

# Program Komputer Monitoring Desain Rectifier Untuk Aplikasi Wireless Power Transfer Menggunakan Antenna Dipole

Oleh:

Indra Bhekti Utomo,  
Shazana Dhiya Ayuni  
Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

07, 2025



# Pendahuluan

Di era teknologi modern, kebutuhan terhadap sistem pengisian daya nirkabel (Wireless Power Transfer/WPT) semakin meningkat karena efisiensinya dan kontribusinya terhadap pengurangan limbah elektronik. Salah satu pendekatan WPT adalah pemanfaatan sinyal Radio Frequency (RF) untuk mentransfer energi. Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem rectifier berbasis Villard-Dickson yang dapat mengubah sinyal RF menjadi tegangan DC, serta pemantauan performanya secara real-time menggunakan ESP32 dan sensor INA219. Sistem ini diuji pada frekuensi 470 MHz, memanfaatkan antena dipole sebagai penerima sinyal.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana performa sistem rectifier Villard-Dickson dalam mengubah sinyal RF menjadi tegangan DC pada frekuensi 470 MHz?
2. Seberapa efektif sistem monitoring menggunakan sensor INA219 dan ESP32 dalam menampilkan parameter tegangan, arus, dan daya secara real-time?
3. Bagaimana pengaruh jarak antara pemancar dan penerima terhadap efisiensi sistem WPT?

# Metode

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap: studi literatur, perancangan sistem menggunakan software Fritzing dan Proteus, implementasi fisik pada PCB, dan pengujian. Sistem terdiri dari antena dipole, rangkaian rectifier Villard-Dickson, sensor INA219, ESP32, dan layar OLED. Perangkat lunak dibuat menggunakan Arduino IDE untuk membaca dan menampilkan data secara real-time. Pengujian dilakukan dengan variasi jarak antara antena pemancar dan penerima.

# Hasil

1. Tegangan tertinggi pada jarak 10 cm: 7,84 V (INA219) dan 7,63 V (multimeter)
2. Arus tertinggi pada jarak 10 cm: 152 mA (INA219).
3. Daya tertinggi: 1192 mW pada jarak 10 cm.
4. Pada jarak 100 cm, daya turun drastis menjadi 62 mW.
5. Pembacaan sensor dan multimeter menunjukkan konsistensi dengan toleransi kecil.

# Pembahasan

Kinerja sistem optimal pada jarak  $< 30$  cm, menunjukkan efisiensi terbaik dalam konversi daya RF ke DC. Penurunan performa secara eksponensial pada jarak lebih jauh disebabkan oleh lemahnya penerimaan sinyal RF. Sistem monitoring terbukti andal untuk pemantauan real-time. Namun, jangkauan dan efisiensi dapat ditingkatkan dengan penggunaan antena berpenguatan tinggi atau elemen resonansi tambahan.

# Temuan Penting Penelitian

1. Sistem WPT berbasis antena dipole dan rangkaian Villard-Dickson efektif untuk konversi RF ke DC dalam jarak pendek.
2. Monitoring real-time menggunakan ESP32 dan INA219 bekerja akurat.
3. Tegangan output hingga 7,84 V cukup untuk menyalakan beban berdaya rendah.
4. Efisiensi menurun tajam pada jarak  $> 50$  cm, menunjukkan keterbatasan jangkauan sistem.

# Manfaat Penelitian

1. Menjadi dasar pengembangan sistem WPT efisien untuk perangkat portabel dan IoT.
2. Mengurangi ketergantungan terhadap baterai dan potensi limbah elektronik.
3. Sistem monitoring real-time dapat diterapkan untuk analisis daya secara instan dan praktis.
4. Memberikan kontribusi pada desain sistem energi berkelanjutan.



# Referensi

- S. D. Ayuni, et al., SENTRA, 2018.
- F. Yakine & A. Kenzi, E3s Web Conf., 2022.
- C. Baytöre, et al., Radioengineering, 2018.
- I. Adam, et al., J Teknol, 2022.
- G.-M. Sung, et al., Sensors, 2019.
- D. Xu & H. Zhu, IEEE Access, 2019.
- D. E. Setyawan, et al., COMNETSAT, 2023.
- R. Al-Ali, et al., Energy Procedia, 2011.
- H. El-Khozondar, et al., e-Prime, 2024.
- K. Khandare & D. Jape, IJIREEICE, 2024.

