

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) senantiasa berkomitmen untuk selalu memenuhi kebutuhan masyarakat dalam penyediaan sarana transportasi yang handal. Faktor keamanan dan kelancaran tentu menjadi pertimbangan. Untuk mendukung hal tersebut Kereta Api (KA) memiliki *train dispatching* yang merupakan sistem komunikasi suara dan persinyalan antara Pusat Kendali (PK) dengan stasiun dan lokomotif, untuk mengontrol lalu lintas kereta api. Dengan komunikasi *semi duplex* panggilan dan laporan dari setiap stasiun akan diterima oleh PK. Dari PK inilah lalu lintas KA dapat dikontrol. Setiap KA yang datang kepada stasiun tertentu, jam kedatangan dan kondisi dilaporkan oleh stasiun tersebut melalui pesawat stasiun kepada PK, sehingga adanya kecelakaan atau keterlambatan KA bisa diketahui oleh PK. Teknologi yang dipakai saat ini masih menggunakan analog *Very High Frequency* (VHF) 167-171 MHz dan *microwave* 8 GHz. Selain mudah terinterferensi oleh pihak luar, analog memiliki 1 kanal, sedangkan wilayah Jakarta merupakan salah satu komunikasi dengan kondisi *mission critical* yang memiliki pengoprasian sangat padat. Oleh karena itu tidak memungkinkan hanya dibutuhkan satu buah kanal [1].

Terrestrial Trunked Radio (TETRA) merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan perkeretaapian. TETRA menawarkan beberapa keunggulan seperti keandalan, privasi, interkoneksi dengan jaringan lain, arsitektur yang sederhana, biaya instalasi yang rendah, dan satu *transmitter* TETRA menyediakan empat kanal dengan satu kanal untuk kontrol. TETRA memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh teknologi telekomunikasi seluler pada umumnya. TETRA memiliki fitur DMO (*Direct Mode Operation*), *broadcast call* serta waktu *signaling* yang sangat cepat. Kekurangan TETRA yaitu kapasitas jaringan yang kecil jika dibanding dengan jaringan seluler pada umumnya dan *data rate* yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa TETRA tepat digunakan oleh perusahaan transportasi [5].

Pemakaian sistem komunikasi TETRA memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap keselamatan penumpang dan informasi yang dibutuhkan penumpang bisa terpenuhi. Hal tersebut menjadi sangat penting untuk memberikan pelayanan terbaik bagi perusahaan sendiri dan pelanggan. Sebelum mengimplementasi jaringan TETRA, sebaiknya dilakukan perencanaan terlebih dahulu agar *plotting* dan konfigurasi *site* tepat sehingga kualitas jaringan TETRA menjadi lebih baik [2].

1.2 Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah melakukan perancangan sistem komunikasi antara pusat kendali dengan stasiun dan lokomotif Kereta Bandara Soeta–Halim dengan memperoleh kualitas sinyal *voice* yang lebih baik, dari segi *signal level*, *overlapping zone*, *fresnel zone*, BER maupun C/I (*carrier to interference*).

1.3 Perumusan Masalah

Masalah–masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Perancangan radio *trunking* dilakukan antara pusat kendali dengan stasiun dan lokomotif pada KA Bandara Soeta-Halim sejauh 43,90 km.
- Metode *planning* yang digunakan yaitu *planning based on coverage*, dan *planning based on capacity*.
- Analisis kebutuhan komponen TETRA pada Kereta Bandara berdasarkan cakupan, kapasitas, dan kualitas, untuk rute Soeta–Halim.
- Parameter yang digunakan pada perhitungan *link budget* sistem komunikasi TETRA.
- *Plotting base station* pada peta serta mensimulasikan pada *software* untuk mendapatkan hasil *signal level*, *overlapping zone*, *fresnel zone*, BER maupun C/I (*carrier to interference*) dan melakukan validasi perhitungan.

1.4 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan, perlu dibuat batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya menjadi jelas, yaitu :

- Jarak lintasan kereta dan elevasi berdasarkan *Google Earth*.

- Perencanaan jaringan dan pengguna TETRA komunikasi ini hanya antara Pusat Kendali dengan stasiun dan lokomotif.
- Frekuensi kerja efektif sistem TETRA berada pada range 410 – 430 MHz.
- Perencanaan dan perhitungan *link budget* TETRA mengikuti standar ETSI.
- Parameter yang dilihat untuk menentukan bagus tidaknya kualitas sinyal adalah nilai *level signal*, *overlapping zone*, *C/I*, BER dan *fresnel zone*.
- Perencanaan jaringan TETRA Kereta Bandara menggunakan alat bantu *software*.

1.5 Metode Penelitian



Tugas Akhir ini merupakan penelitian Analitis dan Implementatif, metode *planning* jaringan TETRA yang digunakan yaitu *radio network planning*, *capacity planning*, serta *frequency planning*.

Studi Kasus penelitian ini dilakukan pada PT. Kereta Api (Persero) Bandung, data diambil dari sample pembangunan KA Bandara Soeta–Halim yang sistem komunikasinya dianalisis.

Analisis parameter diperhitungkan pada *link budget* sistem komunikasi TETRA seperti frekuensi kerja, *path delay*, MAPL, *received* sinyal, EIRP, dan *propagation loss*. Lalu parameter yang sudah diketahui maka dilakukannya perhitungan *link budget*. Tahap selanjutnya mengubah nilai-nilai parameter yang ada, sesuai dengan standar yang ditentukan oleh ETSI.

Setelah dilakukannya eksperimen, beberapa parameter yang di dapatkan dan yang telah dihitung melalui metode *radio network planning*, *capacity planning*, serta *frequency planning*, hasilnya disimulasikan dengan alat bantu *software* untuk dilihat hasilnya *level signal*, *overlapping zone*, *C/I*, BER dan *fresnel zone*., apakah hasil sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika.

BAB II Teori Penunjang

Bab ini berisikan teori–teori dasar penjelasan mengenai radio *trunking* digital (TETRA) dan teori perancangannya.

BAB III Perencanaan Jaringan TETRA

Bab ini berisikan tentang langkah–langkah perencanaan radio *trunking* digital untuk *coverage* dan *capacity* pada perancangan radio *trunking* di Kereta Bandara Soeta–Halim.

BAB IV Analisis Hasil Simulasi

Bab ini berisi analisis dan simulasi untuk perencanaan radio *trunking* digital serta mensimulasikan hasil dengan alat bantu *software*.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan perencanaan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.