

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas perancangan dan implementasi *medical bag* bertenaga surya yang dirancang untuk menyediakan solusi pendinginan portabel dalam konteks penggunaan medis. *Medical bag* ini memanfaatkan *panel surya* sebagai sumber energi utama untuk mengisi *baterai* dan mengoperasikan sistem pendingin berbasis *pipa kapiler*, *pompa*, dan *fan*. Proses penelitian dimulai dengan tinjauan literatur mengenai komponen utama, diikuti dengan perancangan sistem yang meliputi *diagram alir*, *diagram blok*, dan *flow chart* sistem. Implementasi perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan penggunaan *ESP32* sebagai *mikrokontroler* yang mengontrol suhu dan memantau sistem secara real-time melalui aplikasi *Blynk*.

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa *panel surya*, sistem pendingin, dan efisiensi pengisian *baterai*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *panel surya* 18 Watt dapat menghasilkan arus sekitar 0.9474 Ampere dalam kondisi optimal, namun tidak dapat sepenuhnya memenuhi kebutuhan daya sistem pendingin dan pengisian *baterai* secara bersamaan, menghasilkan arus pengisian efektif negatif sebesar -0.2040 Ampere. Sistem pendingin mampu menurunkan suhu internal *medical bag* dari 30°C menjadi 3°C dalam waktu 2 jam dan menjaga suhu stabil pada sekitar 3°C.

Aplikasi *Blynk* digunakan untuk memantau suhu dan status sistem secara real-time melalui perangkat seluler, memberikan kontrol tambahan dan notifikasi yang diperlukan. Kesimpulannya, meskipun sistem pendingin berfungsi dengan baik dalam menjaga suhu, pengisian *baterai* tidak dapat sepenuhnya dipenuhi oleh *panel surya*. Saran untuk penelitian lebih lanjut termasuk optimasi sistem energi dan efisiensi *panel surya* untuk memastikan performa yang lebih stabil dalam aplikasi serupa.

Kata kunci: *medical bag*, panel surya, baterai, pipa kapiler, pompa, fan, ESP32, mikrokontroler, Blynk, diagram alir, diagram blok, flow chart.

ABSTRACT

This final project discusses the design and implementation of a solar-powered medical bag aimed at providing a portable cooling solution for medical applications. The medical bag utilizes solar panels as the primary energy source to charge a battery and operate a cooling system based on capillary tubes, a pump, and a fan. The research process begins with a literature review of key components, followed by system design including flowcharts, block diagrams, and system flowcharts. Hardware and software implementation is carried out using an ESP32 microcontroller to control temperature and monitor the system in real-time through the Blynk application.

Testing was conducted to evaluate the performance of the solar panels, cooling system, and battery charging efficiency. The results show that an 18-watt solar panel can produce around 0.9474 amperes of current under optimal conditions, but it is insufficient to fully meet the power needs of the cooling system and battery charging simultaneously, resulting in an effective charging current of -0.2040 amperes. The cooling system effectively reduced the internal temperature of the medical bag from 30°C to 3°C within 2 hours and maintained a stable temperature around 3°C.

The Blynk application is used to monitor temperature and system status in real-time through a mobile device, providing additional control and necessary notifications. In conclusion, while the cooling system performs well in maintaining the desired temperature, battery charging cannot be fully met by the solar panel. Recommendations for future research include optimizing energy systems and solar panel efficiency to ensure more stable performance in similar applications.

Keywords: *medical bag, solar panel, battery, capillary tubes, pump, fan, ESP32, microcontroller, Blynk, flowchart, block diagram, system flowchart.*