

Analisis Infrastruktur Jaringan Wireless antar Pulau Studi Kasus Pulau Marore - Tahuna (Lenganeng)

Ella H. Israel¹ dan Alfrianus Papuas²

¹Program Studi Sistem Informasi Politeknik Negeri Nusa Utara, Sangihe, Indonesia
Email: israel_ella@yahoo.com

²Program Studi Sistem Informasi Politeknik Negeri Nusa Utara, Sangihe, Indonesia
Email: papuasalfri@yahoo.com

Abstract: Sangihe Islands District is an area of the country bordering Indonesia Philippines, as the border area is certainly very susceptible to interference from outside, either from the field defends and security to the socio-economic field it is due to the limitations of the communication between the outer islands of the surrounding islands, the existing information can not be conveyed properly and quickly, for it required an information technology that can reach up to the stricken islands. This study aims to provide the best solutions on what the appropriate infrastructure for inter-island archipelago Sangihe district, especially between Marore with Sangihe Island. (Outermost island of Indonesia, which is directly adjacent to the neighboring countries of the Philippines). The method used in this study using a prototype method, with this method we can more quickly get a picture faster of needs, but it also can detect errors early.

Keywords: wireless infrasructure, Sangihe Island district, Wireless LAN

Kebutuhan informasi saat ini sudah sangat penting dan sangat di butuhkan, bahkan sampai ke daerah kepulauan terpencil sekalipun. Informasi yang ada di pusat, harus segera tersebar sampai ke daerah perbatasan. Pulau marore yang merupakan pulau terluar dari Kabupaten Kepulauan sangihe yang juga merupakan pulau yang berbatasan langsung dengan negara tetangga Philipina juga sangat membutuhkan informasi. Dengan Lokasi Pulau Marore yang merupakan pulau terluar dari Kabupaten Kepulauan Sangihe dan berjarak \pm 135 km dari pulau Sangihe, terkadang Pulau Marore menjadi daerah yang terisolasi, informasi tidak bisa sampai dengan cepat, kondisi alam yang ekstrim dan cuaca yang tidak menentu menyebabkan akses masuk dan keluar dari pulau Marore pun tertutup. Teknologi informasi dan komunikasi bisa menyelesaikan permasalahan tersebut, infrastruktur yang memadai dan peralatan teknologi informasi yang baik dan tepat guna dapat menghubungkan pulau terluar sekalipun. Konektivitas yang sudah terbangun lewat koneksi Palapa Ring dengan menggunakan kabel Fiber Optik, saat ini hanya sampai di Manado sedangkan untuk kepulau-pulau perbatasan koneksi tersebut

masih belum terhubung. Karena itu riset tentang Analisis Infrastruktur Jaringan Wireless Antar Pulau perlu dilakukan agar bisa tercipta suatu jaringan yang memadai dan baik, sehingga permasalahan keterbatasan informasi dan keamanan daerah perbatasan bisa teratasi.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi terbaik tentang infrastruktur wireless apa yang cocok untuk antar pulau di kabupaten kepulauan sangihe, khususnya antara Pulau Marore dengan Pulau Sangihe.

Landasan Teori

Sejarah Wireless LAN

Perusahaan pertama yang mengembangkan teknologi wireless LAN ini adalah IBM dan Hewlett-Packard yaitu pada akhir tahun 1970-an. IBM merancang dengan teknologi Infrared sementara HP dengan teknologi RF (frekuensi radio). Namun, hasilnya (dengan data rate hanya 100 Kbps) masih belum sesuai standar IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineer - Asosiasi Insinyur Elektro Internasional) untuk membangun

suatu LAN yaitu 1 Mbps. Jadi, awalnya produk ini tidak dipasarkan.

Baru pada tahun 1985, FCC (Federal Communications Commission - Badan Regulasi Teknologi Komunikasi AS) menetapkan pita Industrial, Scientific and Medical (ISM band) yaitu 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz dan 5725-5850 MHz yang bersifat tidak terlisensi, sehingga pengembangan WLAN secara komersial memasuki tahapan serius. Barulah pada tahun 1990 WLAN dapat dipasarkan dengan produk yang menggunakan teknik spread spectrum (SS) pada pita ISM, frekuensi terlisensi 18-19 GHz dan teknologi IR dengan data rate >1 Mbps.

Aplikasi Wireless LAN

Wireless LAN telah distandarkan karena wireless LAN mengirim menggunakan frekuensi radio, wireless LAN diatur oleh sama jenis hukum yang digunakan untuk mengatur hal-hal seperti AM radio/FM. The Federal Communications Commission (FCC) mengatur penggunaan perangkat nirkabel LAN. Aplikasi utama WLAN disebut dengan HotSpot, yaitu sebuah jaringan yang bisa melayani kebutuhan pengguna bergerak. Pengguna dengan perangkat mobile gadget seperti PDA, notebook bisa mengakses Internet di lokasi tertentu yang tersedia jaringan HotSpot WLAN. Semakin meluasnya perkembangan HotSpot telah mendorong terbentuknya bisnis model baru yang memungkinkan setiap provider melakukan kerjasama roaming bahkan hingga ke jaringan internasional, sebagaimana yang terjadi pada bisnis selular dengan memanfaatkan layanan otentikasi pelanggan dan clearing house semacam iPass.

Wi-Fi Berbasis Jarak Jauh

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi ditentukan oleh seri IEEE 802.11 standar terbuka [61] (juga disebut Wi-Fi) telah mengalami adopsi besar-besaran dalam industri. menjadi teknologi yang paling banyak digunakan dalam penyebaran jaringan area lokal nirkabel. Wi-Fi radio dapat memberikan *throughput* jaringan yang tinggi (sampai dengan 54Mbps), dan ekonomiskala (suatu 213 juta diperkirakan Wi-Fi chipset dikirim pada tahun 2006 saja) menurunkan biaya Wi-Fi radio. Ada beberapa parameter yang perlu di perhitungkan agar system dapat bekerja secara baik, yaitu: (1) *System Operating Margin (SOM)*, yang berhubungan dengan daya pemancar, tipe antenna, panjang kabel coax, dan

jarak. Pastikan kita mempunyai cukup daya untuk mencapai jarak yang demikian jauh. (2) *Free Space Loss (FSL)*, loss dari daya pada sinyal radio karena merambat/berpropagasi di udara setelah melalui jarak tertentu. (3) *Fresnel Zone Clearance (FZC)*, untuk melihat kebutuhan dari tinggi antenna yang dibutuhkan, daerah bebas yang harus ada di atas halangan. (4) Arah antenna, antenna *down tilt*, dan antenna *down tilt coverage radius* semua dibutuhkan untuk melihat arah dari daerah yang akan kita beri servis.

Kontribusi Tujuan

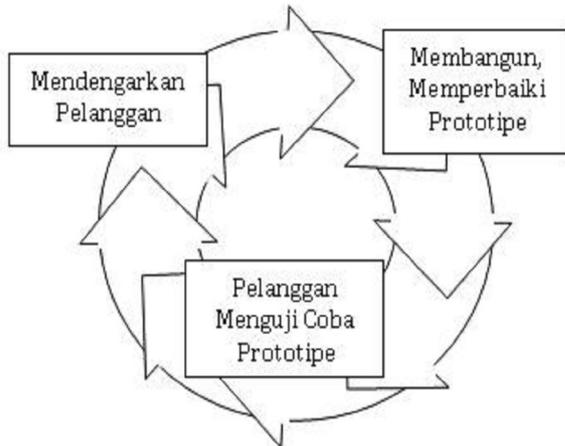
Jaringan liar memiliki potensi untuk memberikan bandwidth yang tinggi, hemat biaya konektivitas, tetapi kinerja disampaikan dalam percobaan awal dan penyebaran sangat rendah. Link individu menunjukkan packet loss yang sangat tinggi dan asimetris (kadang-kadang setinggi 80%), membuat tingkat tinggi protokol (terutama TCP) mengalami kombinasi rendah *bandwidth* dan *delay* yang besar. Selain itu, kinerja degradasi drastis seperti yang kitaskala jalur jaringan untuk lebih dari satu hop, membuat jalur melebihi tiga hop tidak dapat digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami faktor-faktor mencegah jaringan liar dari beroperasi pada kinerja potensi mereka, dan kemudian untuk merancang dan mengimplementasikan mekanisme yang akan memungkinkan teknologi ini untuk mencapai potensinya. Kontribusinya adalah mekanisme yang memungkinkan pencapaian bandwidth tinggi dan rendah keterlambatan dalam jaringan skala besar. Kami mengambil pendekatan bertahap, di mana kita mulai dengan) yang meningkatkan kinerja link individu, kita lanjutkan dengan mengoptimalkan seluruh *end-to-end* jalan, dan memaksimalkan kinerja jaringan yang luas. Setiap langkah melibatkan diagnostik Bagian - studi tentang penyebab kinerja rendah dan solusi potensial - dan terus dengan pelaksanaan, desain dan evaluasi kinerja memaksimalkan solusi. Semua solusi kami diimplementasikan di MAC dan link layer.

METODE PENELITIAN

Model yang di ambil untuk penelitian ini mengacu pada model prototype, Pendekatan *Prototyping* melewati tiga proses, yaitu pengumpulan kebutuhan, perancangan, dan evaluasi *Prototype*. Proses-proses tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) Pengumpulan kebutuhan: *developer* dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum,

kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya; (2) Perancangan: perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili semua aspek *software* yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*; (3) Evaluasi *Prototype*: klien mengevaluasi *prototype* yang dibuat dan digunakan untuk memperjelas kebutuhan *software*.



Gambar 1. *Prototype Paradigm*

Perulangan ketiga proses ini terus berlangsung hingga semua kebutuhan terpenuhi. *prototype-prototype* dibuat untuk memuaskan kebutuhan klien dan untuk memahami kebutuhan klien lebih baik.

HASIL PEMBAHASAN

Analisis Letak Geografis

Pulau Marore adalah pulau terluar dari Kabupaten Kepulauan Sangihe, yang berbatasan langsung dengan Negara tetangga Philipina, Pulau Marore terletak pada $4^{\circ} 44' 14'' \text{LU} - 125^{\circ} 28' 42'' \text{BT}$ dengan kondisi kemiringan lereng 300 sampai dengan 500, dan puncak tertinggi pulau marore adalah 150 m dari permukaan laut. Jarak Pulau marore dengan Ibu Kota Kabupaten Sangihe di ukur dari puncak lenganeng adalah 136.9 Km. Untuk mengurangi terjadinya gangguan jaringan dan karena jauhnya jarak antara kedua pulau dan cuaca ekstrim yang sering terjadi di daerah Kabupaten Kepulauan Sangihe, maka di perlukan sebuah titik transisi sebagai penguat signal radio yang di pancarkan maupun yang diterima dari Tahuna ke Marore maupun sebaliknya. Titik yang diambil adalah titik koordinat $4^{\circ} 13' 42.07'' \text{LU} - 125^{\circ} 19' 50.85'' \text{BT}$ yaitu titik yang terdapat pada pulau Kawaluso, Pulau yang terletak di antara Pulau Marore dan Pulau Sangihe.



Gambar 2. Pulau Marore

Jarak Antara Pulau Sangihe dan Pulau Kawaluso adalah 94,6 Km dan jarak dari Pulau Kawaluso ke Pulau Marore adalah 61,3 Km. Pulau Kawaluso mempunyai karakteristik pulau yang bertebing dengan kemiringan lereng 30° sampai dengan 50° dan puncak tertinggi dari pulau ini 200m dari permukaan laut. Dan titik antenna pada kota Tahuna khususnya pada kampung Lenganeng, adalah pada koordinat $3^{\circ} 37' 51.38'' \text{LU} - 125^{\circ} 30' 18.34'' \text{BT}$ sebagai titik pusat, berada pada ketinggian 443M dari permukaan laut.



Gambar3. Letak Geografis Kabupaten Kepulauan Sangihe

Analisis Letak Geografis dan Karakteristik pulau sebagai titik penempatan antenna, berguna dalam penentuan arah antenna dan kemiringan antenna karena jarak antar pulau yang jauh dan hampir tidak kelihatan dengan kasat mata, sehingga titik kordinat yang tepat diperlukan untuk menentukan arah antenna serta ketinggian alat dari permukaan laut dari kedua titik untuk bisa menentukan posisi kemiringan antenna agar sinyal yang di pancarkan bisa diterima dengan baik oleh antenna penerima.

Analisis Kebutuhan Hardware

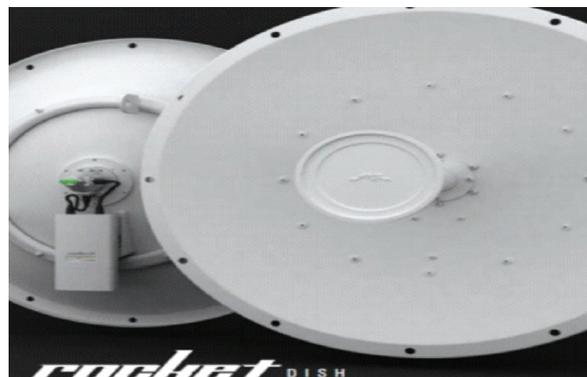
Dengan kondisi jarak antar pulau seperti yang digambarkan di atas, pemanfaatan teknologi konektivitas data terdapat beberapa alternative yaitu: menggunakan teknologi satelit atau konektivitas wireless cellular. Pemanfaatan teknologi satelit menggunakan v-sat terminal dengan fasilitas VPN (*Virtual Private Network*) pada internet. Teknologi ini bisa mencakup seluruh titik dengan system koneksi yang terpusat pada satu titik dan dipancarkan kembali dengan menggunakan satelit, sehingga titik penerimaan terminal bisa berada di berbagai tempat. Tetapi untuk penggunaan teknologi ini di perlukan biaya yang sangat mahal, sehingga alternative yang bisa di ambil adalah dengan menggunakan antenna Wireless dan memanfaatkan pulau-pulau yang berada diantara pulau Sangihe dan pulau Marore.

Pemanfaatan teknologi wireless pada system jaringan WAN (Wide Area Network) dengan adanya beberapa Network/jaringan LAN yang saling terhubung. Konektivitas dapat terhubung dengan memanfaatkan beberapa titik yang berfungsi sebagai titik repeater yaitu pulau-pulau yang digambarkan di atas dengan jarak masing-masing. Teknologi wireless tersebut dapat memanfaatkan pita frekwensi 5ghz dengan pertimbangan bahwa pita frekuensi tersebut digunakan juga oleh sebagian besar produk wireless yang ada. Pemanfaatan titik-titik yang berfungsi sebagai repeater bisa juga digunakan untuk berbagai kebutuhan data yang bisa mengakomodir kebutuhan lokal.

Penggunaan teknologi wireless diperhitungkan dengan beberapa unsur termasuk pada unsur kelengkungan bumi pada jarak tertentu, tinggi penempatan titik pemancar maupun penerima, perhitungan fresnel zone, besaran daya pada keduatitik.

Untuk menghubungkan ketiga titik tersebut, maka diperlukan empat buah antenna radio yang berkekuatan pancar minimum 100 Km agar bisa sampai ke tujuan, yang di rekomendasikan adalah Antena Raket dengan bahan Titanium yang berkekuatan Pancar 125 Km, dan bahan titanium berfungsi untuk meminimalisir gangguan cuaca dan interferensi dari luar. Empat buah antenna tersebut satu diletakan di titik lenganeng, dua diletakan pada titik Kawaluso dan satu diletakan pada titik Marore. Pemanfaatan teknologiproduk komersial yaitu: Teknologi Air MAX dari UBIQUITY dengan memaksimalkan desain antenna dan daya dapat mencakup jarak yang cukup jauh, memanfaatkan produk radio

AirMAX Rocket M5 Titanium dan menggunakan antenna Rocket Dish RD-5G-34



Gambar 3. Antena Rocket Titanium

Penggunaan produk Wave MAX-N Wireless Bridge, dengan memanfaatkan standar teknologi 802.11n dan pemanfaatan desain antenna tingkat tinggi untuk aplikasi multi point, sehingga dapat menghantarkan kecepatan yang maksimal dan dengan jarak yang maksimum.

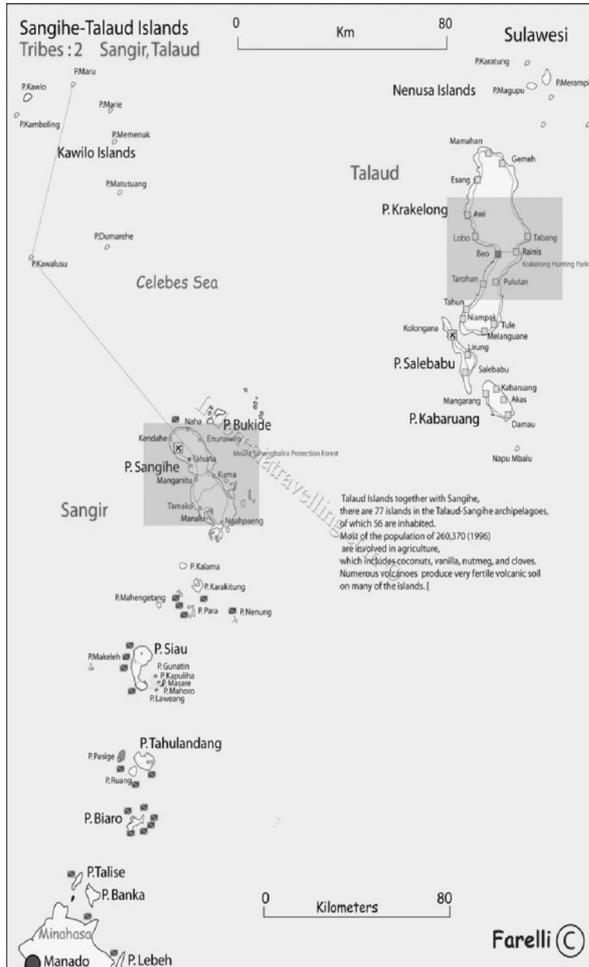


Gambar 4. Antena Wireless Multipoint

Instalasi dan Pemasangan Alat

Untuk instalasi pemasangan alat, titik pertama yang di pasang adalah pada titik Lenganeng dengan ketinggian pemasangan 450 dari Permukaan laut, di mana antenna dipasang pada tiang tower antenna Telkomsell dengan arah 225⁰ dengan kemiringan antenna 15⁰ kebawah. Antenna kedua dipasang pada titik (Pulau Kawaluso) dengan arah antenna 135⁰ dan kemiringan antenna 5⁰ keatas pada ketinggian 200 Meter dari permukaan laut. Antenna ketiga masih dipasang pada titik Kawaluso dengan arah antenna 15⁰ dan kemiringan antenna 5⁰ keatas 200 Meter dari permukaan laut, dan antenna terakhir, dipasang dengan arah antenna 195⁰ dengan kemiringan antenna 5⁰ keatas dengan ketinggian

175 M dari permukaan laut. Dan setiap antenna sambungkan dengan antenna wireless multipoint untuk melayani kebutuhan lokal daerah tersebut.



Gambar 5. Lokasi Pemasangan Antena

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan adanya analisis Jaringan infrastruktur Jaringan ini diharapkan mampu untuk meminimalisir keterisolasian daerah perbatasan khususnya pada pulau Marore, pulau terluar dari kabupaten Kepulauan Sangihe, sehingga informasi dari dan ke Pulau Marore bisa lebih cepat tersampaikan walaupun dengan kondisi alam yang ekstrim sekalipun.

Pemantauan Lintas Batas antara Indonesia-Philippin bisa lebih diawasi oleh pihak yang berwenang.

Saran

Analisis Infrastruktur ini terbatas hanya pada penggunaan radio wireless, untuk pengembangan bisa dilakukan dengan komunikasi satelit atau dengan VPN sehingga untuk pengawasan daerah perbatasan bisa lebih maksimal dengan dilakukan pengolahan citra digital penginderaan satelit.

Ucapan Terimakasih

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat, kasih dan penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Dan sudah tentu tidak lepas juga dari bantuan berbagai pihak yang tulus ikhlas memberikan bantuan dan topangan, oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Politeknik Negeri Nusa Utara, lebih khusus lagi Jurusan Teknik Komputer dan Komunikasi Program Studi Sistem Informasi.
2. Keluarga dan Sahabat yang membantu dan mendukung sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

DAFTAR RUJUKAN

- Objective-by-Objective coverage of the CWNA certification exam.
- Pressman, R.S. 2001 *Software Engineering (A Practitioner's Approach)* Mc Graw – Hill.
- Panduan Pembuatan Pertanggungjawaban Keuangan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Tahun 2012, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Politeknik Negeri Nusa Utara.
- Sergiu, N. 2002. *Maximizing Performance in Long Distance Wireless Networks for Developing Regions*, Dipl.Eng.(Technical University of Cluj-Napoca, Romania).
- <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-27.ht>