

PERANCANGAN SISTEM WIRELESS POINT TO POINT ANTARA KANTOR DESA DUKUH DENGAN DUSUN MALANGAN, BANYUDONO, BOYOLALI

Slamet Widodo^{1)*}, Thomas Agung S²⁾, Sindung HWS³⁾, Ari Sriyanto⁴⁾

^{1,2,3,4,5}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Tembalang, Semarang 50275

*E-mail: slawi60@polines.ac.id

Abstract

In the context of collaboration between universities and villagers, the research team tried to take advantage of the knowledge at the Semarang State Polytechnic that the village community needed. Computer network or internet in Dukuh village, as long as they cannot reach Malangan hamlet. Therefore, the tourism potential and SMEs in Malangan hamlet are less well known to the public. Likewise, information from the village head cannot be directly known by Malangan residents, via android. On this occasion, the research team intends to design a wireless computer network from the Dukuh village head office to Malangan hamlet, so that it is ready to be installed and next year an internet network can be formed in Malangan hamlet. Wireless network design is done by using path loss program. From the terrain map (height of the area) that is included in the path loss program, it will be known the path profile between the Dukuh village office and the Malangan hamlet. The results showed that the minimum antenna height in the village office was 12,5 m with the antenna direction of 234.360, the antenna height in Malangan hamlet was 14,7 m with the direction of 54.360.

Keywords: wireless, point to point, without obstacles, antenna height, antenna direction

Abstrak

Dalam rangka kerjasama antara perguruan tinggi dengan warga desa, tim peneliti berusaha memanfaatkan pengetahuan di Politeknik Negeri Semarang yang dibutuhkan masyarakat desa. Jaringan komputer atau internet di desa Dukuh, selama tidak bisa menjangkau dusun Malangan. Oleh karena itu potensi wisata dan UKM yang berada di dusun Malangan kurang dikenal masyarakat. Demikian juga informasi dari kepala desa tidak bisa langsung diketahui oleh warga Malangan, melalui android. Dalam kesempatan ini, tim peneliti bermaksud melakukan perancangan jaringan komputer wireless dari kantor kepala desa Dukuh ke dusun Malangan, sehingga siap diinstalasi dan tahun depannya bisa terbentuk jaringan internet di dusun Malangan. Perancangan jaringan wireless dilakukan dengan menggunakan program path loss. Dari peta terrain (ketinggian daerah) yang dimasukkan pada program path loss, akan diketahui profile lintasan antara kantor desa Dukuh dengan dusun Malangan. Hasil penelitian menunjukkan tinggi antena di kantor desa 12,5 m dengan arah antena 234,36⁰, dan tinggi antena di dusun Malangan 14,7 m dengan arah 54,36⁰.

Kata kunci : wireless, point to point, tanpa hambatan, tinggi antena, arah antena.

PENDAHULUAN

Dalam rangka program penerapan teknologi pada masyarakat desa, Politeknik negeri Semarang mengadakan kerja sama dengan masyarakat desa, khususnya di kabupaten Boyolali. Tim peneliti dan pengabdian program studi teknik telekomunikasi telah mengadakan pertemuan dengan perangkat desa di desa Butuh, desa Dukuh dan desa Kaligentong, untuk menggali kebutuhan masyarakat. Salah satu kebutuhan masyarakat di desa KB yang berada di dusun Malangan, desa Dukuh adalah infrastruktur jaringan wireless untuk pengadaan jaringan internet. Dari pengamatan tim peneliti, akan jaringan wireless internet akan dapat diambil dari kantor desa Dukuh. Oleh karena itu, pada kesempatan ini akan dilakukan perancangan wireless point to point dari kantor desa Dukuh ke dusun Malangan.

Tujuan umum penelitian ini merancang jaringan wireless point to point dari kantor desa Dukuh dengan dusun Malangan, Banyudono, Boyolali.

Pada awalnya untuk terhubung ke jaringan internet membutuhkan sebuah kabel LAN.

Karena kabel LAN yang dinilai kurang fleksibel, maka dikembangkan teknologi pengganti yaitu *wireless fidelity* (Wi-Fi).

Teknologi Wi-Fi memanfaatkan gelombang frekuensi radio sebagai media transmisinya. Wi-Fi dipilih karena sesuai dengan karakteristik manusia yang selalu berpindah tempat serta memberikan kesan kerapuhan dalam instalasinya

Saat ini sudah sangat banyak tempat-tempat yang menawarkan koneksi Wi-Fi berkecepatan tinggi seperti toko/swalayan, *cafe*, perkantoran, tempat umum, sekolah, perguruan tinggi, dirumah-rumah, dan masih banyak lagi.

Lokasi-lokasi yang menyediakan layanan tersebut lebih dikenal dengan istilah *hotspot area*.

Koneksi Wi-Fi sudah menjadi suatu hal yang harus ada dan disediakan diberbagai tempat yang sering disinggahi oleh masyarakat

Jaringan wireless point to point menghubungkan antara dua site dengan radio link, untuk menghubungkan site yang belum ada jaringan internet dengan site yang sudah ada jaringan internet. Pada penelitian ini menghubungkan site A (kantor desa Dukuh yang sudah ada jaringan internet) dengan site B (dusun Malangan) yang belum ada jaringan internet. Gambar 1 menunjukkan profil lintasan (*path profil*) antara site A dengan site B.

Agar mempunyai redaman lintasan terkecil dan terjamin hubungannya, antara site A dengan site B diwajibkan memenuhi kondisi bebas hambatan atau sering disebut *line of sight* (LOS).

Syarat LOS :

$$h \geq 0,6 F1$$

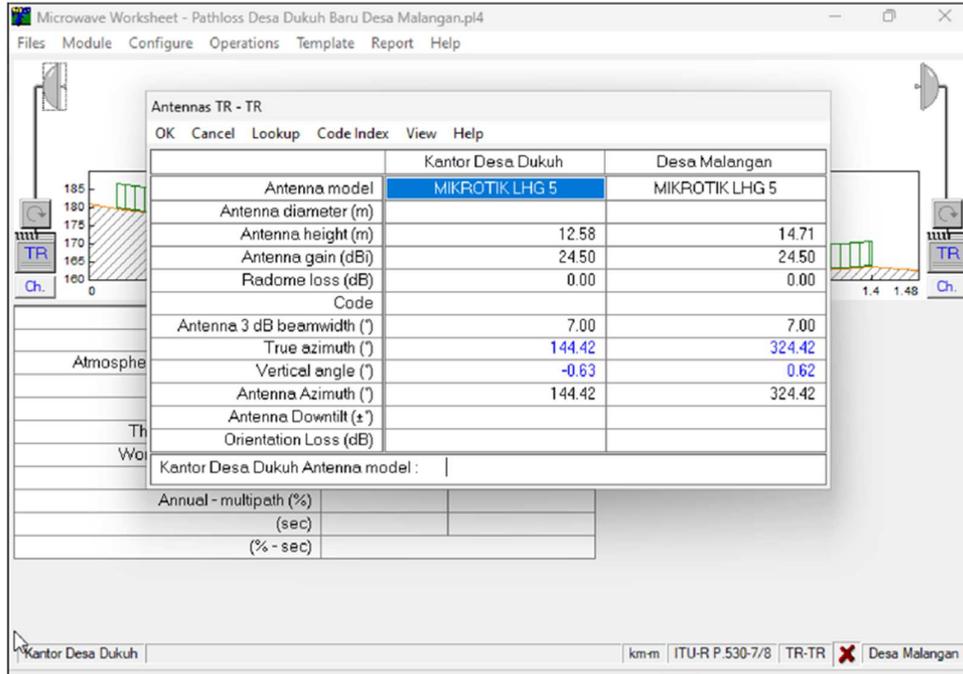
$$F1 : \text{jari jari fresnel 1, } F1 = 17,3 \sqrt{(d1 \cdot d2)/(f \cdot d)} \text{ m}$$

h = tinggi clearance

d1 = jarak antara pemancar ke titik kritis (km)

d2 = jarak antara titik kritis dengan penerima (km)

f = frekuensi kerja (GHZ).

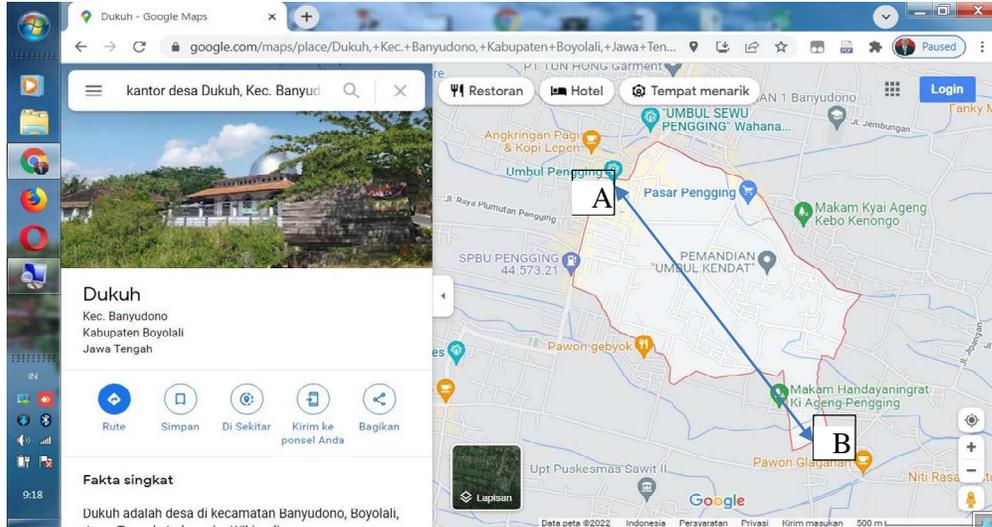


Gambar 1 Path profile sistem wireless point to point dari site A ke site B

Penelitian Mardeni .R, K.Anuar, A.R. Salamat, dan M.G.I. Yusop pada tahun 2016 [4] yang berjudul “Investigation Of IEEE 802.11ac Signal Strength Performance Wi-Fi Communication System” melakukan percobaan dalam menyelidiki kinerja maksimal pada teknologi 802.11ac. Dalam melakukan melakukan eksperimen, dibangun sebuah komunikasi secara *wireless point to point* pada *band* 5 GHz dengan ketinggian instalasi sekitar 3 meter. Penelitian dilakukan dengan menerapkan perbedaan jarak disetiap percobaan, dimana jarak pertama sejauh 200m, jarak kedua sejauh 400m, jarak ketiga sejauh 600m, dan jarak keempat sejauh 1000m.

METODE PENELITIAN

Desa Dukuh merupakan salah satu desa di kecamatan Banyudono, kabupaten Boyolali yang sedang giat melaksanakan program *smart village* atau desa cerdas. Beberapa program yang pada awalnya dilakukan secara manual akan diubah secara digital. Wilayah desa Dukuh, Banyudono, Boyolali ditunjukkan gambar 5. Desa Dukuh merupakan daerah dataran rendah terdiri dari dusun Blendangan, Bodean, Gatak, Giren, Gurung, Jelapan, Jentekan, Malangan, Plumbungan, Plumutan, Sorowetan, Surobayan, Tirtomarto, Tunjangan dan Umbulsari



Gambar 2 Wilayah Desa Dukuh

Dari gambar 2 bisa dilihat bahwa lokasi dusun Malangan memang agak terpencil, terpisah dengan dusun dusun lain di wilayah desa Dukuh. Akan tetapi dusun Malangan dijadikan pusat kegiatan KB, sehingga disebut sebagai dusun KB. Banyak kegiatan yang merupakan kegiatan masyarakat di dusun Malangan, tetapi tidak bisa dikenal, karena tidak ada jaringan internet nya. Oleh karena itu tim peneliti akan berusaha melakukan perancangan jaringan wireless di desa Malangan dan akan diambil dari kantor desa Dukuh, melalui metoda point to point.

Jaringan wireless point to point diusahakan dalam kondisi tidak ada halangan atau *Line of sight*, sehingga akan menghasilkan redaman yang paling kecil. Site A berada pada kantor desa Dukuh dengan koordinat $-7,55310^0$ LU dan $110,67662^0$ BT. Sedangkan site B terletak di rumah ibu Sardini, dusun Malangan, dengan koordinat $-7,56357^0$ LU dan $110,68382^0$ BT. Dengan memasukkan peta dari kedua site tersebut ke dalam program *path loss*, akan diperoleh data kontur tanah antara kedua site yang disebut *path profile*. Proses selanjutnya menentukan tinggi antena dan arah antena di kedua site. Oleh karena di wilayah pedesaan, dan tidak banyak interferensi, maka frekuensi kerja yang akan digunakan adalah 2,4 GHz. Selanjutnya ditentukan daya pancar dan tipe perangkat yang akan digunakan.



Gambar kantor 3 Desa Dukuh, Banyudono, Boyolali



Gambar 4 dusun Malangan, Banyudono, Boyolali

Perancangan dimulai dengan menentukan koordinat dari dua site yang akan digunakan, kedua koordinat tersebut digunakan untuk menentukan site point to point. Pada perancangan kali ini penulis menggunakan koordinat di kantor desa dukuh dan koordinat di desa malangan. Setelah menentukan poin dari koordinat lokasi maka hal yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan site survey menggunakan google street view.

Diketahui

Koordinat A :

Lokasi : Kantor Desa Dukuh

Latitude : $7^{\circ}33'10.51''S = 7,55291944$

Longitude : $110^{\circ}40'33.93''E = 110,67609167$

Koordinat B :

Lokasi : Desa Malangan

Latitude : $7^{\circ}33'49.80''S = 7,56383333$

Longitude : $110^{\circ}41'2.10''E = 110,68391667$

Perhitungan Daya

Diketahui

$F = 5100 \text{ Mhz}$

$G_r = 24.5$

$G_t = 24.5$

$d = 1,48 \text{ km}$

$L_b = L_f = 2 \text{ dB}$

$P_t = 25 \text{ dBm}$

$F_m = 15 \text{ dB}$

Dicari daya yang diterima Pr.

Jawab

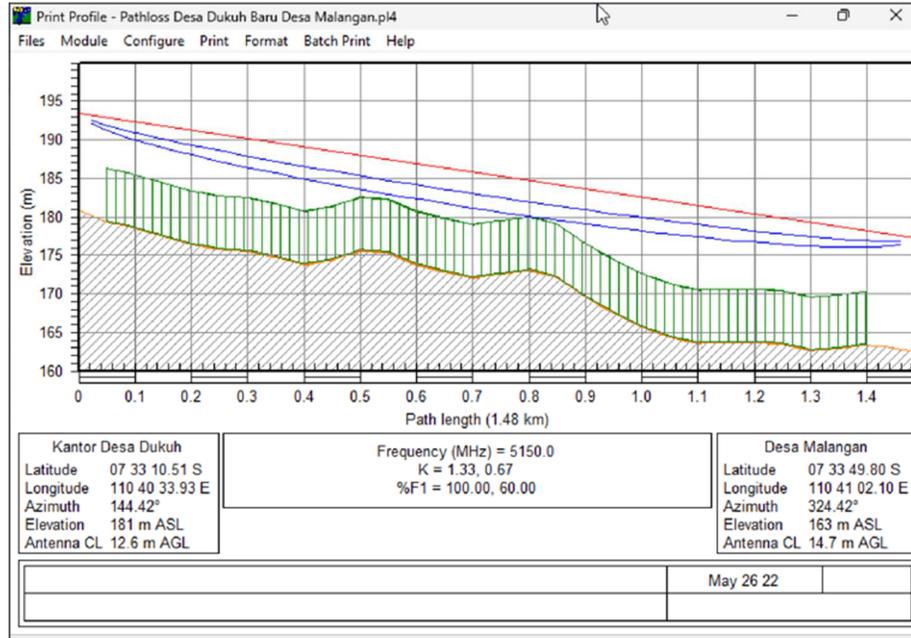
$$\begin{aligned}
 FSL &= 32,45 + 20 \log F + 20 \log d \\
 &= 32,45 + 20 \log 5150 + 20 \log 1,48 \\
 &= 32,45 + 74,236 + 3,405 \\
 &= 110,0913789 \text{ dB} \\
 Pr &= Pt + Gr + Gt - FSL - FM - Lb - Lf \\
 &= 25 + 24,5 + 24,5 - 110,0913789 - 15 - 2 - 2 \\
 &= -55,0913789 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Zona Fresnel

$$\begin{aligned}
 d_1 &= 0,74 \text{ km} \\
 d_2 &= 0,74 \text{ km} \\
 f &= 5,150 \text{ GHz}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F1 &= 17,3 \sqrt{\frac{d_1 \times d_2}{f (d_1 + d_2)}} \\
 &= 17,3 \sqrt{\frac{0,74 \times 0,74}{5,150 (0,74 + 0,74)}} \\
 &= 17,3 \sqrt{\frac{0,5476}{7,622}} \\
 &= 17,3 \sqrt{0,0718} \\
 &= 4,6356 \text{ m} \\
 C &= 0,6 * 4,6356 = 2,78136 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya ditarik garis lurus dari site A ke site B yang melewati titik kritis C. Tinggi antenna di site A dan tinggi antenna di site B, bisa dibaca pada gambar path profile.



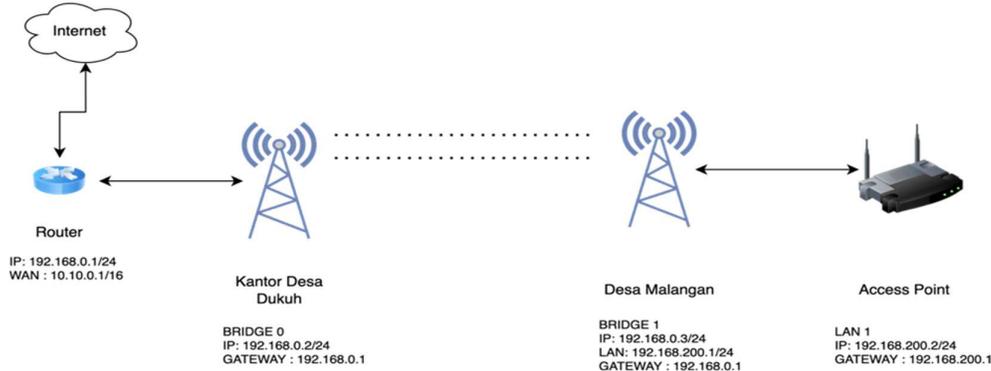
Gambar 5 Menentukan tinggi antenna dengan path loss

Setelah dimasukkan data kantor desa Dukuh dan dusun Malangan pada program path loss, dilanjutkan dengan generate, maka akan muncul gambar 5.

Dari gambar 5 diperoleh tinggi antenna di kantor desa 12,5 m dan tinggi antenna di dusun Malangan 14,7 m.

Topologi dan Konfigurasi Jaringan

Setelah selesai menentukan tinggi dan arah antenna, langkah berikutnya menentukan topologi dan konfigurasi jaringan, dengan rancangan ditunjukkan gambar 6.



Gambar 6 rancangan Topologi dan Konfigurasi Jaringan

Konfigurasi jaringan antar radio dihubungkan menggunakan interface bridge. Interface bridge digunakan untuk menghubungkan satu interface ke interface lainnya secara langsung. Interface bridge antara radio memiliki subnet 192.168.0.1/24, Ip ini satu segment dengan Router, Radio Di desa dukuh dan radio di desa malangan. Router di kantor desa dukuh terhubung ke internet dengan menggunakan IP WAN yang akan ditranslasikan oleh NAT sehingga perangkat dapat terhubung ke internet.

Konfigurasi pengalamatan IP ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Perangkat	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
Router	WAN	10.10.0.1	255.255.0.0	
Kantor Desa Dukuh	BRIDGE0	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
Desa Malangan	BRIDGE1	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1
Desa Malangan	LAN	192.168.200.1	255.255.255.0	
Access Point	LAN1	192.168.200.2	255.255.255.0	192.168.200.1

Semua perangkat memiliki default gateway yang terhubung. Default gateway tersebut digunakan untuk mengirim paket data dari jaringan ke suatu router agar paket yang dikirimkan dapat terkirim ke internet. Internet yang digunakan berada pada router utama yang berada di kantor desa dukuh.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang sistem wireless point to point antara kantor desa Dukuh dengan dusun Malangan, Banyudono, Boyolali.

Tinggi antena di desa dukuh 12,5 m, sedang tinggi antena ddusun Malangan 14,7 m

Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan instalasi antenna, sehingga jaringan internet di dusun Malangan bisa terealisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abizar Rahman, 2018, *RT RW Net* , Jurnal Unimul
<http://www.termasmedia.com/65-pengertian/71-pengertian-internet.html>
<http://www.pengertianpakar.com/2015/05/pengertian-lan-local-area-networks.html>
- [2] <http://www.temukanpengertian.com/2013/08/pengertian-metropolitan-area-network-man.html#> <http://jaringankomputer.org/jaringan-wan-wide-area-network/>
- [3] <http://fhirman-ilham.blogspot.co.id/2013/01/jaringan-rtrw-net.html#>