

# Rancang bangun butler matriks yang terintegrasi pada antenna array untuk beamforming = Design of butler matrix integrated with antenna array for beamforming

Nurul Chasanah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411652&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Teknologi dan perkembangan sistem komunikasi modern harus mampu beradaptasi dengan pesatnya perkembangan traffic data nirkabel dan solusi untuk memisahkan sinyal dari delay atau sinyal interferensi. Guna mengatasi hal itu, smart antenna mulai banyak dikembangkan guna mengatur pola radiasi agar penguatannya optimal pada arah kedatangan sinyal dengan traffic tinggi dan teredam pada arah sinyal interferensi.

Pada dasarnya, terdapat dua jenis smart antenna, yaitu sistem pengubah beam dan sistem array adaptif. Sistem pengubah beam telah banyak dikembangkan karena sederhana dan tidak mahal dibandingkan sistem array adaptif. Tidak seperti sistem array adaptif, sistem pengubah beam hanya terdiri dari beberapa elemen peradiasi, jaringan pembentuk beam, dan RF switch sementara sistem adaptif array membutuhkan operasi rumit dan pemrosesan sinyal tingkat tinggi.

Pada skripsi ini dilakukan rancang bangun 4x4 Butler matriks sebagai jaringan pembentuk beam yang diintegrasikan dengan 4 elemen aperture coupled antenna yang di array untuk menghasilkan empat beam. Desain ini bekerja pada frekuensi 2350 MHz untuk aplikasi LTE dengan mensimulasikannya pada perangkat lunak Advance Design System (ADS) simulator and CST Microwave Studio.

Hasil simulasi menunjukkan lebar beam saat port 1 atau 4 aktif sebesar  $25,9^\circ$  untuk gain 6,3 dB dan lebar beam saat port 2 atau 3 aktif sebesar  $28,9^\circ$  untuk gain 4,2 dB. Diperoleh pula arah radiasi untuk masing-masing port ialah  $-14^\circ$ ,  $38^\circ$ ,  $-38^\circ$ , dan  $-14^\circ$ .

Sementara itu, hasil pengukuran menghasilkan lebar beam saat port 1 atau 4 aktif sebesar  $33,8^\circ$  dan  $35,6^\circ$  dengan gain 6,11 dB dan 6,05 dB. Selanjutnya, lebar beam saat port 2 atau 3 aktif sebesar  $39,8^\circ$  dan  $40,3^\circ$  dengan gain 3,94 dB dan 4 dB. Arah radiasi untuk masing – masing port berturut – turut ialah  $-20^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $-40^\circ$ , dan  $20^\circ$ .

.....The technology and development of modern mobile communications systems, should adapt to the continuous and rapid growth of wireless data traffic and it becomes a necessity to separate desired signal from delay or interference signal. Thus, to overcome these problems Smart antenna systems have been developed.

Basically there are two types of smart antenna systems, one is Switched beam system and another Adaptive array system. The topic of switched beam antenna as a smart antenna has been discussed vigorously because it is simple and it requires less cost as compared to adaptive antenna array. Unlike the adaptive antenna, switched beam antenna is only constructed by a number of radiating elements, a beamforming network and RF switch while adaptive array systems provide more intelligent operation and needs more advanced signal processing to function.

This paper introduced the 4x4 Butler matrix as the beamforming network combined with 4 linear aperture coupled antenna arrays to produce four narrow steerable beams. The designed was aimed for resonance frequency 235 MHz in application of LTE technology using the Advance Design System (ADS) simulator

and CST Microwave Studio Simulator.

The simulation results show that when port 1 or 4 is activated, the beamwidth is  $25,9^\circ$  with gain 6,3 dB and when port 2 or 3 is activated, the beamwidth is  $28,9^\circ$  with gain 4,2 dB. The radiation beam directions in azimuth are obtained at  $-14^\circ$ ,  $38^\circ$ ,  $-38^\circ$ , and  $14^\circ$  for respective input port.

The measurement result show that when port 1 or 4 is activated, the beamwidth is  $33,8^\circ$  and  $35,6^\circ$  with gain 6,11 dB and 6,05 dB. When port 2 or 3 is activated, the beamwidth is  $39,8^\circ$  and  $40,3^\circ$  with gain 3,94 and 4 dB. The radiation beam directions in azimuth are obtained at  $-20^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $-40^\circ$ , and  $20^\circ$  for respective input port. So, the deviation between simulation and measurement result is  $2^\circ$ - $6^\circ$ .