

# **BAB 1**

## **USULAN GAGASAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kepala Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Haznan Abimanyu mengatakan, di tengah krisis global dan krisis iklim yang semakin mengkhawatirkan, diperlukan transisi dari ekonomi ekstraktif ke ekonomi hijau yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sidang Umum PBB pada September 2015 menyepakati Agenda 2030 untuk Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Salah satu tujuan utama SDGs adalah energi yang terjangkau dan bersih (SDGs No 7 Affordable and Clean Energy). Kurangnya akses energi akan berdampak pada menurunnya kesejahteraan, kualitas hidup, dan melambatnya pembangunan. Upaya pencapaian target SDGs memerlukan sinergi kebijakan perencanaan dan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan, baik pemerintah, swasta, maupun masyarakat [1].

Kekurangan listrik telah mendorong umat manusia untuk mencari sumber listrik yang paling mudah tersedia dan ramah lingkungan [2]. Saat ini, peneliti di seluruh dunia secara konsisten mencari sumber energi yang ramah lingkungan, berkelanjutan, bebas polusi dan tidak memiliki dampak buruk pada perubahan iklim global. Energi surya muncul sebagai salah satu sumber energi yang mencerminkan semua karakteristik yang diinginkan [3].

Energi surya adalah energi yang dihasilkan dengan menggunakan panas dan cahaya matahari. Sel Fotovoltaik mengubah sinar matahari menjadi energi listrik melalui proses efek fotovoltaik. Pembangkit listrik tenaga surya menggunakan panel surya yang memiliki ratusan sel fotovoltaik di dalamnya. Efisiensi panel surya harus dimaksimalkan untuk menjadikan energi surya tersebar luas [4].

### **1.2 Informasi Pendukung Masalah**

Efisiensi panel surya bisa mencapai 24,5%. Tiga cara yang mungkin untuk meningkatkan efisiensi panel surya adalah melalui peningkatan efisiensi sel, memaksimalkan output daya dan penggunaan sistem pelacakan [5].

Sebagian besar panel surya di ditempatkan di permukaan tetap, seperti atap. Karena matahari adalah benda yang bergerak, pendekatan ini bukanlah metode terbaik. Salah satu

solusi praktisnya adalah dengan menggunakan pelacak sinar matahari. Pelacak sinar matahari adalah perangkat sensorik yang dibangun dengan panel surya yang dapat melacak pergerakan matahari melintasi langit dan menggerakkan panel surya sesuai dengan gerak sinar matahari [6].

Alat yang menggunakan IoT dapat mengatur koneksi mesin ke mesin atau koneksi perangkat ke perangkat tanpa campur tangan manusia. Fasilitas komputasi dan sistem perangkat lunak untuk pemrosesan informasi. Kebutuhan untuk menggunakan teknologi IoT dalam sistem pemantauan tenaga surya ini adalah karena jangkauan radiasi matahari tidak tetap dan dapat bervariasi tergantung pada lokasi, waktu, dan kondisi iklim, panel surya yang terkena matahari selalu perlu dipantau. Panel surya dapat dipantau dari lokasi manapun dengan menggunakan teknologi IoT.

Pada sistem yang memungkinkan alat IoT untuk terus bergerak mengikuti pergerakan matahari dibutuhkan algoritma ataupun struktur yang memungkinkan pergerakan alat berfungsi dengan lancar, untuk itu dibutuhkan penggunaan algoritma PID untuk mendukung fungsi kontrol.

### **1.3 Analisis Umum**

Pada proses perencanaan dan pengembangan sebuah sistem diperlukan adanya aspek - aspek pendukung yang dapat memberikan gambaran awal terhadap sistem yang akan dibuat, hal ini meliputi aspek teknis, ekonomi, geografi dan juga lingkungan.

#### **1.3.1 Aspek Teknis**

Pembuatan *solar tracker* sistem ini memiliki keterkaitan dengan mata kuliah wajib yang ada di jurusan Teknik Komputer seperti beberapa topik yang ada pada mata kuliah Sistem Kendali Mekanika, Mikroprocessor dan Desain Sistem Digital bisa diaplikasikan untuk pembuatan perangkat keras pada sistem *solar panel tracker*, sementara itu pada mata kuliah seperti Desain Perancangan Perangkat Lunak, Pemrograman *Mobile*, Desain Basis Data bisa diaplikasikan untuk pembuatan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh sistem *solar panel tracker*.

#### **1.3.2 Aspek Ekonomi**

Demi mewujudkan SDGs No. 7 maka diperlukan perubahan sumber energi dari energi fosil menjadi energi terbarukan yang bersih dan murah, tetapi kenyataannya energi terbarukan masih mahal dan tidak efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi yang bisa membuat sumber daya terbarukan lebih efisien dalam hal penyerapan energi

sehingga penggunaan komponen pembangkit listrik tenaga terbarukan seperti generator tenaga air, generator tenaga angin dan juga panel surya bisa dikurangi tanpa mengurangi hasil keluaran yang dihasilkan, sehingga bisa menekan harga di pasaran.

### **1.3.3 Aspek Geografis**

Karena Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis dan matahari bersinar sepanjang tahun maka potensi sumber daya mataharinya sangatlah besar, dikutip dari *website* kementerian ESDM “Indonesia sangat kaya akan energi terbarukan dengan potensi lebih dari 400.000 Mega Watt (MW), 50% diantaranya atau sekitar 200.000 MW adalah potensi energi surya. Sementara pemanfaatan energi surya sendiri saat ini baru sekitar 150 MW atau 0,08% dari potensinya” [7]. Hal tersebut yang menjadi alasan mengapa pemanfaatan sumber daya matahari di Indonesia perlu dimaksimalkan.

### **1.3.4 Aspek Lingkungan**

Penggunaan energi yang tidak terbarukan untuk memenuhi kebutuhan energi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, karena proses pengolahan energi tidak terbarukan menimbulkan polusi yang saat ini menjadi agenda no 7 pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang bertujuan untuk Efisiensi energi dan peningkatan penggunaan energi terbarukan berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana [8]. Oleh karena itu, kita memerlukan energi yang lebih bersih dan ramah lingkungan demi mencapai SDGs 7 pada tahun 2030. Saat ini kita memerlukan energi yang lebih efisien dan efektif. Sinar matahari yang menyinari wilayah-wilayah di Indonesia sepanjang tahun sangat cocok untuk solar PV [9].

## **1.4 Solusi Sistem yang Diusulkan**

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan pada analisis masalah, solusi yang dapat diusulkan adalah membuat dan mengembangkan sebuah alat yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan energi matahari pada panel surya. Alat yang diusulkan dirancang agar dapat menghasilkan daya yang lebih besar pada panel surya. Berikut ini adalah beberapa usulan solusi yang dapat diusulkan.

### **1.4.1 *Single-Axis Solar Tracker***

Sistem *single-axis solar tracker* memiliki kelebihan pada pembuatannya yang lebih sederhana dan lebih ekonomis. Hal tersebut bisa terjadi, karena komponen yang dibutuhkan relatif sedikit. Adapun kekurangan dari sistem *single-axis solar tracker* adalah sistem *single-axis solar tracker* hanya dapat mengikuti pergerakan matahari

sepanjang satu sumbu, hal tersebut tidak ideal dengan perubahan elevasi matahari yang besar.

#### **1.4.2 *Dual-Axis Solar Tracker***

Sistem *dual-axis solar tracker* memiliki kelebihan pada pergerakan yang mengikuti matahari di dua sumbu, hal tersebut memberikan peningkatan daya serap energi matahari yang signifikan. Kekurangan yang dimiliki oleh sistem *dual-axis solar tracker* adalah pembuatan yang lebih rumit dan mahal daripada sistem *single-axis solar tracker* karena membutuhkan lebih banyak komponen.

#### **1.4.3 *Three-Axis Solar Tracker***

Sistem *three-axis solar tracker* memiliki kelebihan pada peningkatan daya serap energi yang paling maksimal karena mengikuti matahari pada ketiga sumbu. Kekurangan dari sistem *three-axis solar tracker* adalah memiliki tingkat kompleksitas dan biaya pembuatan yang lebih tinggi dibandingkan kedua solusi sebelumnya. Berdasarkan tingkat kompleksitasnya, pembuatan sistem *three-axis solar tracker* akan memakan waktu yang lebih lama dari kedua solusi sebelumnya.

### **1.5 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1**

Penggunaan energi yang tidak terbarukan seperti bahan bakar fosil sudah terlalu banyak digunakan oleh manusia, sehingga menyebabkan krisis iklim yang mengkhawatirkan. Manusia perlu mencari bahan bakar baru yang bebas dari polusi untuk berbagai macam kebutuhan seperti listrik. Mengacu pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 7 yang tujuannya adalah energi yang bersih dan terjangkau seperti energi surya yang didapat dari panas matahari untuk menghasilkan listrik.

Kebanyakan orang biasanya menggunakan panel surya dengan cara dipasang pada tempat yang mendapatkan sinar matahari terbanyak seperti atap rumah, namun solusi ini bukanlah yang terbaik, karena matahari adalah benda yang bergerak. Salah satu solusi yang terbaik adalah dengan membuat panel surya dapat melacak matahari. Sehingga efisiensi penyerapan matahari dapat optimal.

Berdasarkan solusi yang sudah ada, seperti *single-axis solar panel tracker* yang hanya bisa melacak sinar matahari secara satu arah (dari timur ke barat), *dual-axis solar panel tracker* yang dapat melacak sinar matahari secara dua arah dengan komponen dan perancangan yang lebih kompleks, *three-axis solar panel tracker* dengan kompleksitas

[10] yang lebih tinggi , komponen lebih banyak, dan biaya produksi yang sangat mahal daripada dual-axis solar panel tracker, tetapi dapat menyerap energi surya secara optimal.