

ABSTRAK

Dalam era mobilitas modern, peningkatan teknologi telekomunikasi pada sektor kereta api menjadi tantangan yang memerlukan solusi inovatif. Dengan berkembangnya teknologi pada kereta api menjadi kereta cepat tentunya membutuhkan peningkatan teknologi telekomunikasi pada sektor kereta cepat. Peralihan teknologi telekomunikasi dari *Global System for Mobile Communication for Railway* (GSM-R) menjadi *Future Railway Mobile Communication System* (FRMCS) menawarkan peningkatan kapasitas, kinerja, dan fleksibilitas komunikasi untuk memenuhi tuntutan konektivitas yang kian meningkat. Mengingat banyaknya keluhan dari pengguna kereta cepat mengenai jaringan telekomunikasi yang tidak stabil pada saat kereta bergerak dengan kecepatan yang tinggi. Teknologi *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) menjadi salah satu solusi yang menjanjikan dalam meningkatkan kinerja jaringan nirkabel pada sektor kereta cepat.

Sistem MIMO merupakan sistem komunikasi yang melibatkan beberapa elemen antena yang berperan sebagai antena pengirim (Tx) dan antena penerima (Rx). Antena mimo merupakan salah satu teknik yang efektif dalam proses transisi teknologi telekomunikasi dari GSM-R menjadi FRMCS dimana antena MIMO memiliki keunggulan dalam kapasitas jaringan. Dalam tugas akhir yang kami susun, Perancangan antena MIMO dilakukan dengan menggunakan teknik *array* 1X4 sebanyak 4 *port* agar dapat menghasilkan kapasitas jaringan yang baik dengan dimensi antena yang telah disesuaikan dengan tiang pada rel kereta cepat. Metode *inset feed* juga diaplikasikan pada antena yang kami rancang untuk memaksimalkan nilai spesifikasi yang telah ditentukan.

Perancangan antena MIMO susunan 4 elemen menggunakan teknik *array* 1X4 menghasilkan antena yang bekerja pada frekuensi 1900 MHz yang akan digunakan untuk komunikasi seluler. Hasil pengukuran antena yang telah di rancang menghasilkan nilai *gain* sebesar 4,2-5,33 dBi, polarisasi elips, pola radiasi *unidirectional* dan *bandwidth* 200-310 MHz. Antena yang telah dirancang telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan berdasarkan regulasi yang ada.

Kata kunci : *Future Railway Mobile Communication System* (FRMCS), MIMO, antena mikrostrip, *Simulink*.