

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan primer masyarakat modern, hal tersebut dibuktikan dengan semakin banyaknya alat penunjang aktifitas manusia yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Hal tersebut juga sesuai dengan sifat manusia yang memiliki pemikiran untuk membuat seluruh aktifitas hidupnya menjadi mudah dan praktis dengan cara terus belajar dan berinovasi (Ghulsyani, 1993, hlm.70). Dengan semakin bertambah majunya teknologi dan populasi penduduk, pasokan energi listrik yang memadai mutlak diperlukan.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan industri, permintaan kebutuhan listrik akan terus meningkat. PLN sebagai satu-satunya lembaga pemerintah yang menangani bidang kelistrikan, dituntut untuk dapat menjamin ketercukupan pasokan listrik yang dibutuhkan, terutama yang dibutuhkan oleh masyarakat. Hal tersebut dikarenakan terdapat kaitan yang erat antara angka pertumbuhan penduduk dengan kebutuhan energi listrik. Menurut pendapat Hari Kristijo (2012 : hlm.6) menyatakan bahwa :

Pertambahan jumlah penduduk memiliki peranan besar terhadap pertumbuhan listrik, laju kenaikan jumlah penduduk akan berbanding lurus dengan pemakaian energi , harga listrik dan pendapatan. Hal tersebut dapat diformulasikan ke dalam persamaan berikut :

$$E_{\text{Listrik}}^{\text{Tot}} = E_{\text{Listrik}-1}^{\text{Tot}} \{ 1 + \text{elastisitas} \times g \text{ PDB} \} \dots\dots\dots(1-1).$$

Energi Rumah tangga (ERT):

$$\text{ERT Listrik} = 391,381 - 11,994 H_{\text{Listrik}} \text{ RT per KWh} + 0,009 \text{ PDB} + 1,072 \text{ ERT Listrik} \dots\dots\dots(1-2).$$

- Keterangan :
- E_{Tot} = Konsumsi energi listrik total
 - PDB = Laju pertumbuhan PDB
 - Elastisitas = Laju permintaan energi listrik

Dari persamaan (1-2) tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan penduduk sebanding dengan pemakaian Energi Rumah Tangga (ERT). Pemakaian listrik di Indonesia secara total masih didominasi oleh pemakaian rumah tangga. Dari total 34,25 GW suplai energi yang disediakan oleh PLN, 41,17% terpakai oleh kalangan rumah tangga (lihat gambar 1.1 dan gambar 1.2). Pencurian listrik bisa menjadi masalah yang besar apabila pencurian listrik pada pengguna listrik skala rumah tangga semakin marak terjadi. Pencurian listrik pada pengguna listrik skala rumah tangga lebih sulit untuk ditemukan dibandingkan dengan pencurian listrik skala industri. Hal tersebut dikarenakan pengguna listrik skala rumah tangga lebih banyak dan tersebar, kurang intensifnya pengecekan rutin yang khusus mengawasi pencurian listrik, sanksi hukum belum begitu kuat dan belum banyak beredarnya kWh meter yang dapat mendeteksi pencurian listrik. Sedangkan pada skala industri pengecekan berkala terhadap pencurian listrik lebih rutin dan khusus, peraturan hukum tentang pencurian listrik lebih tegas bahkan sudah ada alat khusus yang dapat mendeteksi pencurian listrik.

Dengan pengguna listrik skala rumah tangga yang mencapai lebih dari 40 % dari total pemakaian listrik nasional, apabila ada 5 % dari total pengguna listrik skala rumah tangga saja yang melakukan pencurian listrik, maka akan terjadi kerugian yang besar pada PLN dan Negara. Agar pengguna listrik skala rumah tangga bisa terdeteksi apabila melakukan tindakan pencurian listrik, maka alat pendeteksi tersebut harus dipasang pada kWh meter. Hal tersebut bertujuan apabila terjadi pencurian, bukti pencurian dapat terekam dan terawasi. Dikarenakan belum banyak beredarnya alat pendeteksi pencurian listrik yang terintegrasi dalam kWh meter, maka penulis mengajukan penelitian skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya Pemakaian Listrik dilengkapi dengan Pendeteksi Pencurian Listrik Berbasis Telemetry RF (Radio Frekuensi)”**.

Satuan PLN/Provinsi	Rumah Tangga	Industri	Ekstns	Sosial	Gdp. Kantor Pemerintah	Penerangan Jalan Umum	Jumlah	(%)
Wilayah Aceh	1.166,33	69,57	309,79	102,47	65,18	98,60	1.515,03	0,97
Wilayah Sumatera Utara	3.870,57	2.134,05	1.195,41	235,56	91,19	390,16	7.917,34	4,22
Wilayah Sumatera Barat	1.355,91	801,43	389,83	94,28	43,95	93,09	2.781,50	1,48
Wilayah Riau	2.154,19	156,97	919,92	126,53	94,58	145,25	3.597,45	1,92
- Riau	1.805,77	131,58	750,34	107,43	71,43	125,02	3.001,57	1,60
- Kepulauan Riau	348,43	25,39	169,58	19,10	23,15	20,23	595,89	0,32
Wilayah Sumed, Jambi, dan Bengkulu	3.539,05	769,29	994,81	166,29	115,12	138,94	5.724,51	3,05
- Sumatera Selatan	2.475,93	646,54	699,42	119,79	77,47	106,88	4.127,33	2,20
- Jambi	594,15	96,06	206,98	27,03	21,07	20,36	955,66	0,51
- Bengkulu	477,96	26,69	88,40	19,48	17,58	11,71	641,51	0,34
Wilayah Bangka Belitung	509,21	42,92	121,56	18,27	20,33	8,95	721,34	0,38
Distribusi Lampung	1.877,36	671,10	426,90	83,98	45,08	77,25	3.181,70	1,70
Wilayah Kalimantan Barat	1.115,14	91,06	377,33	62,44	59,76	34,72	1.740,45	0,93
Wilayah Kalimantan Tengah	1.805,26	190,90	508,23	77,48	73,06	74,49	2.736,43	1,46
- Kalimantan Selatan	1.223,07	169,11	333,67	51,25	43,18	60,38	1.880,65	1,00
- Kalimantan Tengah	582,19	21,79	174,56	26,24	35,88	14,11	854,78	0,46
Wilayah Kalimantan Timur	1.515,27	148,75	632,38	96,58	94,09	54,45	2.512,53	1,34
Wilayah Sulawesi, Sulteng dan Gorontalo	1.391,95	142,77	489,79	98,68	74,42	81,98	2.279,59	1,22
- Sulawesi Utara	665,18	103,50	309,36	50,37	26,99	34,22	1.192,52	0,64
- Gorontalo	214,76	17,60	57,33	15,64	16,20	6,87	328,39	0,18
- Sulawesi Tengah	509,01	21,67	123,10	32,67	31,23	40,89	758,67	0,40
Wilayah Sulawesi, Sultra dan Sulbar	2.548,35	770,17	1.235,98	167,94	136,52	126,48	4.365,72	2,36
- Sulawesi Selatan	1.985,54	741,28	1.075,61	144,22	103,36	106,15	4.196,49	2,22
- Sulawesi Tenggara	421,44	34,99	121,84	17,48	22,95	12,94	621,63	0,33
- Sulawesi Barat	141,07	3,89	38,53	6,25	10,51	7,34	207,59	0,11
Wilayah Maluku dan Maluku Utara	465,10	9,75	149,45	26,32	47,31	31,33	729,06	0,39
- Maluku	290,96	7,59	100,22	17,38	29,36	24,15	469,96	0,25
- Maluku Utara	174,14	1,56	49,23	8,94	17,95	6,98	259,10	0,14
Wilayah Papua	590,68	9,00	319,24	40,75	67,17	16,97	1.043,81	0,56
- Papua	367,29	3,20	206,70	25,67	47,32	9,64	659,82	0,35
- Papua Barat	223,39	5,80	112,54	15,08	19,85	7,33	383,99	0,20
Distribusi Bali	1.661,00	147,52	1.850,34	90,26	86,53	69,57	3.914,32	2,09
Wilayah Nusa Tenggara Barat	735,55	45,57	235,55	40,06	23,22	46,75	1.133,34	0,60
Wilayah Nusa Tenggara Timur	373,39	7,09	191,00	26,62	34,55	16,62	639,57	0,34
PT PLN Eorim	539,49	590,54	625,60	35,82	31,48	13,00	1.826,04	0,97
PT PLN Tarakan	92,39	27,20	41,38	5,34	9,40	5,03	180,73	0,10
Luar Jawa	27.313,80	6.619,06	10.994,49	1.595,79	1.213,55	1.522,45	49.493,27	26,37
Dest. Jawa Timur	10.599,17	12.737,55	3.796,04	799,03	285,55	539,47	28.708,11	15,31
Dest. Jawa Tengah dan Yogyakarta	9.751,99	6.700,92	2.491,84	747,03	230,28	488,81	20.410,86	10,88
- Jawa Tengah	8.521,86	6.475,75	2.006,97	578,59	183,45	438,46	19.205,07	9,71
- D.I. Yogyakarta	1.230,14	225,17	484,87	168,44	46,83	50,34	2.205,80	1,16
Dest. Jawa Barat dan Banten	15.841,47	26.714,60	5.128,69	689,64	344,27	306,84	49.525,51	26,34
- Jawa Barat	14.436,34	19.879,77	3.398,56	529,96	309,89	277,14	35.581,66	20,73
- Banten	1.355,13	6.834,83	754,66	55,00	34,38	29,70	9.093,68	4,85
Dest. Jakarta Raya dan Tangerang	13.714,27	11.409,25	12.057,34	1.149,55	1.183,57	394,20	39.337,27	21,30
Jawa	49.896,91	57.962,33	23.503,89	3.343,25	2.047,06	1.728,31	135.081,75	73,63
Indonesia	77.210,71	64.381,40	34.498,38	4.938,04	3.260,71	3.290,75	187.541,02	100,00
(%)	41,17	34,33	18,40	2,63	1,74	1,73	100,00	

Sumber: PLN 2013

Statistik PLN 2013

Gambar 1.1 Data PLN tentang penjualan energi per kelompok pelanggan listrik

(Sumber : data statistik PLN 2013)

Sabun PLN/Provinsi	PLTA	PLTU	PLTG	PLTGU	PLTP	PLTDP	PLT Surya	PLT Bayu	Jumlah	(%)
Wilayah Aceh	2,13	-	-	-	-	111,26	-	-	113,39	0,33
Wilayah Sumatera Utara	-	-	-	-	-	12,59	-	-	12,59	0,04
Wilayah Sumatera Barat	0,66	-	-	-	-	31,40	0,19	-	32,25	0,09
Wilayah Riau	-	7,00	-	-	-	165,78	0,20	-	165,98	0,49
- Riau	-	-	-	-	-	81,78	-	-	81,78	0,24
- Kepulauan Riau	-	7,00	-	-	-	77,00	-	-	84,00	0,25
- Wilayah Sumed, Jambi, dan Bengkulu	1,60	-	-	-	-	56,93	-	-	58,53	0,17
- Sumatera Selatan	-	-	-	-	-	8,01	-	-	8,01	0,02
- Jambi	-	-	-	-	-	11,00	-	-	11,00	0,03
- Bengkulu	1,60	-	-	-	-	22,44	-	-	24,04	0,07
Wilayah Bangka Belitung	-	-	-	-	-	85,20	0,04	-	85,24	0,26
Desentral Lampung	-	-	-	-	-	3,85	-	-	3,85	0,01
Wilayah Kalimantan Barat	2,03	-	34,00	-	-	185,18	0,18	-	221,39	0,65
Wilayah Kalimantan dan Karteng	30,00	260,00	21,00	-	-	204,82	-	-	515,82	1,51
- Kalimantan Selatan	30,00	260,00	21,00	-	-	125,82	-	-	436,82	1,29
- Kalimantan Tengah	-	-	-	-	-	75,00	-	-	75,00	0,22
Wilayah Kalimantan Timur	0,08	-	34,00	60,00	+	223,30	0,43	-	318,41	0,93
Wilayah Sulawesi, Sulawesi dan Gorontalo	66,13	50,00	-	-	-	80,00	264,75	0,33	461,88	1,35
- Sulawesi Utara	56,38	50,00	-	-	-	80,00	104,80	0,33	292,19	0,85
- Gorontalo	1,20	-	-	-	-	27,91	-	-	29,11	0,09
- Sulawesi Tengah	8,55	-	-	-	-	132,54	-	-	140,99	0,41
Wilayah Sulsel, Sultara dan Sultra	157,43	62,00	122,72	-	-	170,58	2,15	-	514,88	1,51
- Sulawesi Selatan	147,10	38,00	122,72	-	-	64,13	1,30	-	373,25	1,09
- Sulawesi Tenggara	4,15	24,00	-	-	-	100,24	0,85	-	129,24	0,38
- Sulawesi Barat	6,18	-	-	-	-	6,21	-	-	12,39	0,04
Wilayah Maluku dan Maluku Utara	-	-	-	-	-	194,72	0,89	-	195,61	0,57
- Maluku	-	-	-	-	-	146,72	0,89	-	147,61	0,43
- Maluku Utara	-	-	-	-	-	48,00	-	-	48,00	0,14
Wilayah Papua	5,94	-	-	-	-	146,35	0,30	-	152,99	0,45
- Papua	3,94	-	-	-	-	96,21	-	-	100,15	0,29
- Papua Barat	2,00	-	-	-	-	50,14	-	-	52,14	0,15
Desentral Bali	-	-	-	-	-	3,73	-	0,26	3,99	0,01
Wilayah Nusa Tenggara Barat	0,89	30,00	-	-	-	139,10	1,05	-	171,04	0,50
Wilayah Nusa Tenggara Timur	1,14	-	-	-	3,00	147,23	1,58	0,09	153,04	0,45
PT PLN Batam	-	-	-	-	-	125,47	-	-	125,47	0,37
PT PLN Tarakan	-	-	12,00	-	-	19,22	-	-	31,22	0,09
KIL Sumicogut	253,50	490,00	320,13	817,88	-	215,36	-	-	2.096,87	6,13
KIL Sumicogut	605,93	685,00	315,47	40,00	110,00	243,73	-	-	2.000,13	5,55
Luar Jawa	1.127,46	1.584,00	859,32	917,88	193,00	2.747,15	7,94	0,43	7.437,18	21,74
Dist. Jawa Timur	1,85	-	-	-	-	8,33	-	-	10,18	0,03
Dist. Jawa Tengah dan Yogyakarta	0,70	-	-	-	-	-	-	-	0,70	-
- Jawa Tengah	0,38	-	-	-	-	-	-	-	0,38	-
- D.I. Yogyakarta	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-
Dist. Jawa Barat dan Banten	-	-	-	-	-	0,40	-	-	0,40	-
- Jawa Barat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Banten	-	-	-	-	-	0,40	-	-	0,40	-
Dist. Jakarta Raya dan Tangerang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT Indonesia Power	1.106,60	3.900,00	846,36	2.675,73	375,00	91,90	-	-	8.396,59	26,30
PT PJB	1.282,88	1.800,00	1.188,20	2.747,36	-	-	-	-	7.018,44	20,52
P3B Jawa Bali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pembangunan Tanjung Jabid	-	2.840,00	-	-	-	-	-	-	2.840,00	8,30
Unit. Pemecangitan Jawa Bali	-	5.430,00	-	2.473,14	-	-	-	-	7.903,14	23,10
Jawa	2.392,03	13.973,00	2.034,56	7.836,23	375,00	100,63	-	-	26.768,46	78,26
Indonesia	3.519,49	15.554,00	2.889,88	8.514,11	568,00	2.847,78	7,94	0,43	34.205,63	100,00
(%)	10,29	45,47	8,46	25,77	1,66	8,33	0,22	0,00	100,00	

Gambar 1.2 Data PLN tentang kapasitas listrik terpasang dalam satuan MW

(Sumber : data statistik PLN 2013)

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Angka pertumbuhan penduduk yang meningkat akan mempengaruhi kebutuhan listrik nasional.
2. Pencurian listrik yang marak terjadi pada skala rumah tangga sangat merugikan PLN karena 41 % pengguna suplai listrik PLN adalah pengguna listrik skala rumah tangga.
3. Pencurian listrik skala rumah tangga lebih sulit dideteksi salah satunya karena belum banyak beredarnya alat yang bisa mendeteksi pencurian listrik.

C. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan skripsi pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat pendeteksi pencurian listrik yang bisa terpasang pada KWh meter pengguna listrik skala rumah ?
2. Bagaimana membuat alat yang bisa menghitung penggunaan KWH mendeteksi serta melaporkan pencurian listrik ?
3. Bagaimana membuat alat pendeteksi pencurian listrik yang terhubung dengan sistem telemetri Radio Frekuensi ?

D. Batasan Masalah

Dari rumusan masalah tersebut, dalam penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Pencurian listrik yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pencurian listrik Tipe P3, yaitu dengan cara mengambil daya listrik atau menyambung kabel tanpa melalui kWh meter terlebih dahulu.
2. Pencurian listrik yang dapat terdeteksi hanya pencurian sebelum kWh meter bukan pencurian setelah kWh meter.
3. Daya yang mengalir pada kWh meter yang akan dibuat adalah 900VA.
4. Pembuatan alat ini menggunakan sensor ACS 712 sebagai pendeteksi pencurian listrik dan penghitung penggunaan kWh.
5. Alat ini menggunakan ATMEGA 128 sebagai mikrokontroler pengolah data dan KYL 1020L sebagai telemetri Radio Frekuensi komunikasi data antara alat dengan komputer apabila terjadi pencurian listrik.
6. Alat ini menggunakan GUI (*Graphic User Interface*) sebagai antarmuka pengguna alat yang dibuat dengan bantuan *software Borland Delphi 7.0*.

E. Tujuan Pembuatan Skripsi

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Dihasilkannya alat yang mampu menghitung biaya pemakaian listrik.
2. Dihasilkannya alat yang mampu mendeteksi Pencurian Listrik Berbasis Telemetri RF (*Radio Frekuensi*).
3. Dihasilkannya GUI (*Graphic User Interface*) pada komputer yang dapat mengontrol aliran arus listrik apabila terjadi pencurian listrik.

F. Manfaat

Manfaat dari penelitian skripsi ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang perancangan suatu alat yang bisa menghitung pemakaian listrik.
2. Memberikan informasi tentang bagaimana membuat suatu alat yang bisa mendeteksi pencurian listrik dan melaporkannya pada PLN yang disimulasikan melalui GUI pada komputer.
3. Memberikan informasi tentang bagaimana membuat suatu alat yang bisa mengirim data indikasi pencurian listrik menggunakan Radio Frekuensi .

G. Metode Perancangan

Dalam penulisan proyek akhir ini, metode yang digunakan dalam perancangan alat adalah sebagai berikut:

1. *Studi Literatur*

Yaitu cara menelaah, menggali, serta mengkaji beberapa buku atau sumber lainnya yang mendukung dalam pemecahan masalah yang diteliti untuk kelengkapan proyek akhir skripsi ini.

2. *Studi Dokumentasi*

Yaitu dengan melakukan pengamatan atas dokumen-dokumen yang berhubungan dengan pembahasan masalah pada proyek akhir skripsi ini.

3. *Studi Pengukuran dan Pengujian*

Yaitu dengan melakukan pengetesan dan uji coba alat dalam menjalankan sistem dan cara kerjanya.

H. Struktur Organisasi Skripsi

Adapun pembahasan pada sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima pokok bahasan, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat sistem, batasan masalah, metode perancangan, dan struktur organisasi skripsi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian pustaka dan teori dalam pembuatan Sistem Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya Pemakaian Listrik dilengkapi dengan Pendeteksi Pencurian Listrik Berbasis Telemetri RF (*Radio Frekuensi*).

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian, langkah-langkah pembuatan dan rancangan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*program*) untuk Sistem Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya Pemakaian Listrik dilengkapi dengan Pendeteksi Pencurian Listrik Berbasis Telemetri RF (*Radio Frekuensi*).

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang temuan dan pembahasan terhadap *pemrograman* dan *hardware* disertai dengan data dan analisisnya.

BAB V SIMPULAN IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi tentang simpulan, implikasi dan rekomendasi.