

INSTALASI DAN PENGUJIAN JARINGAN RADIO LINK PADA PERANGKAT NERA DI PT. APLIKANUSA LINTASARTA

Eka Purwa Laksana¹, Ade Darmawan², Dudi Kusmawan³, Rifky Mardianto⁴

1. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
eka.purwalaksana@budiluhur.ac.id
2. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
adedrmwn@gmail.com
3. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
dudi.kusmawan@gmail.com
4. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
rifky.mardianto@yahoo.com

ABSTRAK

*Pada penelitian ini membahas tentang jaringan komunikasi radio microwave link (Radio Link) dengan menggunakan teknologi dari perangkat Nera Network, mulai dari tahap survei lokasi, instalasi antena indoor dan outdoor sampai dengan pengujian koneksi di perangkat indoor dan outdoor tersebut. Sebuah sistem komunikasi sederhana terdiri dari dua radio, yang masing-masing terkait dengan antena. Agar terjadi komunikasi diantara keduanya , radio akan memerlukan sinyal minimal ditangkap oleh antena dan masukan antena dan masukan kepada konektor antena di radio. Proses instalasi dilakukan untuk penambahan atau penggantian perangkat setelah proses instalasi hardware dilakukan maka proses selanjutnya adalah proses commissioning. Proses commissioning adalah suatu aktivitas untuk membuat suatu sistem *live* dan beroperasi secara normal. Setelah proses dilakukan maka site satu dengan far end site dapat saling mengenal serta dapat saling mengenal dan dapat saling berkomunikasi.*

Kata kunci: radio;antena; jaringan;

ABSTRACT

*This research discusses the microwave link radio communication network (Radio Link) using technology from Nera Network devices, starting from the site survey stage, the installation of indoor and outdoor antennas to testing the connections in these indoor and outdoor devices. A simple communication system consists of two radios, each of which is linked to an antenna. In order for communication to occur between the two, the radio will require a minimum signal to be captured by the antenna and antenna input and input to the antenna connector on the radio. The installation process is carried out for adding or replacing devices after the hardware installation process is carried out, the next process is the commissioning process. The commissioning process is an activity to make a system *live* and operate normally. After the process is done, site one and the far end site can get to know each other and can get to know each other and can communicate with each other.*

Keywords—radio;antenna;Network;

I. PENDAHULUAN

Salah satu temuan teknologi yang berkembang saat ini dan menjadi layanan untuk akses data adalah *Radio Microwave Link*. *Radio Microwave Link*

adalah perangkat yang bekerja pada frekuensi diatas 1GHz antara lain digunakan pada sistem *backbone* telekomunikasi, dan *transmision link* serta mempunyai fungsi untuk mentransmisikan informasi

dari satu stasiun/titik ke stasiun/titik lain (*point to point*) atau satu stasiun/titik ke banyak stasiun/titik (*point to multi point*). Jenis *Radio Microwave Link* yang digunakan untuk koneksi data oleh PT. Lintasarta adalah *Radio Microwave Link Nera*. Jenis teknologi ini digunakan karena memiliki kemungkinan gangguan yang minimalis serta memiliki kapasitas tinggi dan biaya yang terjangkau. Alat ini dapat bekerja bila semua komponen yang diperlukan seperti receiver antena (*indoor* dan *outdoor* unit) serta diaktifasi dengan menggunakan konfigurasi yang sesuai.

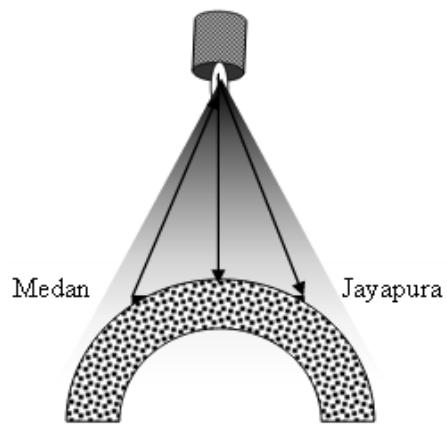
II. KOMUNIKASI RADIO

Sistem komunikasi ini tidak menggunakan kawat dalam proses perambatannya, melainkan menggunakan udara atau ruang angkasa sebagai media penghantar. Secara garis besar sistem ini adalah sebuah pemancar yang memancarkan dayanya menggunakan antena ke arah tujuan, sinyal yang dipancarkan berbentuk gelombang elektromagnetis. Pada penerima gelombang elektromagnetik ini diterima oleh sebuah antena yang sesuai. Sinyal yang diterima kemudian diteruskan ke pesawat penerima. Gelombang elektromagnet pertama kali diturunkan oleh Maxwell dalam rumus-rumusnya. Kemudian dikembangkan oleh Hertz, yang menunjukkan energi dapat disalurkan dalam bentuk elektromagnet. Gelombang elektromagnet dicirikan oleh frekuensinya. Dimana kecepatan perambatannya rata-rata 300.000 km/detik. Frekuensi gelombang radio mempunyai alokasi mulai dari VHF sampai EHF. Daerah frekuensi ≥ 30 MHz (VHF, UHF, SHF dan EHF) biasa disebut sebagai gelombang mikro (microwave), sehingga komunikasi yang menggunakan frekuensi dalam alokasi ini lebih dikenal dengan komunikasi gelombang mikro. Berdasarkan propagasi dari gelombangnya maka komunikasi gelombang mikro ini punya 2 klasifikasi, yakni :

A. Komunikasi Satelit

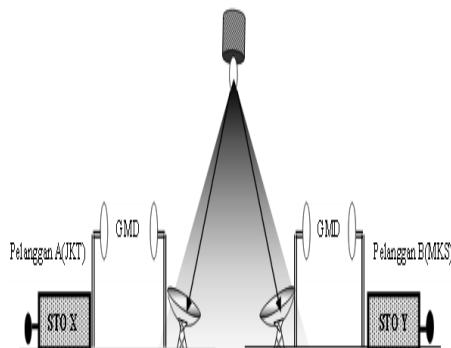
Repeater berada di ruang angkasa. Bumi dan satelit dapat dianggap sebagai 2 partikel yang saling tarik menarik satu sama lain, sesuai dengan hukum gaya tarik menarik.

Dalam gambar sederhana suatu sistem komunikasi satelit dapat diperlihatkan seperti gambar 1. Persyaratan *line of sight* bagi komunikasi gelombang mikro disini terpenuhi dengan baik. Terlihat bahwa untuk hubungan komunikasi antara 2 tempat yang masih “melihat” satelit hanya membutuhkan 1 stasiun antara, yaitu satelit tersebut. Pada gambar 1 satelit dipakai sebagai relay untuk hubungan antara 2 stasiun bumi di Medan dan Jayapura..



Gambar 1. Komunikasi antara 2 Stasiun Bumi (Medan-Jayapura)

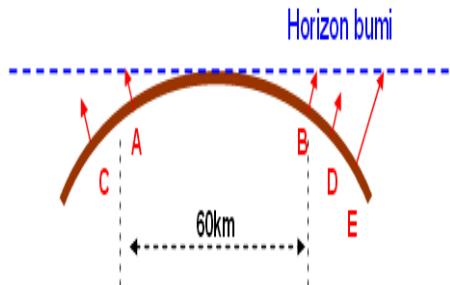
Apabila satelit digunakan untuk hubungan pembicaraan telepon, maka komunikasi satelit harus digabungkan dengan komunikasi teresterial sebagaimana gambar 2. Pada gambar 2 terlihat bahwa pembicaraan dapat dilakukan oleh pelanggan telepon A dari sentral X dengan pelanggan telepon B dari sentral Y. Bila lintasan mempunyai uplink-down link, maka komunikasi bersifat duplex..



Gambar 2. Link transmisi jarak jauh antara pelanggan telepon A dan B

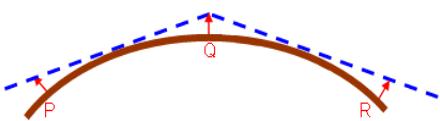
B. Komunikasi Teresterial

Jarak jangkau komunikasi ini adalah sangat terbatas, karena mekanisme perambatan gelombang mikro menggunakan ruang bebas yang bersifat *line of sight* (sesuai garis pandang) dan bumi mempunyai permukaan yang melengkung, maka jarak jangkau komunikasi ini adalah sangat terbatas. Dari gambar 3 terlihat bahwa pada kontur rata dan tinggi antena A,B,C,D (25m) serta E (50m). Maka A-B bisa berkomunikasi, dengan ketinggian antena 25 m. A-D,C-B dan C-D tidak dapat berkomunikasi, ketinggian masing-masing antena 25m. A-E dapat berkomunikasi, tetapi ketinggian antena di E harus > 25 m. Untuk permukaan rata dan ketinggian antena 25m, jangkauan maksimum dari komunikasi teresterial hanyalah 60 km.



Gambar 3. Komunikasi terestrial tanpa stasiun antara

Dari gambar 4. terlihat bahwa untuk jarak > 60 km, hubungan komunikasi antara antena P-R sudah tidak dapat terhubung lagi disebabkan adanya horizon bumi. Untuk komunikasi antara P-R dibutuhkan antena Q sebagai (relay station) karena jarak antar antena cukup jauh. Pemasangan antena Q dapat disesuaikan jaraknya antara antena P-R.



Gambar 4. Komunikasi terestrial dengan stasiun antara

C. Frekuensi Radio

Berdasarkan sifat-sifat perambatannya, frekuensi-frekuensi radio dapat dibagi dalam beberapa daerah atau band pada tabel 1.

TABLE I. SPEKTRUM FREKUENSI ELEKTROMAGNETIK

Nama	Frekuensi	Panjang Gelombang
Very Low Frequency (VLF)	< 30 kHz	> 10 km
Low Frequency (LF)	30 – 300 kHz	1 – 10 km
Medium Frequency (MF)	300 – 3.000 kHz	100 – 1.000 m
High Frequency (HF)	3 – 30 MHz	10 – 100 m
Very High Frequency (VHF)	30 – 300 MHz	1 – 10 m
Ultra High Frequency (UHF)	300 – 3.000 MHz	10 – 100 cm
Super High Frequency (SHF)	3 – 30 GHz	1 – 10 cm
Extremely High Frequency (EHF)	30 – 300 GHz	1 – 10 mm

Dalam suatu komunikasi radio terdapat pembagian pita frekuensi yang berbeda dalam setiap penggunaannya. Pembagian pita frekuensi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

TABLE II. RADIO MICROWAVE LINK

Band (GHz)	Range Frekuensi (GHz)
1,4	1.35 – 1.53
2	1.427 – 2.67
4	3.6 – 4.2
5	4.4 – 5.0
L6	5.85 – 6.425
U6	6.425 – 7.11
7	7.11 – 7.75
8	7.725 – 8.5
10	10.3 – 10.68
11	10.7 – 11.7
12	11.7 – 12.7
13	12.7 – 13.25
14	14.25 – 14.5
15	14.4 – 15.35
18	17.7 – 21.2
23	21.2 – 23.6
27	24.25 – 29.5
31	31.0 – 31.3
38	36.0 – 40.5
55	54.25 – 58.2

III. SURVEY, INSTALASI DAN PENGUJIAN RADIO LINK NERA

Pada proses ini dilakukan di kedua site, yaitu di sisi CT (Central Terminal) Mall Depok dan sisi customer Global Adidaya Infotama .

A. Site Survey

Setelah membuat sebuah garis besar perencanaan dari arsitektur jaringan awal, maka dilakukan kegiatan survey lapangan untuk menentukan dan memastikan apakah perencanaan awal yang sudah disusun dapat diimplementasikan lebih lanjut. Survey lapangan yang dilakukan terbagi menjadi dua:

1. Survey Fisik Lapangan

Survey fisik lapangan bertujuan untuk memeriksa langsung kondisi fisik lapangan dari lokasi dimana akan ditempatkan segala perangkat radio yang akan digunakan dalam jaringan nirkabel. Hasil dari survey lapangan harus dapat memberikan informasi yang akurat mengenai keadaan fisik suatu lokasi yang akan digunakan. Sehingga dapat diperoleh kesimpulan atau

keputusan mengenai layak atau tidaknya secara fisik lokasi tersebut untuk dipergunakan sesuai dengan rencana jaringan. Oleh karena itu diperlukan data yang lengkap dari suatu perencanaan awal jaringan. Berdasarkan hasil yang didapat dari kegiatan survey fisik lapangan antara lain adalah :

a. Koordinat Lokasi

Menentukan koordinat lokasi dengan cara menandai menggunakan Global Positioning System (GPS) di kedua titik yang akan dikoneksikan. Sebelumnya, pastikan GPS sudah mendapat sinyal yang bagus dari satelit dan toleransi jarak sekecil mungkin dari posisi sebenarnya agar posisi yang kita tandai benar – benar sesuai dengan data yang diterima GPS oleh satelit pemancar.



Gambar 5. Latlong sisi CT Mall Depok

Dari gambar 5 terlihat hasil Latlong sisi CT Mall Depok dengan bantuan alat GPS yang akan menandai posisi dipasangnya antena.



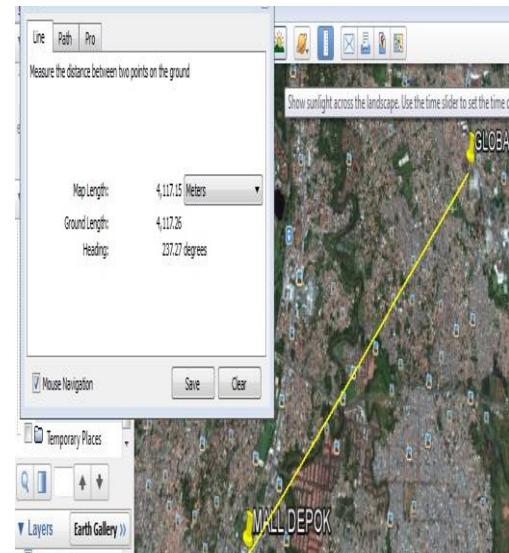
Gambar 6. Latlong sisi CT Mall Depok

Dari gambar 6 terlihat hasil *Latlong site* remote dengan bantuan alat GPS yang akan menandai posisi dipasangnya antena. Dari hasil *Latlong* di kedua site tersebut akan digunakan juga untuk mencari informasi dari jarak, arah dan ketinggian dari kedua site tersebut.

b. Jarak, Arah dan Informasi Ketinggian

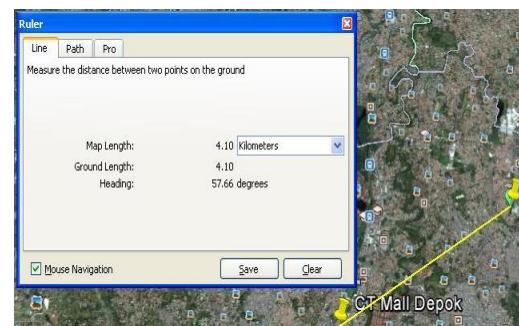
Untuk menentukan jarak, arah dan informasi ketinggian dari titik A ke Titik B dan sebaliknya, dapat dilakukan juga dengan menggunakan GPS setelah kita menandai kedua titik yang akan kita hubungkan. Dengan menggunakan Garmin GPSMAP 60CSx kita dapat mencari waypoint yang telah ditandai dan dilakukan sebelumnya. Setelah mendapatkan titik yang akan dituju maka akan terlihat jarak dan sudut yang mengarah ke titik yang

dituju dengan menggunakan tools “Google earth” dengan hasil pada gambar 7 dan 8 :



Gambar 7 Jarak dan Azimuth to A (CT Mall Depok)

Dari gambar 7 merupakan hasil capture jarak dan azimuth dari site pelanggan (Global Adidaya) ke site central terminal yaitu 4.11 Km ke arah 237° (Barat Daya). Dimana azimuth merupakan sudut putar dari arah barat hingga timur.



Gambar 8 Jarak dan Azimuth to B (Global Adidaya Infotama)

Sedangkan dari gambar 8 merupakan jarak dan azimuth dari site central terminal ke site B (Global Adidaya Infotama) yaitu 4.11 Km ke arah 57° timur laut.

Dari kedua hasil jarak dan arah dari kedua site ini, merupakan acuan yang akan digunakan pada saat pointing antena.

Setelah mengambil data jarak dan arah, data informasi ketinggian di masing-masing site juga perlu di ketahui. Fungsi data ini digunakan pada saat menentukan tinggi antena, tinggi pole antena dan panjang kabel yang akan digunakan. Untuk mencari informasi ketinggian, juga menggunakan tools Google earth sama seperti saat mencari informasi jarak dan arah. Dengan menginput Latitude dan Longitude yang sebelumnya sudah didapatkan, informasi ketinggian sudah dapat dilihat. Dan hasil informasi ketinggian di kedua site tertera pada gambar 9 dan 10.



Gambar 9 Informasi ketinggian sisi pelanggan (Global Adidaya Infotama)



Gambar 10 Informasi ketinggian sisi CT Mall Depok

Dari gambar 9 dan gambar 10, sudah menginfokan ketinggian dari kedua site yaitu 77 meter di site pelanggan (Global Adidaya Infotama) dan 91 meter di site CT Mall Depok. Dari semua hasil data-data tersebut, harus direkap dengan baik dan benar, karena akan menjadi nilai dan tolok ukur untuk proses selanjutnya. Hasil rekap marking di GPS tertera pada tabel 3.

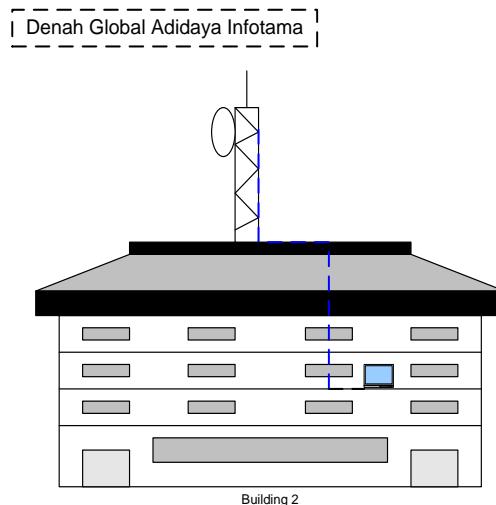
Tabel 3.1 Hasil marking di GPS

SITE A		SITE B			
Name	:	CT Mall Depok	Name	:	Global Adidaya Infotama
Address	:	JL. Margonda raya	Address	:	Jl. Raya Bogor, BOGOR
Latitude	:	S 23° 12.7"	Latitude	:	S 06°22'00.6"
Longitud e	:	E 106° 49' 36.2"	Longitud e	:	E 106°51'29.2 "
Distance to B	:	4.11 km	Distance to A	:	4.11 km
Azimuth to B	:	57 (Timur Laut)	Azimuth to A	:	237 °(Barat Daya)
Antenna Height	:	111 mdpl	Antenna Height	:	82 mdpl
Pole Type	:	Triangle	Pole Type	:	Triangle

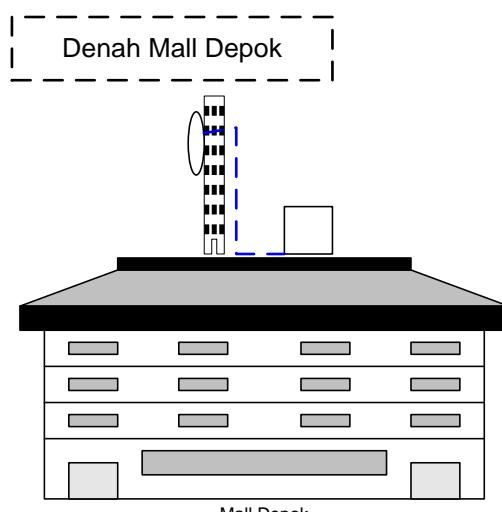
Pole Height	:	20 Meter	Pole Height	:	5 Meter
IF Length	:	60 Meter	IF Length	:	50 Meter

c. Membuat sketsa / denah jalur kabel

Selain mencari titik koordinat, jarak dan arah. Membuat sketsa atau denah jalur kabel tidak kalah pentingnya, karena sangat menentukan pada saat penarikan kabel dari lokasi pemasangan ODU (outdoor unit) ke titik pemasangan IDU (indoor unit). Hasil sketsa/denah jalur kabel pada kedua site dapat dilihat pada gambar 11 dan 12.



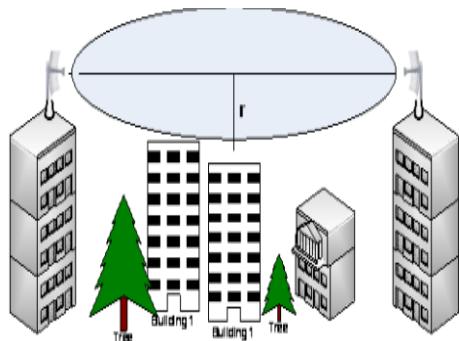
Gambar 11 sketsa/denah jalur kabel sisi pelanggan



Gambar 12 sketsa /denah jalur kabel sisi CT Mall Depok

d. Obstacle / Halangan

Halangan terdekat yang ada disekitar lokasi yang memungkinkan menjadi penghalang untuk koneksi antara kedua site. Pada hasil survei saat ini tidak ditemukan adanya halangan, sehingga dapat dikatakan dalam posisi LOS (line of sight).



Gambar 13 Zona LOS / Line of Sight

Dari Gambar 13 dapat dilihat tidak adanya penghalang yang mengganggu proses transmit dan receive signal, dan dapat dikatakan line of sight. Dimana Line of Sight merupakan suatu teknik pentransmisian sinyal dimana antara dua terminal yang saling berhubungan benar-benar tidak ada halangan yang menghalanginya sehingga sinyal dari transmitter / pengirim dapat langsung mengarah dan diterima oleh receiver/penerima.

2. Survey Frekuensi Radio

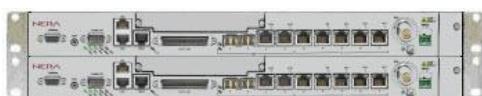
Jika survey fisik lapangan memberikan hasil yang positif maka selanjutnya diadakan survey frekuensi radio lapangan. Survey frekuensi radio ini bertujuan untuk :

Menentukan apakah signal yang terdapat pada lokasi bersangkutan cukup kuat untuk mengakibatkan interferensi pada jaringan direncanakan.

Mendokumentasikan tipe, kekuatan, arah dan polarisasi dari signal yang terdapat pada lokasi yang bersangkutan.

B. Pemasangan IDU (Indoor Unit)

IDU (Indoor Unit) adalah terminal atau perangkat untuk mentransmisikan data dari input yang kemudian dikirim ke ODU (Outdoor Unit). Alat ini bisa disetting dengan menggunakan PC untuk menampilkan data. Terminal input yang ada pada IDU ini berjumlah 1-7 Channel, sehingga dapat mentransmisikan data yang banyak dengan kegunaan yang berbeda-beda dalam waktu yang sama dengan menggunakan satu output.

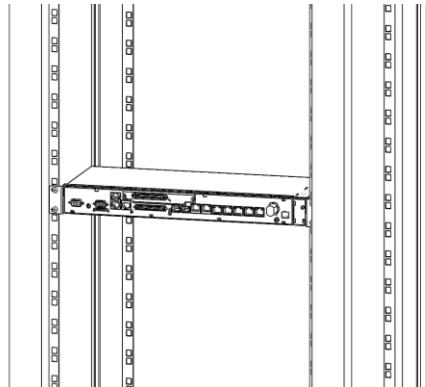


Gambar 14. IDU (Indoor Unit)

Untuk dapat mengoperasikan IDU ini, langkah yang harus dilakukan adalah menyesuaikan frekuensi antara unit pemancar dan unit penerima.

Pengaturan tersebut bisa menggunakan standard power supply yang biasa digunakan adalah -48 volt.

IDU dipasang pada rak indoor yang lebarnya 19 inch dengan menggunakan empat skrup hex stainless steel ukuran 6 x 12 . Pemasangan ini berfungsi meng-ground-kan IDU ke bumi. Grounding tambahan dimungkinkan dengan penggunaan Faston plug (sisi kiri IDU). Di dalam IDU terdapat user interfaces, microprocessor, multiplexer and demultiplexer.



Gambar 15 Pemasangan IDU pada rak 19 inch

C. Instalasi ODU (Outdoor Unit)

Antena berfungsi sebagai pemancar dan penerima gelombang atau sinyal. Antena ini dirancang khusus untuk dapat memancarkan dan menerima gelombang atau frekuensi yang besar. Berikut ini adalah gambar antena Radio Link Nera :



Gambar 16 Antena Radio Link Nera

Antena tersebut mempunyai diameter yang berkisar antara 0.3m, 0.6m, 0.9m, 1.2m atau 1.8m. Dengan antena ini, ODU secara langsung terpasang ke antena. Dalam beberapa konfigurasi perlindungan menggunakan coupler, coupler terpasang ke antena, dan ODU dipasangkan pada coupler. Terkadang dalam realita dunia kerja, antena yang digunakan dapat berasal dari merk lain (bukan antena Nera). Antena alternatif selain spesifikasi dari Nera tersebut boleh digunakan, tetapi harus memenuhi persyaratan berikut :

Radiasi sinyal yang dipancarkan antena harus sesuai dengan undang-undang Negara.

Karakteristik mekanis untuk memenuhi kebutuhan lokasi tertentu (tahan terhadap angin dan suhu dingin).

1 Pemasangan Antena

Dalam kebanyakan kasus, perlengkapan untuk pemasangan antena biasanya disediakan oleh produsen antena. Jika antena telah dipasang pada tower menggunakan tipe struktur yang lain contohnya square-section tower (tower kaki empat), perlu digunakan alat perlengkapan instalasi khusus. Misalignment dalam kondisi cuaca yang ekstrim 20° sudut minimal elevasi dan azimuth.

2 Setting Polarisasi pada perangkat ODU (Outdoor Unit)

Jika antena memiliki permukaan waveguide bundar (7 GHz, 8 GHz atau 38 GHz), polarisasi hanya berdasarkan pada posisi ODU. Untuk polarisasi vertical, pastikan bahwa panah di cover ODU adalah vertical. Sedangkan untuk polarisasi horizontal, putar ODU 90 derajat. Arah polarisasi ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17 Indikasi polarisasi untuk ODU

Jika antena memiliki permukaan waveguide kotak (13 GHz, 15 GHz, 18 GHz, 23 GHz dan 26 GHz), maka polarisasi berdasarkan pada posisi antena sumber.

D. Pointing

Secara umum pointing dimaksudkan untuk menyesuaikan sudut puncak antara antena pengirim dan antena penerima. Agar memperoleh hasil yang optimal, proses pointing dilakukan ketika kondisi cuaca yang normal. Receive Signal Level (RSL) yang tersedia pada konektor BNC (Bayonet Neill-Concelman), konektor yang sangat umum digunakan untuk terminating coaxial cable. ODU (Outdoor Unit) merupakan parameter penting dalam proses pointing. Dimana Receive Signal Level (RSL) merupakan RSL (Receive Signal Level) adalah level sinyal yang diterima di penerima dan nilainya harus lebih besar dari sensitivitas perangkat penerima.

Untuk standarisasi nilai RSL dari Lintasarta sendiri terdapat pada range -30 dB s/d -50 dB dan apabila hasil RSL tidak sesuai harus dilakukan pointing halus atau bisa juga dengan menaikkan gain

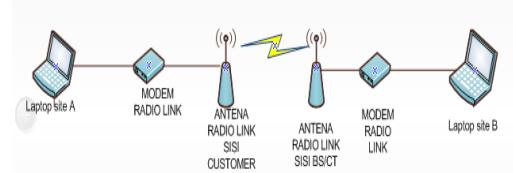
tx level untuk memaksimalkan hasil yang sesuai standarisasi. Berikut hasil RSL yang dicapai :

Status Parameters	
RFU type	RF Unit Type C
RFU grade	Grade-2
Tx Rx frequency separation (MHz)	255.000
Tx level (dBm)	24
Rx level (dBm)	-50
RS level (dBm)	-37.30
Defected blocks	24
Frequency Control	
Tx Frequency (MHz)	13005.250 (13005.250..13137.750)
Rx frequency (MHz)	12750.250 (12750.250..12862.750)
<input type="checkbox"/> Set also remote unit	

Gambar 18 Hasil RSL (Receive Signal Level) yang dicapai

E. Commissioning

Commissioning / pengujian adalah sesuatu aktivitas untuk membuat suatu sistem siap dan beroperasi secara normal. Instrument dan control sistem harus dapat berfungsi normal untuk mengontrol sistem multi (proses, electrical, mechanical) yang sedang berjalan dan juga menjaga safety protection sistemnya dalam kondisi kritis. Dalam pengujian ini dilakukan menggunakan dua laptop yang masing-masing dikoneksikan ke modem di kedua site. Berikut metode ilustrasinya seperti digambarkan pada gambar 19.



Gambar 19 Topologi Metode Pengujian.

Untuk commissioning itu sendiri dilakukan dengan dua cara yang menjadi alasan untuk link sudah siap digunakan :

1. Tes Ping

Pada tahap ini dilakukan tes ping terhadap alamat IP yang telah dikonfigurasi. Tes ping ini bertujuan untuk mengetahui koneksi antara kedua sisi sudah terhubung. Untuk alamat IP di CT Mall Depok dengan IP 10.11.12.2/30 dan 10.11.12.1/30 untuk IP di Global Adidaya. Hasil capture tes ping yang dilakukan di CT Mall Depok ke Global Adidaya dapat dilihat pada gambar 20.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

D:\Documents and Settings\Administrator>ping 10.11.12.1

Pinging 10.11.12.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.11.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

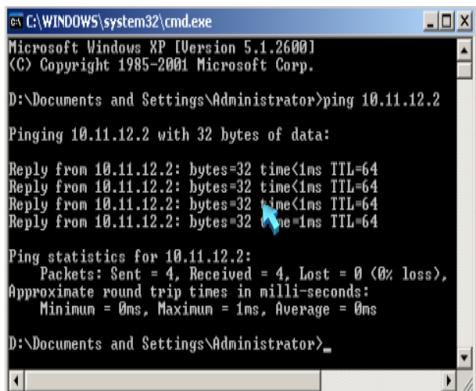
Ping statistics for 10.11.12.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

D:\Documents and Settings\Administrator>
```

Gambar 20 Hasil tes ping dari CT Mall Depok ke pelanggan

Dari gambar 20 sudah membuktikan bahwa koneksi dari CT Mall Depok ke pelanggan sudah terkoneksi dengan baik. Ping sudah reply hasilnya baik dengan tidak adanya RTO (request time out).

Hasil capture tes ping yang dilakukan di site Global Adidaya ke site CT Mall Depok dengan alamat IP tujuan 10.11.12.2/30 dapat dilihat pada gambar 21.



```

C:\> ping 10.11.12.2

Pinging 10.11.12.2 with 32 bytes of data:
Reply from 10.11.12.2: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 10.11.12.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

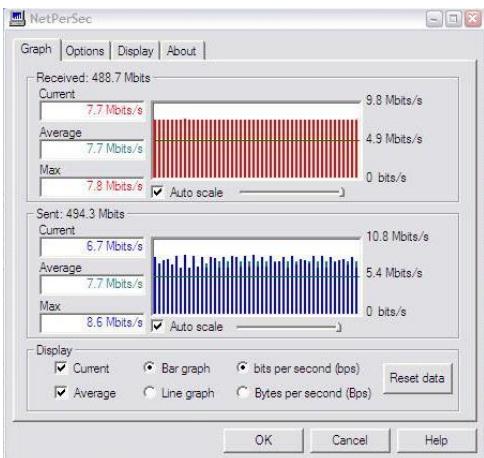
```

Gambar 21. Hasil tes ping dari Customer Global Adidaya ke CT Mall Depok

Dari hasil kedua tes ping tersebut membuktikan radio link sudah siap dan terhubung dengan baik.

2. Tes Boom Traffic 8 Mbps (sesuai dengan layanan)

Pada tahap ini dilakukan tes bandwidth di sisi CT Mall depok dengan bantuan perangkat lunak NetPerSec dan Tfgen. Sebelum pengujian dilakukan, pertama aktifkan aplikasi Tfgen di sisi Gobal Adidaya kemudian masukan IP Address destinations (IP pada sisi CT Mall Depok). Masukan packet traffic sebesar 8 Mbps untuk menguji kapasitas bandwidth koneksi radio link. Setelah selesai masukan traffic kemudian liat hasil bandwidth yang didapat di sisi CT Mall Depok dengan bantuan software NetPerSec. Hasil boom traffic tertera pada gambar 22



Gambar 22 Hasil capture tes bandwidth menggunakan NetPerSEC

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, pemasangan dan pengujian Radio Link Nera yang dilakukan oleh PT.Aplikanusa Lintasarta, maka dapat di tarik kesimpulan :

1. Sistem Radio Link Nera yang digunakan oleh PT Lintasarta mempunyai kemampuan kapasitas bandwidth dengan kecepatan transfer data 10-500Mb/s dan mempunyai frekuensi 3,5 – 5,6 MHZ.
2. Pemasangan Radio Link Nera, sebaiknya melakukan survei lokasi terlebih dahulu sehingga pada saat perangkat antena dipasang dalam kondisi LOS (Line Of Sight). Maksudnya antara sentral dan lokasi pelanggan tidak ada yang menghalangi, sehingga tidak mengganggu komunikasi saat radio link terpasang nantinya.
3. RSL (Receive Signal Level) adalah level sinyal yang diterima di penerima dan nilainya harus lebih besar dari sensitivitas perangkat penerima. Beberapa faktor yang mempengaruhi besar nilai RSL antara lain gain pemancar, rugi-rugi kabel, rugi-rugi medium rambat, faktor kelengkungan bumi, rugi-rugi kabel sisi penerima dan gain sisi penerima.
4. Pointing antena pada Base Station sebaiknya dilakukan secara halus, hal ini bertujuan untuk mendapat hasil yang maksimal. Sehingga akan didapatkan SNR dan signal yang maksimal, yaitu minimal di atas 28MHz.
5. Adanya perbedaan yang cukup besar dari hasil perhitungan dan kenyataan disebabkan oleh pointing error, arah antena yang sudah bergeser karena terjangan angin sehingga akan mengurangi daya terima.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simanjuntak, Tiur. 2004. Sistem Komunikasi Satelit. Bandung: Alumni.
- [2] Tri T Ha. 1990. Digital Satellite Communication. New York: McGraw Hill Communication Series
- [3] Alaydrus, Mudrik, 2009. "Saluran Transmisi Telekomunikasi". Graha Ilmu, Jakarta.
- [4] http://www.neratelecom.com/evo_expand_ip.html
- [5] <http://www.neratel.com.sg/microwave/microwave.html>