

## ABSTRAK

Susana Aprilia, *Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip 5G Menggunakan Teknik Air Gap dengan Penambahan Slot U dan Slot Y Untuk Meningkatkan Gain pada Frekuensi 28 GHz*. Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. 2019. Dosen Pembimbing: Dr. Efri Sandi, MT dan Dr. Baso Maruddani, MT

Penelitian bertujuan meningkatkan gain dengan penambahan slot U dan slot Y menggunakan metode *Air Gap* dengan frekuensi resonansi 28 GHz. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dan Balai Besar Pengujian Perangkat (BBPPT), Bintara pada bulan Maret 2019 – Juli 2019. Penelitian menggunakan metode *Research and Development (RnD)* melalui 6 tahapan yakni penentuan spesifikasi antena, penentuan dimensi antena konvensional dan antena slot serta *air gap*, perancangan dan simulasi menggunakan perangkat lunak *CST Microwave Studio 2016*, fabrikasi, pengukuran menggunakan *spectrum analyzer* dan tahap analisis. Pada tahap simulasi terdapat dua antena yakni antena *array* mikrostrip konvensional dan antena *array* dengan penambahan slot U dan slot Y dengan menggunakan teknik *air gap*. Bahan yang digunakan adalah Roger Duroid 5880 yang memiliki konstanta dielektrik ( $\epsilon_r$ ) sebesar 2.2. Hasil uji simulasi pada antena *array* konvensional memiliki dimensi 18.41 x 37.22 dengan nilai *return loss* -31.409 dB, VSWR 1.055, *bandwidth* sebesar 0.829 GHz dan *gain* sebesar 9.14 dB sedangkan antena *array* dengan penambahan slot U dan slot Y menggunakan teknik *air gap* memiliki dimensi sebesar 18.92 x 31.92 yang bekerja pada frekuensi 27.73 dengan nilai *return loss* -40.510 dB, VSWR 1.019, *bandwidth* sebesar 2.636 GHz dan *gain* sebesar 13.3 dB.

Pada tahap fabrikasi terdapat satu antena *array* mikrostrip dengan penambahan slot U dan slot Y dengan menggunakan teknik *air gap* sebagai tolak ukur pendekatan hasil uji simulasi yang diukur menggunakan *spectrum analyzer* memiliki dimensi 18.5 x 31.5 mm yang bekerja pada frekuensi 27.8 GHz dengan nilai *Return Loss* -21.676, VSWR 1,201, dan *bandwidth* 1.6 Ghz. Antena *array* mikrostrip dengan penambahan slot U dan slot Y menggunakan teknik *air gap* menghasilkan performansi kinerja antena yang lebih baik karena dapat menurunkan nilai *effective dielectric constant* pada antena dan nilai *effective dielectric constant* mempengaruhi nilai efisiensi antena yakni berbanding terbalik dimana saat *effective dielectric constant* mengalami penurunan maka akan meningkatkan nilai efisiensi. Nilai efisiensi berpengaruh terhadap nilai *gain* yakni berbanding lurus dimana saat efisiensi mengalami peningkatan maka nilai *gain* juga mengalami peningkatan. Sehingga antena yang dibuat memiliki peningkatan *gain* dengan penambahan slot U dan slot Y menggunakan teknik *air gap*.

Kata-kata kunci: 5G, *air gap*, slot U, slot Y, *gain*, efisiensi

## ABSTRACT

Susana Aprilia Betakore, *Designing and Realizing 5G Microstrip Antenna Using Air Gap Technique by Adding U Slots and Y Slots to Increase Gain at 28 GHz Frequency*. Thesis. Jakarta, Electronic Engineering Education Program , Faculty of Engineering, State University of Jakarta. 2019. Supervisor: Dr. Efri Sandi, MT and Dr.Baso Maruddani, MT .

The research aims to increase gain by adding U slots and Y slots using the Air Gap method with a resonance frequency of 28 GHz. The research was conducted at the Telecommunications Laboratory of the Faculty of Engineering, Jakarta State University and the Center for Equipment Testing (BBPPT), Bintara in March 2019 - July 2019. The research used Research and Development (RnD) method through 6 stages, namely determination of antenna specifications, determination of conventional antenna dimensions and slot antenna and air gap, design and simulation using CST Microwave Studio 2016 software, fabrication, measurement using spectrum analyzer and analysis phase. In the simulation phase there are two antennas, namely the conventional microstrip array antenna and antenna array with the addition of U slots and Y slots using the air gap technique. The material used is Roger Duroid 5880 which has a dielectric constant ( $\epsilon_r$ ) of 2.2. The simulation test results on conventional array antennas have dimensions of 18.41 x 37.22 with return loss values of -31.409 dB, VSWR 1,055, bandwidth of 0.829 GHz and gain of 9.14 dB while antenna arrays with the addition of U slots and Y slots use air gap techniques having dimensions of 18.92 x 31.92 which works on frequency 27.72 GHz with return loss value of -40.510 dB, VSWR 1.019, bandwidth of 2.636 GHz and gain of 13.3 dB.

At the fabrication stage there is one microstrip array antenna with the addition of U slots and Y slots by using the air gap technique as a measure of the simulation test results measured using a spectrum analyzer having dimensions of 18.5 x 31.5 mm which works at a frequency of 27.8 GHz with a Return Loss value of -21,676 , VSWR 1,201, and bandwidth 1.6 Ghz. The microstrip array antenna with the addition of U slots and Y slots uses a better air gap technique because it can reduce the effective dielectric constant value of the antenna and the effective dielectric constant affects the antenna efficiency value which is inversely decreasing when the effective dielectric constant will increase the value of efficiency. The efficiency value affects the gain value which is directly proportional to which when the efficiency increases, the gain value also increases. So that the antenna created has an increase in gain with the addition of the U slot and Y slot using the air gap technique.

Keyword : 5G, *air gap*, U Slot, Y slot, *gain*, efficiency