

PERBANDINGAN BAHAN PEMBUAT ANTENA TERHADAP KUALITAS PENGIRIMAN DAN PENERIMAAN SINYAL

^{1,*} **Roberto Corputty, Rapha Nichita Kaikatui**

¹ Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Musamus
Email : roberto@unmus.ac.id

Abstrak

Bahan pembuat antena sangat berpengaruh terhadap kualitas pengiriman dan penerimaan sinyal antena. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan jenis bahan aluminium, besi, kuningan, dan tembaga berdasarkan tata letak derajat posisi, jarak antar antena pengirim dan penerima sinyal, dan besar arus input. Antena yang digunakan adalah Log Periodic dan pengujian sinyal menggunakan Trainer Antena dan Propagasi Seri Scientech 2661. Hasil yang diperoleh yaitu bahan aluminium merupakan bahan terbaik dilihat dari data hasil pengukuran sinyal tidak ada perubahan yang sangat signifikan dengan nilai 33,4 dB dan polarisasi terbaik dari ketiga bahan yang lain. Sedangkan bahan yang baik adalah besi dengan nilai 35,5 dB, bahan yang cukup baik adalah tembaga dengan nilai 35,8 dB dan bahan terburuk adalah bahan kuningan dengan nilai 40,1 dB.

Kata kunci : Antena, Aluminium, Besi, Kuningan, Tembaga

PENDAHULUAN

Telekomunikasi sudah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan di era teknologi saat ini. Hal ini dikarenakan telekomunikasi merupakan pemancaran, pengiriman, atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio atau sistem elektromagnetik lainnya[1].

Antena sangat berperan penting pada proses pemancaran dan penerimaan sinyal karena antena merupakan sekelompok konduktor yang digunakan untuk mengonversikan energi listrik menjadi gelombang elektromagnetik untuk dipancarkan dan diteruskan menuju ruang bebas atau menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. Pemancar dan penerima gelombang elektromagnetik tidak selalu baik, salah satu faktor penyebab kegagalannya adalah dari jenis bahan yang digunakan pada konstruksi antena terpasang.

Sifat daya hantar listrik material dinyatakan dengan konduktivitas, yaitu

kebalikan dari resistivitas atau tahanan jenis penghantar. Memberikan kemudahan suatu material untuk menghantarkan arus listrik. Satuan konduktivitas adalah (ohm meter). Konduktivitas merupakan sifat listrik yang diperlukan dalam berbagai pemakaian sebagai penghantar tenaga listrik dan mempunyai rentang harga yang sangat luas [2].

Ada beberapa jenis bahan yang mudah dihantarkan arus listrik sehingga baik digunakan untuk bahan pembuatan antena diantaranya besi, aluminium, tembaga dan kuningan. Pemanfaatan logam kuningan khususnya pada industri sangatlah menguntungkan yang diperoleh adalah logam kuningan memiliki sifat tahan korosi. Meskipun demikian, bahan kuningan juga memiliki kekurangan salah satunya adalah biaya perawatannya yang cukup mahal[3]. Tembaga mempunyai konduktivitas elektrik yang tinggi kedua setelah perak diantara semua logam-logam tulen dalam suhu bilik, namun apabila dioksidakan tembaga adalah besi lemah[4].

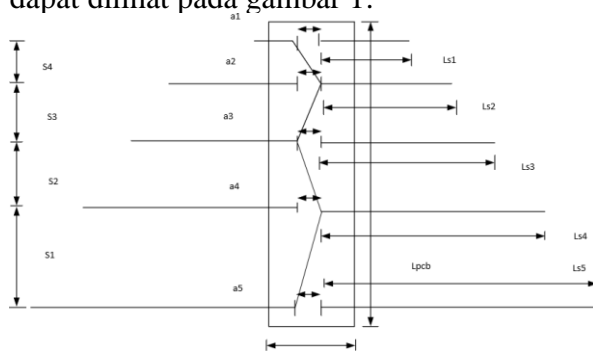
Dari bahan-bahan tersebut mempunyai kuantitas yang berbeda-beda oleh karna itu diperlukan pembuktian terhadap bahan-bahan tersebut. Untuk membuktikan kualitas antena pemancar dan penerima dengan keempat bahan digunakan peralatan Trainer Antena dan Propagasi Seri Scientech 2661.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, perancangan alat dan diuji berdasarkan langkah-langkah yang disusun sebagai berikut:

1. Perakitan Antena

Perakitan antena menggunakan empat jenis bahan yaitu besi, aluminium, kuningan dan tembaga dengan diameter 10mm yang ukurannya sama yang disesuaikan dengan antena yang terdapat pada Trainer Antena Seri 2661. Perancangan antena tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Antena Log Periodic

1. Lpcb (Panjang : 6cm Papan PCB)
2. Ppcb(Lebar Papan : 4,5cm PCB)
3. Ls (Panjang Elemen)
LS1 : 10cm,
LS2 : 12,3cm,
LS3 : 20,5cm,
LS4 : 29cm,
LS5 : 41cm
4. S (Jarak Setiap Elemen) : 1,7 cm
5. a1,a2,a3,a4,a5 : 4mm (Jarak Elemen yang dipisahkan)



2. Pengujian Antena

Gambar 2. Pengujian antena menggunakan Trainer antena scientech 2261

Pengujian dengan menggunakan Trainer Antena Scientech 2661, dimana posisi antena pengirim dipasang searah terhadap antena penerima dengan jarak 0,5m, 1m, 1,5m, dan 2m. kemudian antena pengirim akan diputar dari 0° sampai 350°. Setelah itu peroleh data hasil pengukuran dalam satuan arus (μA) yang kemudian di konversi dalam bentuk sinyal (dB) menggunakan persamaan:

$$dB \mu A = 20 \log (\text{arus output } \mu A) \dots (1.1)$$

Instalasi Hasil konversi dari persamaan diatas untuk mengetahui polaradiasi pada setiap jenis bahan yaitu aluminium, besi, kuningan dan tembaga.

Contoh :

Diketahui data arus pengukuran 40,1 μA

Penyelesaian :

$$dB \mu A = 20 \log (40,1 \mu A) \\ = 32,0 \text{ dB}$$

dibulatkan menjadi 32 dB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian

Pengukuran ini menggunakan 3 variabel yang berbeda-beda yaitu:

1. Variabel arus input.
2. Variabel jarak pengukuran.
3. Variabel sudut pembacaan penerima dan pengiriman sinyal (gelombang elektromagnetik).

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran sinyal (dB), menggunakan bahan Aluminium

NO	(0°)	Sinyal Output (dB)											
		Arus input 10 (μA)				Arus Input 15 (μA)				Arus Input 23 (μA)			
		0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M
1	0	32	29	9,8	-6	32,2	25,7	6,4	9,8	32	28	4,6	10,3
2	10	32	28	7,9	-8	32,4	25,1	4,6	11	32,7	28	1,5	10,3
3	20	31,5	27	9,2	-14	31,7	24,9	4	9,5	32	26	1,5	8,2
4	30	31,3	27	6,4	-20	29,4	21,8	2,9	8,2	21,2	25	0,8	6,8
5	40	30,6	27	6	-20	28,8	20,6	3,5	6	29,6	22	-0,9	5,1
6	50	30,8	26	5,5	-20	26,1	19,1	2,2	4,6	28,3	18	-1,9	2,2
7	60	30,1	26	5,5	-20	25,1	18,7	2,2	0,8	25	16	-3	5,1
8	70	30	24	5,5	-20	23,7	17,3	-0,9	0	23,8	13	-3	-0,9
9	80	29,8	23	5,1	-14	23,3	14,1	-6	-1,9	23,1	11	-3	-3
10	90	29,2	23	4,6	-14	22,9	12,4	-1,9	-1,9	22,9	9,2	-3	-3
11	100	29,2	23	4,6	-20	22	12,2	-3	-3	22	7,9	-3	-3
12	110	28,2	21	4,6	-20	20,9	7,9	-3	-1,9	20,9	10	-3	-4,4
13	120	28,8	21	4	-14	20	8,9	-6	-3	20,9	12	-6	-3
14	130	28,3	20	3,5	-20	19,9	8,2	-4,4	-3	20,5	13	-4,4	-6
15	140	27,7	19	2,9	-20	18,4	10,3	-7,9	-4,4	19,2	14	-4,4	-7,9
16	150	26,2	19	2,2	-14	17,6	9,8	-3	-6	19,1	14	-4,4	0
17	160	25,2	18	0,8	-20	17,6	10,6	-4,4	-6	18,7	15	-6	0
18	170	24,3	17	0,8	-20	17,3	10,8	-13,9	0	9,8	15	-3	0
19	180	22,7	16	0,8	-20	15,7	12,4	-20	0,8	8,2	17	-3	0
20	190	23,9	16	2,2	-14	16,5	13,9	10,4	1,5	10,1	18	-3	2,2
21	200	25	17	2,9	-14	17,8	15,2	-7,9	2,2	10,3	18	-1,9	4
22	210	26,3	18	2,9	-20	19,5	15,5	-3	3,5	12,6	18	-0,9	3,5
23	220	27,8	19	4	-14	20,1	16,5	-4,4	2,9	14,3	19	-0,9	5,1
24	230	27,9	20	4	-14	20,8	16,5	-6	3,5	16,5	19	0	6,8
25	240	28,3	21	4,6	14	21,6	15,2	-4,4	4	14,9	19	-6	6,8
26	250	28,9	22	4,6	14	22,8	15,2	-3	4,6	13,4	18	-1,9	3,5
27	260	29,2	22	5,1	-20	22,9	13,6	-0,9	5,1	10,3	18	-6	4,6
28	270	29,4	23	5,1	-10	23,2	15,2	-1,9	2,9	10,1	16	-1,9	4
29	280	29,7	25	6	-14	23,5	15,8	0	2,2	9,2	16	-3	4
30	290	30,3	26	6	-20	24,7	16,1	0,8	2,9	22,1	17	-4,4	4
31	300	30,3	27	6,4	-20	26,4	17,8	2,9	4	25,8	19	4,4	4,6
32	310	31	28	6,2	-20	28,3	18,1	4	6,4	8,9	21	4,4	7,2
33	320	31,3	28	7,9	-20	29,3	18,5	5,1	6,8	31,3	24	-1,9	8,9
34	330	31,5	28	8,2	-14	30,9	22,1	5,5	8,2	31,5	26	20,9	10,6
35	340	31,6	28	8,6	-14	32	23,2	5,5	9,5	32,9	27	2,2	10,8
36	350	31,7	29	8,6	-14	32,2	25	6	11	33,4	28	3,5	12,8

Pada tabel 1 nilai 0,5m, 1m, 1,5m, dan 2m merupakan jarak antara antenna pengirim dan penerima.

Pada arus input 10μA terdapat 144 data dimana sinyal terkecilnya adalah -20 dB dan nilai terbesarnya adalah 32 dB. Berikut adalah sinyal terendah dan tertinggi pada setiap jarak :

1. Pada jarak 50 cm nilai sinyal terendahnya 22,7 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 32 dB pada sudut 0 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 16 dB pada sudut 180 derajat dan nilai

tertingginya 29 dB pada sudut 0 derajat.

3. Pada jarak 1,5 m nilai terendahnya 1,3μA pada sudut 190 derajat dan nilai tertinggi 9,8 dB pada sudut 0 derajat.
4. Pada jarak 2 m nilai terendahnya 0,8 μA pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 0,5 μA pada sudut 0 derajat.

Pada arus input 15μA terdapat 144 data dimana nilai sinyal terkecilnya adalah -20 dB dan nilai terbesarnya adalah 32,4 dB.

1. Pada jarak 50 cm nilai sinyal terendahnya 15,7 pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 32,4 dB pada sudut 10 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai terendahnya 7,9 dB pada sudut 110 derajat dan nilai tertinggi 25,7 dB pada sudut 0 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m nilai terendahnya -20 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 6,4 dB pada sudut 0 derajat.
4. Pada jarak 2 m nilai terendahnya -6 dB pada sudut 160 derajat dan nilai tertinggi 9,5 dB pada sudut 340 derajat.

Pada arus input 23 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah -7,9 dB dan nilai terbesarnya adalah 33,4 dB.

1. Pada jarak 50 cm nilai sinyal terendahnya dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 33,4 dB pada sudut 350 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 7,9 dB pada sudut 100 derajat dan nilai tertinggi 28 dB pada sudut 0 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya -6 dB pada sudut 120 derajat dan nilai tertinggi 20,9 dB pada sudut 330 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya -7,9 dB pada sudut 130 derajat dan nilai tertinggi 12,8 dB pada sudut 350 derajat.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran sinyal (dB),
menggunakan bahan Besi

NO	(0°)	Sinyal Output (dB)											
		Arus input 10 (μA)				Arus Input 15 (μA)				Arus Input 23 (μA)			
		0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M
1	0	35,4	29,4	9,5	6	33,2	30,5	10,1	0,8	39,2	30,6	4	7,9
2	10	35,8	29	9,8	6,4	32,4	29,8	9,5	0	38	31,2	3,5	8,2
3	20	35,4	29,9	9,8	6	35,3	29,5	10,1	0	19,1	29,3	2,9	8,9
4	30	33,6	28,1	8,6	14,1	32,9	28,9	9,2	-1,9	38,4	30,3	2,2	6,8
5	40	33	27	7,2	14,4	31,6	27,6	7,6	-3	36,5	26,8	1,5	5,1
6	50	30,6	25,4	4	9,8	30,1	24,7	6,1	-1,9	35,4	25,4	0,8	4,6
7	60	27,6	2,7	3,5	9,8	29,2	22,4	5,1	-0,9	33	22,6	0	2,2
8	70	25,7	26,3	2,2	10,1	26,2	19,4	0,8	-7,9	31	18	1,5	0
9	80	22,7	15,1	0	9,8	25,8	17,1	0	-7,9	28,5	12,4	0	-1,9
10	90	21,4	10,8	-1,9	12,4	23,4	11,1	-1,9	-7,9	25,5	10,1	0	0
11	100	17,4	2,6	-6	12,8	22	7,2	-3	-7,9	22,1	9,2	0	-0,9
12	110	16,1	7,6	-3	10,3	20,6	2,5	-1,9	-7,9	19,8	1,5	0	-1,9
13	120	12,8	7,6	-4	10,3	17,8	0,8	-3	-6	15,1	3,5	0	-3
14	130	10,1	10,1	-3	9,8	17	0	-3	-7,9	12,4	3,5	0,8	-6
15	140	11,1	8,2	-6	10,1	16,6	2,2	-3	-6	11,1	4	1,5	0
16	150	14,4	8,2	-6	10,1	16,6	6,8	-3	-7,9	12,4	-4,4	1,5	0,8
17	160	16,5	7,2	-7	6,8	19,5	4	-3	-7,9	14,4	2,2	1,5	0,8
18	170	16,6	2,9	-10	6,4	19,2	1,5	-3	-7,9	18,6	0	2,2	2,2
19	180	17,8	2,2	-13,0	6	21,7	6,4	-4,4	-7,9	20,5	-0,9	2,2	2,9
20	190	19,2	4	-0,9	6,8	22,6	4,6	-3	-7,9	23,1	1,5	2,9	3,5
21	200	18,4	1,5	8,2	7,9	22,2	6,8	-1,6	-7,9	22,5	1,5	2,2	2,2
22	210	18,6	-6	-0,9	8,9	20,2	0	-1,9	-7,9	20,1	0	3,2	2,2
23	220	16,5	-4	-0,9	9,2	21,7	7,2	-6	-7,9	18,5	4	2,9	1,5
24	230	13,4	0	-0,9	9,5	16,5	1	0	-6	15,5	3,5	4	0,8
25	240	13,6	1,5	-0,9	10,1	15,8	1,5	0	-4,4	15,8	3,5	4,6	0
26	250	15,7	5,1	0	11,1	14,3	1,5	0,8	-4,4	15,4	4	3,5	0
27	260	15,5	4,6	0	11,3	17,6	3,5	0	-4,4	12	4,6	2,9	-0,9
28	270	13,6	4	0	12,6	18,9	7,2	0	-6	10,6	3,5	3,5	-1,9
29	280	13,9	4	0	13,8	14,6	4	-0,9	-6	13,8	8,2	2,9	0
30	290	17,5	7,9	-6	12,4	17,3	11,1	-1,9	-6	18,6	10,6	3,5	1,5
31	300	20,4	15	2,2	10,1	18,3	16,9	-1,9	-6	25,3	12	3,5	2,9
32	310	25,4	21,2	1,5	9,2	20,7	20,5	0	-4,4	30	16,9	2,6	4
33	320	29,6	25	4,6	6,8	21,9	25,6	2,9	-1,9	33,4	23,1	4	8,6
34	330	32,9	27,5	7,6	6	26,8	27,6	5,1	0	36,2	25	4,6	9,8
35	340	34,1	29,4	6,4	5,5	29,7	29,2	8,9	0	37,4	26,8	5,1	10,8
36	350	36	29,5	9,5	1,5	33,2	30,7	9,5	0	39	29,5	4,6	10,6

Pada tabel 2 nilai 0,5m, 1m, 1,5m, dan 2m merupakan jarak antara antenna pengirim dan penerima.

Pada arus input 10 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah 13,7 dB dan nilai terbesarnya adalah 36 dB.

1. Pada jarak 50cm nilai sinyal terendahnya 10,1 dB pada sudut 130 derajat dan nilai tertinggi 36 dB pada sudut 350 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya -6 dB pada sudut 210 derajat dan nilai

tertingginya 29,5 dB pada sudut 20 derajat.

3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya -13,9 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 9,8 dB pada sudut 10 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya 1,5 dB pada sudut 350 derajat dan nilai tertinggi 14,4 dB pada sudut 40 derajat.

Pada arus input 15 μA terdapat 144 data dimana nilai sinyal terkecilnya adalah -7,9 dB dan nilai terbesarnya adalah 35,3 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya 16,6 dB pada sudut 140 derajat dan nilai tertinggi 35,3 dB pada sudut 20 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 0 dB pada sudut 210 derajat dan nilai tertinggi 30,7 dB pada sudut 350 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya -1,9 dB pada sudut 110 derajat dan nilai tertinggi 10,1 dB pada sudut 330 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya 0,8 dB pada sudut 10 derajat dan nilai tertinggi -7,9 dB pada sudut 70 derajat.

Pada arus input 23 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah 4,4 dB dan nilai terbesarnya adalah 39,2 dB

1. Pada jarak 50 cm nilai sinyal terendahnya 10,6 dB pada sudut 270 derajat dan nilai tertinggi 39,2 dB pada sudut 0 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya -4,4 dB pada sudut 140 derajat dan nilai tertinggi 30,6 dB pada sudut 0 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya 0,8 dB pada sudut 50 derajat dan nilai tertinggi 4,6 dB pada sudut 350 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya -1,9 dB pada sudut 80 derajat dan nilai tertinggi 10,8 dB pada sudut 340 derajat.

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran sinyal (dB), menggunakan bahan Kuningan

NO	(0°)	Sinyal Output (dB)											
		ARUS INPUT 10 (μA)				ARUS INPUT 15 (μA)				ARUS INPUT 23 (μA)			
		0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M
1	0	37,9	30,1	8,9	7,2	38,9	28,8	13,2	10,8	40,1	31,7	17,1	13,2
2	10	37,3	29,6	8,2	6,8	38	29,2	14,9	9,5	39,9	30,5	16,3	12,4
3	20	36,8	28,4	7,6	6,8	37,5	28,8	15,2	9,8	39,5	31,1	16,2	11,3
4	30	35,8	25,8	6,8	5,5	36,4	27,5	14,8	7,6	38,8	28,2	14,8	7,9
5	40	33,6	24,9	2,2	5,1	34,1	24,2	14,3	1,5	37,2	27,6	13,2	8,6
6	50	31,1	19,8	-1,9	-6	32	22,2	13,2	1,5	34,4	26,3	11,1	-1,9
7	60	28,5	14,6	-6	-6	27,9	16,1	10,8	-4,4	32	20	10,1	2,2
8	70	25	10,1	-7,9	-10	24,2	12	10,1	-3	29,2	14,1	6,4	0
9	80	20,7	5,1	-10	-13	18,3	7,6	7,2	-6	25	10,1	4	-3
10	90	15,4	2,2	-13	-13	11,5	7,2	5,1	-7,9	20	2,8	2,9	-4,4
11	100	34,4	-0,6	-10	-13	0	6,8	3,5	-7,9	19,8	11,5	2,2	-1,9
12	110	3,5	3,5	-13	-13	2,9	3,6	4	-7,9	17,9	10,1	2,2	-4,4
13	120	2,9	6	-13	-13	7,9	8,9	2,2	-6	16,5	10,8	21,5	-4,4
14	130	3,5	1,5	-13	-10	8,9	8,2	3,5	-6	7,9	14,3	0	-3
15	140	6	2,2	-20	-10	11,5	10,1	4	-6	13,6	13,2	1,5	-1,9
16	150	3,5	0	-20	-10	8,2	7,6	3,5	-6	16,5	13	0	-3
17	160	12	-1,9	-13	-10	17,6	10,1	3,5	-6	19,5	13,9	0	-1,9
18	170	15,8	5,5	-13	-10	18,2	7,9	5,1	-4,4	20,5	14,6	5,1	-1,9
19	180	17,8	8,6	-10	-10	20,3	10,3	4	-6	22,6	15,8	0,8	-3
20	190	20,2	9,5	-10	-7	20,9	11,1	4,6	-4,4	19,7	14,3	1,5	-3
21	200	18,5	10,6	-13	6	19,2	8,2	4	-0,9	21,1	10,1	2,2	-3
22	210	17,1	12	-13	-7,9	17,1	9,5	4,6	-3	20,4	15,8	0	-1,9
23	220	15,2	12,4	-13	-7,9	15,2	11,8	4	-3	18,2	13,4	20,4	0
24	230	12,4	14,3	-13	-10	12	13,6	4	-1,9	10,8	15,9	0	0
25	240	13,6	16,6	-13	-7,9	7,2	13,9	3,5	-0,9	15,2	17,2	-4,4	0,8
26	250	11,1	17,2	-13	-7,9	18,2	15,8	2,9	-0,9	6	16,2	-6	1,5
27	260	13	17,9	-13	-10	4	14,6	4	-3	7,2	20,1	0	0,8
28	270	13,8	18,9	-13	-10	11,8	11,1	2,9	-4,4	17,6	18,4	1,5	0
29	280	14,8	15,9	-13	-10	11,8	13,2	5,1	6	18,2	18,6	-6	0
30	290	16,6	19,2	-13	-7,9	13,8	8,9	2,9	-4,4	20,1	18,9	0	-6
31	300	19,3	19,8	-13	-1,9	20,7	6,8	4	-10	23,4	8,9	2,2	-6
32	310	24	20,1	-1,6	-0,9	24,7	15,7	4,6	-7,9	26,8	15	11,5	-1,9
33	320	26,1	21,7	-1,9	2,9	29,2	22	4,6	6	29,1	18,2	13,6	0
34	330	30,1	23,9	1,5	5,1	32,4	25,2	6	-3	33,7	25,3	6,8	3,5
35	340	34,9	27,4	4,6	6	35,2	27,1	10	-0,8	35,5	27,9	11,5	6,8
36	350	36,8	29,2	6,8	6,8	36,9	29,2	12	4,6	36,9	29,4	13,6	10,1

Pada tabel 3 nilai 0,5m, 1m, 1,5m, dan 2m merupakan jarak antara antena pengirim dan penerima.

Pada arus input 10 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah 13,7 dB dan nilai terbesarnya adalah 36 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya 3,5 dB pada sudut 110 derajat dan nilai tertinggi 37,9 dB pada sudut 0 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya -1,9 dB pada sudut 110 derajat dan

nilai tertinggi 30,1 dB pada sudut 0 derajat.

3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya -20 dB pada sudut 140 derajat dan nilai tertinggi 8,9 dB pada sudut 0 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya -13 dB pada sudut 80 derajat dan nilai tertinggi 7,2 dB pada sudut 0 derajat.

Pada arus input 15 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah -7,9 dB dan nilai terbesarnya adalah 38,9 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya 0 dB pada sudut 100 derajat dan nilai tertinggi 38,9 dB pada sudut 0 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 3,6 dB pada sudut 110 derajat dan nilai tertinggi 29,2 dB pada sudut 10 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya 2,2 dB pada sudut 120 derajat dan nilai tertinggi 15,2 dB pada sudut 20 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya -7,9 dB pada sudut 90 derajat dan nilai tertinggi 10,8 dB pada sudut 0 derajat.

Pada arus input 23 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah -4,4 dB dan nilai terbesarnya adalah 40,1 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya 6 dB pada sudut 250 derajat dan nilai tertinggi 40,1 dB pada sudut 0 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 13 dB pada sudut 150 derajat dan nilai tertinggi 31,7 dB pada sudut 0 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m sinyal terendahnya -6 dB pada sudut 250 derajat dan nilai tertinggi 31,7 dB pada sudut 0 derajat.
4. Pada jarak 2 m sinyal nilai terendahnya -4,4 dB pada sudut 100 derajat dan nilai tertinggi 13,2 dB pada sudut 0 derajat.

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran sinyal (dB), menggunakan bahan Tembaga

NO	(°)	Sinyal Output (dB)											
		ARUS INPUT 10 (μA)				ARUS INPUT 15 (μA)				ARUS INPUT 23(μA)			
		0,5 M	1 M	1,5 M	2 M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M	0,5 M	1 M	1,5 M	2M
1	0	35,4	32,7	5,1	0	-3	32,7	5,1	0	7,9	-0,9	-1,9	-13
2	10	33	31,7	8,6	2,2	-4,4	31,7	8,6	2,2	2,2	-7,9	-3	-13
3	20	30	39,4	6,4	-1,9	-6	29,4	6,4	-1,9	-3	-7,9	-3	-20
4	30	24,9	25,5	5,1	-7,9	-4,4	25,5	5,1	-7,9	-7,9	10,4	-6	-20
5	40	21,9	18,5	2,2	-7,9	-3	18,5	5,2	-7,9	-10,4	-7,9	-7,9	-20
6	50	21,7	8,9	-6	-13,9	-1,9	8,6	-6	-1,3	-10,4	-6	-6	-20
7	60	25,5	9,2	-4,4	-20	1,5	9,2	-4,4	-20	-7,9	-6	-7,9	-20
8	70	27	7,5	-6	-20	2,2	7,9	-6	-20	-6	-4,4	-7,9	-13
9	80	28	13	-10,4	-13,9	4	13	-10,4	-13,9	-0,9	-4,4	6	-20
10	90	28,7	20,4	-10,4	-13,9	5,1	20,4	-10,4	-13,9	-0,9	-6	-7,9	-20
11	100	29,6	20,4	13,9	-10,4	5,5	20,4	-13,9	-10,4	0	-0,9	-6	-20
12	110	30,1	20,2	-13,9	-10,4	5,5	20,2	-13,9	-10,4	1,5	-7,9	-10	-20
13	120	29,5	19,6	-13,9	-13,9	4,6	19,6	-13,9	-13,9	-0,9	-10,4	-7,9	-20
14	130	29,5	19,4	-10,4	-13,9	2,2	19,4	-13,9	-13,9	-0,9	-7,9	-7,9	-20
15	140	24,7	15,5	-6	-13,9	3,5	15,2	-6	-13,9	-3	-6	-7,9	-20
16	150	21,7	10,6	-6	-13,9	4	10,6	-6	-13,9	-4,4	-6	-7,9	-20
17	160	21,1	8,9	-4,4	-13,9	2,6	8,9	-4,4	-13,9	-6	-7,9	-7,9	-20
18	170	20,1	8,2	-6	-10,4	2,2	8,2	-6	-10,4	-6	-10	-7,9	-20
19	180	22,3	11,3	-4,4	-13,9	2,2	11,3	-4,4	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9	-20
20	190	28,2	11,1	0	-3	2,2	11,1	0	-3	-7,9	-10,4	-10,4	-20
21	200	6,4	17,8	-1,9	-0,9	1,5	17,8	-1,9	-1,9	-10	-7,9	-7,9	-20
22	210	25,4	17,1	0,8	2,9	0,8	17,1	0,8	2,9	-13	-6	-7,9	-13
23	220	22	16,9	-0,9	2,2	1,5	16,9	-0,9	2,2	-13	-4,4	-10	-13
24	230	21,4	16,5	-1,9	2,9	-0,9	16,5	-1,9	2,9	-7,9	-6	-10	-10
25	240	13,6	15,5	-3	4	-1,9	15,5	-3	4	-6	-4,4	-10	-10
26	250	9,2	11,1	-3	3,5	-1,9	11,1	-3	3,5	-7,9	-6	-7,9	-7,9
27	260	6,8	6,4	-1,9	0	-4,4	16,4	-1,9	0	-10	0	-7,9	-6
28	270	13,2	6,8	-7,9	-4,4	-4,4	6,8	-7,9	4,4	1,5	0	-6	4,4
29	280	24	15,8	-7,9	-3	-4,4	15,8	-7,9	-3	4	0,8	-4,4	-7,9
30	290	21,5	19,2	-4,4	-1,9	-3	9,5	-4,4	-1,9	6,8	0,8	-1,9	-7,9
31	300	35,4	19,5	-1,9	-3	-3	25,8	-1,9	-3	8,9	1,5	-1,9	-7,9
32	310	35,8	28,5	1,5	-0,9	-1,9	28,5	1,5	-0,9	9,2	2,2	0	-10
33	320	36,2	30,6	4,6	0	-3	12,2	4,6	0	10,1	0	0	-20
34	330	36,6	31,4	7,2	2,9	-4,4	31,4	7,2	2,9	8,6	0	-1,9	-20
35	340	34,1	32,9	8,9	3,5	-4,4	32,9	8,9	3,5	6,8	-1,9	-3	-20
36	350	35,8	33,1	10,3	4	-4,4	33,1	10,3	4	7,6	-1,9	-0,9	-20

Pada tabel 4 nilai 0,5m, 1m, 1,5m, dan 2m merupakan jarak antara antenna pengirim dan penerima.

Pada arus input 10 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah - 13,9 dB dan nilai terbesarnya adalah 35,8 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya 6,8 dB pada sudut 260 derajat dan nilai tertinggi 35,8 dB pada sudut 350 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 6,4 dB pada sudut 260 derajat dan nilai tertinggi 33,1 dB pada sudut 350 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m nilai sinyal terendahnya - 13,9 dB pada sudut 110 derajat dan

nilai tertinggi 10,3 dB pada sudut 350 derajat.

4. Pada jarak 2 m nilai terendahnya -13,9 dB pada sudut 80 derajat dan nilai tertinggi 3,5 dB pada sudut 340 derajat.

Pada arus input 15 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah 13,9 dB dan nilai terbesarnya adalah 32,9 dB.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya -4,4 dB pada sudut 10 derajat dan nilai tertinggi 5,5 dB pada sudut 100 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya 33,1 dB pada sudut 7,9 derajat dan nilai tertinggi 33,1 dB pada sudut 350 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m nilai sinyal terendahnya - 13,9 dB pada sudut 100 derajat dan nilai tertinggi 33,1 dB pada sudut 350 derajat.
4. Pada jarak 2 m nilai terendahnya -13,9 dB pada sudut 80 derajat dan nilai tertinggi 13,9 dB pada sudut 80 derajat.

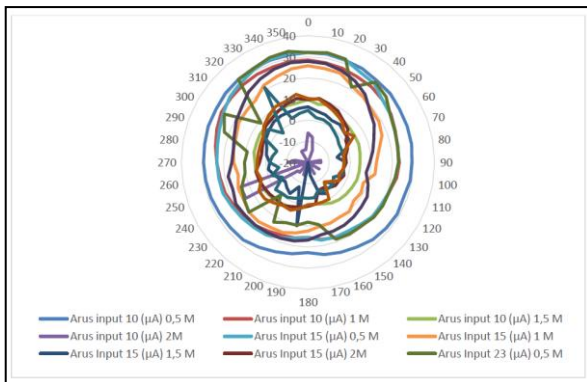
Pada arus input 23 μA terdapat 144 data dimana nilai terkecilnya adalah 0,1 μA dan nilai terbesarnya adalah 3,2 μA.

1. Pada jarak 0,5 m nilai sinyal terendahnya -13,9 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 9,2 dB pada sudut 310 derajat.
2. Pada jarak 1 m nilai sinyal terendahnya -13,9 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 2,2 dB pada sudut 350 derajat.
3. Pada jarak 1,5 m nilai sinyal terendahnya - 13,9 dB pada sudut 180 derajat dan nilai tertinggi 6 dB pada sudut 80 derajat.
4. Pada jarak 2 m nilai terendahnya -20 dB pada sudut 20 derajat dan nilai tertinggi 4,4 dB pada sudut 270 derajat.

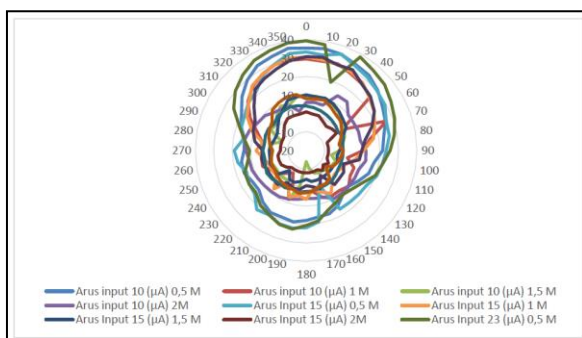
2. Grafik Hasil Pengukuran

Berdasarkan hasil pengukuran yg terdapat dalam tabel disajikan juga dalam bentuk grafik guna melihat bentuk polaradiasi sinyal pengiriman dan penerimaan sinyal untuk setiap bahan yang disajikan dalam bentuk grafik. Setiap jarak dan arus input digambarkan dengan 12 warna yang berbeda-beda dari penggambaran tersebut dapat dilihat bahwa :

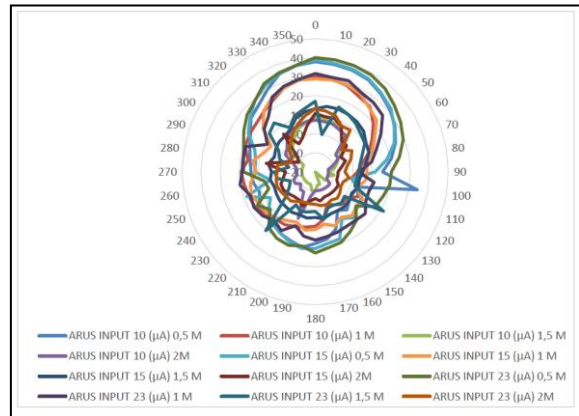
1. Biru tua (arus input 10 jarak 50 cm)
2. Merah maron (arus input 10 jarak 1 m)
3. Hijau tua (arus 10 jarak 1,5 m)
4. Ungu tua (arus input 10 jarak 2 m)
5. Biru muda (arus input 15 jarak 50 cm)
6. Orange tua (arus input 15 jarak 1 m)
7. Biru tua (arus input 15 jarak 1,5 m)
8. Merah (arus input 15 jarak 2 m)
9. Hijau muda (arus input 23 jarak 50 cm)
10. Ungu muda (arus input 23 jarak 1 m)
11. Biru muda (arus input 23 jarak 1,5 m)
12. Orange muda (arus input 23 jarak 2 m)



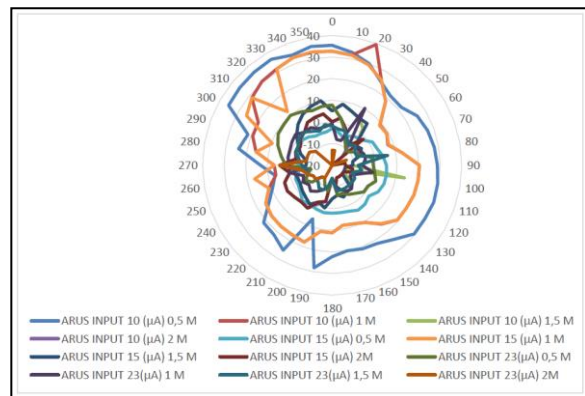
Gambar 3. Hasil Pengukuran Sinyal (dB) menggunakan Bahan Aluminium



Gambar 4. Hasil Pengukuran Sinyal (dB) menggunakan Bahan Besi



Gambar 5. Hasil Pengukuran Sinyal (dB) menggunakan Bahan Kuningan



Gambar 6. Hasil Pengukuran Sinyal (dB) menggunakan Bahan Tembaga

Dari keempat hasil pengujian di atas semakin dekat jaraknya maka nilai arus semakin besar dan dari keseluruhan data nilai terendah terdapat pada sudut 180 derajat dimana posisi antenna pengirim berlawanan arah dengan antenna penerima.

3. Pembahasan

Hasil analisis perbandingan kualitas bahan pembuatan sinyal dari keempat bahan antenna yang berbeda-beda ini dapat dilihat berdasarkan arus output yang diperoleh, dimana diambil satu sample data yang dilihat dari bentuk grafik yang stabil pada setiap percobaan. Pengambilan data menggunakan Trianer Antena Scientech 2661 (bukan di lapangan) sehingga hasil data penelitian dapat standarisasi RRS (Received Signal Strength Indicator) dapat diabaikan. Tabel 5 adalah tabel perbandingan hasil analisa grafik dari setiap bahan yang digunakan.

Tabel 5. Perbandingan nilai tertinggi dan terendah arus output berdasarkan jenis bahan pembuat antena

No	Bahan	Arus Input	Jarak	Sudut	Sinyal (dB)		
					Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Kondisi Sinyal
1	Aluminium	23 μA	0,5m	350°	33,4	8,2	Stabil
2	Besi	15 μA	0,5m	20°	35,3	16,6	Tidak Stabil
3	Kuningan	23 μA	0,5m	0°	40,1	6	Tidak Stabil
4	Tembaga	15 μA	1m	350°	35,8	6,8	Tidak Stabil

Berdasarkan table 5 dapat dilihat bahwa untuk jenis bahan aluminium pada arus input 23 μA dengan jarak 0,5 m, di peroleh nilai sinyal tertinggi 33,4 dB pada sudut 3500 dan nilai terendah 8,2 dB dapat di kategorikan pada kondisi sinyal stabil dilihat dari bentuk polarisasi arus output pada grafik gambar 3. Untuk jenis bahan besi pada arus input 15 μA dengan jarak 0,5 m, diperoleh nilai sinyal tertinggi sekitar 35,5 dB pada sudut 200 dan nilai terendah 16,6 dB dapat dikategorikan pada kondisi sinyal tidak stabil terlihat dari bentuk polarisasi grafik gambar 4. Pada jenis bahan kuningan, pada arus input 23 μA jarak 0,5 m diperoleh nilai tertinggi mencapai 40,1 dB. Tapi pada sudut 00 dan nilai terendahnya yaitu 6 dB sehingga kondisi sinyal sangat tidak stabil di lihat dari bentuk polarisasi grafik gambar 5. Sedangkan untuk jenis bahan tembaga pada arus input 15 μA dengan jarak 1 m, diperoleh nilai tertinggi 35,8 dB pada sudut 3500 dan nilai terendah 6,8 dB sehingga dikategorikan pada kondisi tidak stabil di lihat dari bentuk polarisasi grafik gambar 6.

Dalam penelitian ini jenis bahan pembuatan antena yang terbaik di rekomendasikan bahan yang sesuai untuk kebutuhan sinyal yang stabil dan kecepatan sinyal di sudut-sudut tertentu. Berdasarkan data dari hasil penelitian ini, Jika butuh kestabilan sinyal maka cukup menggunakan bahan aluminium karena titik paling rendah dari ketiga bahan yang lain yaitu 8,1 dB, dan nilai tertinggi hanya 33,4 dB. Sedangkan, jika dibutuhkan kecepatan sinyal pada sudut-sudut tertentu direkomendasikan

menggunakan bahan besi karena nilai paling tinggi dari ke 3 bahan yang lain yaitu 35,3 dB.

Dari keempat bahan yang ada, aluminium bukan merupakan bahan yang menghasilkan sinyal terbaik. Tetapi dilihat dari segi ekonomi, dan keawetan bahan aluminium adalah pilihan yang terbaik dari ketiga bahan yang ada karena kestabilan sinyalnya cukup baik walaupun nilainya tidak terlalu tinggi. Sedangkan bahan kuningan harganya cukup mahal dan nilai tahanan pada bahan tersebut akan terus berkurang bila terjadi benturan atau gesekan secara terus menerus.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh yang sangat signifikan pada setiap bahan pembuatan antena terhadap kualitas pengiriman dan penerimaan sinyal. Hal ini dikarenakan hasil analisis pada setiap bahan memiliki perbandingan nilai berbeda-beda yang berarti dalam perancangan sebuah antena harus memperhatikan jenis bahan sesuai kebutuhan.

Dilihat dari polarisasi dan data hasil pengukuran sinyal tertinggi pada bahan aluminium merupakan bahan terbaik karena dari data hasil pengukuran sinyal tidak ada perubahan yang sangat signifikan dengan nilai 33,4 dB dan polarisasi terbaik dari ketiga bahan yang lain. Sedangkan bahan yang baik adalah besi dengan kekuatan sinyal 35,5 dB, bahan yang cukup baik adalah tembaga dengan nilai 35,8 dB dan bahan terburuk adalah bahan kuningan dengan nilai 40,1 dB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. F. Telekomunikasi, “Telekomunikasi: Konsep Fundamental Telekomunikasi,” J. Univ. Brawijaya, pp. 1–18, 2014.
- [2] Widyatama & Suprpty, “Bab II Landasan Teori,” J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [3] M. A. Pradana and M. Widyartono, “Pototipe Pembangkit Listrik Termoelektrik Generator Menggunakan Penghantar Panas Aluminium, Kuningan Dan Seng,” Tek. Elektro, vol. 9, 2019.
- [4] C. M. Achilles, J. S. Reynolds, and S. H. Achilles, “Problem analysis,” Probl. Anal., vol. 5, no. 564, pp. 1–165, 2014.