

**PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP *RECTANGULAR PATCH* 2,4
GHZ DENGAN *TRIPLE COMPLEMENTARY SPLIT RING RESONATOR*
PADA *GROUNDPLANE* SEBAGAI SENSOR UNTUK MENDETEKSI
KEMURNIAN SUSU**

TUGAS AKHIR

*Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1)
di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*

Oleh:

**Muhammad Nazer Syukri
NIM.2010957004**

Pembimbing :

**Ir. Hanalde Andre, M.T.
NIP.198612252015041001**



**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS 2025**

Judul	Perancangan Antena Mikrostrip Rectangular Patch 2,4 Ghz Dengan Triple Complementary Split Ring Resonator Pada <i>Groundplane</i> Sebagai Sensor Untuk Mendeteksi Kemurnian Susu	Muhammad Nazer Syukri
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2010957044

Fakultas Teknik Universitas Andalas

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan antena mikrostrip rectangular patch dengan penambahan struktur Triple Complementary Split Ring Resonator (CSRR) pada groundplane sebagai sensor nirkabel untuk mendeteksi kemurnian susu berdasarkan perubahan konstanta dielektrik. Antena dirancang untuk beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz dengan menggunakan teknik pencatutan line feed untuk memperoleh pencocokan impedansi yang optimal. Proses perancangan dilakukan melalui simulasi menggunakan CST Studio Suite, kemudian dilanjutkan dengan fabrikasi dan pengujian menggunakan Vector Network Analyzer (VNA). Parameter antena yang dianalisis meliputi frekuensi resonansi, return loss, Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), dan Q-factor. Hasil simulasi mengindikasikan frekuensi resonansi pada 2,4 GHz dengan return loss sebesar -28,85 dB dan VSWR sebesar 1,074. Pada hasil fabrikasi, frekuensi resonansi mengalami pergeseran menjadi 2,40464 GHz dengan return loss sebesar -18,11 dB dan VSWR sebesar 1,283. Pengujian utama dilakukan pada satu titik pengukuran, yang mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi susu menyebabkan pergeseran frekuensi resonansi dari 2,40160 GHz menjadi 2,38128 GHz, serta perubahan parameter antena yang signifikan. Selain itu, pengujian tambahan pada beberapa posisi digunakan untuk mengevaluasi konsistensi sensor, di mana posisi kiri atas mengindikasikan sensitivitas tertinggi dan posisi tengah mengindikasikan kestabilan terbaik. Secara keseluruhan, antena mikrostrip dengan struktur Triple CSRR terbukti mampu digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi kemurnian susu dengan karakteristik sensitivitas, kestabilan, dan konsistensi yang baik.

Kata kunci: Antena mikrostrip, *Rectangular patch*, *Triple CSRR*, Sensor kemurnian susu, 2,4 GHz, *Line feed*, CST Studio Suite.

Title	<i>Design of a 2.4 GHz Rectangular Patch Microstrip Antenna with Triple Complementary Split Ring Resonator on the Groundplane as a Sensor to Detect Milk Purity</i>	Muhammad Nazer Syukri
Major	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2010957044
<i>Faculty of Engineering, Andalas University</i>		

ABSTRACT

UNIVERSITAS ANDALAS

This study aims to design and realize a rectangular patch microstrip antenna with the addition of a Triple Complementary Split Ring Resonator (CSRR) structure on the ground plane as a wireless sensor for detecting milk purity based on variations in dielectric constant. The antenna is designed to operate at a frequency of 2.4 GHz using a line feed technique to achieve optimal impedance matching. The design process was carried out through simulation using CST Studio Suite, followed by fabrication and measurement using a Vector Network Analyzer (VNA). The antenna parameters analyzed include resonance frequency, return loss, Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), and Q-factor. The simulation results show a resonance frequency of 2.4 GHz with a return loss of -28.85 dB and a VSWR of 1.074. In the fabricated antenna, the resonance frequency shifts to 2.40464 GHz with a return loss of -18.11 dB and a VSWR of 1.283. The main testing was conducted at a single measurement point, which shows that increasing milk concentration causes a shift in resonance frequency from 2.40160 GHz to 2.38128 GHz, along with significant changes in antenna parameters. Additional testing at multiple positions was performed to evaluate sensor consistency, where the upper-left position exhibited the highest sensitivity, while the center position demonstrated the best stability. Overall, the microstrip antenna with a Triple CSRR structure is proven to be capable of functioning as a sensor for detecting milk purity, with good sensitivity, stability, and measurement consistency.

Keywords: Microstrip antenna, Rectangular patch, Triple CSRR, Milk purity sensor, 2.4 GHz, Line feed, CST Studio Suite.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA