

## ABSTRAK

Dalam memenuhi kebutuhan *data rate* yang tinggi, *band millimeter-wave* (*mm-wave*) yang belum pernah digunakan sebelumnya mulai diimplementasikan pada sistem 5G. Adapun tantangan yang dihadapi dalam penggunaan *band mm-wave* adalah tingginya redaman sinyal akibat *atmospheric loss*, redaman hujan, dan *penetration loss*, sehingga dibutuhkannya antena dengan *gain* yang tinggi. Selain *gain* yang tinggi, antena dengan polarisasi sirkular menjadi suatu kelebihan karena lebih tahan terhadap *multipath fading* dan memiliki mobilitas terhadap orientasi antena. Antena *patch* merupakan salah satu jenis antena yang dapat digunakan dalam merancang antena yang bekerja pada frekuensi *mm-wave* 5G dan berpolarisasi sirkular. Akan tetapi, antena *patch* memiliki *gain* dan *bandwidth* yang rendah.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pada pengerjaan tugas akhir ini digunakan beberapa variasi lapisan berpola dengan mengadopsi struktur *square ring* dan *split ring*. *Square ring* dan *split ring* merupakan struktur *metasurface* yang dapat digunakan untuk meningkatkan *gain* dan *bandwidth* antena. Sementara itu, antena *patch* dengan metode *diagonal slot* akan digunakan dalam mencapai polarisasi sirkular. Lapisan berpola diletakkan di atas antena *single element*.

Berdasarkan hasil sintesis antena dan beberapa variasi lapisan berpola yang telah dirancang, didapatkan beberapa hasil terbaik pada setiap parameter utama. Pada sisi *bandwidth*  $S_{11}$ , lapisan berpola variasi *split ring* 1 3x3 mampu meningkatkan *bandwidth*  $S_{11}$  antena sebesar 0,53 GHz. Pada sisi *bandwidth* AR 3 dB (polarisasi sirkular), lapisan berpola variasi *square ring* 3x3 mampu meningkatkan *bandwidth* AR 3dB antena sebesar 0,28 GHz. Selain itu, pada sisi *gain*, lapisan berpola variasi *square ring* 3x3 meningkatkan *gain* frekuensi tengah antena sebesar 1,71 dBi dan lapisan berpola variasi *split ring* 2 5x5 meningkatkan *gain* tertinggi antena sebesar 2,07 dBi.

**Kata Kunci:** *mm-wave* 5G, Antena Patch, Lapisan Berpola, Metasurface, Gain, Bandwidth.