

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengawasan lalu lintas merupakan aspek krusial dalam menjaga keselamatan penerbangan dan mendukung efisiensi pengelolaan ruang udara. Pada wilayah perbatasan negara, pengawasan tersebut turut berperan strategis dalam menjaga kedaulatan dan keamanan nasional, khususnya terhadap potensi pelanggaran wilayah udara ataupun ancaman yang bersifat tak terdeteksi (Triadi, Rahman, Amanda, Elvira, & Oktaviani, 2025). Dalam hal ini, teknologi radar menjadi elemen penting karena kemampuannya sebagai alat pengamatan (*surveillance*). Data yang dihasilkan radar akan diproses lebih lanjut oleh sistem automasi untuk ditampilkan dalam bentuk visual di layar pemantauan. Informasi tersebut menjadi acuan untuk melakukan pengawasan dan pengendalian lalu lintas udara (Farid, Tawakal, & Fatonah, 2022).

PT Infoglobal Teknologi Semesta merupakan salah satu perusahaan teknologi dalam negeri yang berfokus pada pengembangan alat utama sistem senjata (alutsista) sejak tahun 1992 (PT Infoglobal Teknologi Semesta, 2025). Salah satu produknya adalah sistem TDAS (*Tactical Data Acquisition System*) yang mengintegrasikan data radar militer dan sipil, memberikan tampilan posisi pesawat secara *real-time*, mengidentifikasi jenis pesawat, dan simulasi GCI (*Ground Control Intercept*) (PT Infoglobal Teknologi Semesta, 2025). TDAS mendukung pemrosesan data dari berbagai jenis radar secara bersamaan (*multi-radar*) yang memungkinkan adanya pemantauan lintasan pesawat secara lebih akurat dan menyeluruh melalui integrasi data dari radar yang berbeda.

Meskipun sistem TDAS telah mampu menampilkan informasi posisi objek udara secara *real-time* dan mengintegrasikan data dari berbagai jenis radar, namun masih terdapat beberapa permasalahan terkait pemanfaatan data yang dihasilkan oleh sistem TDAS. Salah satu tantangan utama yang dihadapi saat ini adalah belum tersedianya sistem yang mampu mengonversi data dengan format *.ctdr* ke dalam format yang lebih umum digunakan, seperti *.json* dan *.csv* untuk keperluan proses skoring dan

analisis lanjutan. Selain itu, juga belum tersedia sistem pelengkap yang secara khusus dirancang untuk melakukan simulasi pergerakan objek udara dan menilai tingkat ketepatan posisi yang ditampilkan dengan mengacu pada data lintasan awal *airways* yang tersedia.

Ketiadaan sistem evaluatif semacam ini menjadi kendala signifikan dalam proses verifikasi dan validasi kinerja radar. Tanpa mekanisme penilaian yang terstandar dan terukur, evaluasi data radar kerap dilakukan secara manual dan bergantung pada interpretasi subjektif analis. Kondisi ini dapat menghambat efisiensi serta meningkatkan risiko inkonsistensi hasil antar individu. Akibatnya, interpretasi data radar menjadi kurang akurat dan berpotensi menghasilkan keputusan yang tidak sesuai dengan kondisi operasional di lapangan, sehingga menimbulkan risiko yang besar dalam konteks pertahanan dan pengawasan wilayah udara. Kemudian, tidak adanya sistem evaluatif juga menyulitkan proses pelacakan dan dokumentasi kesalahan teknis, sehingga upaya untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem radar menjadi kurang terarah dan sulit diukur secara objektif.

Oleh sebab itu, dilakukan perancangan suatu sistem yang mampu mensimulasikan pergerakan objek udara dan melakukan penilaian (skoring) terhadap posisi data yang dihasilkan oleh TDAS dengan mengacu pada data lintasan awal *airways* yang telah tersedia. Dengan menggunakan data hasil konversi dari format *.ctdr*, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi strategis untuk mendukung proses validasi performa radar secara lebih objektif, efisien, dan terstandarisasi. Selain itu, diharapkan pula dapat menjadi solusi yang mendukung proses verifikasi jalur lintasan yang ditangkap oleh radar, meningkatkan efisiensi pengujian internal, dan meminimalkan potensi kesalahan interpretasi data.

Selain melakukan simulasi dan skoring, sistem ini juga dirancang untuk mengimplementasikan protokol komunikasi UDP (*User Datagram Protocol*) dalam proses pengiriman data. Pemanfaatan UDP dipilih karena kemampuannya dalam mentransfer data secara cepat dan *real-time*, tanpa adanya beban *overhead* koneksi. Hal tersebut penting dalam konteks sistem radar dan simulasi lintasan udara yang membutuhkan respon cepat dan efisiensi dalam pengiriman data. Dalam

implementasinya, sistem ini dibagi menjadi 2 komponen utama, yaitu *mockup sender* dan *scoring app*. *Mockup sender* bertugas mengirimkan data TDAS dalam format *.json* ataupun *.csv* ke *scoring app* melalui UDP, sedangkan *scoring app* bertugas menerima data tersebut, menghitung skor berdasarkan *heatmap airways*, dan mengirimkan hasil skoring ke *mockup sender*.

Dengan demikian, proyek ini menjadi langkah strategis dalam menciptakan inovasi yang tidak hanya meningkatkan kualitas layanan sistem radar, tetapi juga memperkuat keandalan dalam pengolahan dan analisis data lalu lintas udara. Melalui integrasi simulasi pergerakan objek, skoring ketepatan posisi, dan pengiriman data berbasis UDP, sistem ini diharapkan mampu menghadirkan solusi yang efisien, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan operasional di bidang pertahanan udara, khususnya dalam mendukung proses verifikasi performa radar secara lebih terukur dan sistematis.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada penjelasan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, penulis menyusun beberapa rumusan masalah, diantaranya:

1. Bagaimana perancangan sistem simulasi pergerakan objek udara yang dapat melakukan penilaian (skoring) terhadap posisi data radar TDAS berdasarkan referensi lintasan awal *airways*?
2. Bagaimana penerapan protokol komunikasi UDP dapat mendukung pengiriman data secara *real-time* dan efisien dalam sistem simulasi dan skoring posisi objek udara berbasis radar TDAS?
3. Bagaimana sistem ini dapat meningkatkan keandalan dan akurasi proses verifikasi performa radar dalam pengawasan lalu lintas udara secara objektif dan terstandarisasi?

1.3 Tujuan Praktek Kerja Lapangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini memiliki beberapa tujuan, diantaranya:

1.3.1 Tujuan Umum

Terdapat beberapa tujuan umum dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT Infoglobal Teknologi Semesta, diantaranya:

1. Mengembangkan solusi inovatif dalam pemrosesan dan analisis data radar untuk mendukung sistem pengawasan data lalu lintas udara berbasis teknologi.
2. Meningkatkan kemampuan teknis mahasiswa dalam pemrograman, analisis data secara *real-time*, dan protokol komunikasi jaringan (UDP).
3. Memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi dan akurasi sistem radar di lingkungan kerja profesional.

1.3.2 Tujuan Khusus

Terdapat beberapa tujuan khusus dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT Infoglobal Teknologi Semesta, diantaranya:

1. Merancang dan megimplementasikan sistem simulasi serta skoring posisi objek udara menggunakan data radar TDAS dengan protokol UDP.
2. Mendapatkan pengalaman langsung dalam pengembangan sistem teknologi berbasis data.
3. Memenuhi persyaratan akademik Praktek Kerja Lapangan Program Studi Sains Data UPN “Veteran” Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi berbagai pihak yang memerlukan, diantaranya:

1.4.1 Bagi Instansi

Terdapat beberapa manfaat untuk instansi dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT Infoglobal Teknologi Semesta, diantaranya:

1. Mendukung efisiensi operasional melalui pengembangan sistem simulasi dan skoring data radar berbasis UDP secara *real-time*.
2. Meningkatkan akurasi verifikasi performa radar dengan metode evaluasi yang objektif dan terstandarisasi.
3. Memperkuat kapabilitas inovasi teknologi pertahanan berbasis data, khususnya dalam pemrosesan dan analisis lintasan udara.

1.4.2 Bagi UPN “Veteran” Jawa Timur

Terdapat beberapa manfaat untuk universitas dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT Infoglobal Teknologi Semesta, diantaranya:

1. Menambah referensi kajian akademik terkait penerapan sains data dan teknologi digital di industri pertahanan.
2. Menyesuaikan kurikulum dengan kebutuhan industri, terutama di bidang pengolahan data radar, simulasi, dan jaringan komunikasi.
3. Memperluas kerja sama dengan mitra industri untuk mendukung penelitian terapan dan program magang mahasiswa.

1.4.3 Bagi Mahasiswa

Terdapat beberapa manfaat untuk mahasiswa dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT Infoglobal Teknologi Semesta, diantaranya:

1. Memperoleh pengalaman praktis dalam merancang sistem simulasi dan skoring data radar menggunakan teknologi *real-time*.
2. Mengasah kemampuan teknis dalam pemrograman, analisis data, dan protokol komunikasi di sektor pertahanan digital.
3. Meningkatkan kompetensi profesional untuk bersaing di industri teknologi, khususnya pertahanan, avionik, dan keamanan sibe