

ABSTRAK

Beras merupakan komoditas pangan esensial di Indonesia, menuntut pengelolaan kualitas penyimpanan yang ketat oleh lembaga seperti Perum BULOG. Kadar air menjadi faktor krusial dalam menjaga kualitas beras, di mana kadar air tinggi dapat memicu pertumbuhan hama dan jamur berbahaya (seperti *Aspergillus* penghasil aflatoksin) yang menyebabkan pembusukan dan kerugian ekonomi, sementara kadar air rendah juga dapat menurunkan kualitas produk olahan. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan kadar air maksimum 14% untuk beras yang layak edar. Namun, perangkat konvensional seperti metode gravimetri atau *grain moisture meter* dinilai kurang efisien untuk pengukuran kadar air beras dalam skala besar.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem terintegrasi bernama "Rice Moistrack" yang memanfaatkan antenna, *Internet of Things* (IoT), dan antarmuka *website* untuk deteksi kadar air beras secara cepat dan non-destruktif. Sistem ini mengandalkan antenna mikrostrip *rectangular patch* 2,4 GHz sebagai sensor utama yang mendeteksi kadar air melalui perubahan parameter *return loss* (S11), sekaligus berfungsi sebagai modul komunikasi yang terbukti efektif dengan rentang daya terima -50 dBm hingga -76 dBm untuk integrasi IoT.

Hubungan antara *return loss* dan kadar air berhasil dimodelkan menggunakan *curve fitting* polinomial orde 3, dengan performa terbaik yang ditunjukkan oleh nilai R^2 sebesar 0.9470 dan RMSE 0.4658, serta tervalidasi melalui metode gravimetri. Sistem secara keseluruhan menunjukkan akurasi pengukuran lebih dari 85% dibandingkan gravimetri pada sampel kering, normal, dan basah, dengan hasil ditampilkan secara *real-time* pada OLED dan *website*. Meskipun demikian, target portabilitas perangkat tidak tercapai (dimensi aktual 34 cm x 10 cm x 30 cm) dan waktu tampilan data melebihi 10 detik dari penekanan tombol deteksi, yang sedikit mengurangi performa *real-time*.

Kata kunci : Antena Mikrostrip, Beras, IoT, Kadar Air, Non-destruktif.