

Analisis Pengaruh Posisi Dan Media Penghalang Terhadap Gelombang Keluaran Pada *Wireless Power Transfer*

Ahmad Raditya Cahya Baswara*, Nurjanah Arvika Sari

Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

*ahmadradyac@ee.uad.ac.id

Abstrak— Energi listrik tergolong sebagai kebutuhan primer yang diperlukan manusia. Berbagai kebutuhan manusia memerlukan mobilitas yang tinggi seperti contohnya kendaraan listrik atau peralatan listrik yang lainnya. Kabel yang terlalu banyak digunakan dapat membatasi mobilitas perangkat. Oleh karena itu diperlukan solusi agar mobilitas pada perangkat listrik dapat bekerja dengan baik. Salah satu contoh aplikasi *Wireless Power Transfer* adalah proses pengisian daya nirkabel. Perangkat *Wireless Power Transfer* perlu diketahui karakteristiknya guna menghasilkan keluaran yang sesuai agar dapat digunakan pada aplikasinya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan memberi perubahan posisi dan media penghalang diantara kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver*. Variasi posisi dilakukan memberikan jarak, sudut, dan pergeseran pada kumparan. Variasi media penghalang digunakan menggunakan bahan isolator dan konduktor. Semakin dekat jarak antara *transmitter* dan *receiver* semakin besar tegangan listrik yang dihasilkan oleh *wireless power transfer*. Posisi sudut pada *transmitter* dan *receiver* mempengaruhi tegangan keluaran yang dihasilkan. Semakin dekat posisi sudut antara *transmitter* dan *receiver* menghasilkan luas bidang medan magnet yang semakin besar sehingga menghasilkan tegangan *receiver* yang besar. Pergeseran yang terjadi pada *receiver* yang semakin besar menghasilkan tegangan *receiver* yang semakin kecil pada perangkat *wireless power transfer*. Media penghalang bahan isolator tidak mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan sedangkan media penghalang berupa konduktor akan mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan.

Kata Kunci— Energi, Karakteristik, Receiver, Transmitter, Wireless

DOI: 10.22441/jte.2022.v13i3.009

I. PENDAHULUAN

Energi listrik tergolong sebagai kebutuhan primer yang diperlukan manusia. Banyak kegiatan yang dilakukan manusia yang membutuhkan energi listrik. Energi listrik sudah melekat pada kehidupan sehari-hari. Tanpa adanya energi listrik aktivitas tidak akan berjalan dengan mudah dan praktis. Semakin banyak energi listrik yang dibutuhkan manusia maka semakin banyak juga elemen-elemen yang dibutuhkan untuk dijadikan energi listrik. Kabel tembaga merupakan salah satu elemen penting

dalam energi listrik. Semakin banyak energi listrik yang digunakan semakin banyak juga kabel tembaga yang digunakan. Sedangkan sebagai penghantar listrik kabel tembaga memiliki kekurangan yaitu rentan terjadi gangguan pada frekuensi listrik.

Perkembangan era zaman yang semakin pesat menimbulkan munculnya terobosan teknologi baru seperti transmisi energi listrik tanpa menggunakan kabel (*wireless*). Seperti yang diketahui bahwa energi listrik diperlukan untuk melakukan kegiatan rumah tangga seperti penerangan dan perangkat elektronik. Pada tahun 1893 Nikola Tesla melakukan percobaan transmisi energi listrik tanpa menggunakan kabel pertama kalinya [1]

Berbagai kebutuhan manusia memerlukan mobilitas yang tinggi seperti contohnya kendaraan listrik atau peralatan listrik yang lainnya. Kabel yang terlalu banyak digunakan dapat membatasi mobilitas perangkat. Oleh karena itu diperlukan solusi agar mobilitas pada perangkat listrik dapat bekerja dengan baik. Berdasarkan hal tersebut penelitian mengusulkan tentang perangkat *wireless power transfer*. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui karakteristik dari perangkat *wireless power transfer*. [2][3]

Oleh karena itu diciptakan perangkat *Wireless Power Transfer* guna meningkatkan mobilitas perangkat listrik dalam bekerja. Salah satu contoh penerapan *wireless power transfer* adalah pengisian alat penyimpan energi. Penciptaan alat penyimpan energi memerlukan tegangan yang sesuai agar dapat bekerja. Perangkat *wireless power transfer* perlu diketahui karakteristiknya agar dapat menciptakan perangkat lainnya yang tepat guna. Maksud dari karakteristiknya seperti contohnya berapa jumlah *input* daya yang harus dimasukkan dan model dari perangkat *wireless power transfer* yang digunakan. Setelah diketahui karakteristiknya akan menjadi pedoman untuk menciptakan alat *transfer* daya yang efisien. [4]

II. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh [1] metode yang digunakan pada penelitian ini adalah mengirimkan energi listrik tanpa kabel dengan cara medan elektromagnetik resonansi induktif. Ada dua buah gulungan tembaga yang digunakan untuk menghasilkan resonansi induktif bersama. Transfer daya nirkabel terdiri dari dua sirkuit utama. Satu sebagai sirkuit pemancar dan yang lainnya sebagai sirkuit penerima. Sirkuit pemancar terdiri dari transformator stepdown, penyearah, amplifier dan koil pemancar. Sirkuit penerima terdiri dari koil penerima dan penyearah serta beban dc. Realisasi penelitian menyatakan bahwa tegangan dalam bentuk Vdc dan arus yang dikirim berada dalam kisaran mA dengan frekuensi

yang beragam dengan menghasilkan jarak daya yang terkirim berbeda beda antara 0 cm – 30 cm.

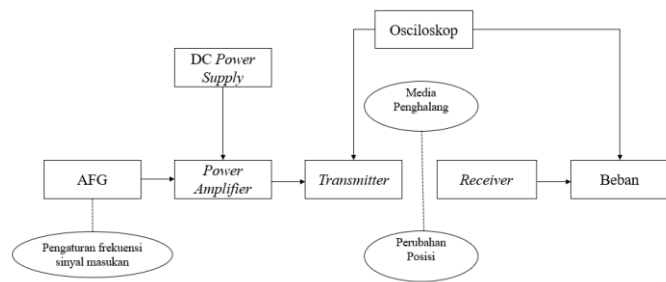
Pada penelitian lainnya, [3] memfokuskan pada lilitan tembaga dan bagian dari antena yang dipasang pada rangkaian Transmitter dan Receiver sebagai pembangkit gelombang elektromagnetik. Sumber tegangan yang digunakan adalah catu daya DC sebesar 12V. Percobaan dilakukan dalam 3 variasi jarak yaitu 3cm, 5cm dan 7cm. Percobaan menunjukkan bahwa lilitan tembaga lebih efektif dalam melakukan transfer daya dan semakin dekat jarak antara penerima dan pemancar maka daya yang ditangkap semakin besar.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengusulkan tentang analisis perangkat *transfer* daya nirkabel yaitu *Wireless Power Transfer*. *Wireless Power Transfer* merupakan perangkat yang mentransmisikan energi listrik tanpa menggunakan kabel guna meningkatkan efisiensi mobilitas perangkat listrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan cara melakukan pengujian dengan mengubah posisi dan memberi media penghalang diantara coil *transmitter* dan *receiver*.

A. Diagram Blok

Perancangan perangkat ini meliputi perancangan diagram blok *hardware* yang tampak pada Gambar 1.

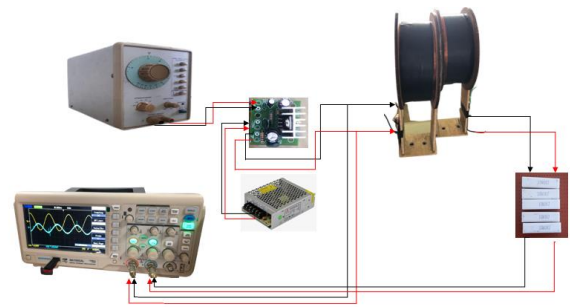


Gambar 1. Diagram Blok

Pada diagram blok sistem sinyal AFG digunakan sebagai *input* sistem. Sinyal AFG tersebut akan menuju *power amplifier* untuk dikuatkan. *power amplifier* diberi sumber tegangan DC 12 V. Sinyal yang telah dikuatkan oleh *power amplifier* akan menuju kumparan *transmitter* untuk ditransmisikan menuju *receiver*. Antara *transmitter* dan *receiver* diberikan variasi perubahan posisi dan media penghalang. Perubahan posisi yang dimaksud seperti perubahan jarak, sudut, dan pergeseran pada kedua kumparan tersebut. Sinyal yang telah diterima *receiver* akan menuju ke beban yang merupakan resistor. *Channel 1 osciloskop* diletakan *transmitter* sedangkan *channel 2 osciloskop* diletakan pada beban.

B. Diagram Pengkabelan

Adapun tampilan diagram pengkabelan yang tampak pada Gambar 2.

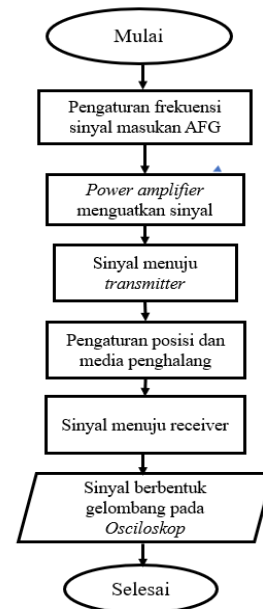


Gambar 2. Diagram Pengkabelan

Sinyal AFG diberi sumber AC kemudian sinyal keluaran AFG dikuatkan oleh *power amplifier*. DC *power supply* digunakan sebagai catu daya pada catu daya untuk menguatkan *power amplifier*. Pada rangkaian tersebut masing - masing *transmitter* dan *receiver* dipasang kapasitor dan resistor (RC) yang tersusun secara seri dengan *transmitter* dan *receiver*. Rangkaian RC berfungsi sebagai komponen induktif yang meghasilkan magnetik coupled untuk mentransmisikan daya dari *transmitter* ke *receiver*. Adapun resistor dipasang paralel digunakan sebagai beban. *Channel 1 osciloskop* diletakan *transmitter* sedangkan *channel 2 osciloskop* diletakan pada beban.

C. Flowchart

Adapun tampilan *flowchart* system dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart

IV. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil Pengujian Dengan Melakukan Variasi Perubahan Jarak

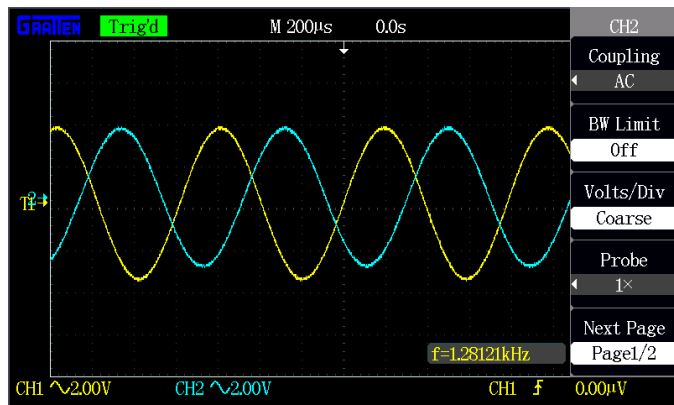
Pengujian ini dilakukan dengan mengubah jarak antara kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver* dengan nilai 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, dan 10 cm. Pengujian ini menghasilkan

nilai tegangan *transmitter* dan *receiver* yang didapatkan dari hasil pembacaan pada gelombang yang tampak pada *oscilloskop*. Nilai arus pada *transmitter* didapatkan dari hasil pembacaan menggunakan multimeter. Berikut merupakan hasil pengujian dengan variasi perubahan jarak yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Variasi Perubahan Jarak

No	Jarak (cm)	Tegangan transmitter (V)	Arus transmitter (A)	Tegangan receiver (V)	Arus receiver (A)
1	2	7,6	0,119	6,8	0,0120
2	4	7,6	0,122	4,8	0,0085
3	6	7,6	0,123	2,8	0,0049
4	8	7,6	0,124	2,4	0,0042
5	10	7,6	0,125	1,8	0,0032

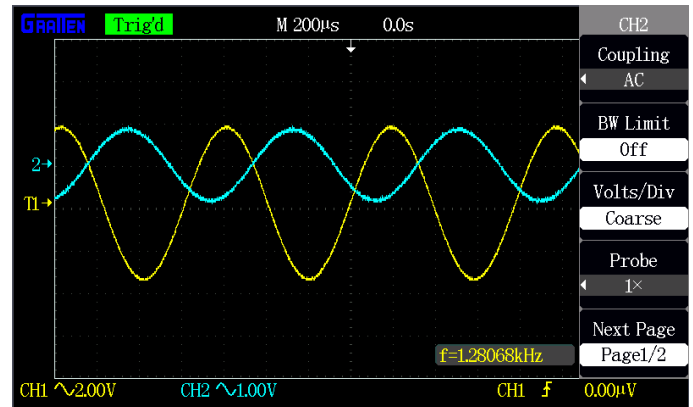
Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa semakin kecil jarak antara *transmitter* dan *receiver* semakin besar tegangan *receiver* yang dihasilkan. Semakin jauh jarak antara kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver* semakin kecil tegangan *receiver* yang dihasilkan. Dengan memberikan perubahan jarak antara kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver* akan menghasilkan tegangan dan arus *output* yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan menggunakan frekuensi AFG sebagai masukan adalah 1250 Hz. Tegangan *transmitter* dihasilkan berdasarkan hasil pembacaan gelombang pada *channel 1* yang berwarna kuning. Sedangkan tegangan *receiver* dihasilkan berdasarkan hasil pembacaan gelombang pada *channel 2* yang berwarna biru. Frekuensi AFG sebagai masukan menyebabkan tegangan *transmitter* bernilai tetap yaitu 7,6 V. Pada osiloskop tampak tegangan *transmitter* yang terbaca adalah 7,6 V sedangkan tegangan *receiver* yaitu 6,8 V pada jarak 2 cm. Arus *transmitter* pada jarak 2 cm yaitu 0,119 A dan arus *receiver*-nya yaitu 0,0120 A. Tampilan gelombang pada pengujian variasi jarak 2 cm tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Gelombang Pada Pengujian Variasi Jarak 2 cm

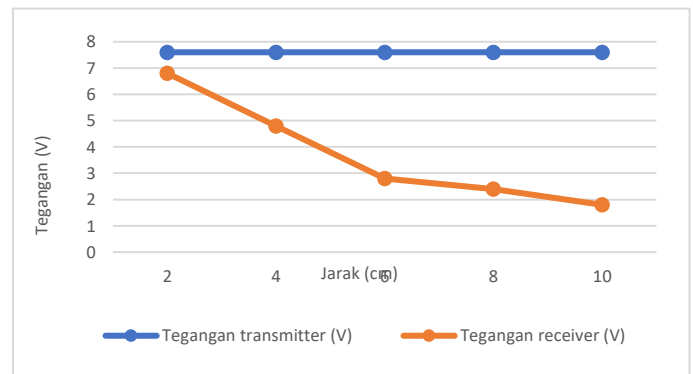
Pada jarak 4 cm diperoleh nilai arus *transmitter* yaitu 0,122 A. Tegangan *receiver* yang dihasilkan yaitu 4,8 V dan arus *receiver* yang dihasilkan adalah 0,0085 A. Pada jarak 6 cm diperoleh nilai arus *transmitter* yaitu 0,123 A. Tegangan *receiver* yang dihasilkan yaitu 2,8 V dan arus *receiver* yang dihasilkan adalah 0,0049 A. Pada jarak 8 cm diperoleh nilai arus *transmitter* yaitu 0,124 A. Tegangan *receiver* yang dihasilkan yaitu 2,4 V dan arus *receiver* yang dihasilkan adalah 0,0042 A. Tegangan *receiver* terkecil pada jarak 10 cm yaitu 1,8 V

sedangkan arus *receiver* yaitu 0.0032 A. Arus *transmitter* pada jarak 10 cm yaitu 0,125 A. Tampilan gelombang pada pengujian variasi jarak 10 cm tampak pada Gambar 5.



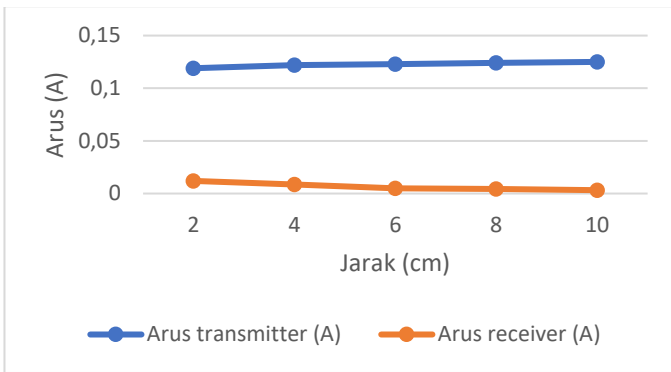
Gambar 5. Tampilan Gelombang Pada Pengujian Variasi Jarak 10 cm

Pada Gambar 6 merupakan grafik perbandingan tegangan *transmitter* dan tegangan *receiver* hasil pengujian variasi perubahan jarak antara kedua kumparan. Tampak pada grafik semakin besar jarak antara kedua kumparan nilai tegangan *transmitter* adalah tetap, sedangkan nilai tegangan *receiver* mengalami penurunan. Penurunan paling signifikan terjadi saat terjadi perubahan jarak 2 cm dan 4 cm. Pada jarak 6 cm, 8 cm, dan 10 cm mengalami penurunan tegangan yang kurang signifikan.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Tegangan *Transmitter* dan *Receiver*

Pada Gambar 7 merupakan grafik perbandingan arus *transmitter* dan arus *receiver* hasil pengujian variasi perubahan jarak antara kedua kumparan. Kuat arus *transmitter* semakin besar sedangkan kuat arus *receiver* semakin kecil. Kuat arus *transmitter* semakin besar disebabkan karena dikuatkan oleh *power amplifier*. Apabila jarak antara kedua kumparan semakin jauh menyebabkan sulitnya daya listrik untuk ditransmisikan mempengaruhi kuat arus listrik menjadi semakin besar pada kumparan *transmitter*. Sedangkan kuat arus *receiver* semakin kecil disebabkan karena adanya beban berupa resistor 200Ω.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Arus Transmitter dan Receiver

B. Hasil Pengujian Dengan Melakukan Variasi Perubahan Posisi Sudut

Pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan input AFG dengan frekuensi 1250 Hz dan memberikan variasi perubahan sudut pada transmitter dan receiver. Variasi sudut pada transmitter yaitu (-90°, -45°, 0°, 45°, 50°). Variasi sudut pada receiver yaitu (0°, 15°, 30°, 60°, 75°, 90°). Pada pengujian ini terukur tegangan receiver dari perangkat ini. Hasil pengujian perubahan variasi perubahan sudut kumparan transmitter dan kumparan receiver terhadap tegangan dan kuat arus transmitter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Perubahan Variasi Perubahan Sudut Kumparan Terhadap Tegangan dan Kuat Arus Transmitter

θ°		Receiver						
		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Transmitter	-90°	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V
		I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A
	-45°	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V
		I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A
	0°	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V
		I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A	I in: 0,126 A
	45°	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V
		I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,124 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A
	50°	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V	V in: 7,6 V
		I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A	I in: 0,125 A

Pada Tabel 2 tampak tegangan transmitter tidak mengalami perubahan dengan nilai 7,6 V. Pada posisi sudut transmitter 90° kuat arus yang terukur adalah 0,126 A tidak mengalami perubahan. Saat posisi sudut transmitter -45° kuat arus yang terukur adalah 0,124 A tidak mengalami perubahan. Pada posisi sudut transmitter 50° kuat arus yang terukur adalah 0,125

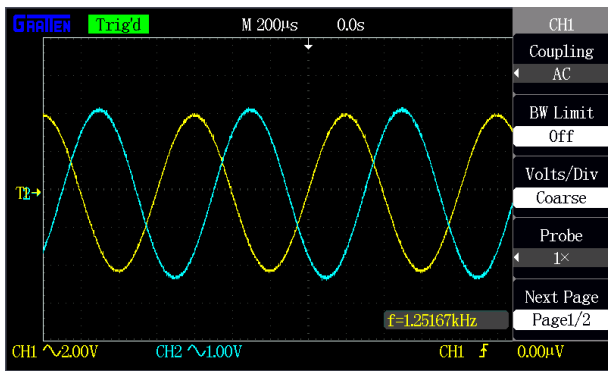
A tidak mengalami perubahan. Sedangkan pada posisi transmitter 0° dan 45° terjadi perubahan kuat arus yang mengalir namun tidak signifikan. Adapun tabel hasil pengujian perubahan variasi perubahan sudut kumparan transmitter dan kumparan receiver terhadap tegangan dan kuat arus receiver dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Perubahan Variasi Perubahan Sudut Kumparan Terhadap Tegangan dan Kuat Arus Receiver

θ°		Receiver						
		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Transmitter	-90°	V out: 0,1 V	V out: 0,57 V	V out: 0,08 V	V out: 0,76 V	V out: 0,94 V	V out: 0,9 V	V out: 1,8 V
		I out: 0,0002 A	I out: 0,0010 A	I out: 0,0001 A	I out: 0,0013 A	I out: 0,0017 A	I out: 0,0016 A	I out: 0,0032 A
	-45°	V out: 4,4 V	V out: 2,2 V	V out: 1,8 V	V out: 1,7 V	V out: 3 V	V out: 2,8 V	V out: 0,34 V
		I out: 0,0078 A	I out: 0,0039 A	I out: 0,0032 A	I out: 0,0030 A	I out: 0,0028 A	I out: 0,0019 A	I out: 0,0032 A
	0°	V out: 3,5 V	V out: 3,9 V	V out: 3,8 V	V out: 3,7 V	V out: 3 V	V out: 2,3 V	V out: 0,13 V
		I out: 0,0051 A	I out: 0,0049 A	I out: 0,0046 A	I out: 0,0041 A	I out: 0,0035 A	I out: 0,0027 A	I out: 0,0018 A
	45°	V out: 2,7 V	V out: 2,5 V	V out: 2,4 V	V out: 2,3 V	V out: 1,8 V	V out: 1,5 V	V out: 0,64 V
		I out: 0,0024 A	I out: 0,0017 A	I out: 0,0009 A	I out: 0,0013 A	I out: 0,0026 A	I out: 0,0028 A	I out: 0,0026 A
	50°	V out: 2,8 V	V out: 2,8 V	V out: 2,8 V	V out: 2,6 V	V out: 2,4 V	V out: 2,2 V	V out: 0,95 V
		I out: 0,0027 A	I out: 0,0006 A	I out: 0,0002 A	I out: 0,0013 A	I out: 0,0019 A	I out: 0,0028 A	I out: 0,0027 A

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa posisi sudut transmitter dan receiver mempengaruhi tegangan receiver yang dihasilkan. Tegangan receiver terbesar yaitu 4,4 V dengan posisi sudut transmitter -45° dan sudut receiver 0°. Sedangkan pada posisi sudut transmitter -45° dan sudut

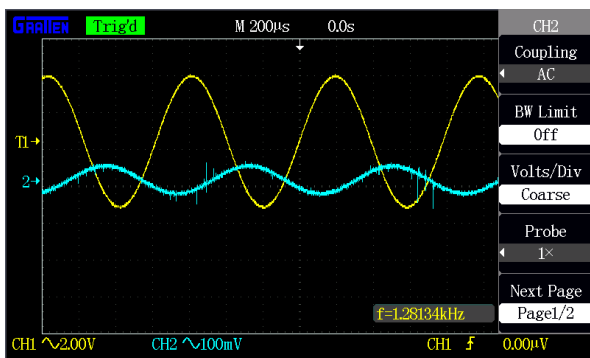
receiver 90° diperoleh tegangan receiver 0,34 V. Arus receiver terbesar adalah 0,0051 A terjadi pada posisi sudut transmitter dan receiver 0°. Tampilan hasil pengujian posisi sudut transmitter -45° dan sudut receiver 0° dapat dilihat pada Gambar 8.



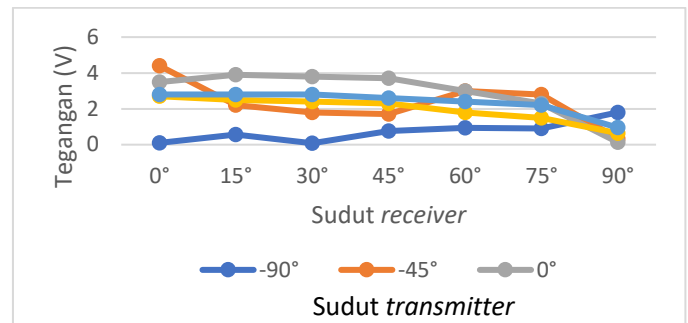
Gambar 8. Tampilan Hasil Pengujian Posisi Sudut *Transmitter* -45° dan Sudut *Receiver* 0°

Pada posisi sudut *transmitter* 0° dan sudut *receiver* 15° diperoleh nilai tegangan *receiver* 3,9 V. Sedangkan saat posisi sudut *transmitter* 0° dan sudut *receiver* 90° diperoleh nilai tegangan *receiver* 0,13 V. Pada posisi sudut *transmitter* 45° dan sudut *receiver* 0° diperoleh nilai tegangan *receiver* 2,7 V. Sedangkan pada posisi sudut *transmitter* 45° dan sudut *receiver* 90° diperoleh nilai tegangan *receiver* 0,64 V. Pada posisi sudut *transmitter* 50° dan sudut *receiver* 0° diperoleh nilai tegangan *receiver* 2,8 V. Sedangkan pada posisi sudut *transmitter* 50° dan sudut *receiver* 90° diperoleh nilai tegangan *receiver* 0,95 V.

Tegangan *receiver* terkecil yaitu 0,08 V dengan posisi sudut *transmitter* -90° dan *receiver* 30° . Sedangkan pada posisi sudut *transmitter* -90° dan sudut *receiver* 90° diperoleh nilai tegangan *receiver* yaitu 1,8 V. Arus *receiver* terkecil adalah 0,0001 A terjadi pada posisi sudut *transmitter* -90° dan sudut *receiver* 30° . Besar posisi sudut mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Tampilan gelombang hasil pengujian variasi sudut *transmitter* -90° dan sudut *receiver* 30° dapat dilihat pada Gambar 9.

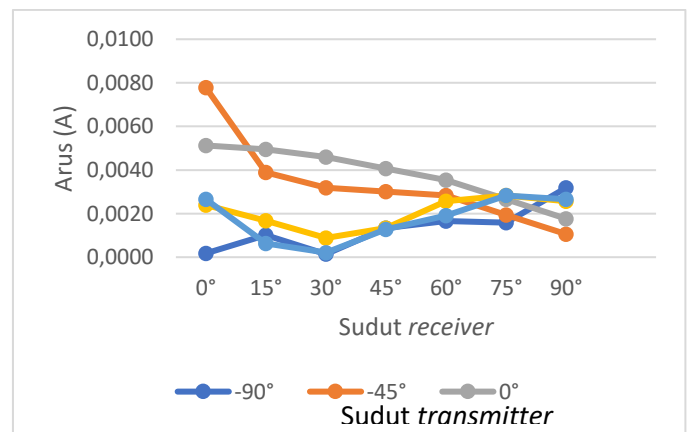


Gambar 9. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Variasi Sudut *Transmitter* -90° dan Sudut *Receiver* 30°



Gambar 10. Grafik Tegangan Hasil Pengujian Variasi Perubahan Posisi Sudut *Transmitter* dan *Receiver*

Pada Gambar 10 tampak grafik tegangan hasil pengujian variasi perubahan sudut kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver*. Pada posisi sudut *transmitter* 45° dan 50° mengalami penurunan tegangan *receiver* yang signifikan ketika mengalami perubahan sudut *receiver* yang semakin besar.



Gambar 11. Grafik Arus Hasil Pengujian Variasi Perubahan Posisi Sudut *Transmitter* dan *Receiver*

Pada Gambar 11 tampak grafik arus hasil pengujian variasi perubahan sudut kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver*. Pada posisi sudut *transmitter* -45° dan sudut *receiver* diantara 0° dan 15° mengalami penurunan arus *receiver* yang signifikan. Posisi sudut *transmitter* 0° menghasilkan arus *receiver* yang mengalami penurunan dengan stabil.

Berdasarkan pengujian dengan variasi perubahan sudut kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver* ditemukan nilai beda fase yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Beda Fase Pengujian Variasi Posisi Sudut Kumparan *Transmitter* dan *Receiver*

Θ°		Receiver						
		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Transmitter	-90°	Δx : 1	Δx : 1	Δx : 6	Δx : 1	Δx : 1	Δx : 1	Δx : 6
		λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19
		ϕ : 18,9°	ϕ : 18,9°	ϕ : 113,6°	ϕ : 18,9°	ϕ : 18,9°	ϕ : 18,9°	ϕ : 113,6°
	-45°	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 7	Δx : 6	Δx : 7
		λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19
		ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 132,6°
	0°	Δx : 7	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 1
		λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19
		ϕ : 132,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 18,9°
	45°	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 6	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 1
		λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19
		ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 18,9°
	50°	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 7	Δx : 7	Δx : 6	Δx : 6	Δx : 6
		λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19	λ : 19
		ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 132,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°	ϕ : 113,6°

Garis gaya listrik induksi disebabkan adanya arus listrik induksi dan beda potensial listrik. Arus listrik induksi muncul ketika terdapat *fluks* magnetik. Besarnya gaya gerak listrik dipengaruhi oleh jumlah lilitan, jenis bahan yang digunakan, dan luas bidang yang terdapat medan magnet. Kumparan *transmitter* memiliki nilai induktansi 17,47 mH sedangkan kumparan *receiver* memiliki nilai induktansi 15,47 mH terukur dari LCR meter. Nilai induktansi mempengaruhi nilai *fluks* yang dihasilkan. Besarnya nilai GGL induksi dipengaruhi *fluks* dan luas bidang medan magnet. Pada pengujian sudut *transmitter* -45° dan *receiver* 0° menghasilkan tegangan *receiver* yang relatif tinggi karena luas bidang magnet yang dihasilkan pada sudut tersebut kecil sehingga GGL induksi magnetik yang dihasilkan besar. Sedangkan pada pengujian sudut *transmitter* -90° dan *receiver* 30° menghasilkan tegangan *receiver* yang relatif kecil karena luas bidang magnet yang dihasilkan pada sudut tersebut besar sehingga GGL induksi yang dihasilkan kecil.

C. Hasil Pengujian Dengan Melakukan Variasi Pergeseran Receiver

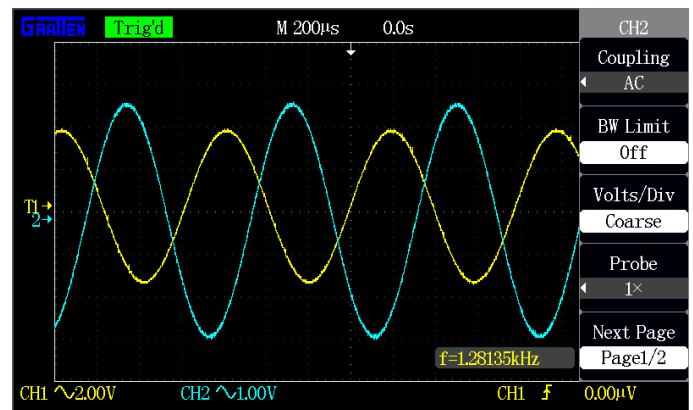
Pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan *input* AFG dengan frekuensi 1250 Hz dan memberikan variasi perubahan pergeseran antara *transmitter* dan *receiver*. Pergeseran dilakukan pada kumparan *receiver* dengan variasi posisi (1/4,1/2,3/4,1) kali dari diameter kumparan *transmitter*. Pengujian ini dilakukan pada jarak (2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm). Hasil pengujian ini adalah tegangan *receiver* dan geser fase. Tampilan hasil pengujian variasi perubahan pergeseran antara *transmitter* dan *receiver* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Variasi Perubahan Pergeseran Antara Receiver

Pergeseran	Jarak (cm)				
Receiver	2	4	6	8	10
1/4 D	V _{out} : 5,6 V	V _{out} : 4 V	V _{out} : 2,8 V	V _{out} : 2 V	V _{out} : 1,6 V
1/2 D	V _{out} : 4,5 V	V _{out} : 3,2 V	V _{out} : 2,4 V	V _{out} : 1,8 V	V _{out} : 1,6 V
3/4 D	V _{out} : 3,4 V	V _{out} : 2,5 V	V _{out} : 1,9 V	V _{out} : 1,8 V	V _{out} : 1,6 V
D	V _{out} : 0,25 V	V _{out} : 0,25 V	V _{out} : 0,36 V	V _{out} : 0,4 V	V _{out} : 0,4 V

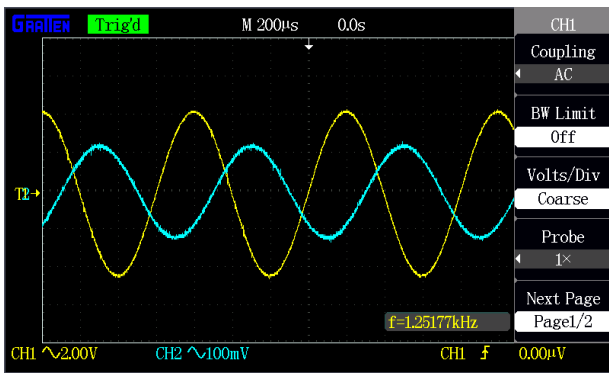
Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa semakin jauh pergeseran antara *receiver* maka nilai tegangan

receiver yang dihasilkan semakin kecil. Tegangan *transmitter* tidak mengalami perubahan dengan nilai 7,6 V. Pada *osciloskop* tampak tegangan *receiver* terbesar yaitu 5,6 V pada posisi kumparan *receiver* digeser 1/4 kali dari diameter kumparan *transmitter* pada jarak 2 cm. Tampilan gelombang hasil pengujian pergeseran 1/4 d dengan jarak 2 cm tampak pada Gambar 12.



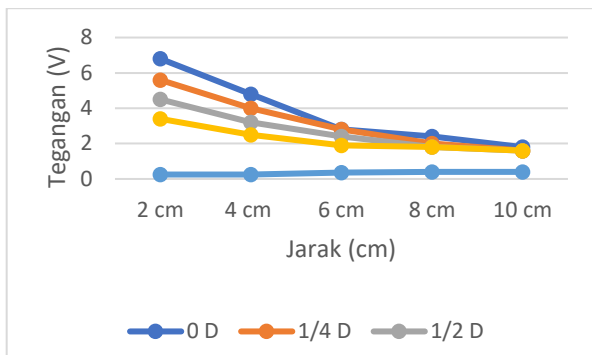
Gambar 12. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Pergeseran 1/4 D dengan Jarak 2 cm

Pada posisi pergeseran *receiver* 1/4 d dengan jarak 10 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 1,6 V. Saat posisi pergeseran *receiver* 1/2 d dengan jarak 2 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,5 V. Sedangkan saat posisi pergeseran *receiver* dengan jarak 10 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 1,6 V. Pada posisi pergeseran *receiver* 3/4 d dengan jarak 2 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 2,5 V. Sedangkan posisi pergeseran *receiver* 3/4 d dengan jarak 2 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 1,6 V. Tegangan *receiver* terkecil yaitu 0,25 V terjadi pada posisi pergeseran *receiver* 1 d dengan jarak 2 cm. Sedangkan pada posisi pergeseran *receiver* 1 d dengan jarak 20 cm menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 0,4 V. Tampilan gelombang hasil pengujian posisi pergeseran 1 d dengan jarak 2 cm dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Posisi Pergeseran 1 D dengan Jarak 2 Cm

Pada Gambar 13 tampak grafik hasil pengujian variasi perubahan pergeseran kumparan receiver. Semakin besar jarak antara kedua kumparan mengakibatkan penurunan tegangan receiver ketika mengalami pergeseran receiver dengan jarak 0 D, 1/4 D, 1/2 D, dan 3/4 D. Penurunan tegangan receiver juga dipengaruhi perubahan pergeseran receiver yang semakin kecil. Ketika kumparan mengalami pergeseran 1 D dari kumparan receiver mempengaruhi kenaikan tegangan receiver.



Gambar 14. Grafik Hasil Pengujian Variasi Perubahan Pergeseran Kumparan Receiver

Pada Gambar 4.12 tampak grafik hasil pengujian variasi perubahan pergeseran kumparan receiver. Semakin besar jarak antara kedua kumparan mengakibatkan penurunan tegangan receiver ketika mengalami pergeseran receiver dengan jarak 0 D, 1/4 D, 1/2 D, dan 3/4 D. Penurunan tegangan receiver juga dipengaruhi perubahan pergeseran receiver yang semakin kecil. Ketika kumparan mengalami pergeseran 1 D dari kumparan receiver mempengaruhi kenaikan tegangan receiver.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai $\Delta x = 7$ dan nilai $\lambda = 18$ pada semua pengujian yang telah dilakukan. Maka diperoleh nilai beda fase yang sama yaitu 140° .

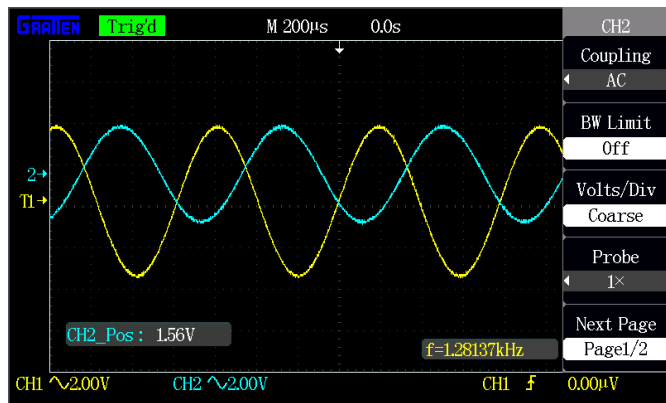
D. Hasil Pengujian Dengan Memberikan Variasi Media Penghalang

Pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan media penghalang diantara kumparan transmitter dan receiver. Media penghalang yang digunakan memiliki nilai permeabilitas dan ukuran yang berbeda-beda. Media penghalang yang digunakan seperti kertas, plastik, karet, aluminium, dan besi. Pengujian dilakukan dengan meletakkan media penghalang diantara kumparan transmitter dan receiver dengan jarak (1/4, 1/2, 3/4, 1) kali dari diameter kumparan. Jarak antara transmitter dan receiver yang digunakan pada pengujian ini adalah 4 cm. Pengujian ini menghasilkan tegangan keluaran dari perangkat wireless power transfer. Data hasil pengujian variasi media penghalang tampak pada Tabel 6. Tegangan transmitter tidak mengalami perubahan dengan nilai 7,6 V. Pada oscilloskop tampak nilai tegangan receiver terbesar yaitu 4,8 V ketika diberi media penghalang berupa kertas, plastik, dan karet. Media penghalang kertas, plastik, dan karet tidak mempengaruhi besarnya tegangan receiver. Pada pengujian tanpa media penghalang menghasilkan tegangan receiver gan receiver yaitu 4,8 V.

Tabel 6. Hasil Pengujian Variasi Media Penghalang

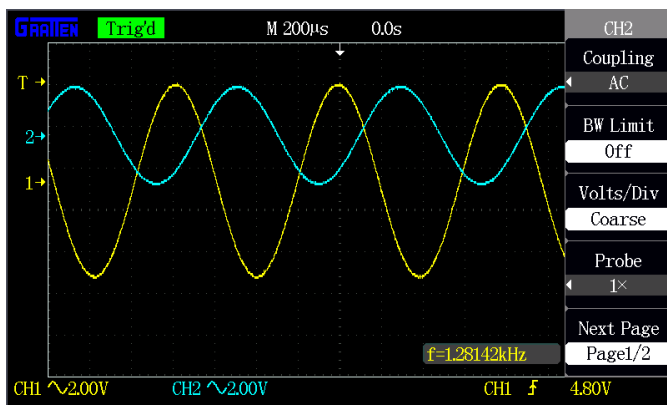
No	Media Penghalang	1/4 D	1/2 D	1/2 D	1 D
1	Tanpa Penghalang	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
2	Kertas tebal 1,4 mm	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
3	Kertas tebal 10,9 mm	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
4	Plastik tebal 2,1 mm	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
5	Plastik tebal 4,2 mm	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
6	Karet tebal 0,2 mm	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V	V out: 4,8 V
		I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A	I out: 0,0085 A
7	Aluminium jaring tebal 0,1 mm	V out: 4,5 V	V out: 4,45 V	V out: 4,4 V	V out: 4,2 V
		I out: 0,0080 A	I out: 0,0079 A	I out: 0,0078 A	I out: 0,0074 A
8	Alumunium plat tebal 0,3 mm	V out: 4 V	V out: 3,6 V	V out: 3,2 V	V out: 2 V
		I out: 0,0071 A	I out: 0,0064 A	I out: 0,0057 A	I out: 0,0035 A
9	Besi jaring tebal 0,4 mm	V out: 4,47 V	V out: 4,46 V	V out: 4,45 V	V out: 4,4 V
		I out: 0,0079 A	I out: 0,0079 A	I out: 0,0079 A	I out: 0,0078 A
10	Besi plat tebal 1,3 mm	V out: 4,3 V	V out: 4 V	V out: 3,7 V	V out: 2,8 V
		I out: 0,0076 A	I out: 0,0071 A	I out: 0,0065 A	I out: 0,0049 A

Pada Gambar 15 Besarnya ketebalan media penghalang berupa kertas, plastik, dan karet tidak mempengaruhi gelombang yang dihasilkan. Posisi dalam meletakkan media penghalang antara *transmitter* dan *receiver* baik penuh, $\frac{3}{4}$ D, $\frac{1}{2}$ D, $\frac{1}{4}$ D tidak mempengaruhi gelombang yang dihasilkan.



Gambar 15. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Media Penghalang Berupa Kertas, Plastik, dan Karet

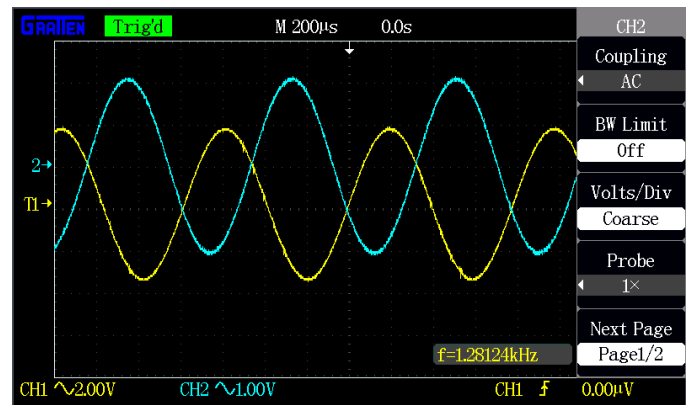
Sedangkan tegangan *receiver* terendah yaitu 2 V ketika diberi media penghalang berupa aluminium plat yang diletakan secara penuh diantara kumparan *transmitter* dan *receiver* dengan ketebalan 0,3 mm. Tampilan gelombang hasil pengujian dengan memberikan aluminium plat secara penuh antara kumparan *transmitter* dan *receiver* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Aluminium Plat Posisi Penuh

Posisi media penghalang aluminium plat mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Ketika aluminium plat diletakan penuh diantara kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 2 V. Saat aluminium plat diletakan $\frac{3}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 3,2 V. Kemudian pengujian dilakukan dengan meletakkan aluminium plat dengan posisi $\frac{1}{2}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 3,6 V. Sedangkan apabila aluminium plat diletakan dengan posisi $\frac{1}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4 V. Jenis aluminium yang digunakan mempengaruhi gelombang yang dihasilkan. Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan aluminium jaring dengan ketebalan 0,1 mm.

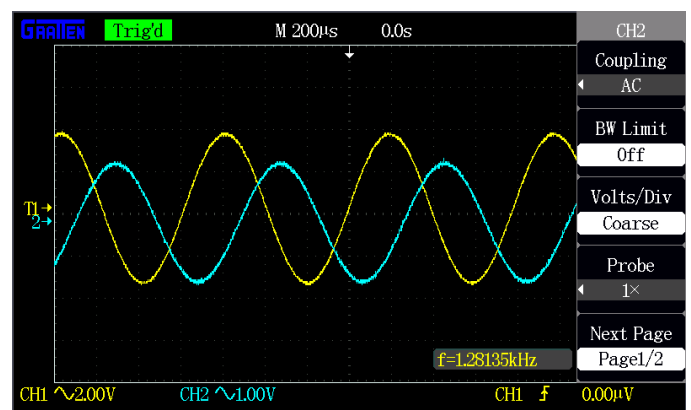
Ketika aluminium jaring diletakan penuh diantara kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,2 V. Tampilan gelombang hasil pengujian aluminium jaring yang diletakan diantara kumparan *transmitter* dan *receiver* dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Aluminium Jaring Posisi Penuh

Saat aluminium jaring diletakan $\frac{3}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,4 V. Kemudian pengujian dilakukan dengan meletakkan aluminium jaring dengan posisi $\frac{1}{2}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,45 V. Sedangkan apabila aluminium jaring diletakan dengan posisi $\frac{1}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,5 V.

Percobaan selanjutnya dilakukan dengan memberikan media penghalang berupa besi diantara kumparan *transmitter* dan *receiver*. Besi yang digunakan adalah besi plat dengan ketebalan 1,3 mm dan besi jaring dengan ketebalan 0,4 mm. Ketika besi plat diletakan penuh diantara kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 2,8 V. Tampilan gelombang hasil pengujian besi jaring yang diletakan diantara *transmitter* dan *receiver* dapat dilihat pada Gambar 18.

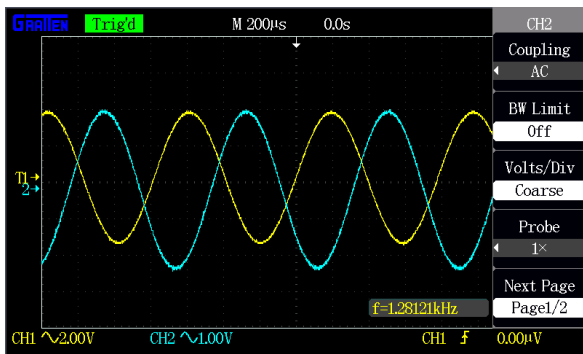


Gambar 18. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Besi Plat Posisi Penuh

Saat besi plat diletakan $\frac{3}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 3,7 V. Kemudian pengujian dilakukan dengan meletakkan besi plat dengan posisi $\frac{1}{2}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver*

yaitu 4 V. Sedangkan apabila besi plat diletakan dengan posisi $\frac{1}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,3 V.

Percobaan selanjutnya dilakukan dengan meletakan besi jaring antara kumparan *transmitter* dan *receiver*. Ketika besi jaring diletakan penuh diantara kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,4 V. Tampilan gelombang hasil pengujian besi jaring yang diletakan diantara *transmitter* dan *receiver* dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Gelombang Hasil Pengujian Besi Jaring Posisi Penuh

Saat besi jaring diletakan $\frac{3}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,45 V. Kemudian pengujian dilakukan dengan meletakan besi jaring dengan posisi $\frac{1}{2}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,46 V. Sedangkan apabila besi jaring diletakan dengan posisi $\frac{1}{4}$ dari diameter kumparan menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,47 V.

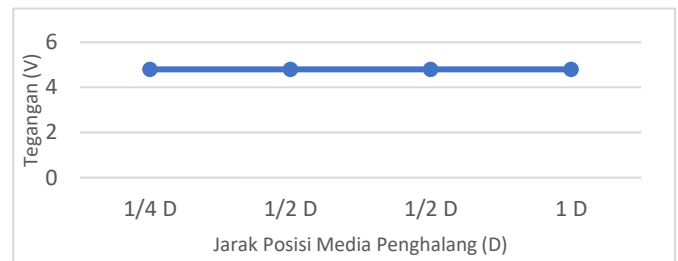
Besarnya GGL induksi dipengaruhi jenis karakteristik dari media penghalang yang digunakan. Berat jenis merupakan perbandingan antara berat suatu bahan dan volume bahan tersebut. Berat jenis karet tergolong kecil 1522 kg/m^3 tidak mempengaruhi GGL induksi sehingga menghasilkan tegangan *receiver* yang relatif tinggi. Berat jenis aluminium 2712 kg/m^3 menyebabkan GGL induksi berkurang sehingga tegangan *receiver* yang dihasilkan lebih kecil daripada tanpa penghalang. Berat jenis besi 7250 kg/m^3 menyebabkan GGL induksi berkurang sehingga tegangan *receiver* yang dihasilkan lebih kecil daripada tanpa penghalang.

Kemampuan suatu benda untuk dapat dilewati garis gaya magnet disebut nilai *permeabilitas*. Garis gaya magnet timbul karena terjadinya induksi *elektromagnetik*. Setiap bahan konduktor memiliki nilai *permeabilitas* magnetik yang berbeda-beda. Aluminium merupakan salah satu bahan konduktor yang memiliki nilai *permeabilitas* yaitu $1,256665 \times 10^{-6} \text{ H/m}$. Besi memiliki nilai *permeabilitas* $2,5 \times 10^{-1} \text{ H/m}$. Sedangkan nilai *permeabilitas* ruang hampa adalah $1,25663706212 \times 10^{-6} \text{ H/m}$. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan tegangan *receiver* pada percobaan ketika diberikan media penghalang aluminium lebih kecil dibandingkan hasil percobaan ketika diberikan media penghalang besi. Nilai *permeabilitas* aluminium lebih besar dari nilai *permeabilitas* ruang hampa. Sedangkan nilai *permeabilitas* ruang hampa lebih kecil dari nilai *permeabilitas* besi. Pada pengujian tanpa media

penghalang atau disebut hanya terdapat ruang hampa menghasilkan tegangan *receiver* 4,8 V. Sedangkan ketika diberikan media penghalang berupa aluminium plat menghasilkan penurunan tegangan *receiver* yaitu 2 V. Nilai *permeabilitas* aluminium lebih kecil dari nilai *permeabilitas* besi. Ketika diberikan media penghalang berupa besi plat menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 2,8 V. Nilai *permeabilitas* yang kecil menyebabkan GGL induksi semakin besar menghasilkan tegangan *receiver* yang besar. Nilai *permeabilitas* yang besar menyebabkan GGL induksi semakin kecil menghasilkan tegangan *receiver* yang kecil.

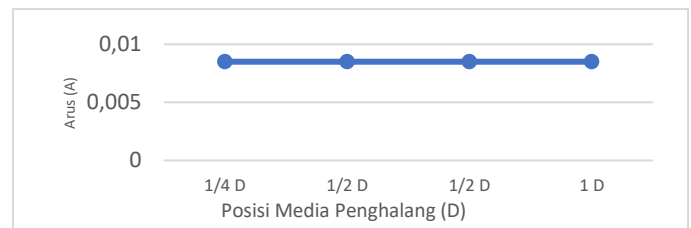
Kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan energi listrik disebut *konduktivitas*. Nilai *konduktivitas* ruang hampa $3 \times 10^{-15} \text{ Siemens/m}$ lebih kecil dari pada *konduktivitas* aluminium dan besi tidak menyebabkan perubahan GGL induksi menghasilkan tegangan *receiver* yang relatif besar. Nilai *konduktivitas* aluminium $3,69 \times 10^7 \text{ Siemens/m}$ lebih besar dari pada *konduktivitas* ruang hampa menyebabkan terjadi perubahan GGL induksi semakin kecil menghasilkan tegangan *receiver* yang lebih kecil daripada tanpa penghalang. Nilai *konduktivitas* besi $1 \times 10^7 \text{ Siemens/m}$ lebih besar dari pada *konduktivitas* ruang hampa menyebabkan terjadi perubahan GGL induksi semakin kecil menghasilkan tegangan *receiver* yang lebih kecil daripada tanpa penghalang.

Pada Gambar 19 tampak grafik hasil pengujian variasi media penghalang kertas, plastik, dan karet menghasilkan tegangan *receiver* yang stabil yaitu 4,8 V dan tidak terjadi penurunan tegangan *receiver*.



Gambar 20. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Variasi Media Penghalang Kertas, Plastik, dan Karet

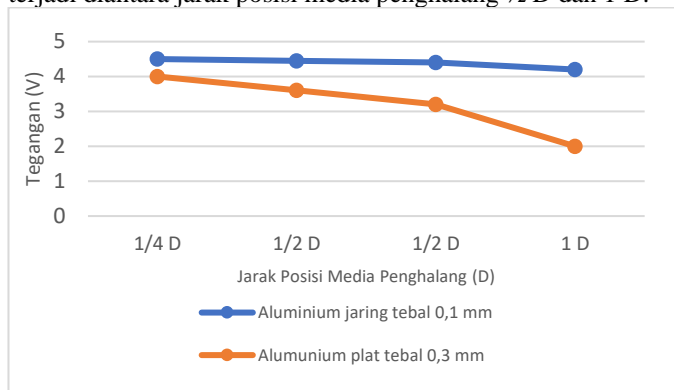
Pada Gambar 21 tampak grafik hasil pengujian arus variasi media penghalang kertas, plastik, dan karet menghasilkan tegangan *receiver* yang stabil yaitu 0,0085 A dan tidak terjadi penurunan tegangan *receiver*.



Gambar 21. Grafik Hasil Pengujian Arus Variasi Media Penghalang Kertas, Plastik, dan Karet

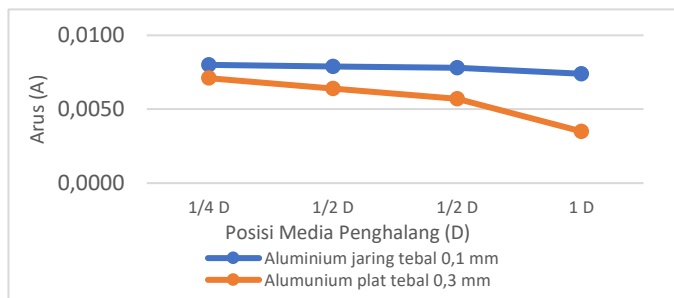
Pada Gambar 22 adalah grafik hasil pengujian tegangan menggunakan media penghalang aluminium plat tebal 0,3 mm dan aluminium jaring 0,1 mm. Aluminium jenis plat lebih

mempengaruhi penurunan tegangan *receiver* yaitu 2 V sedangkan aluminium jenis jaring menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 4,2 V. Penurunan tegangan paling signifikan terjadi diantara jarak posisi media penghalang $\frac{1}{2}$ D dan 1 D.



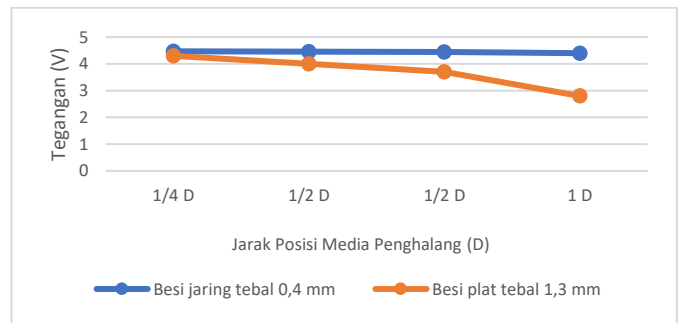
Gambar 22. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Variasi Media Penghalang Aluminium

Pada Gambar 23 adalah grafik hasil pengujian arus menggunakan media penghalang aluminium plat tebal 0,3 mm dan aluminium jaring 0,1 mm. Aluminium jenis plat lebih mempengaruhi penurunan arus *receiver* yaitu 0,0035 A sedangkan aluminium jenis jaring menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 0,0074 A. Penurunan arus paling signifikan terjadi diantara jarak posisi media penghalang $\frac{1}{2}$ D dan 1 D.



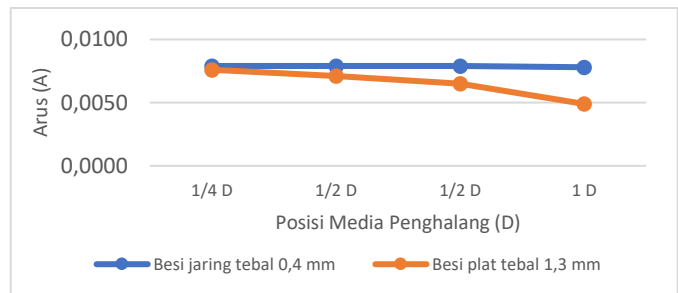
Gambar 23. Grafik Hasil Pengujian Arus Variasi Media Penghalang Aluminium

Pada Gambar 24 adalah grafik hasil pengujian tegangan menggunakan media penghalang besi plat tebal 1,3 mm dan besi jaring 0,4 mm. Besi jenis plat lebih mempengaruhi penurunan tegangan *receiver* yaitu 4,4 V sedangkan besi jenis jaring menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 2,8 V. Penurunan tegangan paling signifikan terjadi diantara jarak posisi media penghalang $\frac{1}{2}$ D dan 1 D.



Gambar 24. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Variasi Media Penghalang Besi

Pada Gambar 25 adalah grafik hasil pengujian arus menggunakan media penghalang besi plat tebal 1,3 mm dan besi jaring 0,4 mm. Besi jenis plat lebih mempengaruhi penurunan tegangan *receiver* yaitu 0,0049 A sedangkan besi jenis jaring menghasilkan tegangan *receiver* yaitu 0,0078 A. Penurunan tegangan paling signifikan terjadi diantara jarak posisi media penghalang $\frac{1}{2}$ D dan 1 D.



Gambar 25. Grafik Hasil Pengujian Arus Variasi Media Penghalang Besi

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian perangkat *wireless power transfer* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Perubahan variasi jarak mempengaruhi tegangan *receiver* perangkat *wireless power transfer*. Semakin kecil jarak antara kumparan *transmitter* dan *receiver* semakin besar tegangan *receiver* yang dihasilkan. Pada penelitian ini tegangan *receiver* dihasilkan pada jarak 2 cm yaitu 6,8 V.
- Semakin besar jarak antara *transmitter* dan *receiver* arus *transmitter* yang dihasilkan semakin besar sedangkan arus *receiver* yang dihasilkan semakin kecil. Arus *receiver* yang terbesar adalah 0,0120 A pada jarak 2 cm.
- Perubahan variasi posisi sudut *transmitter* dan sudut *receiver* mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Tegangan *receiver* terbesar yaitu 4,4 V dengan posisi sudut *transmitter* -45° dan sudut *receiver* 0° .
- Pengujian variasi posisi sudut *transmitter* dan sudut *receiver* mendapatkan hasil nilai beda fase yang bervariasi yaitu $18,9^\circ$, $113,6^\circ$ dan $132,6^\circ$ disebabkan perbedaan selisih gelombang yang dihasilkan.
- Perubahan variasi pergeseran *receiver* mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Semakin jauh pergeseran *receiver* semakin kecil tegangan *receiver* yang dihasilkan. Tegangan *receiver* terbesar yaitu 5,6 V pada

posisi kumparan *receiver* digeser $\frac{1}{4}$ kali dari diameter kumparan *transmitter* pada jarak 2 cm.

- Pada pengujian variasi pergeseran *receiver* didapatkan tegangan *receiver* yang semakin besar dengan jarak antara kedua kumparan yang semakin jauh.
- Pengujian variasi pergeseran *receiver* tidak menyebabkan perubahan nilai beda fase yang sama sebesar 140° .
- Perubahan variasi media penghalang antara *transmitter* dan *receiver* mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Media penghalang berupa kertas, plastik, dan karet tidak mempengaruhi perubahan tegangan *receiver* yang dihasilkan. Media penghalang berupa aluminium plat mempengaruhi penurunan tegangan *receiver* yang dihasilkan dengan nilai 2 V. Media penghalang berupa besi plat mempengaruhi penurunan tegangan *receiver* yang dihasilkan dengan nilai 2,8 V.
- Posisi diletakkannya media penghalang diantara kumparan *transmitter* dan kumparan *receiver* mempengaruhi tegangan *receiver* yang dihasilkan. Saat media penghalang *aluminium* dan besi diletakan secara penuh diantara kedua kumparan menyebabkan penurunan paling signifikan pada tegangan *receiver*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua editor dan reviewer atas segala saran dan masukan yang telah membantu dalam proses penerbitan naskah ini. Ucapan terima kasih juga kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam penelitian ini serta memberikan bantuan moral dan material .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kristiyono and B. Supriyanto, "Wireless Power Transfer System Menggunakan Magnetic Resonant Coupling," *Teknika*, vol. 6, no. 3, pp. 125–134, 2020, Accessed: Oct. 13, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte/article/view/103>
- [2] S. Samsurizal, "Analisis *Wireless Power* Transmission System Dalam Aspek Regulasi Menggunakan Metode Benchmark," *Kilat*, vol. 7, no. 2, pp. 178–189, 2018, doi: 10.33322/kilat.v7i2.361.
- [3] A. Firasanti, M. Fatimah, M. Yusuf, and K. Indrastoto, "Uji Kinerja *Wireless Power Transfer* dengan Media Lilitan Tembaga dan Antena," *Prosiding - Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, pp. 618–623, 2019, [Online]. Available: <https://senter.ee.uinsgd.ac.id/repositori/index.php/prosiding/article/view/senter2019p67>
- [4] R. Ananda and M. Amin, "Analisis Pengaruh Pemasangan Sepuluh Kapasitor Keramik 6.8 Nf/ 100v Terhadap Pengiriman Daya Tanpa Kabel Dengan Rangkaian Royer," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 71–80, Jan. 2019, doi: 10.33330/jurteksiv5i1.301.
- [5] V. B. Saputra, C. Kumolo, and N. F. F. Wibowo, "Analisis Luas Penampang dan Pengaruh Jarak Terhadap Transmisi Daya pada *Wireless Charger Universal Smartphone*," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 35, 2016, doi: 10.23917/khif.v2i1.2020.
- [6] I. W. S. Adnyana, T. Zubaidah, and C. M. Oka M, "Perancangan Dan Analisis Sistem Transfer Daya Listrik Tanpa Kabel Dengan Kumparan Multilayer Yang Bekerja Pada Frekuensi Rendah," *DIELEKTRIKA*, vol. 3, no. 2, pp. 161–172, 2016, [Online]. Available: <http://www.dielektrika.unram.ac.id/index.php/dielektrika/article/view/153>
- [7] R. Hidayat, "Sumber Daya *Wireless* Untuk Menghasilkan Energi Listrik Terbarukan," *Sinergi*, vol. 20, no. 2, p. 109, 2016, doi: 10.22441/sinergi.2016.2.004.
- [8] S. W. Pratomo, "Perancangan Sistem *Transfer Daya* Nirkabel untuk Unmanned Aerial vehicle (UAV) Micro Jenis Quadcopter," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 3, p. 396, 2016, doi: 10.25077/jnte.v5n3.323.2016.
- [9] A. R. C. Baswara, "Studi Karakteristik *Wireless Power Transfer* dengan Prinsip Series-Series Inductive Magnetic Coupled," *Ugm.ac.id*, 2014.
- [10] Panggabean Berri, "Perancangan Sistem *Transfer Energi* Secara *Wireless* Dengan Menggunakan Teknik Resonansi Induktif Medan Elektromagnetik," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 2, no. 2, 2014.
- [11] M. Syukri, "Analisis Besaran Frekuensi Terhadap Daya Listrik Pada Rangkaian Transmisi Listrik Nirkabel," *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 4, pp. 7–18, 2018.
- [12] A. Rifqiana, "Pengaruh Variasi Frekuensi dan Jarak Antar Kumparan pada Sistem *Wireless power transfer* (WPT) - Brawijaya Knowledge Garden," *Ub.ac.id*, Jul. 2019.