

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, simulasi, fabrikasi, dan pengukuran yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Antena mikrostrip *wearable* MIMO dua port yang bekerja pada frekuensi 3.5 GHz berhasil dirancang dan difabrikasi menggunakan substrat jeans dengan konduktor *copper tape*. Rancangan akhir menerapkan kombinasi *Defected Ground Structure* (DGS) dan elemen parasitik, dengan sisi depan berisi dua elemen *patch* beserta elemen parasitik dan sisi belakang berupa *groundplane* yang telah dimodifikasi dengan DGS.
2. Penerapan metode DGS dan parasitik berhasil memperbaiki kinerja antena pada parameter yang disimulasikan. Pada desain akhir simulasi, antena mencapai *return loss* sebesar -36.173 dB, VSWR 1.032, *mutual coupling* -30.414 dB, *gain* 3.844 dBi, *bandwidth* 466 MHz, dan efisiensi radiasi 89.217%, serta parameter diversitas berupa ECC yang mendekati nol dan *diversity gain* mencapai 10 dB. Seluruh nilai tersebut memenuhi target spesifikasi yang diinginkan dengan pola radiasi yang bersifat *omnidirectional*. Antena juga dapat mempertahankan kinerja optimal pada kondisi *bending* di radius 50, 40, dan 30 mm, sehingga sesuai dengan kriteria antena *wearable*.
3. Hasil pengukuran antena hasil fabrikasi menunjukkan kesesuaian yang cukup mendekati hasil simulasi pada frekuensi kerja 3.5 GHz. Nilai *return loss* S11 dan S22 hasil ukur tetap berada di bawah -10 dB dengan *bandwidth* di atas 200 MHz, *mutual coupling* antar-port tetap berada jauh di bawah -20 dB, dan pola radiasi hasil ukur membentuk pola *omnidirectional* yang hampir serupa dengan hasil simulasi. Perbedaan kecil yang terukur dapat disebabkan oleh toleransi fabrikasi, penyolderan konektor, perbedaan material bahan, dan juga dapat disebabkan oleh faktor interferensi lingkungan saat pengukuran.

5.2. Saran

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk melengkapi kekurangan dalam penelitian ini, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian dan analisis tambahan untuk beberapa uji kelayakan antena MIMO dan *wearable*, seperti uji SAR, pengujian kinerja antena dalam pengiriman dan penerimaan data melalui integrasi dengan jaringan seluler, dan juga implementasi antena dengan perangkat *Internet of Things* atau perangkat pintar lainnya.
2. Pengukuran atau pengujian antena sebaiknya dilakukan dengan memastikan terlebih dahulu kelengkapan fasilitas dan alat ukur yang memadai agar dapat menyelesaikan penelitian dengan akurat dan data yang lengkap.
3. Meningkatkan ketelitian pada saat proses fabrikasi antena, terutama pada tahap pemotongan elemen konduktor antena agar dimensi yang terbentuk sesuai dengan hasil rancangan simulasi, serta pada proses penyolderan SMA agar sambungan lebih baik dan mengurangi rugi-rugi. Selain itu disarankan untuk memilih bahan substrat yang nilai permitivitasnya sesuai dengan yang digunakan saat simulasi sehingga perbedaan saat pengukuran bisa minimal.