

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kendaraan tanpa awak (UGV) membuka peluang besar dalam penerapan operasional di medan berbahaya maupun minim akses manusia. Namun, sistem komunikasi UGV kerap menghadapi kendala sinyal akibat hambatan fisik dan kondisi geografis yang kompleks, seperti daerah berbukit, vegetasi lebat, atau infrastruktur terbatas. Permasalahan ini menjadi krusial, terutama saat transmisi data video dan sensor harus dilakukan secara real-time untuk mendukung pengambilan keputusan cepat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sebuah sistem komunikasi UGV berbasis internet yang dilengkapi dengan sistem cadangan berupa kontrol manual menggunakan *auxiliary radio* dengan antena *mikrostrip array*. Sistem utama dikendalikan oleh Nvidia JETSON untuk mengelola transmisi data secara daring. Ketika koneksi internet terganggu, operator dapat secara manual mengalihkan pengendalian UGV ke jalur radio menggunakan *controller*, meskipun dengan keterbatasan seperti tidak adanya transmisi video *real-time*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan transmisi data dan kontrol kendaraan secara stabil melalui jaringan internet, serta tetap dapat dioperasikan secara manual saat koneksi terputus. Berdasarkan hasil pengukuran parameter antena, diperoleh nilai VSWR sebesar 1,43, *return loss* sebesar -14,72 dB, dan *gain* sebesar 10,251 dBi. Dengan spesifikasi tersebut, kendaraan mampu beroperasi pada kondisi *Line of Sight* (LOS) hingga jarak 346 meter dengan konfigurasi satu antena di sisi kiri kendaraan. Jarak operasi meningkat hingga 464 meter saat menggunakan konfigurasi dua antena di kedua sisi UGV. Pada kondisi *non-Line of Sight* (non-LOS), jangkauan maksimal yang dapat dicapai dengan konfigurasi satu antena adalah 213,73 meter, sedangkan dengan dua antena meningkat menjadi 241,86 meter. Dengan demikian, sistem komunikasi ini dinilai layak untuk diterapkan pada *Unmanned Ground Vehicle* (UGV) yang membutuhkan fleksibilitas dan ketahanan komunikasi dalam berbagai kondisi lingkungan.

Kata kunci : *auxiliary radio*, kendaraan tanpa awak (UGV), LOS, non-LOS, sistem komunikasi, video *real-time*