

**Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Rectangular Patch*
Menggunakan *Corner Truncation* pada *Patch* dan *Frame Ground*
untuk Peningkatan *Bandwidth* pada Pita $n78\ 5G$**

TUGAS AKHIR

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



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2026**

Judul	Rancang Bangun Antena Mikrostrip <i>Rectangular Patch</i> Menggunakan <i>Corner Truncation</i> pada <i>Patch</i> dan <i>Frame Ground</i> untuk Peningkatan <i>Bandwidth</i> Pada Pita n78 5G	Umar Zaid Abdullah
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110953015
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Perkembangan teknologi komunikasi 5G mendorong kebutuhan antena pita lebar yang ekonomis untuk pita frekuensi menengah NR n78 (3,3–3,8 GHz). Mengingat antena mikrostrip <i>rectangular patch</i> berbasis substrat FR-4 secara inheren memiliki keterbatasan <i>bandwidth</i> yang sempit, penelitian ini bertujuan merancang struktur antena dengan menerapkan teknik <i>corner truncation</i> pada elemen <i>patch</i> dan <i>frame ground</i> pada <i>ground plane</i> guna meningkatkan <i>bandwidth</i> impedansi serta mempertahankan karakteristik pencocokan impedansi pada frekuensi kerja target. Metode penelitian meliputi perhitungan dimensi analitik awal berbasis model <i>transmission line</i>, optimasi iteratif menggunakan perangkat lunak <i>CST Studio Suite</i> 2024 dengan <i>parameter sweep</i>, fabrikasi prototipe antena melalui proses PCB konvensional, serta karakterisasi eksperimental parameter impedansi menggunakan <i>Vector Network Analyzer</i> (VNA). Hasil simulasi menunjukkan antena beresonansi pada frekuensi 3,554 GHz dengan S_{11} minimum sebesar $-34,59$ dB, VSWR 1,038, <i>bandwidth</i> impedansi 1575 MHz pada rentang 2,259–3,834 GHz, serta <i>gain</i> 2,791 dBi. Hasil pengukuran prototipe menunjukkan pergeseran frekuensi resonansi ke 3,489 GHz dengan nilai S_{11} minimum sebesar $-35,10$ dB, VSWR 1,036, dan <i>bandwidth</i> 580 MHz pada rentang 3,186–3,766 GHz. Pergeseran frekuensi dan penyusutan <i>bandwidth</i> antara simulasi dengan pengukuran diduga dipengaruhi oleh toleransi proses fabrikasi PCB, ketidakstabilan permitivitas efektif substrat FR-4, serta efek parasitik konektor SMA <i>edge-mount</i> yang tidak termodelkan dalam simulasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa prototipe memenuhi target minimum <i>bandwidth</i> impedansi ≥ 500 MHz serta menghasilkan pencocokan impedansi yang baik pada frekuensi resonansi. Namun, rentang pengukuran 3,186–3,766 GHz belum sepenuhnya mencapai target pita n78 3,3–3,8 GHz karena batas atas pada kriteria $S_{11} \leq -10$ dB hanya mencapai 3,766 GHz. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan potensi kombinasi <i>corner truncation</i> dan <i>frame ground</i> untuk meningkatkan <i>bandwidth</i> antena mikrostrip berbasis FR-4, dengan kebutuhan optimasi lebih lanjut pada batas atas pita kerja. Kata Kunci: 5G NR n78, antena mikrostrip, <i>bandwidth</i>, <i>corner truncation</i>, <i>frame ground</i>		

Title	<i>Design of a Rectangular Patch Microstrip Antenna Using Corner Truncation on the Patch and Ground Frame for Bandwidth Enhancement in the 5G n78 Band</i>	Umar Zaid Abdullah
Major	<i>Bachelor Degree of Electrical Engineering Department</i>	2110953015
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
<i>Abstract</i> The development of 5G communication technology has increased the demand for cost-effective wideband antennas operating in the mid-band NR n78 frequency range (3.3–3.8 GHz). Considering that FR-4 based rectangular patch microstrip antennas inherently suffer from narrow bandwidth limitations, this research aims to design and optimize a rectangular patch microstrip antenna using an FR-4 substrate by incorporating corner truncation on the patch and a frame ground on the ground plane to enhance impedance bandwidth while maintaining good impedance matching. The initial antenna dimensions were calculated analytically using the transmission-line model and subsequently optimized through parameter sweeps in CST Studio Suite 2024. A prototype was fabricated using a conventional PCB process and experimentally characterized using a Vector Network Analyzer (VNA). The simulation results show a resonant frequency of 3.554 GHz, a minimum S_{11} of -34.59 dB, a VSWR of 1.038, an impedance bandwidth of 1575 MHz (2.259–3.834 GHz), and a gain of 2.791 dBi. Measurements of the fabricated prototype indicate a resonant frequency shift to 3.489 GHz, with a minimum S_{11} of -35.10 dB, a VSWR of 1.036, and an impedance bandwidth of 580 MHz over 3.186–3.766 GHz. The discrepancies between simulation and measurement are likely influenced by PCB fabrication tolerances, variations in the effective permittivity of the FR-4 substrate, and parasitic effects of the edge-mount SMA connector that were not included in the simulation model. The measured results satisfy the minimum target impedance bandwidth of 500 MHz and demonstrate good impedance matching at the resonant frequency. However, the measured frequency range of 3.186–3.766 GHz does not fully cover the target n78 band of 3.3–3.8 GHz because the upper limit at the $S_{11} \leq -10$ dB criterion only reaches 3.766 GHz. These results demonstrate the potential of combining corner truncation and frame ground techniques for bandwidth enhancement in FR-4-based microstrip antennas, although further optimization is required, particularly near the upper limit of the target frequency band. Keywords: 5G NR n78, bandwidth, corner truncation, frame ground, microstrip antenna		