

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki populasi tertinggi keempat di dunia dan mengalami peningkatan populasi jumlah penduduk. Menurut informasi dari data informasi penduduk, hingga Juni 2021, Indonesia memiliki jumlah penduduk sebanyak 272.229.372 jiwa, yang terdiri dari 134.707.815 perempuan dan 137.521.557 laki-laki [1]. Seiring meningkatnya populasi manusia dan jumlah penduduk di Indonesia maka meningkat pula permintaan dan kebutuhan akan kebutuhan energi listrik baik kebutuhan listrik untuk konsumen kelas rumah tangga maupun konsumen kelas industri.

Permintaan energi listrik di setiap skenario diantisipasi meningkat sekitar 11–12% pada tahun 2025, hingga mencapai 576,2 TWh (BaU), 537 TWh (PB), dan 520,7 TWh (RK), dan sekitar 6-7% pada tahun 2050, mencapai 2.214 TWh (BaU), 1.917,9 TWh (PB), dan 1.625,2 TWh (RK) [2]. Dalam semua skenario, permintaan rumah tangga akan terus melebihi permintaan listrik industri dan komersial hingga tahun 2050. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di masa depan, harus tersedia pasokan energi yang memadai.

Salah satu bidang yang sangat penting dalam sistem tenaga listrik adalah bidang pembangkitan. Unit yang menghasilkan listrik dikenal sebagai sektor pembangkitan atau unit pembangkitan. Ada beberapa macam pembangkit listrik di Indonesia, antara lain PLTA, PLTU, PLTG, PLTS, dan PLTB. Penggunaan energi tak terbarukan yang bersumber dari bahan bakar fosil, khususnya minyak

bumi dan batubara, hingga saat ini masih menjadi sumber energi utama di Indonesia [3]. Negara ini mungkin akan mengalami krisis energi karena ketergantungannya yang berlebihan pada bahan bakar fosil dalam jumlah yang relatif besar. Hal inilah yang akan menjadi prioritas utama pemerintah mengingat ketersediaan energi harus tetap dijaga karena akan berdampak ekonomi dan yang lainnya. Selain itu penggunaan bahan bakar fosil juga menyebabkan beberapa dampak terhadap lingkungan, karena keluaran atau zat sisa dari hasil pembakaran yang tidak dikelola dengan baik sehingga menyebabkan polusi.

Namun, jika persediaan bahan bakar fosil semakin lama semakin berkurang, opsi terbaik adalah mempersiapkan energi baru terbarukan (EBT) [4]. Penggunaan energi baru dan terbarukan harus menjadi prioritas utama pemerintah Indonesia untuk mengurangi ketergantungan negara pada bahan bakar fosil dan menyediakan energi yang bersih dan ramah lingkungan [5]. Menurut PP No. 79 Tahun 2014 yang menjabarkan Kebijakan Energi Nasional, tingkat sasaran bauran EBT adalah 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050 [6]. Hingga tahun 2018, kapasitas produksi listrik terpasang sebesar 64,5 GW. Batubara (50%), gas alam (29%), EBT (14%), dan bensin (7%) [7]. Terdapat berbagai macam pembangkit listrik baru terbarukan salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Indonesia merupakan salah satu negara yang berada di kawasan Asia Tenggara. Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dan memiliki 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Indonesia merupakan negara dengan tingkat serapan tenaga surya terbesar di Asia Tenggara, karena

terdapat matahari setiap hari sepanjang tahun. Intensitas radiasi matahari rata-rata mencapai 4,8 kWh/m²/hari, pulau NTB dan Papua merupakan daerah yang memiliki intensitas radiasi matahari tertinggi yaitu mencapai 5,7 kWh/m²/hari dan kota Bogor merupakan daerah dengan intensitas radiasi terendah yaitu 2,56 kWh/m²/hari, Maka dari itu Indonesia merupakan negara dengan potensi tertinggi dalam pengembangan PLTS yaitu dapat mencapai 1 TW [16].

Panel sel surya merupakan perangkat semikonduktor yang menggunakan prinsip *fotovoltaic* dengan merubah energi yang berasal dari gelombang cahaya yang dipancarkan sinar matahari menjadi listrik [8]. Ketika dua katoda yang terhubung ke kerangka padat atau fluida bersentuhan dengan energi cahaya dalam tumbukan *fotovoltaic*, maka akan menghasilkan tegangan listrik [9]. Jadi, cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sel surya menyerap cahaya yang dipancarkan matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik..

Ada beberapa komponen yang dibutuhkan dalam sistem PLTS yaitu sel surya, *controller*, baterai dan *inverter*. Sel surya berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi listrik, *controller* berfungsi untuk mengatur arus untuk mengisi baterai agar tidak terjadi *over charging* dan *over voltage*, sedangkan *inverter* digunakan untuk mengubah atau merubah tegangan listrik dari DC (arus listrik searah) menjadi tegangan listrik AC (arus listrik bolak balik) [10].

Menggunakan prinsip *fotovoltaic*, panel surya merupakan suatu komponen semikonduktor yang dapat menkonversikan energi matahari menjadi energi listrik [11]. Masalah mendasar dengan sistem *fotovoltaic* adalah daya dihasilkan oleh sel surya tidak tetap dikarenakan berbagai macam faktor salah satunya yaitu

besar nilai intensitas matahari dan suhu lingkungan pada daerah tersebut [9].

Ketika nilai intensitas cahaya matahari lebih besar dari suhu sekitar atau tetap, maka tegangan panel surya akan turun dan arus listrik akan meningkat. Sebaliknya, ketika suhu sekitar lebih rendah dengan intensitas sinar matahari konstan atau tetap, maka tegangan pada panel surya akan meningkat. Terdapat berbagai macam penyebab yang dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan panel Surya Salah satunya intensitas cahaya, kelembaban udara suhu sekitar, kecepatan angin Dan lain lain [11].

Besarnya daya listrik yang sel surya yang dihasilkan akan berubah seiring waktu sebagai akibat dari perubahan intensitas cahaya dan kelembaban pada permukaannya. Untuk mengetahui besarnya pengaruh intensitas cahaya dan kelembaban daya yang dihasilkan, maka dari itu pada penelitian ini akan membahas tentang Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Permukaan Terhadap Daya Pada Panel Surya 50WP Jenis *Polykristal*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya matahari dan kelembaban udara terhadap daya yang dihasilkan panel surya?
- 1.2.2. Bagaimana menentukan kapan waktu panel surya yang maksimal dalam menghasilkan energi listrik?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup dan persepsi pembaca, maka

permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada:

- 1.3.1. Pada penelitian ini digunakan satu modul panel surya jenis *polykristal 50 WP (watt-peak)* untuk analisis penelitian
- 1.3.2. Energi yang diteliti dalam penelitian ini adalah daya listrik
- 1.3.3. Pada penelitian ini tidak membahas tentang pengisian baterai oleh sel surya.
- 1.3.4. Pada penelitian ini data diambil hanya saat cuaca terang.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Mengetahui pengaruh intensitas cahaya matahari dan kelembaban permukaan terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya
- 1.4.2. Mengetahui waktu panel surya dalam menghasilkan daya secara maksimal.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis :

- 1.5.1 Manfaat teoritis : Sebagai studi literatur untuk meningkatkan pola pikir dan menambah wawasan serta ilmu pengetahuan khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro dalam bidang energi baru terbarukan (EBT) khususnya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).
- 1.5.2 Manfaat Praktis : Sebagai referensi pertimbangan dalam perancangan pembuatan PLTS khususnya dalam pemilihan tempat

untuk pemasangan PLTS. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan waktu yang tepat untuk mendapat energi yang maksimal pada PLTS.