

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perbandingan antara antenna hasil simulasi dan fabrikasi, serta pengujian karakteristik antenna *mikrostrip circular patch* 2,4 GHz dengan *dual complementary split ring resonator* (CSSR) pada *groundplane* sebagai sensor untuk mendeteksi kemurnian susu, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Antena mikrostrip *circular patch* dengan *dual CSSR* pada *groundplane* berhasil direalisasikan dan mampu beroperasi pada frekuensi kerja 2,4 GHz sesuai dengan tujuan perancangan.
2. Frekuensi resonansi hasil simulasi sebesar 2,4 GHz, sedangkan hasil fabrikasi mengalami sedikit pergeseran menjadi 2,44112 GHz. Pergeseran frekuensi sebesar 0,04112 GHz (41,12 MHz) ini disebabkan oleh toleransi dimensi antenna saat proses fabrikasi, variasi konstanta dielektrik material substrat, serta kondisi lingkungan pengukuran yang berbeda dengan simulasi.
3. Nilai *return loss* hasil simulasi sebesar -37,49 dB, sementara hasil fabrikasi sebesar -10,56 dB. Perbedaan ini menunjukkan terjadinya *mismatch* impedansi yang lebih besar pada antenna hasil fabrikasi akibat rugi-rugi konduktor, kualitas penyolderan konektor SMA, dan pengaruh dielektrik substrat secara nyata.
4. Nilai VSWR antenna simulasi sebesar 1,027, sedangkan hasil fabrikasi sebesar 1,843. Meningkatnya nilai VSWR menunjukkan bahwa efisiensi pencocokan impedansi menurun pada hasil fabrikasi, sejalan dengan penurunan nilai *return loss*.
5. Nilai Q Factor pada hasil simulasi mencapai 1002,44, sedangkan pada hasil fabrikasi hanya 10,04. Penurunan drastis ini menunjukkan bahwa antenna hasil fabrikasi memiliki *bandwidth* yang lebih lebar namun kualitas resonansi yang lebih rendah, akibat rugi-rugi aktual pada bahan konduktor dan ketidaksempurnaan fabrikasi.
6. Secara keseluruhan, antenna hasil fabrikasi masih menunjukkan frekuensi resonansi yang mendekati hasil simulasi, sehingga dapat disimpulkan bahwa desain antenna telah berhasil direalisasikan dengan baik dan berfungsi sesuai dengan frekuensi kerja yang dirancang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Proses fabrikasi perlu dilakukan dengan ketelitian tinggi, khususnya dalam tahap pencetakan dan penyolderan konektor SMA, agar perbedaan dimensi dan rugi-rugi konduktor dapat diminimalkan.
2. Perlu disiapkan lebih dari satu sampel antena fabrikasi untuk menghindari kesalahan pengukuran akibat cacat manufaktur dan memastikan konsistensi hasil pengujian.

