

**PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP *MULTIBAND*
DENGAN *SLIT* GANDA DAN *SLOT L* SEBAGAI SENSOR UNTUK
MENDETEKSI KUALITAS SUSU PASTEURISASI**

TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS ANDALAS

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

Oleh

Muhammad Arya Diwa

NIM. 2210952029

Pembimbing:

Ir. Hanalde Andre, S.T., M.T.

NIP. 198612252015041001



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2026

Judul	Perancangan Antena Mikrostrip Multiband dengan Slit Ganda dan Slot L Sebagai Sensor untuk Mendeteksi Kualitas Susu Pasteurisasi	Muhammad Arya Diwa
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2210952029
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Penelitian ini mempresentasikan perancangan antena mikrostrip multiband sebagai sensor non-kontak untuk mendeteksi kualitas susu pasteurisasi berdasarkan variasi konsentrasi air. Antena dirancang menggunakan substrat FR-4 dan dimodifikasi melalui penerapan slit ganda, slot berbentuk L, inset feed, serta defected ground structure (DGS) untuk menghasilkan beberapa frekuensi resonansi di bawah 2,4 GHz yang responsif terhadap perubahan sifat dielektrik pada sampel susu pasteurisasi.</p> <p>Proses perancangan dilakukan melalui simulasi menggunakan CST Studio Suite untuk memperoleh parameter antena yang memenuhi spesifikasi, seperti nilai return loss ≤ -10 dB, VSWR < 2, dan kemunculan resonansi multiband. Antena kemudian difabrikasi dan diuji menggunakan Vector Network Analyzer (VNA) terhadap sampel susu pasteurisasi-air dengan variasi konsentrasi dari 100% hingga 70% dari susu.</p> <p>Hasil pengujian menunjukkan antena fabrikasi beresonansi pada 893,68 MHz, 1251,64 MHz, 1608,46 MHz, dan 1739,94 MHz, dengan seluruh band memenuhi spesifikasi return loss ≤ -10 dB dan VSWR < 2. Pergeseran frekuensi resonansi yang konsisten terhadap perubahan konsentrasi dikonfirmasi pada semua band, dengan Band Kedua mencatat sensitivitas tertinggi (PRFS 2,9762%). Model regresi eksponensial menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,9607 dan Mean Absolute Error rata-rata 7,29%, dengan tingkat presisi global (CV) sebesar 5,79%. Temuan ini menunjukkan bahwa antena mikrostrip multiband yang dirancang mampu berfungsi sebagai sensor pasif, cepat, dan non-destruktif dalam mendeteksi indikasi adulterasi pada susu pasteurisasi.</p> <p>Kata Kunci: antena mikrostrip, <i>multiband</i>, susu pasteurisasi, sensor non-kontak.</p>		

<i>Title</i>	<i>Design of a Multiband Microstrip Antenna with Dual Slits and L-Slots as a Sensor for Detecting the Quality of Pasteurized Milk</i>	Muhammad Arya Diwa
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor Degree of Electrical Engineering Department</i>	2210952029
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
Abstract		
<p><i>This study presents the design of a multiband microstrip antenna as a non-contact sensor for detecting the quality of pasteurized milk based on variations in water concentration. The antenna is designed using an FR-4 substrate and modified through the implementation of dual slits, an L-shaped slot, an inset feed, and a defected ground structure (DGS) to produce multiple resonance frequencies below 2.4 GHz that are responsive to changes in the dielectric properties of pasteurized milk samples.</i></p> <p><i>The design process is conducted through simulations using CST Studio Suite to obtain antenna parameters that meet the required specifications, including a return loss of ≤ -10 dB, a VSWR of < 2, and the appearance of distinct multiband resonances. The antenna is then fabricated and tested using a Vector Network Analyzer (VNA) on pasteurized milk–water samples with concentration variations ranging from 100% to 70% milk content</i></p> <p><i>Test results show that the fabricated antenna resonates at 893.68 MHz, 1251.64 MHz, 1608.46 MHz, and 1739.94 MHz, with all bands meeting the specifications of return loss ≤ -10 dB and VSWR < 2. A consistent shift in resonance frequency with respect to changes in concentration was confirmed across all bands, with the Second Band exhibiting the highest sensitivity (PRFS 2.9762%). The exponential regression model yielded an R^2 value of 0.9607 and an average Mean Absolute Error of 7.29%, with a global precision level (CV) of 5.79%. These findings demonstrate that the proposed multiband microstrip antenna can operate effectively as a passive, rapid, and non-destructive sensor for detecting adulteration in pasteurized milk.</i></p> <p><i>Keywords: microstrip antenna, multiband, pasteurized milk, non-contact sensor.</i></p>		