

Rancang Bangun Monitoring Efektivitas Wireless Charger Pada Pengisian Daya Baterai Smartphone

Oleh:

Muhammad Faza Maulidani

Jamaaluddin

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2026

Pendahuluan

Perkembangan teknologi smartphone mendorong hadirnya wireless charging sebagai solusi pengisian daya yang lebih praktis tanpa kabel. Teknologi ini menggunakan induksi elektromagnetik untuk mentransfer energi, sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan. Namun, performanya masih diperdebatkan karena dinilai memiliki efisiensi lebih rendah, waktu pengisian lebih lama, serta suhu yang lebih tinggi dibandingkan wired charging. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas wireless charging dibandingkan metode konvensional berdasarkan kecepatan, efisiensi energi, dan suhu perangkat.

Alternatif pengganti Skripsi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, makarumusan masalah dari Project ini Adalah sebagai berikut.

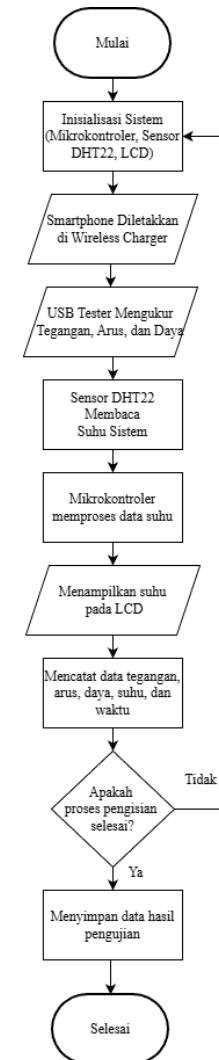
- Bagaimana efektivitas wireless charging dibanding wired?
- Bagaimana perbedaan kecepatan pengisian?

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif dengan membandingkan kinerja wired charging dan wireless charging pada beberapa smartphone. Pengujian dilakukan menggunakan modul wireless charger, USB tester untuk mengukur tegangan, arus, dan daya, serta sensor DHT22 untuk memantau suhu selama proses pengisian. Data diambil pada rentang pengisian 20%–80% dengan mencatat waktu, daya, dan suhu, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan kecepatan pengisian dan standar deviasi untuk menentukan efektivitas masing-masing metode.

Metode

Proses dimulai dengan inisialisasi sistem yang meliputi mikrokontroler, sensor DHT22, dan LCD agar seluruh komponen siap digunakan. Selanjutnya, smartphone diletakkan pada wireless charger untuk memulai proses pengisian daya. Selama pengisian berlangsung, USB tester mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, dan daya, sementara sensor DHT22 memantau suhu sistem. Data yang diperoleh kemudian diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada LCD. Proses ini berlangsung secara berulang hingga pengisian selesai, kemudian seluruh data disimpan sebagai hasil pengujian.



Hasil Pengujian

Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil pengujian iPhone 11 pro (3046mAh)

Metode	Persentase	W	A	V	C°	Durasi
Wireless	20%	4,5	0,5	9	28	-
	40%	5	0,5	9	32	39
	60%	5	0,5	9	33	44
	80%	5	0,5	9	33	53
Wired	20%	13,5	1,5	9	-	-
	40%	11	1,2	9	-	10
	60%	10	1,1	9	-	11
	80%	7	0,8	9	-	19

Tabel 2. Hasil pengujian iPhone 11 (2815mAh)

Metode	Persentase	W	A	V	C°	Durasi
Wireless	20%	4,5	0,5	9	28	-
	40%	5	0,5	9	31	36
	60%	5	0,5	9	33	40
	80%	4,5	0,5	9	33	48
Wired	20%	15	1,7	9	-	-
	40%	13,5	1,5	9	-	9
	60%	11	1,2	9	-	10
	80%	8	0,9	9	-	16

Tabel 3. Hasil pengujian iPhone 13 (3240mAh)

Metode	Persentase	W	A	V	C°	Durasi
Wireless	20%	8	0,9	9	28	-
	40%	7	0,8	9	31	30
	60%	6	0,7	9	30	36
	80%	6	0,7	9	31	35
Wired	20%	19	2	9	-	-
	40%	15	1,7	9	-	11
	60%	9	1	9	-	15
	80%	7	0,8	9	-	28

Tabel 4. Hasil pengujian iPhone 15 (3349mAh)

Metode	Persentase	W	A	V	C°	Durasi
Wireless	20%	13,5	1,5	9	28	-
	40%	7	0,8	9	33	21
	60%	9	1	9	33	25
	80%	7	0,8	9	33	20
Wired	20%	19	2,1	9	-	-
	40%	19	2,1	9	-	10
	60%	13,5	1,5	9	-	11
	80%	13,5	1,5	9	-	18

Hasil Pengujian

Hasil Standar Deviasi

Tabel 5. Perhitungan Standar Deviasi Efektivitas – Wireless Charging

Percobaan	Handphone	x_i (%/menit)	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	Iphone 11 pro	0,44	-0,165	0,0272
2	Iphone 12	0,48	-0,125	0,0156
3	Iphone 13	0,59	-0,015	0,0002
4	Iphone 15	0,91	+0,305	0,0930
jumlah	-	2,42	0,000	~0,136
Rata -rata (\bar{x})	-	0,605	-	-
Standar Deviasi (s)	-	-	-	0,212

Tabel 6. Perhitungan Standar Deviasi Efektivitas – Wired Charging

Percobaan	Handphone	x_i (%/menit)	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	Iphone 11 pro	1,50	+0,035	0,0012
2	Iphone 12	1,71	+0,245	0,0600
3	Iphone 13	1,11	-0,355	0,1260
4	Iphone 15	1,54	+0,075	0,0056
jumlah	-	5,86	0,000	~0,1948
Rata -rata (\bar{x})	-	1,465	-	-
Standar Deviasi (s)	-	-	-	0,253

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, metode wired charging menunjukkan performa yang lebih unggul dibandingkan wireless charging, terutama dari segi daya yang lebih besar dan waktu pengisian yang lebih cepat, dengan kecepatan rata-rata sekitar 2,4 kali lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh minimnya rugi energi pada sistem kabel, sehingga efisiensinya lebih baik. Sebaliknya, wireless charging memiliki efisiensi yang lebih rendah karena adanya rugi-rugi energi pada proses induksi elektromagnetik yang juga menyebabkan peningkatan suhu perangkat. Meskipun demikian, wireless charging menunjukkan kestabilan daya yang cukup baik dengan variasi yang kecil serta menawarkan keunggulan dalam hal kepraktisan dan kemudahan penggunaan tanpa kabel. Selain itu, performa wireless charging juga cenderung meningkat pada perangkat yang lebih baru, menunjukkan adanya perkembangan teknologi ke arah yang lebih efisien.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, wired charging terbukti memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan wireless charging dari segi kecepatan pengisian dan efisiensi energi, dengan waktu pengisian yang lebih singkat. Sementara itu, wireless charging cenderung menghasilkan suhu lebih tinggi akibat rugi-rugi energi, namun tetap memiliki kelebihan dalam kestabilan daya serta kemudahan dan kepraktisan penggunaan tanpa kabel. Oleh karena itu, pemilihan metode pengisian daya bergantung pada kebutuhan pengguna antara kecepatan dan kenyamanan, serta menunjukkan bahwa wireless charging masih berpotensi untuk terus dikembangkan agar lebih efisien di masa depan.

Referensi

- [1] I. Anshory et al., “Case Studies in Thermal Engineering Monitoring solar heat intensity of dual axis solar tracker control system : New approach,” *Case Stud. Therm. Eng.*, vol. 53, no. October 2023, p. 103791, 2024, doi:10.1016/j.csite.2023.103791.
- [2] I. Anshory, J. Jamaaluddin, A. Wisaksono, and I. Sulistiyowati, “Results in Engineering Optimization DC-DC boost converter of BLDC motor drive by solar panel using PID and firefly algorithm,” *Results Eng.*, vol. 21, no. March 2023, p. 101727, 2024, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101727.
- [3] K. Dimitriadou, N. Rigogiannis, S. Fountoukidis, F. Kotarela, A. Kyritsis, and N. Papanikolaou, “Current Trends in Electric Vehicle Charging Infrastructure Opportunities and Challenges in Wireless Charging Integration,” *Energies*, vol. 16, no. 4, 2023, doi: 10.3390/en16042057.
- [4] G. R. Auwali, A. Ahfas, and S. D. Ayuni, “Motorbike Control and Safety Devices Using Telegram-Based ESP 32 Cam to Minimize Theft Alat Kontrol dan Pengaman Sepeda Motor Menggunakan ESP 32 Cam Berbasis Telegram untuk Meminimalisasi Pencurian,” vol. 3, no. October, pp. 219–229, 2023.
- [5] A. H. Yuwono, R. Diharja, and M. Wahyu Solihin, “Sistem Pengisian Daya Secara Wireless Menggunakan IoT Berbasis Tracking Panel Surya,” *Pros. SENIATI*, vol. 7, no. 2, pp. 252–258, 2023, doi: 10.36040/seniati.v7i2.8045.
- [6] A. F. Ade, K. Kusuma, S. A. Saripah, and A. Rahma, “Analisis Pemanfaatan Tesla Coil Dalam Menghasilkan Transmisi Daya Tanpa Kabel,” *Cross-border*, vol. 6, no. 1, pp. 207–225, 2023.
- [7] M. Bayu, A. Negoro, and E. M. Jadied, “Efisiensi Energi Melalui Wireless Charging pada Smart Watch,” vol. 2, no. 2, pp. 39–45, 2024.
- [8] Salsabila Aulia, Sandi Rahyadi, Nadita Dwi Pramestia, Bryant Reza Pahlevi, and Diyajeng Luluk Karlina, “Pemanfaatan Medan Elektromagnetik untuk Teknologi Wireless Power Transfer,” *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 16–26, 2024, doi: 10.55606/juprit.v4i1.4613.
- [9] B. Putri, “Design Smart Charging Wireless Menggunakan Baterai Lead Acid Dengan Metode Fuzzy,” *J. Locus Penelit. dan Pengabd.*, vol. 1, no. 6, pp. 425–432, 2022, doi: 10.36418/locus.v1i6.140.
- [10] Muhammad Abiyyu Raihan and Endah Fitriani, “Rancang Bangun Wireless Charging Portable untuk Smartphone Menggunakan Panel Surya,” *J. Zetroem*, vol. 6, no. 1, pp. 86–92, 2024, doi: 10.36526/ztr.v6i1.3575.
- [11] I. Anshory and A. Wisaksono, “Implementation of Inverter and Modbus RTU RS-485 Communication in Controlling Induction Motor Speed,” pp. 85–98, 2025.
- [12] M. A. Alamsha, A. Wisaksono, S. D. Ayuni, and H. Rasjid, “KEDOKTERAN DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO,” no. 70, pp. 86–94, 2024, doi: 10.14710/transmisi.26.2.86-94.
- [13] S. W. Dali, S. G. Hanindhasari, and M. A. Anshori, “Implementation of IoT-Based Batik Fabric Dryer to Preserve Color and Fabric Quality (Case Study : Batik Puspayindra , Blitar),” vol. 16, no. 1, pp. 112–119, 2026.
- [14] T. Elektro and I. T. Nasional, “CATU DAYA NIRKABEL DENGAN TRACKING PANEL SURYA UNTUK PENGISIAN BATERAI HANDPHONE DI AREA PARKIR,” vol. 08, pp. 78–91, 2024.
- [15] E. Dwiryanto, I. Sulistiyowati, and S. Dhiya, “Prototype-Based Flood Detection Device Ultrasonic Sensor HC-SR04 And Using Lora SX1278 Case Study Gelam Sidoarjo,” vol. 7, no. 1, pp. 11–18, 2024.
- [16] Y. A. Rezeki, A. Zahra, A. A. Kamilla, and F. Ramadhani, “Mini Review: Wireless Charging Sebagai Inovasi Pengembangan Teknologi Elektromagnetik Dalam Menuju Era Society 5.0,” *EduFisika J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 2, pp. 138–146, 2022, doi: 10.59052/edufisika.v7i2.21484.

