

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan rancang bangun alat WPT untuk pengisian daya baterai *smartphone* berbasis panel surya dan pembahasan analisis data, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil membuat sebuah alat WPT untuk pengisian daya baterai *smartphone* dengan menggunakan sumber energi panel surya. Sistem ini dirancang untuk memanfaatkan energi cahaya matahari melalui panel surya yang disalurkan ke baterai sebagai penyimpanan energi. Alat ini dikembangkan menggunakan komponen mikrokontroler ESP32, modul *transmitter receiver* beserta *coil*nya, sensor INA219 untuk mengukur arus dan tegangan, panel surya model lipat portabel 6 WP berjenis *polycrystalline*, *Buck -boost converter* untuk menaikkan menurunkan tegangan, baterai *powerbank*, serta dilengkapi LCD 20x4 yang berfungsi untuk memonitor tampilan tegangan, daya dan arus secara real-time.
2. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis kinerja sistem yang telah dilakukan, purwarupa *Wireless Power Transfer* (WPT) berbasis panel surya menunjukkan performa operasional yang sangat andal. Kinerja catu daya membuktikan bahwa integrasi panel surya *polycrystalline* dengan *powerbank* dan modul PD Decoy Sink secara sukses mampu mengisolasi fluktuasi cuaca ekstrem di lapangan. Topologi ini terbukti menjaga tegangan masukan sistem transmisi tetap terkunci stabil di kisaran 11,7 V – 11,8 V secara konstan. Pada aspek transmisi daya, kinerja efisiensi sistem terbukti sangat dipengaruhi oleh variasi jarak celah udara (*air gap*). Pada kondisi operasional ideal dengan kontak langsung (jarak 0 mm), sistem beroperasi paling optimal dengan efisiensi rata-rata mencapai 75,08%. Penambahan celah udara memicu pelemahan nilai induktansi mutual, yang secara langsung mendegradasi efisiensi transfer daya rata-rata menjadi 73,34% (pada jarak 2.5 mm) dan 67,38% (pada jarak 5 mm). Terlepas dari degradasi akibat reluktansi udara tersebut, hasil komparasi durasi pengisian daya baterai *smartphone* (dari 20% hingga 100%) memvalidasi keunggulan performa absolut dari purwarupa yang dirancang dibandingkan modul komersial. Pada kondisi pengujian yang komparatif setara (*apple-to-apple*) dengan parameter beban baterai dan geometri koil yang ekuivalen, prototipe WPT secara konsisten mencatatkan waktu penyelesaian pengisian yang lebih cepat pada seluruh variasi jarak, yakni unggul 7 menit pada jarak 0 mm (total 199 menit), unggul 8 menit pada jarak 2.5 mm (total 206 menit), dan unggul secara signifikan sejauh 14 menit pada jarak ekstrem 5 mm (total

Adhiwito Ramadhan, 2026

**RANCANG BANGUN WIRELESS POWER TRANSFER DENGAN METODE RESONANT
INDUCTIVE COUPLING BERSUMBER ENERGI PANEL SURYA UNTUK PENGISIAN
DAYA BATERAI SMARTPHONE**

111

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, S1 Teknik Elektro

[www.upnvj.ac.id - www.library.upnvj.ac.id - www.repository.upnvj.ac.id]

257 menit). Mengingat parameter fisik koil telah dikondisikan setara, konsistensi keunggulan durasi ini murni didikte oleh perbedaan arsitektur perangkat keras (*hardware*). Penggunaan modul PD Decoy yang mengunci tegangan eksitasi di level 12 Volt, dipadukan dengan konfigurasi multi-kapasitor paralel pada rangkaian osilator analog *open-loop*, terbukti memungkinkan purwarupa untuk memompa daya secara jauh lebih konstan dan agresif. Ketiadaan sensor suhu pada sistem *open-loop* ini membuatnya tidak mengalami limitasi pemotongan arus, berbeda dengan sirkuit terintegrasi (IC) *closed-loop* komersial yang mengalami perlambatan durasi pengisian akibat aktifnya protokol keamanan termal (*thermal throttling*).

5.2 Saran

Pada penelitian yang telah dilakukan ini, maka peneliti menyarankan agar alat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membuat skala besar untuk kebutuhan tempat publik seperti halte dan stasiun dengan panel surya yang lebih besar dan juga dibuat untuk kebutuhan secara nyata untuk pengisian daya baterai sepeda motor listrik atau mobil listrik dengan teknologi WPT. Untuk sumber energi panel surya peneliti menyarankan untuk menggunakan panel surya berjenis thin film agar di dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari itu dapat mengisi daya baterai penyimpanan energi panel surya. Hal tersebut untuk mengetahui kinerja WPT agar pengisian daya baterai lebih optimal.