

### III.2 Simulasi

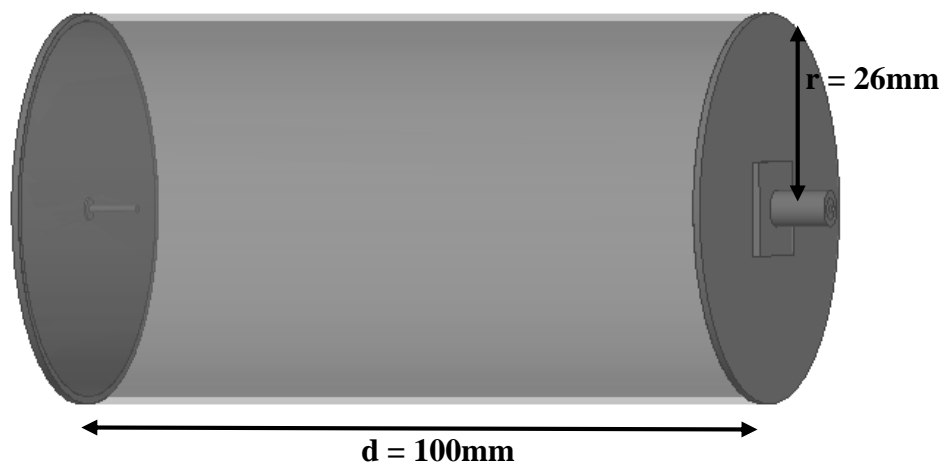
Setelah mengetahui ukuran resonator rongga dan patokan frekuensi yang harus dicapai, langkah selanjutnya yaitu simulasi menggunakan perangkat lunak yang mampu medesain dan mensimulasikan perangkat-perangkat pada frekuensi tinggi.

#### III.2.1 Simulasi Resonator Rongga Konvensional

Resonator rongga konvensional merupakan resonator rongga yang sudah disisipi dengan material dielektrik alami berbahan *floral foam*. Untuk dimensi resonator rongga yang digunakan memiliki parameter yang ditunjukkan pada tabel III.2. dan yang menjadi variabel dalam simulasi ini yaitu tebal dari material dielektrik *floral foam*.

##### III.2.1.1 Hasil Simulasi Resonator Konvensional Kosong

Tahap pertama yaitu mensimulasikan resonator rongga kosong tanpa disisipi material dielektrik. Simulasi ini dilakukan untuk mengetahui nilai frekuensi resonansi dan membandingkannya dengan hasil perhitungan. Untuk desain resonator kosong dapat dilihat pada gambar III.7.



Gambar III.7 Desain Resonator Rongga Konvensional Kosong

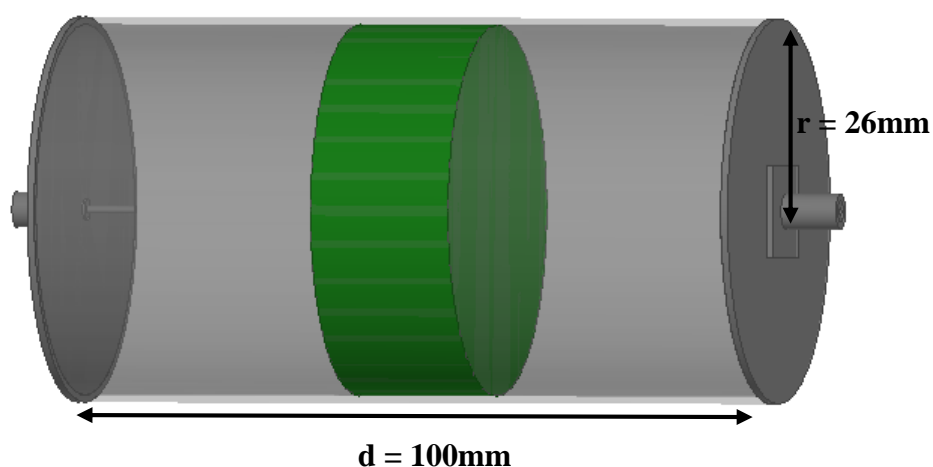
Hasil yang didapat dari simulasi tersebut dapat dilihat pada tabel III.10.

Tabel III.10 Hasil Simulasi Resonator Kosong

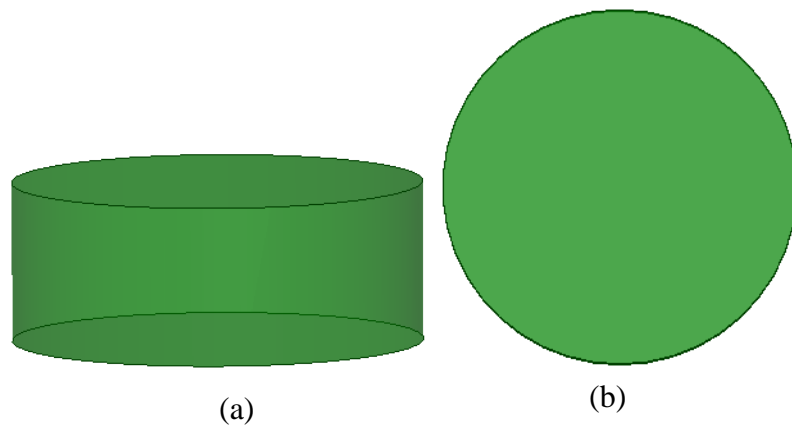
Frekuensi Resonansi		Frekuensi Resonansi	
Simulasi	Perhitungan	Simulasi	Perhitungan
4.62 GHz	4.41 GHz	6.27 GHz	7.03GHz

### III.2.1.2 Hasil Simulasi Resonator Konvensional

Tahap kedua yaitu mensimulasikan resonator yang telah disisipi material dielektrik alami *floral foam*, dengan tebal *floral foam* yang menjadi variable. Tujuan simulasi ini yaitu untuk mengetahui prosentase penurunan frekuensi resonansi tertinggi. Desain resonator rongga yang telah disisipi material dielektrik alami dapat dilihat pada gambar III. 8 dan desain material dielektrik alami dapat dilihat pada gambar III.9



Gambar III.8 Desain Resonator Rongga Konvensional berbahan *Floral Foam*



Gambar III.9 Desain material dielektrik alami (a) material dielektrik *floral foam* tampak depan (b) material dielektrik *floral foam* tampak samping

Frekuensi resonansi yang didapat pada dari hasil simulasi dapat dilihat pada tabel III.11.

Tabel III.11 Hasil simulasi resonator rongga konvensional

Tebal <i>Floral Foam</i>	$fr_2$ (GHz)	$fr_3$ (GHz)
0 mm	4,62	6,27
20 mm	4,6	5,16
30 mm	4,58	5,1
40 mm	4,54	5,06
50 mm	4,5	5,04
60 mm	4,4	5

Prosentase penurunan frekuensi terbesar didapatkan saat tebal *floral foam* sepanjang 60mm pada  $fr_3$ . Prosentase penurunan sebesar:

$$\% = \frac{fr_{0mm} - fr_{60mm}}{fr_{0mm}} \times 100\%$$

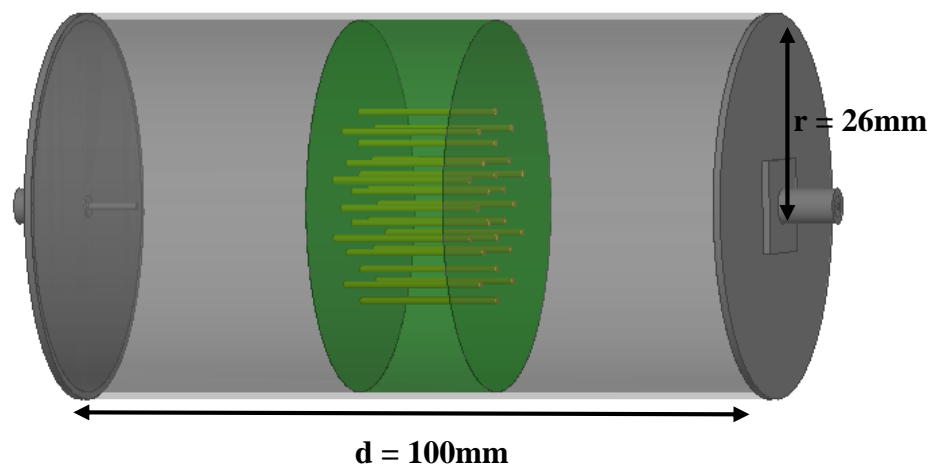
$$\% = \frac{6,27 - 5}{6,27} \times 100\%$$

$$\% = 20.3\%$$

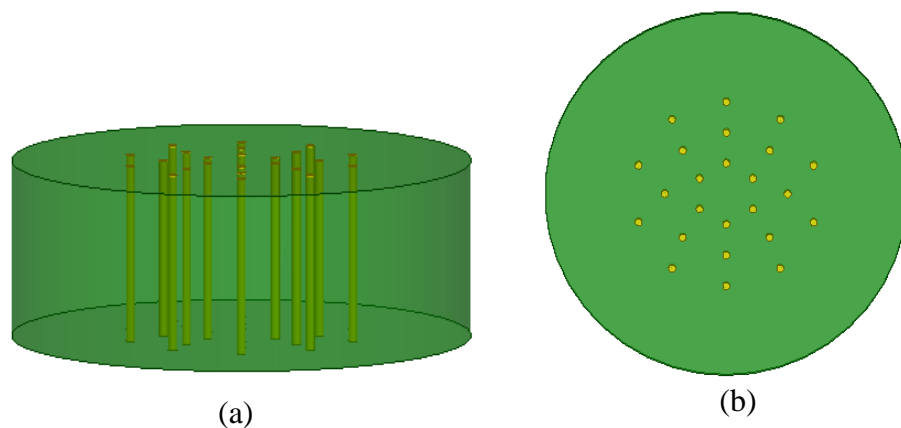
### III.2.1.3 Hasil Simulasi Resonator Artifisial

Tahap ketiga pada simulasi ini yaitu mensimulasikan resonator yang telah disisipi material dielektrik artifisial *floral foam*, dengan tebal *floral foam* yang menjadi variable sehingga melalui simulasi ini dapat diketahui prosentase penurunan frekuensi resonansi tertinggi.

Untuk desain resonator rongga yang telah disisipi material dielektrik alami dapat dilihat pada gambar III.10 dan untuk desain material dielektrik artifisial dapat dilihat pada gambar III.11.



Gambar III.10 Desain Resonator Rongga Artifisial berbahan *Floral Foam*



Gambar III.11 Desain material dielektrik artifisial (a) material dielektrik artifisial *floral foam* tampak depan (b) material dielektrik artifisial *floral foam* tampak samping

Parameter material dielektrik artifisial pada gambar III.11 dapat dilihat pada tabel III.12 sebagai berikut:

Tabel III.12 Parameter Material Dielektrik Artifisial *Floral Foam*

Parameter	Nilai
Jumlah kawat	24 kawat
d	1 mm

Frekuensi resonansi yang didapat dari hasil simulasi tersebut dapat dilihat pada tabel III.13, penurunan frekuensi resonansi  $fr_1$  tidak dituliskan pada tabel karena hasil simulasi tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Tabel III.13 Hasil Simulasi Resonator Rongga Artifisial 24 Kawat

Tebal <i>Floral Foam</i>	$fr_2$ (GHz)	$fr_3$ (GHz)
0 mm	4,62	6,27
20 mm	4,58	4,83
30 mm	4,48	4,8
40 mm	4,22	4,78
50 mm	3,82	4,74
60 mm	-	4,5
67 mm	-	4,3

Prosentase penurunan frekuensi terbesar didapatkan saat tebal *floral foam* sepanjang 60mm. Prosentase penurunan sebesar:

$$\% = \frac{fr_{0mm} - fr_{60mm}}{fr_{0mm}} \times 100\%$$

$$\% = \frac{6,27 - 4,3}{6,27} \times 100\%$$

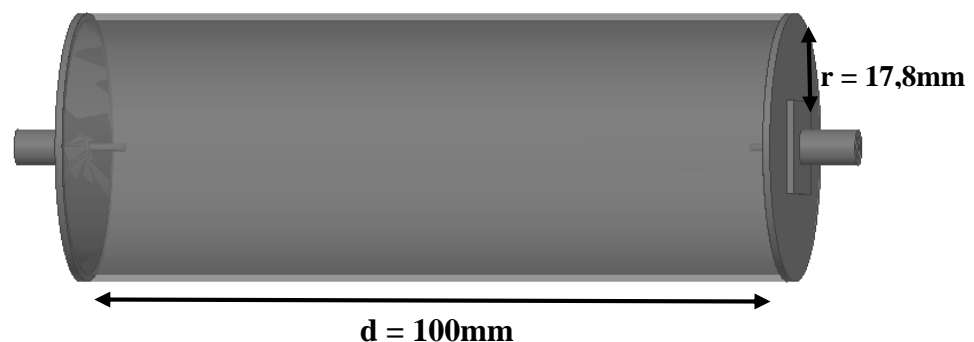
$$\% = 31,4\%$$

### III.2.2 Simulasi Resonator Rongga Artifisial

Resonator rongga artifisial merupakan resonator rongga yang sudah disisipi dengan material dielektrik artifisial berbahan *floral foam*. Untuk dimensi resonator rongga yang digunakan memiliki parameter yang ditunjukkan pada tabel III.4 dan yang menjadi variabel dalam simulasi ini yaitu banyaknya kawat-kawat konduktor dan tebal material dielektrik *floral foam*.

#### III.2.2.1 Hasil Simulasi Resonator Rongga Artifisial Kosong

Tahap pertama yaitu mensimulasikan resonator rongga kosong tanpa disisipi material dielektrik. Simulasi ini dilakukan untuk mengetahui nilai frekuensi resonansi dan membandingkannya dengan hasil perhitungan. Untuk desain resonator kosong dapat dilihat pada gambar III.12



Gambar III.12 Desain Resonator Rongga Artifisial Kosong

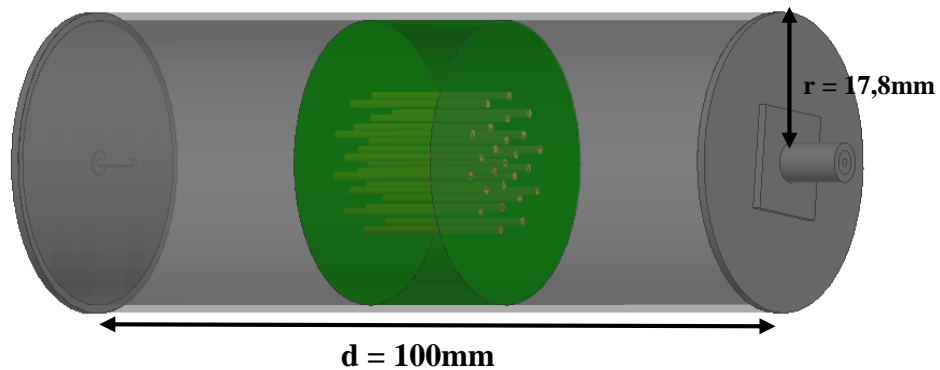
Hasil yang didapat dari simulasi tersebut dapat dilihat pada tabel III.14

Tabel III.14 Hasil Simulasi Resonator Artifisial Kosong

Frekuensi Resonansi		Frekuensi Resonansi	
Simulasi	Perhitungan	Simulasi	Perhitungan
6.55 GHz	6.44 GHz	7.07 GHz	10.27 GHz

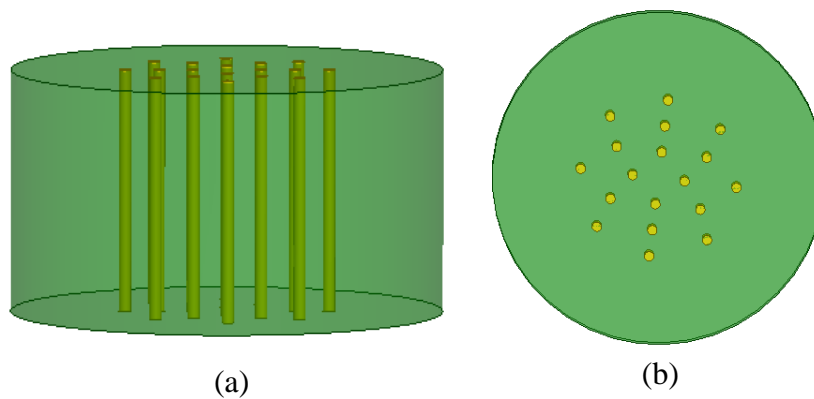
### III.2.2.2 Hasil Simulasi Resonator Artifisial

Tahap kedua yaitu mensimulasikan resonator yang telah disisipi material dielektrik artifisial, dengan tebal *floral foam* yang menjadi variable. Tujuan simulasi ini yaitu untuk mendapatkan frekuensi resonansi yang sama dengan resonator rongga konvensional. Desain resonator rongga yang telah disisipi material dielektrik artifisial dapat dilihat pada gambar III.13.



Gambar III.13 Desain Resonator Rongga Artifisial berbahan *Floral Foam*

#### III.2.2.2.1 Resonator Artifisial dengan Material Dielektrik Artifisial 18 kawat



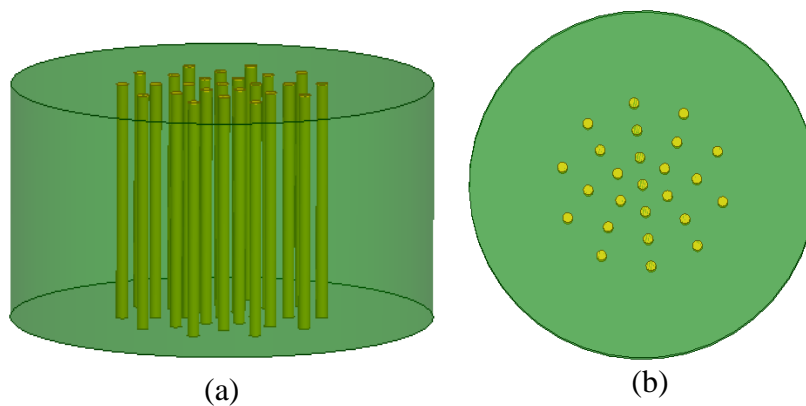
Gambar III.14 Desain material dielektrik artifisial 18 kawat (a) material dielektrik *floral foam* tampak depan (b) material dielektrik *floral foam* tampak samping

Frekuensi resonansi yang didapat pada dari hasil simulasi dapat dilihat pada tabel III.15.

Tabel III.15 Hasil simulasi resonator rongga artifisial 18 kawat

Tebal Floral Foam	$fr_2$ (GHz)	$fr_3$ (GHz)
0 mm	6,55	7,07
10 mm	6,57	6,65
20 mm	6,52	6,625
30 mm	6,05	6,6625
35 mm	5,6	6,6
40 mm	5,15	6,5
50 mm	-	6,1

#### III.2.2.2.2 Resonator Artifisial dengan Material Dielektrik Artifisial 25 kawat



Gambar III.15 Desain material dielektrik artifisial 25 kawat (a) material dielektrik *floral foam* tampak depan (b) material dielektrik *floral foam* tampak samping



Frekuensi resonansi yang didapat pada dari hasil simulasi dapat dilihat pada tabel III.16.

Tabel III.16 Hasil simulasi resonator rongga artifisial 24 kawat

<b>Tebal Floral Foam</b>	<b><math>fr_2</math> (GHz)</b>	<b><math>fr_3</math> (GHz)</b>
0 mm	6,55	7,07
10 mm	6,57	6,65
20 mm	6,5	6,625
30 mm	6,02	6,62
35 mm	5,57	6,6
40 mm	5,125	6,5
50 mm	-	6,1