

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

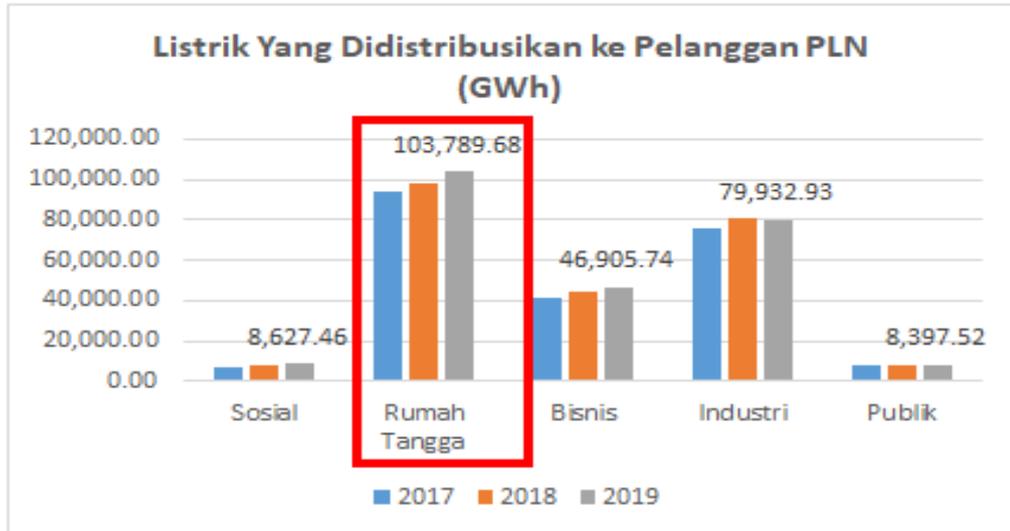
Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kemajuan teknologi yang cukup pesat, saat ini peralatan elektronik adalah hal yang sangat esensial dalam kehidupan manusia, dari mulai alat komunikasi, hiburan, pendidikan, militer, perekonomian dan lain-lain sangat bergantung dengan penggunaan alat elektronik, yang mana alat-alat elektronik tersebut dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik. Dampak dari kondisi tersebut kebutuhan akan energi listrik setiap tahunnya semakin meningkat. Menurut data statistik, didapati bahwa berdasarkan listrik yang didistribusikan kepada pelanggan oleh PT. PLN, untuk kelompok pelanggan rumah tangga menempati posisi pertama kemudian disusul oleh Industri.

Tabel 1.1 Listrik yang didistribusikan kepada pelanggan PLN

Kelompok Pelanggan PLN	Listrik Yang Didistribusikan Kepada Pengan (GWh)		
	2017	2018	2019
Sosial	7055.32	7789.35	8627.46
Rumah Tangga	93733.71	97930.9	103789.68
Bisnis	41625.37	44049.88	46905.74
Industri	75970.15	81109.52	79932.93
Publik	7629.51	8132.39	8397.52
Semua Pelanggan	226014.06	239012.04	247653.33

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)

Adapun porsi antara listrik kebutuhan rumah tangga dibandingkan dengan kelompok pelanggan PLN yang lain ditampilkan pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Listrik yang didistribusikan kepada pelanggan PLN

Hal ini sebagai indikasi bahwa jumlah penggunaan energi listrik untuk aktifitas sehari-hari dalam rumah tangga cukup tinggi. Apabila karena satu dan lain hal aliran energi listrik yang mengalir ke rumah terputus, maka bisa dipastikan aktifitas dalam rumah akan sangat terganggu. Hal lain yang menjadi beban bagi setiap kepala keluarga adalah apabila terjadinya kenaikan Tariff Dasar Listrik (TDL). Pada saat terjadinya kenaikan Tariff Dasar Listrik (TDL), kepala keluarga sangat merasakan dampaknya, karena harus mengeluarkan uang lebih untuk membayar tagihan listrik bulanan. Disaat Covid-19 masih belum usai dan sangat berdampak pada perekonomian keluarga, khususnya untuk pengeluaran bulanan yang harus dibayar, mengurangi jumlah tagihan listrik bulanan adalah salah satu pilihan yang bisa dilakukan. Pertanyaannya, apa yang harus dilakukan agar biaya tagihan bulanan listrik dirumah bisa dikurangi, tapi kebutuhan listrik bisa tetap tercukupi? dan apabila terjadi hal teknis yang menyebabkan aliran listrik dari PLN terputus masih ada tenaga listrik cadangan yang bisa dipergunakan.

Pertanyaan diatas bisa terjawab dengan diimplementasikannya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), atau lebih dikenal sebagai sebagai *Solar Cell System*, sebagai energi listrik alternatif. Melihat cuaca di Kota Karawang yang panas, dimana matahari bisa bersinar sekitar 10-11 jam setiap harinya, penulis melihat bahwa sinar matahari yang merupakan jenis sumber

energi yang terbarukan (*renewable energy*) bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik alternatif dengan teknologi *Solar Cell*. Energi matahari adalah sumber energi berlimpah di negara kita yang beriklim tropis, dan juga ramah lingkungan.

Berdasarkan paparan diatas, penulis mengambil topik Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi Listrik Alternatif Untuk Pengurangan Biaya Tagihan Listrik Bulanan Rumah Tangga Dengan Metode *Off-Grid*”. Yang menjadi subjek dari penelitian adalah sebuah rumah yang telah melakukan perancangan dan penginstalasian *Solar Cell* dengan metode *Off-Grid*. Pada rumah tersebut penulis melakukan observasi terkait apa alasan pemilik rumah memilih untuk menginstalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dan didapat informasi sebagai berikut:

1. Pemilik PLTS menginginkan sumber listrik alternatif selain PLN yang bisa menjamin *supply* listrik dirumahnya pada saat terjadi *supply* listrik PLN terputus (mati lampu) sehingga aktifitas tidak terganggu.
2. Pemilik PLTS menginginkan penghematan biaya tagihan listrik bulanan dengan menggunakan sumber listrik alternatif tersebut.

Selain hal tersebut diatas, pemilik PLTS juga merasa terbantu untuk usaha UMKM yang dimilikinya yakni usaha pembuatan kue yang tentu saja membutuhkan listrik yang cukup besar dalam proses pembuatannya. Hal yang menjadi pembeda atau nilai tambah pada PLTS yang menjadi objek penelitian bahwa PLTS metode *Off-Grid* ini tidak berdiri sendiri untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah pemilik PLTS, tetapi tetap ada *supply* listrik dari PLN dengan menggunakan alat *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang memungkinkan *supply* listrik berganti dari PLTS ke PLN atau sebaliknya, sehingga *supply* listrik tetap terjamin.

Selain sumber energi konvensional (tak terbarukan) yang ada saat ini khususnya yang dikelola oleh PLN sebagai sumber energi listrik, masih banyak energi non-konvensional (terbarukan) yang bisa diolah menjadi energi listrik. Menurut definisi Badan Energi Internasional (IEA), energi non-konvensional adalah energi yang berasal dari proses alami yang tidak pernah habis karena

terus-menerus diisi ulang. Energi yang dihasilkan dari matahari dan energi panas bumi dan merupakan contoh energi non-konvensional. Energi terbarukan diklasifikasikan oleh IEA sebagai surya, angin, biomassa, panas bumi, tenaga air, laut, *biofuel*, dan hidrogen. Hingga tahun 2019, menurut data statistik, porsi penggunaan energi matahari sebagai energi listrik masing sangat minim jika dibandingkan dengan sumber energi alam lainnya, ditunjukkan ditabel 1.2 dibawah ini:

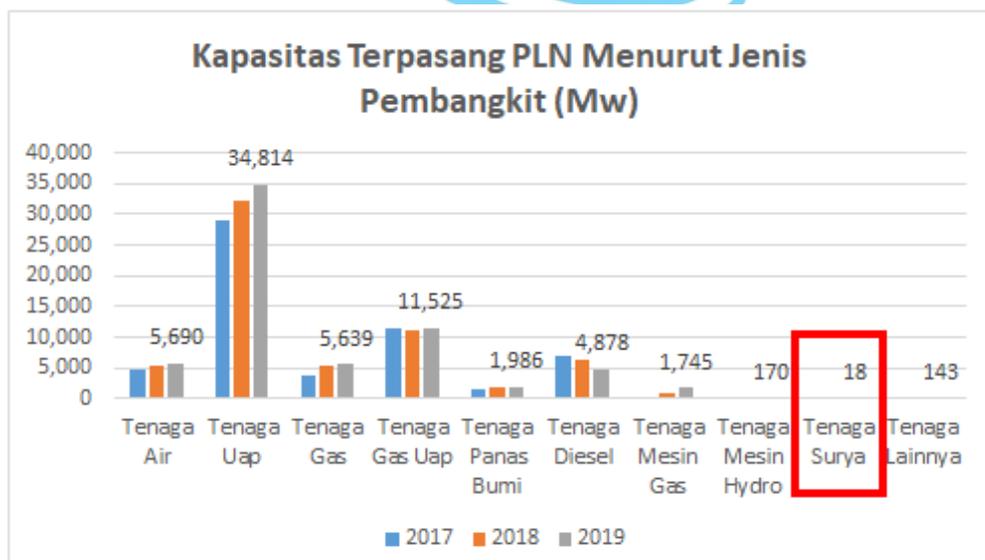
Tabel 1.2 Kapasitas Terpasang PLN Menurut Pembangkit Listrik (MW)

Jenis Pembangkit Listrik	Kapasitas Terpasang PLN Menurut Jenis Pembangkit Listrik (MW)		
	2017	2018	2019
Tenaga Air	4,853	5,436	5,690
Tenaga Uap	29,129	32,226	34,814
Tenaga Gas	3,674	5,467	5,639
Tenaga Gas Uap	11,597	11,249	11,525
Tenaga Panas Bumi	1,503	1,986	1,986
Tenaga Diesel	6,919	6,384	4,878
Tenaga Mesin Gas	299	886	1,745
Tenaga Mesin Hydro	137	152	170
Tenaga Surya	11	14	18
Tenaga Lainnya	265	146	143
Total Kapasitas Terpasang	58,387	63,946	66,608

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)

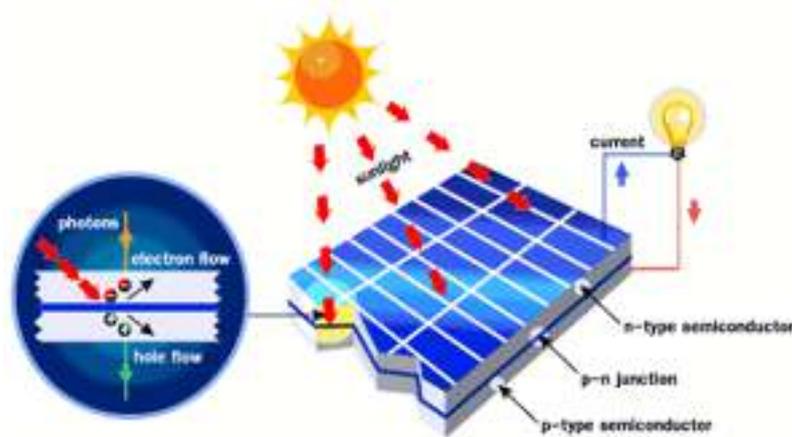
KARAWANG

Adapun perbandingan kapasitas terpasang tenaga surya dibandingkan dengan jenis pembangkit listrik yang lain ditunjukkan pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Grafik kapasitas terpasang PLN menurut jenis pembangkit (Mw)

Penggunaan sumber energi alternatif dengan *Solar Cell* (panel surya) merupakan opsi terbaik karena memiliki beberapa keuntungan, diantaranya: mudah dalam penginstalasian, *spare part* mudah didapat, tidak memerlukan bahan bakar, tidak mengeluarkan suara berisik dan asap, serta ramah lingkungan. Dengan menggunakan teknologi *photovoltaic* (PV), *Solar Cell* atau panel surya dapat mengubah secara langsung energi cahaya matahari menjadi listrik. PV biasanya dibentuk dari modul yang terdiri dari banyak *Solar Cell* yang tersusun secara seri maupun parallel. Jika beban memerlukan arus DC (*Direct Current*) maka arus keluaran dari panel surya bisa langsung digunakan, karena arus keluaran panel surya masih berbentuk DC (*Direct Current*). Untuk memperoleh arus AC (*Alternating Current*) maka arus keluaran panel surya harus dikonversi menjadi arus AC (*Alternating Current*) terlebih dahulu menggunakan suku cadang *Inverter*. Ilustrasi sederhana dari Teknologi *photovoltaic* (PV) ditunjukkan pada gambar 1.1 berikut ini:



Gambar 1.3 Ilustrasi Skema Solar Cell

(Sumber:<http://trebuchet-magazine.com>, Juli 2019)

Berdasarkan latar belakang permasalahan secara global yang telah disampaikan diatas, lebih spesifik kepada *scope* rumah tangga maka permasalahan bisa dijabarkan sebagai berikut: Bagaimana caranya agar rumah tangga bisa mendapatkan sumber energi listrik alternatif yang bisa menjamin ketersediaan *supply* listrik, berapa penghematan biaya listrik yang bisa didapatkan, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan agar bisa mendapatkan titik impas/BEP (*Break Even Point*)?

1.2 Rumusan masalah

“Atas dasar paparan yang telah disampaikan, perumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mendapatkan sumber energi listrik alternatif yang bisa digunakan oleh rumah tangga sebagai sumber listrik cadangan agar *supply* listrik tetap terjamin, dan memberi manfaat dalam hal penurunan jumlah tagihan listrik bulanan?
2. Berapa penghematan biaya tagihan listrik yang bisa didapatkan oleh rumah tangga setelah memasang PLTS?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar mendapatkan titik impas/BEP (*Break Even Point*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Atas dasar perumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Memberikan penjelasan bagaimana cara untuk mendapatkan sumber energi listrik alternatif yang bisa digunakan oleh rumah tangga sebagai sumber listrik cadangan agar *supply* listrik tetap terjamin, dan memberi manfaat dalam hal penurunan jumlah tagihan listrik bulanan.
2. Memberikan estimasi, berapa penghematan biaya tagihan listrik yang bisa didapatkan oleh rumah tangga.
3. Memberikan estimasi berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik impas /BEP (*Break Even Point*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan penelitian ini adalah:

1. Untuk kampus Universitas Buana Perjuangan Karawang. Penelitian ini bisa menjadi masukan bagi pihak kampus untuk menggunakan *Solar Cell system* di kampus, yang mana energi listrik yang dihasilkan bisa dipergunakan” sebagai energi cadangan, yang bisa dimanfaatkan saat terjadi kondisi abnormal, misalnya aliran listrik dari PLN terputus karena masalah teknis, atau dipergunakan untuk menghidupkan peralatan listrik lainnya.

Penginstalasian *Solar Cell system* dikampus bisa juga menjadi kampanye tentang penggunaan energi ramah lingkungan (*environmentally friendly energy campaign*).

2. Bagi mahasiswa Universitas Buana Perjuangan Karawang. Memberikan pemahaman lebih mendalam tentang manfaat penggunaan *Solar Cell*, sehingga penelitian ini bisa dikembangkan kembali pada Tugas Akhir selanjutnya.
3. Untuk Penulis. Penelitian ini memberikan wawasan yang lebih luas tentang sumber daya alam yang dapat diperbarui dalam hal ini salah satunya adalah sinar matahari, yang bisa digunakan menjadi energi listrik alternatif yang baik terhadap lingkungan, dan memberikan keuntungan dalam hal pengurangan biaya energi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas aplikasi *Solar Cell* berskala kecil yang diaplikasikan pada sebuah rumah, bukan aplikasi *Solar cell* berskala besar, misalnya di pabrik, perusahaan penerangan jalan dan lain-lain.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada proses penginstalasian *Solar Cell*, daya yang dihasilkan *Solar Cell*, serta jumlah uang yang bisa dihemat (*cost saving*) oleh sipemilik rumah untuk membayara tagihan listrik bulanan.
3. Energi alternatif lain untuk menghasilkan listrik tidak dibahas dalam Tugas Akhir ini.
4. Tugas akhir ini hanya berfokus pada observasi pembangkit tenaga surya yang dimiliki oleh Pak Yoelfera sebagai sumber penelitian.

1.6 Asumsi Masalah

Asumsi dari Penelitian ini adalah, saat pengukuran output *Solar Cell*, kondisi sinar matahari tidak dalam keadaan maksimal (cerah sepanjang hari) mengingat pada bulan Maret 2021 musim hujan masih belum berakhir.



