

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Rancangan antenna mikrostrip *hexagonal patch* dengan *Substrate Integrated Waveguide* (SIW) sebagai sensor pendeteksi konsentrasi larutan etanol-air telah dilakukan pengujian secara simulasi dan fabrikasi. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa:

1. Antena mikrostrip *hexagonal patch* dengan *Substrate Integrated Waveguide* (SIW) 2,9815 GHz pada penelitian ini tidak dapat digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi konsentrasi larutan etanol-air karena frekuensi resonansinya belum berada pada pita ISM.
2. Pengujian larutan etanol-air menggunakan *microfluidic channel* jenis *microcapillary tube* dengan volume air yang mengalir melalui tabung sebesar 339,12 μL .
3. Terdapat perbedaan frekuensi resonansi antenna hasil simulasi dan fabrikasi, yaitu sebesar 531,5 MHz. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh kesalahan pada proses fabrikasi jenis lubang untuk tempat saluran mikrofluidik yang kurang tepat, ketidaktepatan dimensi, atau kualitas penyambungan antenna dengan konektor antenna yang kurang baik.
4. Perubahan frekuensi resonansi, *return loss*, VSWR, dan *Q-factor* terhadap variasi konsentrasi dan konstanta dielektrik larutan etanol-air dianalisis menggunakan regresi linear sederhana dan eksponensial. Hasilnya ditampilkan dalam grafik dengan nilai koefisien korelasi (R) antara 0,85 hingga 0,98, menunjukkan hubungan yang linear dan kuat.
5. Evaluasi kinerja sensor mencakup empat parameter utama, yaitu linearitas, sensitivitas, akurasi, dan presisi. Sensor menunjukkan performa yang baik, dengan karakteristik frekuensi resonansi, *return loss*, dan VSWR memiliki linearitas tinggi dengan koefisien korelasi (R) berkisar antara 0,85 hingga 0,98. Sensitivitas tinggi dan stabil ditunjukkan oleh hubungan linear input-output yang linear serta nilai *Q-factor* tertinggi sebesar 1976,67 pada konsentrasi 40% pada antenna fabrikasi. Akurasi pengukuran tinggi didukung oleh nilai R hingga 0,98, sementara presisi terbaik dicapai pada frekuensi resonansi antenna fabrikasi dengan koefisien variasi 0 – 0,25%, menunjukkan hasil yang sangat konsisten.
6. Antena hasil fabrikasi dapat digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi konsentrasi larutan etanol-air dengan menggunakan hasil pengukuran pada parameter frekuensi resonansi dan VSWR.

5.2 Saran

Adapun saran setelah dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Saat fabrikasi, disarankan untuk mengecek kembali antena yang dicetak serta mencetak antena dalam jumlah yang banyak agar ada cadangan jika terjadi kerusakan antena saat pengujian.
2. Untuk melihat hubungan antara parameter dengan konstanta dielektrik dan konsentrasi larutan, disarankan menggunakan metode *fuzzy*.

