

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah energi yang sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan rumah tangga, komersial, industri, bahkan transportasi. Saat sekarang pada umumnya energi tersebut masih dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar fosil, seperti yang kita ketahui bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Dampak pada penggunaan bahan bakar fosil ialah efek rumah kaca dan perubahan iklim dikarenakan pelepasan CO<sup>2</sup> secara terus menerus. Pada tahun 2016, kadar rata-rata CO<sup>2</sup> mencapai 403,3 ppm (*part per million* atau perbandingan zat dan pelarutnya), meningkat tajam dari 400 ppm pada tahun 2015. Fakta ini didasarkan pada pengukuran yang dilakukan di 51 negara. Stasiun penelitian yang tersebar di seluruh dunia mengukur konsentrasi gas yang menyebabkan pemanasan global seperti karbon dioksida, metana dan dinitrogen oksida, akan tetapi kebutuhan energi listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan bertambahnya jumlah penduduk. (BBC, 2016)

Peningkatan kebutuhan energi listrik belum dapat diimbangi dari sisi penyediaannya. Meskipun pemerintah telah berusaha secara optimal dalam penyediaan energi listrik untuk memenuhi permintaannya. Tingginya pertumbuhan permintaan energi listrik di beberapa wilayah, inilah semakin ketidak seimbangan antara sisi permintaan dengan penyediaan energi listrik. Konsumsi listrik nasional terus menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya akses listrik atau elektrifikasi serta perubahan gaya hidup masyarakat. Konsumsi listrik Indonesia 2017 mencapai 1.012 *Kilowatt per Hour* (KWH)/kapita, naik 5,9 persen dari tahun sebelumnya. Untuk tahun ini, pemerintah menargetkan konsumsi listrik masyarakat akan meningkat menjadi 1.129 kwh/kapita. (ESDM, 2017)

Selanjutnya, dari sisi penyediaan tenaga listrik, pada tahun 2012, pembangkit listrik milik Perusahaan Listrik Negara (PLN) masih mendominasi dengan pangsa lebih dari 73% (32,9 GW), pembangkit listrik milik Independent Power Producer (IPP) di kisaran 17% (7,4 GW), serta sisanya dipenuhi oleh pembangkit listrik milik Private Power Utility (PPU), pembangkit listrik Izin Operasi (IO) non fosil, dan pembangkit listrik sewa dengan pangsa di kisaran 10% (4,5 GW) (BPPT,2014).

Sementara itu, khusus di wilayah Provinsi Riau, rasio elektrifikasi telah mencapai 77,56%. Namun demikian, di beberapa kabupaten, dari 12 Kabupaten Kota yang ada di Provinsi Riau, 7 diantaranya memiliki rasio elektrifikasi yang lebih rendah dari rata-rata nasional. Hal ini tentu perlu mendapat perhatian dari berbagai kalangan, khususnya pemerintah daerah, demi menanggulangi permasalahan kebutuhan listrik yang terus meningkat dimasa mendatang. Pada tahun 2016 pembangkit listrik yang dibangun di Provinsi Riau ialah sebanyak 246 unit pembangkit listrik yang masih menggunakan PLTD (Triboesono, 2017). Rokan hilir adalah salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Riau yang memiliki rasio elektrifikasi rendah dari rata-rata nasional yaitu hanya mencapai 60% sedangkan rata-rata rasio elektrifikasi nasional saat ini sudah mencapai 97,13%.

Kabupaten Rokan Hilir mempunyai Penduduk pada tahun 2012 adalah 602.691 jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk selama sepuluh tahun terakhir yakni dari tahun 2000 – 2010 sebesar 4,58 persen per tahun. Pada tahun 2016 penduduk Rokan Hilir berjumlah 713.034 jiwa Dengan begitu kebutuhan akan energi listrik juga akan bertambah setiap tahunnya, Rokan Hilir ini menempati bagian bawah daerah tangkapan Sungai Rokan, dan memiliki luas 8.851,59 km<sup>2</sup> dan mempunyai 13 Kecamatan (BPS, 2016). Kabupaten Rokan Hilir memiliki 18 Kecamatan salah satunya adalah Kecamatan Pujud, Kecamatan Pujud memiliki banyak keterbatasan, mulai dari akses jalan yang kurang baik, akses telekomunikasi, dan fasilitas listrik, hal ini dikarenakan letak kecamatan sangat jauh dari Provinsi ataupun Kota.

Dari studi pendahuluan yang telah dilakukan di Kecamatan Pujud terdapat 3 Desa di Kecamatan Pujud yang tidak teraliri listrik PLN salah satunya adalah Desa Air Hitam, Desa Air Hitam yang terletak pada Koordinat Lintang 1,77 dan Koordinat Bujur 100,66 dengan ketinggian 159 dari permukaan laut. Saat ini Desa Air Hitam untuk memenuhi kebutuhan listrik sebagian warga Desa Air Hitam menggunakan genset pada malam hari dan bantuan baterai untuk siang hari, dan sebagian warga lainnya ada yang menggunakan lampu minyak tanah atau menyambung kepada warga yang memiliki genset. Desa Air Hitam memiliki rasio elektrifikasi paling rendah di antara 3 desa lainnya yang hanya mencapai 81% dan dua Desa lainnya memiliki rasio elektrifikasi 99% dan 100% (ESDM, 2017). Desa Air Hitam mempunyai 193 rumah dengan 220 kepala keluarga dan 808 jiwa dan memiliki 3 fasilitas umum seperti Kantor Desa, Sekolah, dan Mesjid. Desa Air Hitam mempunyai potensi surya mencapai 4,82 kWh/m<sup>2</sup> dengan penyinaran total 5 jam per harinya (NASA, 2018). Kebutuhan energi listrik di Desa Air Hitam ini adalah 879.9 KW, ini di dapatkan dari data sampel yang

di ambil secara *random sampling*, yaitu dengan pengambilan secara acak setiap anggota populasi memiliki kesempatan dan peluang yang sama untuk di jadikan sampel.

Ada beberapa jenis pembangkit listrik yang bisa di kembangkan untuk dijadikan pilihan, yaitu energi hidro dan energi surya dengan memanfaatkan sungai rokan yang ada pada Desa Air Hitam. Akan tetapi apabila dibangun pembangkit listrik tenaga air sungai yang ada harus terlebih dahulu dimodifikasi untuk menghasilkan laju aliran air yang mampu untuk mendorong turbin dengan membangun sebuah bendungan, hal ini akan mengganggu keseimbangan ekosistem sungai dan aktivitas warga akibat dibangunnya bendungan dan luapan air akibat di tahan oleh bendungan akan meluap ke rumah-rumah warga. Di samping itu, terkadang kerusakan pada bendungan dapat menyebabkan risiko kecelakaan dan kerugian yang sangat besar dikarenakan rumah warga berdekatan dengan sungai hal ini akan mengakibatkan bahaya terhadap warga.

Dengan pertimbangan di atas teknologi yang tepat untuk pemecahan permasalahan di atas adalah memanfaatkan energi matahari atau PLTS *off grid system* sebagai pembangkit listrik yang dapat untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat dikarenakan di Desa Air Hitam belum mendapatkan suplai listrik dari PLN sehingga tidak berpotensi nya PLTS *on grid system*. Ada beberapa jenis sistem PLTS yang bisa di jadikan pilihan yaitu *solar home sistem* dan sistem terpusat, *solar home sistem* adalah sistem pembangkit listrik yang berdiri sendiri cocok diaplikasikan untuk peralatan rumah jumlah energi yang dihasilkan tergantung pada intensitas cahaya yang sampai pada rumah tersebut dan jumlah modul surya yang dipasang. Sedangkan sistem terpusat adalah pembangkit listrik yang dipasang di satu tempat dan didistribusikan melalui jaringan listrik ke masing-masing rumah. Desa Air Hitam memiliki pola pemukiman yang berdekatan antara rumah satu dan yang lainnya dan di Desa tersebut memiliki lahan desa seluas 1 hektare yang bisa dimanfaatkan, dengan begitu dilihat dari kondisi yang ada di Desa Air Hitam sistem PLTS yang cocok dikembangkan adalah metode sistem PLTS terpusat. Sistem PLTS terpusat adalah sistem PLTS skala besar yang dibangun di satu lokasi dan di distribusikan untuk sekelompok.

Untuk dapat mengetahui layak atau tidak nya sistem PLTS ini perlu dilakukan perhitungan masing-masing perangkat untuk menentukan spek yang sesuai bagi sistem dengan melakukan perhitungan sesuai standard Internasional AS/NZS 450.2.2010 sebagai pedoman seperti desain sistem secara umum dan perhitungan ekonomi pada sistem. Untuk mendapatkan performa dan biaya ekonomi yang sesuai, perlu melakukan simulasi dan evaluasi menggunakan salah satu *software* yang memiliki kemampuan menganalisa di

sistem ini, salah satunya adalah *PVsys*. *PVsys* adalah salah satu perangkat lunak dalam bidang energi terbarukan yang dapat menyimulasikan sistem perancangan PV baik itu *off grid* maupun *on grid*, perangkat lunak ini mampu memberikan informasi mengenai sistem PV yang akan dirancang baik secara teknis maupun secara ekonomi yang berguna untuk memprediksi sistem dari mulai dibangun sampai umur sistem habis. Dalam penelitian ini *PVsys* hanya di gunakan dalam perhitungan teknis saja untuk membandingkan hasil dari perhitungan manual sebagai untuk validasi data.

Dengan penjabaran di atas bahwa untuk mengatasi ketidak terediaan listrik di Desa Air Hitam yang bersumber dari energi terbarukan sehingga perlu di lakukan sebuah penelitian untuk mengetahui layak atau tidaknya membangun sebuah pembangkit listrik dengan berdasarkan potensi yang tersedia dan dilihat dari aspek teknis, ekonomi. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul “**Analisis Teknis Dan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Kabupaten Rohil, Kecamatan Pujud, Desa Air Hitam**”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana mengetahui potensi energi surya di Desa Air Hitam ?
2. Bagaimana cara menganalisis teknis PLTS dengan sistem *off grid* di Desa Air Hitam?
3. Bagaimana cara menganalisis ekonomi PLTS *off grid system* di Desa Air Hitam ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis potensi energi surya di Desa Air Hitam.
2. Menganalisis analisis teknis PLTS *Off Grid*
3. Menganalisis analisis ekonomi PLTS *Off Grid*

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar tugas akhir ini lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diinginkan, oleh karena itu penulis akan membatasi tugas akhir ini sebagai berikut

1. Pembahasan prinsip kerja PLTS hanya dibahas secara umum.
2. Identitas matahari yang digunakan dalam melakukan perancangan menggunakan data *National Aeronautics And Space Administration (NASA)*
3. Simulasi *PVsys* hanya dilakukan pada perhitungan teknis.

4. Hasil simulasi dari *PVsys* hanya sebagai validasi data perhitungan manual, penelitian ini tetap menggunakan hasil dari perhitungan manual.
5. Penelitian ini hanya membahas tentang analisis mengenai sistem *off grid system*, aspek teknis PLTS, Komponen yang dibutuhkan, Spesifikasi komponen, Jumlah komponen yang dibutuhkan, energi listrik yang di hasilkan dan rasio efisiensi yang di hasilkan. dan aspek ekonomi, Pembahasan analisis ekonomi mengenai tentang *Life Cycle Cost (LCC)*, *Simple Payback (SP)* selama umur 20 tahun, *Net present Cost (NPC)*, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate Of Return (IRR)*

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Secara akademis, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penambahan referensi yang berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Departemen Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Secara praktis, penelitian ini di harapkan bermanfaat bagi desa Air Terjun agar bisa dibangun pembangkit PLTS untuk melistriki daerah terpencil dan tertinggal.
3. Dapat membantu pemerintahan untuk mengurangi emisi gas atau polutan dengan membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)
4. Menjadi bahan pertimbangan dari pihak investor untuk bisnis pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)