

# RANCANG BANGUN *ACCESS POINT* MENGGUNAKAN EMPAT PERANGKAT NANOSTATION2 LOCO (NS2L) PADA *OUTDOOR HOTSPOT SYSTEM*

Rasky Aditya Putra<sup>1</sup>), H. Fitri Imansyah, ST, MT<sup>2</sup>), F. Trias Pontia W, ST, MT<sup>2</sup>)  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura,  
Jln. Prof. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

## ABSTRAK

NanoStation2 Loco (NS2L) adalah salah satu jenis perangkat *Access Point* dari vendor perusahaan IT terkemuka Ubiquiti Networks. Kelemahan dari perangkat ini adalah jenis antena terintegrasi yang digunakan yaitu *directional antenna* dengan cakupan 60°, maka arah pola pancaran sinyal cenderung diarahkan dan tidak dapat menjangkau *client* yang berada jauh di belakang perangkat. Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai bagaimana merancang bangun untuk mengimplementasi dan mengoptimalkan 4 (empat) buah perangkat NanoStation2 Loco tanpa menggunakan antena tambahan dalam upaya meningkatkan kualitas serta daya jangkauan pada suatu sistem jaringan nirkabel (*wireless local area network*), sehingga dapat memperoleh cakupan yang lebih luas. Perancangan dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pengujian dilakukan pada seluruh wilayah kompleks kampus dengan radius maksimum 250 meter, dengan parameter kekuatan sinyal yang diterima, *pingtest*, dan kualitas koneksi, serta rugi-rugi lintasan (*pathloss*) dengan model propagasi Friis. Dari hasil pengujian tanpa halangan atau *line of sight* (LOS), membuktikan bahwa perangkat *access point* dapat mencapai jangkauan 250 meter, dan dari hasil pengujian *site survey*, dapat disimpulkan bahwa lokasi pengamatan dengan kualitas koneksi yang baik hingga sangat baik rata-rata berada dalam radius kurang dari 100 meter dari *access point*. Sedangkan lokasi pengamatan dengan kualitas koneksi kurang baik rata-rata berada di luar 100 meter dari *access point*, serta terdapat beberapa lokasi yang tidak dapat melakukan koneksi sama sekali dikarenakan sinyal yang diterima terlalu lemah.

Kata kunci : *Access Point*, NanoStation2 Loco, *Pathloss*, Model Propagasi Friis

## I. Pendahuluan

Hotspot adalah istilah yang populer digunakan, untuk merujuk pada tempat-tempat tertentu yang menyediakan layanan internet dengan teknologi WLAN (*Wireless Local Area Network*). Perangkat yang digunakan sebagai pemancar hotspot biasa disebut juga sebagai *Access Point*. Agar bisa terhubung dengan hotspot, perangkat yang digunakan harus memiliki fitur Wi-Fi (*Wireless Fidelity*). Protokol standarisasi resmi yang diterapkan pada Wi-Fi adalah IEEE 802.11, dan frekuensi gelombang yang umum digunakan pada sistem Hotspot yaitu 2,4GHz.

Dengan adanya fasilitas hotspot, pengguna internet dapat menggunakan laptop atau perangkat lain yang juga memiliki fitur Wi-Fi seperti *Smartphone* atau yang mulai populer saat ini, *i-Pad*. Pelanggan cukup mengaktifkan Wi-Fi dan memilih *Access Point* yang telah tersedia, dan pada saat mulai terkoneksi, lazimnya terdapat *password* yang bertujuan untuk memproteksi sinyal hotspot tersebut agar tidak sembarang digunakan orang.

Terdapat bermacam-macam jenis perangkat *Access Point* dari berbagai vendor perusahaan IT yang tersedia di pasaran yang ada di Kota Pontianak, dan pemilihan perangkat menjadi faktor penting dalam menyediakan fasilitas hotspot. Baik dari segi teknologi, fitur, kemudahan instalasi, *coverage*, dan yang paling penting adalah dana yang dibutuhkan untuk membangun jaringan nirkabel tersebut. Salah satu perangkat *Access Point* (AP) yang dapat digunakan adalah “NanoStation2 Loco (NS2L)” dari Ubiquiti Networks.

Ubiquiti Networks adalah perusahaan teknologi komunikasi yang mendesain dan membuat berbagai perangkat yang berhubungan dengan sistem jaringan, terutama di bidang yang berhubungan dengan Wi-Fi. Salah

satu produknya yaitu NanoStation2 Loco, adalah sebuah perangkat Wi-Fi yang menggunakan frekuensi 2,4GHz. Perangkat NS2L ini biasa digunakan sebagai alat untuk menerima sinyal Wi-Fi (*Station Mode*) dari WISP (*Wireless Internet Service Provider*) seperti Pontianak Post Network, karena fitur yang lengkap, performanya yang bagus dan bisa menjangkau jarak yang relatif lebih jauh bila dibandingkan dengan perangkat *Access Point* biasa pada umumnya.

Kelemahan dari perangkat ini adalah jenis antena terintegrasi yang digunakan yaitu *directional antenna*, maka arah pola pancaran sinyal cenderung diarahkan dan tidak dapat menjangkau *client* yang berada jauh di belakang perangkat, sehingga diperlukan suatu upaya agar dapat memperluas wilayah cakupan (*coverage area*) dari perangkat NanoStation2 Loco ini.

## II. Dasar Teori

### Perancangan Perangkat *Access Point*

#### 1. Bahan dan Lokasi Perancangan

##### 1.1. Perangkat Utama

- 4 Unit perangkat NanoStation2 Loco, yang digunakan sebagai pemancar Wi-Fi atau disebut juga sebagai *Access Point*. Keempat perangkat tersebut kemudian disetting menggunakan kanal yg berbeda-beda (*non-overlapping channels*) untuk menghindari terjadi interferensi *co-channel*, dengan masing-masing perangkat menggunakan kanal 1, 5, 9, dan 13.
- 3G Wireless modem router, sebagai penghubung ke penyedia layanan internet melalui koneksi *mobile broadband*. Modem yang digunakan adalah MTC-Huawei E171, dengan kartu seluler (*SIM card*) Telkomsel Flash (T-Sel Flash). Sedangkan router

yang digunakan sebagai penghubung ke sistem LAN adalah TP-Link Pocket Router TL-MR3020.

### 1.2. Perangkat Tambahan

Dalam perancangan ini menggunakan perangkat tambahan yaitu satu unit perangkat Server EasyHotspot, merupakan sebuah komputer personal yang telah terinstalasi aplikasi EasyHotspot, yang berfungsi sebagai *billing management* pada sistem hotspot. Server ini menggunakan OS Linux Ubuntu dengan antarmuka berbasis Web. Pada server ini terdapat dua *ethernet port*, yang mana pada port pertama yaitu eth1 sebagai masukan dari ISP, dan eth2 sebagai keluaran ke *access point*.

### 1.3. Perangkat Pendukung

1. Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) atau yang biasa disebut sebagai kabel LAN adalah jenis kabel yang paling umum digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat jaringan secara lokal. Sedangkan konektor RJ-45 adalah "kepala" dari kabel tersebut. Dalam perancangan ini Kabel UTP yang digunakan adalah BELDEN DataTwist Cat5e 1583A dan konektor RJ-45 AMP NetConnect Modular Plug.
2. Network Switch atau yang biasa disebut juga sebagai LAN Hub, untuk menghubungkan seluruh perangkat *access point*, server, dan router menjadi sebuah kelompok jaringan lokal. Dalam perancangan ini perangkat *hub* yang digunakan adalah TP-Link TL-SF1005D Desktop Switch 5 Port.
3. Dalam perancangan ini menggunakan tiang penyangga (*tower*) yang bertujuan untuk menopang keempat perangkat *access point* NanoStation2 Loco.

## 2. Lokasi Perancangan

Perancangan *access point* dilaksanakan di Laboratorium Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dimana terdapat *rooftop* atau atap dak beton, sebagaimana tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi *rooftop* Lab.Telkom Fak.Teknik Untan

### 3. Alat yang dipergunakan

Untuk keperluan pengambilan data pengamatan hasil perancangan dalam penulisan tugas akhir ini maka peralatan yang digunakan adalah:

- 1 Unit laptop Acer 4315 sebagai perangkat penguji, dengan spesifikasi perangkat sebagai berikut:
  - Hardware:
    - Antena : Volvi960 WLAN PIFA Antenna yang terintegrasi pada bagian belakang panel LCD laptop, dengan gain 2 dBi

- WLAN Adapter : Atheros AR5007EG yang terintegrasi pada soket internal *mini PCIe*.



Gambar 2. Antena PIFA terintegrasi pada laptop Acer 4315



Gambar 3. Mini PCIe WLAN adapter

Software:

- Operating System: Microsoft Windows 7 Ultimate
- Aplikasi:
  1. inSSIDer 2.1 sebagai penampil indikator kekuatan sinyal yang diterima dari *access point*.
  2. Google Earth 7.1 sebagai penampil pencitraan satelit.
- b. 1 Unit perangkat GPS Garmin GPSMAP 60CSx sebagai perangkat pengukur jarak dan *tracking* posisi lokasi titik pengamatan. Informasi hasil pengukuran maupun *tracking* posisi dari perangkat GPS terhadap lokasi titik pengamatan dalam penulisan tugas akhir ini dapat ditampilkan melalui aplikasi Google Earth.



Gambar 4. Perangkat GPS Garmin GPSMAP 60CSx

## III. Hasil Eksperimen

Kondisi pada lokasi pengamatan bervariasi sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1. Oleh karena itu kekuatan sinyal dan kualitas koneksi yang diterima pada

laptop juga akan berbeda-beda walaupun dengan jarak yang lebih dekat. Berikut adalah tabel hasil pengujian *site survey* terhadap *access point*.

**Tabel 1.** Hasil pengujian *site survey* pada perangkat NS2L

No.	Nama lokasi / site	RSSI (dBm)	PL (dB)	Ping (ms)	% Loss
1	Lab Telkom	-74	84	3	0
2	Aula (D1/D2)	-74	84	30	10
3	Lab. Informatika	-90	100	tidak bisa koneksi	
4	Lab. Mekanika Fluida	-85	95	37	10
5	Lab. Dasar Konv. Energi	-80	90	16	5
6	Lab. Tek. Lingkungan	-84	94	20	0
7	Musholla Al-Istiqomah	-87	97	32	20
8	Parkiran motor dosen/TU	-82	92	18	20
9	Lab. Kendali	-73	83	23	10
10	Lab. Mekanika Tanah	-87	97	35	20
11	Gazebo	-86	96	20	25
12	Lapangan Voli	-86	96	20	5
13	Kelas D.18	-73	83	40	30
14	Kelas D.24	-92	102	tidak bisa koneksi	
15	Kantin "K'mek"	-85	95	27	20
16	Lab. Jalan Raya	-78	88	10	10
17	Gazebo – Lab Inf.	-80	90	50	15
18	IAFT	-84	94	36	10
19	Kelas D.10	-86	96	20	20
20	UKM	-90	100	tidak bisa koneksi	

Ket:  $G_t = 8 \text{ dBi}$      $P_t = 20 \text{ dBm}$   
 $G_r = 2 \text{ dBi}$          $d_{\text{max}} = 250 \text{ m}$

Dari hasil pengujian *site survey* menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik lokasi dengan perolehan kekuatan sinyal yang sama namun dengan *latency* dan *packet loss* yang berbeda serta beberapa titik lokasi dengan jarak yang lebih jauh dari *access point* justru kualitas koneksi lebih baik dibandingkan titik lokasi yang jaraknya lebih dekat dengan *access point*. Hal ini disebabkan beberapa faktor

seperti *obstacle* (penghalang) serta interferensi dari sinyal Wi-Fi lainnya yang terdapat di sekitar lokasi pengamatan.

Untuk menentukan suatu kualitas koneksi ditinjau dari *packet loss*. Namun dalam pengujian ini parameter didasarkan untuk penggunaan *browsing* saja dan terjadinya *packet loss* masih dapat diterima dalam batasan tertentu. Sedangkan penggunaan internet yang membutuhkan koneksi yang berkesinambungan atau *real time* seperti *live streaming*, *video conference*, dan *online gaming* tidak dapat mentolerir terjadinya *packet loss*. Berikut adalah tabel parameter kualitas koneksi berdasarkan data dari hasil pengujian *site survey*.

**Tabel 2.** Parameter kualitas koneksi

Packet loss	Parameter
0% – 5%	Sangat baik
> 5% – 15%	Baik
> 15% – 30%	Kurang baik
> 30%	Sangat tidak baik

Dengan demikian dari hasil pengujian, lokasi pengamatan dengan kualitas koneksi yang baik hingga sangat baik rata-rata berada dalam radius kurang dari 100 meter dari *access point*, yaitu Lab. Telkom (1), Lab. Teknik Lingkungan (6), Lab. Dasar Konversi Energi (5), Lapangan Voli (12), Lab. Jalan Raya (16), Lab. Kendali (9), ruang aula D1/D2 (2), Sekretariat IAFT (18), dan Lab. Mekanika Fluida (4), serta gazebo yang terletak di depan Lab. Informatika (17) dengan jarak 142 meter dari *access point*.

Lokasi pengamatan dengan kualitas koneksi kurang baik rata-rata berada di luar radius 100 meter dari *access point*, yaitu parkir motor dosen dan TU (8), ruang kelas D.10 (19), Kantin "K'mek" (15), Musholla Al-Istiqomah (7), Lab. Mekanika Tanah (10), Gazebo (11), dan ruang kelas D.18 (13). Sedangkan lokasi pengamatan dimana tidak dapat melakukan koneksi adalah ruang kelas D.24 (14), Lab. Informatika (3), dan bangunan UKM (20).

#### IV. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisis yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- Seluruh perangkat yang digunakan dalam perancangan ini yaitu Modem 3G, Router, Hub, Server EasyHotspot, dan keempat perangkat *access point* NanoStation2 Loco (NS2L) dapat digunakan dan berfungsi dengan baik.
- Antena yang terdapat pada perangkat NanoStation2 Loco merupakan tipe *directional* dengan cakupan 60°. Penggunaan empat perangkat *access point* tersebut bertujuan agar dapat memperoleh cakupan yang lebih luas, yaitu 240°.
- Dari hasil pengujian tanpa halangan atau *line of sight* (LOS), membuktikan bahwa perangkat *access point* dapat mencapai jangkauan 250 meter, dengan

perolehan sinyal mendekati nilai perhitungan dan cenderung berbanding lurus terhadap jarak  $d$ .

4. Dari hasil pengujian *site survey*, pancaran sinyal dari *access point* dapat mencakup sebagian besar wilayah yang ditargetkan, namun kekuatan sinyal dan kualitas koneksi bervariasi dan tidak selalu berbanding lurus terhadap jarak  $d$ . Dari pengujian tersebut juga menunjukkan bahwa apabila kekuatan sinyal yang diterima  $-90$  dBm ke bawah sehingga terlalu lemah maka tidak dapat melakukan koneksi ke *access point*.

#### Referensi

- [1] Arnesen, Stig Erik. 2001. *Modelling of Coverage in WLAN*. Tesis Pascasarjana. Grimstad, Norwegia: Agder University College.
- [2] Febrian, Jack. 2007. *Kamus Komputer & Teknologi Informasi*. Cetakan pertama. Bandung: Informatika.
- [3] Moch. Linto Herlambang, Aziz Catur L. 2009. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan menggunakan Mikrotik RouterOS*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [4] Rafiudin, Rahmat. 2006. *Protokol-protokol Esensial Internet*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [5] Setiawan, Agus. 2004. *Pengantar Sistem Komputer*. Cetakan kedua. Bandung: Informatika.
- [6] Utomo, Eko Priyo. 2012 *Panduan Lengkap Membangun Jaringan Wireless Tanpa Teknisi*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [7] <http://www.ubnt.com/nanostation> diakses pada 28 Januari 2013 pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB
- [8] <http://www.afar.net/fresnel-zone-calculator/> diakses pada 28 Februari 2013 pukul 13.00 WIB – 16.00 WIB
- [9] <http://orinet-semarang.blogspot.com/2008/07/apa-itu-wireless.html> diakses pada tanggal 10 Februari 2013 pukul 15.00 – 17 WIB
- [10] <http://www.docstoc.com/docs/20597295/Rugi-rugi-lintasan-perambatan-gelombang> diakses pada 10 Maret 2013 pukul 14.00 – 15 WIB



#### Biografi

**Rasky Aditya Putra**, lahir di Pati, Jawa Tengah, tanggal 9 Februari 1988. Menempuh pendidikan dasar di SD Mujahidin Pontianak lulus tahun 1999 dan melanjutkan ke SLTP Negeri 1 Pontianak sampai tahun 2002, kemudian melanjutkan ke SMU Negeri 1 Pontianak sampai tahun 2005. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2014.

Menyetujui,

**Pembimbing Utama,**

**H. Fitri Imansyah, ST, MT**  
**NIP. 19691227 199702 1 001**

**Pembimbing Pembantu,**

**F. Trias Pontia W, ST, MT**  
**NIP. 19751001200003 1 001**