

PERENCANAAN TERRESTRIAL TRUNKED RADIO DIGITAL (TETRA) DINAS KEPOLISIAN POLRESTABES WILAYAH BANDUNG

Saddam Nurjihad¹, Asep Mulyana², Tengku Ahmad Riza³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

TETRA (Terrestrial Trunked Radio) merupakan sebuah teknologi telekomunikasi wireless yang distandarkan oleh badan standarisasi eropa yaitu ETSI (Eropean Telecommunication Standard Institute) yang hampir sama dengan teknologi telekomunikasi selular yang ada saat ini. Digital radio trunking biasanya digunakan oleh suatu instansi yang memiliki kebutuhan akan jaringan telekomunikasi wireless khusus seperti, kepolisian, militer, perusahaan transportasi, perusahaantambang, dan perusahaanlainnya.

Saat ini dinas kepolisian bandung sudah menggunakan jaringan komukasi radio trunking, namun jaringan yang dimiliki kepolisian masih belum optimal karena radio trunking yang dimiliki kepolisian masih analog dan juga penempatan site masih kurang strategis.pada teknologi analog terdapat kekurangan pada pemanfaatan frekuensi carrier yaitu 1 carrierhanyadapatmenampung 1 kanal, sehingga ketika kondisi trafik yang padat maka kemungkinan terjadi blocking akan semakin besar. Makadariitudilakukanperencanaan radio trunking digital (TETRA) yang memilikikelebihandalampemanfaatanfrekuensicarrieryaitu 1 carrier dapatmenampung 4 kanal dan jugamelakukanrelokasi base station agar mendapatkankualitassinyal yang lebihbagus.

Pada radio trunkingkepolisiamenggunakan radio trunking analog denganpenempatan base station diletakkan di ujungutarakotabandungdenganpenyediaan 3 Trx/3 kanaldengan GOS 10% untukmelayani 591 user dengankepadatanpengguna MS yang berada di pusatkotabandung. Padaperencanaan radio trunking digital base station diletakkan di tengahkotabandungdenganpenyediaan 3 Trx/12 kanaldengan GOS 2% untukmelayani 591 pengguna MS. Pada radio trunkingexistingmenggunkandayapemancarsebesar 100 watt sedangkan radio trunking digital menggunakandayapemancarsebesar 40 watt. Karenanilaidayapemancarberbeda, makaakanmempengaruhinilai EIRP. Olehkarenanilai EIRP berbeda, makaberpengaruhpadaperhitungan MAPL padatiapperancangan.Untuk radio trunkingexistingdiperoleh MAPL sebesar 161 dB, sedangkanpada radio trunking digital diperoleh MAPL sebesar 157 dB.Karenanilai MAPL berbedamakaberpengaruhjugapadaperhitungan area cakupannya.Radio trunkingexistingmemiliki area cakupan 492.1 km²sedangkan radio trunking digital memiliki area cakupan 381.5 km².

Kata Kunci : TETRA, ETSI, GOS, MS, EIRP, MAPL, Trx, wireless, hacking

Telkom
University

Abstract

TETRA (Terrestrial Trunked Radio) is a wireless communication technology which is standardized by Europe standardization cooperation, ETSI (European Telecommunication Standard Institute) that almost the same with cellular telecommunication technology nowadays. Digital radio trunking usually used by instances that need particular wireless telecommunication network such as, police forces, military, transportation company, mine company, and other companies

Today, police forces in Bandung use radio trunking communication networks, but the networks that they have are still not optimum yet because the radio trunking they use are still in analog type and the site placements are still not strategic enough. In analog technology, there are deficiencies in the utilization of frequency carrier that is 1 carrier can only contains 1 channel, so that when condition of the traffic is dense, the possibility of blocking will be even greater. Therefore carried out digital radio trunking planning (TETRA) that has excesses in utilization frequency carrier that is 1 carrier can contains 4 channels and also relocate the base station in order to gain better signal quality.

Police forces use radio trunking analog by placing the base station in the north of Bandung with 3 Trx/3 channels and GOS 10% to supply 591 users with the density of MS users which are located in the center of Bandung. In the digital radio trunking planning, base station placed in the center of Bandung with 3 Trx/12 channels and GOS 2% to supply 591 MS users. Existing radio trunking use transmitter power of 100 watts, meanwhile digital radio trunking use transmitter power of 40 watts. Because the transmitter power value is different, it will affect the value of EIRP. Because the value of EIRP is different, it affected in each MAPL calculation planning. Existing radio trunking obtained MAPL of 161 dB. Because the value of MAPL is different, it affects in the calculation of coverage area. Existing radio trunking has coverage area of 492.1 km² while digital radio trunking has coverage area of 381.5 km²

Keywords : RA, ETSI, GOS, MS, EIRP, MAPL, Trx, wireless, hacking.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia terdapat banyak instansi yang bekerja untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat, salah satunya adalah Dinas Kepolisian. Instansi ini memiliki peranan penting bagi keselamatan masyarakat terutama dalam hal keamanan. Pelayanan kantor kepolisian di wilayah Bandung memiliki 1 kantor polrestabes, 27 kantor polsekta, puluhan pos polisi dan 4500 orang personil. Dinas Kepolisian beroperasi selama 24 jam sehari, 7 hari dalam 1 minggu dan sepanjang tahun. Untuk mengatur dan mengkoordinasikan seluruh jaringan komunikasi polisi, diperlukan suatu alat komunikasi yang baik dan proses komunikasi yang cepat dan tanggap agar dengan cepat menangani terjadinya kejahatan demi menyediakan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat.

Dari kondisi yang diuraikan diatas, Dinas Kepolisian Polrestabes Bandung perlu membangun jaringan komunikasi khusus yang handal agar dapat menunjang hubungan komunikasi internal Dinas Kepolisian Polres Tabes Bandung. TETRA adalah salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Teknologi TETRA menawarkan beberapa keunggulan seperti kehandalan, privasi, interkoneksi dengan jaringan lain, arsitektur yang sederhana, serta biaya instalasi yang rendah.

Saat ini dinas kepolisian Bandung sudah menggunakan jaringan komunikasi radio trunking, namun jaringan yang dimiliki kepolisian masih belum optimal karena radio trunking yang dimiliki kepolisian masih analog dan juga penempatan site masih kurang strategis. Pada teknologi analog terdapat kekurangan pada penggunaan frekuensi *carrier* yaitu 1 *carrier* setara dengan 1 kanal, sehingga ketika kondisi trafik yang padat maka kemungkinan terjadi blocking akan semakin besar. Penempatan site yang kurang strategis akan menyebabkan kualitas sinyal untuk daerah yang dicover tidak optimal. Berdasarkan pernyataan di atas kepolisian membutuhkan komunikasi yang lebih handal. Radio trunking digital adalah salah satu solusi agar radio trunking kepolisian menjadi optimal.

Berdasarkan data dan kondisi yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk membuat tugas akhir yang berjudul Perencanaan Terrestrial Trunked Radio Digital (TETRA) Dinas Kepolisian Polrestabes Wilayah Bandung.

1.2 Batasan Masalah

Agar masalah yang ditulis dalam tugas akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang ada maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Tidak membahas masalah financial atau kebutuhan modal
2. Simulasi untuk pengukuran level daya sinyal radio trunking *existing* menggunakan software atoll.
3. Perencanaan jaringan ini memperhitungkan cakupan dan kapasitas guna mendapatkan kehandalan yang tinggi.
4. Perencanaan jaringan ini hanya antara *base station* dan pegawai kepolisian pada saat di kantor dan di lapangan
5. Tidak membahas perencanaan sentral, jaringan access dari sentral ke radio site dan jaringan sentral ke sentral
6. Perencanaan ini tidak membahas interkoneksi dengan teknologi lain seperti PSTN, PLMN, internet serta interkoneksi ke jaringan radio trunking yang lain

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain:

1. Memperhitungkan kapasitas pengguna dalam menggunakan jaringan radio trunking itu sendiri guna mencapai tingkat kehandalan yang memuaskan pada saat digunakan.
2. Memperhitungkan luas *coverage* yang dicakup oleh antena yang digunakan sehingga mendapatkan kualitas signal yang optimal.
3. Bagaimana membuat perancangan jaringan radio trunking
4. Memplotkan radio site pada peta serta mensimulasikannya pada software Atoll.

1.4 Tujuan

Adapun Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Meningkatkan kapasitas yang lebih memadai untuk radio trunking kepolisian.
2. Mengoptimalkan cakupan area agar mendapatkan kualitas sinyal yang lebih baik untuk pengguna MS.

1.5 Manfaat

Berdasarkan hasil pengerjaan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan Dinas Kepolisian. Adapun manfaat bagi pembaca yaitu dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengimplementasi jaringan radio trunking dan sebagai sumber yang terpercaya mengenai konsep radio trunking. Bagi penulis yaitu sebagai sarana untuk mengimplementasi ilmu yang didapat di bangku kuliah ke lapangan dan menambah pengetahuan dalam hal radio trunking. Bagi kepolisian yaitu sebagai bahan pertimbangan apabila kepolisian ingin mengganti ke radio trunking digital dan merelokasi base station dengan mendapatkan kualitas signal yang optimal.

1.6 Metodologi

Metode penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi pustaka dengan mencari referensi mengenai radio trunking dan perencanaan jaringan radio mempelajari bahan – bahan yang terkait melalui literatur seperti buku, jurnal dan lain sebagainya,
2. Dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis melakukan beberapa analisa guna terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Melakukan diskusi dengan orang yang ahli dalam hal ini serta diskusi dalam forum ilmiah.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tentang Tugas Akhir ini adalah:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menerangkan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metodologi dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II Landasan Teori

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

BAB III Perencanaan Jaringan TETRA

Bab ini berisikan tentang pendataan *existing* dan analisisnya serta langkah – langkah perencanaan radio trunking digital untuk *coverage* dan *capacity* pada perancangan radio trunking di Kota Bandung.

BAB IV Analisa dan Simulasi Hasil Perencanaan

Bab ini berisi analisa dan simulasi untuk radio trunking *existing* dan perencanaan radio trunking digital serta melakukan perbandingan antar radio trunking *existing* dengan perencanaan radio trunking digital

BAB V Penutup

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

Telkom
University

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan radio trunking digital lebih baik dari sebelumnya karena penempatan *base station* berada di tengah pusat kota bandung, sehingga pengguna MS terpadat yang berada di pusat kota bandung dapat tercover dengan kualitas level daya sinyal yang baik yaitu -70 dBm hingga -75 dBm.
2. Kapasitas radio trunking digital memiliki 3 frekuensi *carrier*. Pada radio trunking digital pemanfaatan *carrier* lebih baik dari sebelumnya, untuk 1 frekuensi *carrier* dapat menyimpan 4 kanal, maka dari itu untuk setiap penambahan kanal tidak harus menambah frekuensi *carrier*.
3. Pada radio trunking digital menyediakan 12 kanal dengan jumlah trafik 5.276 E dengan GOS 2% untuk melayani 591 pengguna MS, sehingga untuk penyediaan kapasitas sudah lebih baik dari sebelumnya yang mempunyai GOS 10%.
4. Untuk radio trunking analog *existing* memiliki coverage yang lebih jauh dari radio trunking digital dikarenakan radio trunking analog *existing* memiliki daya (100 watt) yang lebih besar dari radio trunking digital (40 watt), akan tetapi radio trunking digital lebih efisien karena dengan penggunaan daya 40 watt sudah dapat mengcover satu kota bandung.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan agar perancangan selanjutnya dapat lebih baik adalah:

1. Menggunakan *software* simulasi versi baru, agar hasil yang didapatkan juga lebih akurat ,misalnya : Atoll 3.0
2. Jika perencanaan ini direalisasikan, sebaiknya disimulasikan kemudian kembali melakukan *drive test* guna mengukur performansi jaringan agar diketahui hasilnya.
3. Peta raster sangat dibutuhkan dalam proses perencanaan TETRA pada khususnya dan perencanaan radio pada umumnya, karena peta raster menggambarkan kondisi wilayah yang sebenarnya. Semakin detail peta raster, semakin presisi pula hasil perencanaannya.
4. Apabila kepolisian ingin mengganti ke radio trunking digital dan merelokasi base station dengan mendapatkan kualitas signal yang optimum, maka dapat menggunakan Tugas Akhir saya sebagai bahan pertimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mishra, Ajay R. 2007. *'Advanced Cellular Network Planning and Optimization'*. Engand : Jhon Wiley & Son, Ltd.
- [2] Rappaport, Theodore S. 2002. *'Wireless Communication, Principles & Practice'*. 2nd edition, Prentice-Hall. halaman 153 – 154, 605 - 606
- [3] Setiawan, Deny. 2010. *'Alokasi Frekuensi, Kebijakan dan Perencanaan Spektrum Indonesia'*. Jakarta: Departemen Komunikasi dan Informatika.
- [4] ETR 300-1, May 1997, *Terrestrial Trunked Radio (TETRA), Voice plus Data (V+D)*, Designers' guide, Part 1: Overview, technical description and radio aspect
- [5] Antenna and Filter Kathrein for mobile communication 700 – 3800MHz, Kathrein, German
- [6] ETSI TR 102 021-8 V1.1.1 (2003-09). Terrestrial Trunked Radio (TETRA); User Requirement Specification TETRA Release 2; Technical Report Part 8: Air - Ground - Air services, ETSI, 2003.
- [7] ETS 300 393-1, Radio Equipment and Systems (RES); Trans-European Trunked Radio (TETRA); Packet Data Optimized (PDO); Part 1: General network design, ETSI, 1996.
- [8] Mattina, Masimiliano. TETRA Network Planning.
- [9] ETR 300-3, February 2000, *Terrestrial Trunked Radio (TETRA), Voice plus Data (V+D)*, Designers' guide, Part 3: Direc Mode Operation (DMO).
- [10] HELLIAX Coaxial Cable, Andrew.
- [11] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika, juli 2009, *'Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia'* Departemen Kominfo Republik Indonesia.
- [12] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No: 40/PERM/M.KOMINFO/10/2009 Jakarta, Oktober 2009.

Telkom
University