

## ABSTRAK

LTE (*long Term Evolution*) merupakan teknologi komunikasi *wireless* generasi keempat yang saat ini sedang mengalami perkembangan. Salah satu perangkat yang sangat dibutuhkan pada teknologi tersebut adalah antena. Teknik antena yang digunakan adalah teknik MIMO. Teknik MIMO menggunakan multiantena baik di sisi *transmitter* maupun di sisi *receiver*. Untuk mendapatkan hasil yang akurat dibutuhkan pengarahan berkas antena yang tepat dan fokus. Masalah pengarahan berkas antena dapat diatasi dengan teknik pembentukan pola radiasi atau biasa dikenal dengan *beamforming*. *Beamforming* bisa dilakukan dengan menambahkan pencatu pada antena, salah satu pencatu antena yang dapat membentuk 2 arah berkas adalah hybrid 90°. Apabila diinginkan lebih dari 2 arah berkas, pencatu antena pembentuk banyak arah yang dapat digunakan, diantaranya adalah *Rotman Lens*, *Bloss matriks* atau *Butler Matrix*. *Butler Matrix* memiliki kelebihan diantara ketiga pembentuk banyak arah berkas, karena lebih sederhana dan membutuhkan jumlah pengkopel *hybrid 90°* yang lebih sedikit sehingga dapat mengurangi dimensi. Pada penelitian ini akan dirancang *Butler Matrix 4x4* untuk aplikasi LTE pada frekuensi 2.3 GHz. Adapun Komponen penyusunnya terdiri dari 4 *hybrid coupler 90°* dan 1 *crossover* dibuat menggunakan microstrip dengan jenis substrat FR4 Epoxy dengan ketebalan 1,6 mm. Perancangan *Butler Matrix* ini menggunakan software simulasi *AWR Design Environment 2009* dan menghasilkan *retrun loss*  $\leq -10$  dB, isolasi  $\leq -10$  dB dan menghasilkan rata-rata lebar bandwidth 1000 MHz

**Kata kunci** : *Butler Matrix, LTE, Bandwidth*

## **ABSTRACT**

*LTE (Long Term Evolution) is a fourth generation wireless communication technology that is currently undergoing development. One of the devices that is needed in this technology is an antenna. The antenna technique used is the MIMO technique. The MIMO technique uses multiple antennas both on the transmitter side and on the receiver side. To get accurate results, proper antenna beam direction and focus are needed. The problem of directing the antenna beam can be overcome by radiation pattern formation techniques or commonly known as beamforming. Beamforming can be done by adding a feeder to the antenna, one of the antenna feeders that can form 2 beam directions is a 90° hybrid. If more than 2 beam directions are desired, a multidirectional forming antenna feeder can be used, including Rotman Lens, Blass Matrix or Butler Matrix. The Butler Matrix has an advantage over the three multidirectional beam shapers, as it is simpler and requires less number of 90° hybrid couplings, thereby reducing dimensions. In this study, the Butler Matrix 4x4 will be designed for LTE applications at a frequency of 2.3 GHz. The constituent components consist of 4 hybrid couplers and 1 crossover made using microstrip with FR4 Epoxy substrate type with a thickness of 1.6mm. The design of this Butler Matrix using simulation software AWR Design Environment 2009 produces a return loss of -10 dB, isolation -10 dB and produces an average bandwidth of 1000 MHz*

**Keywords :** *Butler Matrix, LTE, Bandwidth*