

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, yang harus dimanfaatkan secara optimal untuk kemakmuran rakyat sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 33 Ayat 3 Undang-Undang Dasar 1945 yang berbunyi “Bumi, air dan kekayaan yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat” (UUD, 1945). Pembangunan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia memiliki landasan yuridis yang kuat dan diatur dalam berbagai peraturan perundang-undangan. Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional menekankan pentingnya pemanfaatan energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mendukung keberlanjutan lingkungan (Peraturan Pemerintah, 2014). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 49 Tahun 2018 memberikan pedoman mengenai penyediaan dan pemanfaatan energi terbarukan yang menjadi dasar hukum bagi pengembangan PLTS di sektor industri (Kementerian ESDM, 2018).

Salah satu sistem pada PLTS adalah jenis PLTS *Hybrid*. PLTS *Hybrid* seperti yang dijelaskan oleh Lawan et al. (2020) adalah sistem yang menggabungkan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya dengan sumber energi konvensional atau sistem penyimpanan energi. Sistem tersebut memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan energi matahari secara optimal sekaligus menyediakan cadangan energi dari sumber lain ketika diperlukan. Pengembangan PLTS tidak hanya menjadi pilihan strategis untuk memenuhi kebutuhan energi tetapi juga merupakan langkah penting dalam mendukung kebijakan pemerintah dalam transisi energi (Kementerian ESDM, 2023).

“Usaha Kecil dan Menengah (UKM) masih banyak yang bergantung pada

listrik konvensional dari Perusahaan Listrik Negara (PLN)”. Bengkel *Tito Garage* merupakan salah satu bentuk usaha kecil dan menengah (UKM) yang bergerak di bidang jasa perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor. Operasionalnya, bengkel tersebut masih bergantung pada pasokan listrik konvensional dari PLN untuk menunjang berbagai aktivitas kerja. Ketergantungan tersebut mencerminkan kondisi umum UKM yang masih menggunakan energi berbasis fosil, sehingga secara tidak langsung turut berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon dan dampak lingkungan yang berkelanjutan, sehingga menimbulkan urgensi dilakukannya penelitian untuk mengurangi penggunaan energi konvensional. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi dan tuntutan akan penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan, diperlukan upaya transisi energi melalui pemanfaatan sumber energi alternatif yang lebih efisien dan berkelanjutan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan energi surya yang memiliki potensi sangat besar di Indonesia namun, pemanfaatannya masih relatif rendah.

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) potensi energi surya di Indonesia sangat besar mencapai 207,8 GW namun jika ditinjau dari pemanfaatannya masih tergolong rendah. Rancang dan bangun PLTS *hybrid* yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN sebagai solusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional didorong oleh kebutuhan nyata dan solusi energi alternatif yang efisien, berkelanjutan, dan hemat biaya khususnya di sektor usaha kecil dan menengah (UKM). Berbagai penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Raharjo et al. (2015) dan Elvikasari (2021) menunjukkan bahwa sistem PLTS *hybrid* yang terkoneksi dengan jaringan PLN mampu meningkatkan efisiensi energi, menjaga kontinuitas pasokan listrik, serta menekan biaya operasional. Oleh dari itu, penerapan PLTS *hybrid* terkoneksi PLN pada Bengkel *Tito Garage* menjadi solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional, mengoptimalkan pemanfaatan energi surya, dan mendukung transisi menuju energi terbarukan secara berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa fokus permasalahan. Prioritas permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

1. Bagaimana perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* di Bengkel Tito *Garage*?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi dan pemilihan komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* di Bengkel Tito *Garage*?
3. Bagaimana instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* di Bengkel Tito *Garage*?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid*. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan sebagai berikut ini.

1. Merancang dan mendesain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Hybrid* di Bengkel Tito *Garage*.
2. Menentukan spesifikasi dan pemilihan komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Hybrid* di Bengkel Tito *Garage*.
3. Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Hybrid* di Bengkel Tito *Garage*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi pihak yang terlibat. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

### 1.4.1 Bagi Peneliti

1. Memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* termasuk komponen, spesifikasi teknis, dan metode optimasi sistem.
2. Mendapatkan pengalaman praktis dalam pemasangan dan pengujian sistem PLTS *hybrid*

3. Mengasah keterampilan dalam mengevaluasi kinerja PLTS *hybrid* dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensinya serta menentukan strategi untuk meningkatkan performa sistem.
4. Melakukan analisis investasi awal, biaya operasional, dan biaya perawatan dalam pengembangan PLTS *hybrid* dan mempertimbangkan kelayakan finansial teknologi tersebut untuk diterapkan diberbagai skala.

#### 1.4.2 Bagi Instansi

1. Mendapatkan kontribusi ilmiah dalam bidang energi terbarukan khususnya inovasi dalam sistem PLTS *hybrid* yang dapat meningkatkan citra akademik ditingkat nasional maupun internasional.
2. Menjadi tambahan referensi ilmiah bagi perguruan tinggi dengan mendukung pengembangan riset dibidang energi terbarukan, teknik perancangan, teknik listrik dan teknologi hijau.
3. Digunakan sebagai bahan ajar atau studi kasus dalam mata kuliah terkait seperti energi terbarukan, teknik tenaga surya, atau rekayasa teknologi lingkungan.

#### 1.4.3 Bagi Mitra

1. Penerapan PLTS *hybrid* dapat mengoptimalkan penggunaan energi listrik secara lebih efisien dan berkelanjutan.
2. Penggunaan PLTS *hybrid* dapat mengurangi ketergantungan pada listrik dari jaringan PLN sehingga membantu menekan biaya operasional jangka panjang.
3. Mitra mendapatkan solusi teknologi energi terbarukan yang dapat diadaptasi dan dikembangkan lebih lanjut.

### 1.5 Batasan Masalah

Studi membahas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* dengan mempertimbangkan berbagai batasan dalam pengaplikasian. Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut ini.

1. Perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Hybrid* dengan mempertimbangkan kebutuhan energi di Bengkel Tito *Garage* kecuali pada saat pengelasan dan beban pada rumah.
2. Fokus pada sistem *Hybrid* PLTS yang terhubung dengan jaringan listrik PLN.

3. Penelitian ini tidak mencakup perancangan, instalasi, maupun pengujian sistem *automated self-cleaning* dan *water cooling system* pada panel surya. Evaluasi kinerja sistem dilakukan pada konfigurasi PLTS *hybrid* tanpa penerapan kedua teknologi tersebut sehingga konsumsi energi, kebutuhan komponen, dan hasil pengujian tidak mempertimbangkan beban tambahan dari sistem *self-cleaning* maupun *water cooling*.
4. Studi ini tidak mencakup aspek regulasi dan kebijakan yang lebih luas terkait pengembangan energi terbarukan di Indonesia, melainkan fokus pada aspek teknis dan praktis dari rancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).