

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Logistik di dalam lingkungan militer merupakan hal yang krusial dalam kelangsungan suatu operasi militer, baik dalam lingkungan perang maupun damai[1]. Perkembangan teknologi yang pesat di dalam bidang otomasi otomotif telah melahirkan berbagai solusi dalam menangani operasi militer yang berbahaya dan beresiko terhadap jiwa manusia, seperti kendaraan mutakhir yang dapat menetralisasi sebuah bom [2]. Kendali jarak jauh dan otomatis sebuah kendaraan termasuk dalam solusi dalam menangani resiko operasi militer yang berbahaya. Oleh karena itu militer sedang gencar mengembangkan teknologi *Unmanned Ground Vehicle* atau kendaraan nirawak yang dapat dikendalikan secara jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri yang dioperasikan oleh operator. Teknologi ini berpotensi untuk menyelamatkan jiwa manusia dalam melakukan operasi militer yang berbahaya, karena kendaraan dikendalikan secara jarak jauh [3].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ilham et al.[4] dan Khwarizmi et al.[5] hanya membahas tentang UGV yang dapat dikendalikan secara jarak jauh yang fokus terhadap bagian sistem kendali berbasis remote control, mengabaikan kendali otonom maupun kehandalan sistem kendali tersebut dalam situasi jarak jauh. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah sebuah prototipe kendaraan yang dapat melewati medan ekstrem dan berfungsi sebagai kendaraan logistik dengan optimal. Tetapi karena metode komunikasi yang digunakan hanya berbasis radio dengan pita 2.4 GHz didapatkan bahwa hubungan sinyal radio ini dapat dengan mudah terhalang oleh obyek-obyek diantara kendaraan dan operator seperti pohon, gedung, dll. Hal ini menjadi kelemahan yang fatal karena hilangnya komunikasi antara UGV dengan operator berdampak dengan tidak dapat dikendalikannya kendaraan, yang berpotensi untuk menyebabkan kehilangan ataupun kerusakan dalam konteks operasi militer.

Penelitian ini fokus terhadap sistem kendali jarak jauh yang lebih handal, berbasis 4G LTE serta mengembangkan sistem otonom untuk UGV ini. Peneliti memilih 4G LTE karena cakupannya yang luas dan tahan terhadap obstruksi fisik seperti pepohonan atau gedung, yang membuat teknologi ini cocok digunakan dalam medan ekstrem [6]. Serta kendali otonom dapat meningkatkan utilitas UGV dalam melakukan misi-misi prioritas rendah seperti patroli atau pengawasan[7].

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, masalah yang akan dipecahkan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem kendali otonom yang efektif untuk *Unmanned Ground Vehicle*?
2. Bagaimana cara meningkatkan kehandalan sistem komunikasi jarak jauh UGV?

## **1.3. Tujuan**

1. Merancang sistem kendali UGV yang dapat dikendalikan secara manual dan juga otonom, secara keseluruhan dari sistem pada UGV sampai *remote control*.
2. Merancang perangkat keras dan lunak untuk sistem telekomunikasi jarak jauh berbasis 4G LTE sebagai suplemen dari radio konvensional.

## **1.4. Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini dapat berguna untuk meningkatkan faktor efisiensi dan keamanan dalam pelaksanaan operasi militer serta berpotensi untuk diterapkan di bidang lain, contohnya kendaraan logistik sipil seperti truk barang.

### **1.5. Batasan Masalah**

1. Pengujian penelitian ini hanya berfokus pada fungsi komponen pada UGV.
2. Komunikasi data menggunakan jaringan 4G LTE dalam pita frekuensi ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) dengan penggunaan teknologi VPN (*Virtual Private Network*) untuk enkripsi data.
3. Pengujian kehandalan sistem jarak jauh, dilaksanakan dalam lingkungan Telkom University dengan diadakan halangan-halangan seperti pohon ataupun gedung.
4. Sistem navigasi otonom harus diprogram terlebih dahulu oleh operator.
5. Unit UGV yang digunakan telah disediakan oleh PT. Pindad (Persero) dengan penggantian seluruh sistem dengan perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini.

### **1.6. Metode Penelitian**

1. Studi Literatur  
Dilakukannya bagian ini untuk mempelajari kecocokan teknologi 4G LTE untuk aplikasi pada UGV, serta mempelajari algoritma otonom untuk kendali otonom UGV yang terkait pada beberapa jurnal, situs resmi dan beberapa thesis terkait.
2. Analisis Masalah  
Menganalisa masalah yang akan dihadapi UGV dalam konteks kendali jarak jauh dan kendali otonom.
3. Perancangan Sistem  
Perancangan pada perangkat lunak maupun keras untuk diaplikasikan pada unit UGV. Serta aplikasi subsistem-subsistem yang telah direncanakan.
4. Pengujian dan Analisis  
Pada tahap ini akan dilakukan beberapa uji coba untuk menguji kehandalan sistem kendali jarak jauh serta kehandalan sistem kendali otonom dalam menjalankan misi. Lalu melakukan analisa hasil terhadap masalah yang ditentukan.

### **1.7. Proyeksi Pengguna**

Target penggunaan dari penelitian ini adalah pihak militer untuk operasi militer. Selain itu sistem ini berpotensi untuk diaplikasikan dalam lingkungan sipil seperti penggunaan logistik dan penanggulangan bencana di medan yang ekstrim.