

Rancang Bangun Jaringan Internet Di Daerah Blankspot Dengan Memanfaatkan BTS Seluler Menggunakan Routerboard LTE Untuk Pelaksanaan Asesmen Nasional SMPN 6 Satu Atap Cimarga

M. Chandra Nugraha¹, Kecitaan Harefa^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: mchandra1@email.com, dosen00842@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—SMPN 6 Satu Atap Cimarga merupakan sekolah yang berada di Kp. Lebu, Desa Sangiang Jaya, Kecamatan Cimarga, Kabupaten Lebak. Meskipun jarak sekolah dengan Ibu Kota hanya berjarak 25 KM, akses internet sangatlah sulit didapat karena berada di area *blankspot*. Kondisi geografis yang sulit menyebabkan *infrastruktur wireless, fiber optik* ataupun sinyal seluler tidak terjangkau. Adapun solusi mengatasi *blankspot* tersebut adalah menggunakan penguat sinyal *LTE* produk dari mikrotik kategori *routerboard LTE4* dengan merek *Embedded LTE Client LHG LTE Kit*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun jaringan internet di SMPN 6 Satu Atap Cimarga. Meskipun berada di lokasi *blankspot*, sinyal *LTE* dapat diterima baik oleh antena *RB LHG LTE* dengan informasi parameter *EARFN* : 1313 (*band 3, bandwidth 20Mhz*), *RSRP -94 dBm, RSRQ -12.0 dB, SINR 3 dB* dan *CQI 8*. Dari parameter tersebut *bandwidth* rata-rata yang diterima pada *download 37,38 Mbps*, sedangkan untuk *upload 20,81 Mbps*. Untuk rata-rata *latency* didapatkan nilai *30ms*.

Kata Kunci: *Blankspot, LTE, Asesmen Nasional, Sinyal, Mikrotik*

Abstract— *SMPN 6 Satu Atap Cimarga is a school located in Kp. Lebu, Sangiang Jaya Village, Cimarga District, Lebak Regency. Although the school is only 25 KM away from the capital city, internet access is very difficult to obtain because it is in a blankspot area. Difficult geographical conditions cause wireless infrastructure, optical fibre or cellular signals to be unreachable. The solution to overcome the blankspot is to use an LTE signal booster product from Mikrotik LTE4 routerboard category with the Embedded LTE Client LHG LTE Kit brand. The purpose of this research is to design and build an internet network at SMPN 6 One Roof Cimarga. Despite being in a blankspot location, the LTE signal can be received well by the RB LHG LTE antenna with EARFN parameter information: 1313 (band 3, bandwidth 20Mhz), RSRP -94 dBm, RSRQ -12.0 dB, SINR 3 dB and CQI 8. From these parameters the average bandwidth received on download is 37.38 Mbps, while for upload 20.81 Mbps. For the average latency, a value of 30ms was obtained.*

Keywords: *Blankspot, LTE, National Assessment, Signal, Mikrotik*

1. PENDAHULUAN

Selama pandemi virus covid-19 banyak kegiatan yang dilakukan secara daring, kegiatan belajar mengajar menjadi salah satu yang terkena dampaknya. Untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar, jaringan internet sangat diperlukan untuk menunjang kegiatan tersebut. Namun, ada beberapa sekolah yang tidak terfasilitasi oleh jaringan internet sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi terhambat dikarenakan lokasi sekolah yang berada pada area *blankspot*.

Blankspot adalah kondisi di mana suatu lokasi tidak tercakup oleh sinyal komunikasi. Baik untuk komunikasi analog seperti jaringan telepon atau komunikasi digital seperti jaringan internet. Pada era digital ini Kabupaten Lebak masih memiliki 54 titik *blankspot*, data tersebut tercatat pada Dinas Komunikasi, Informatika, Statistik dan Persandian Kabupaten Lebak. Sedangkan pada sektor pendidikan sekitar 22 sekolah belum terpasang jaringan internet, hal ini disebabkan kendala lokasi yang sangat sulit dijangkau.

Saat ini kebutuhan internet sangat penting terutama untuk kegiatan belajar mengajar. Setiap tahunnya SMPN 6 Satu Atap Cimarga melaksanakan asesmen nasional, namun dikarenakan akses internet yang lambat menyebabkan pelaksanaan asesmen nasional menumpang dengan sekolah yang kecepatan internetnya dapat menunjang kegiatan tersebut. Karena *infrastruktur wireless, fiber optik* ataupun sinyal seluler tidak terjangkau, maka SMPN 6 Satu Atap Cimarga yang berlokasi di

Desa Sangiang Jaya, Kecamatan Cimarga, Kabupaten Lebak, Banten adalah sekolah yang menjadi sasaran pada penelitian ini.

Tahun 2019, Badan Aksesibilitas Telekomunikasi dan Informasi (BAKTI) KOMINFO telah memberikan bantuan berupa internet satelit kepada Desa Sangiang Jaya untuk menunjang kegiatan yang ada di SMPN 6 Satu Atap Cimarga. Namun bantuan tersebut kurang mencukupi untuk menunjang kegiatan sekolah dikarenakan kecepatan internet yang lambat. Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan di SMPN 6 Satu Atap Cimarga, bandwidth yang diberikan oleh BAKTI KOMINFO rata-rata hanya mencapai 0,5 Mbps. Hal ini sangat wajar jika pihak sekolah mengeluhkan lambatnya koneksi internet untuk menunjang kegiatan belajar dan komunikasi.

Solusi untuk mengatasi hal tersebut, penulis menggunakan perangkat penguat sinyal LTE untuk mengatasi blankspot. Penguat sinyal LTE dapat menjangkau BTS seluler yang jauhnya puluhan kilometer, sehingga dapat memungkinkan untuk mendapatkan sinyal internet. Adapun penguat sinyal LTE yang penulis gunakan adalah produk dari mikrotik kategori routerboard LTE4 dengan merek Embedded LTE Client LHG LTE Kit.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan atau *action research*. Sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menguji, mengembangkan, menemukan dan menciptakan tindakan baru, sehingga tindakan tersebut kalau diterapkan dalam penelitian, maka prosesnya akan lebih mudah, lebih cepat, dan hasilnya lebih banyak dan berkualitas.

a. Melakukan Diagnosa (*diagnosing*)

Melakukan identifikasi masalah-masalah pokok, untuk tahap ini pertama peneliti menentukan jarak pengukuran dari *BTS* dengan jarak >10 KM . kedua menentukan letak *BTS* yang berada dalam *fresnel zone* dan mendapatkan *Line of Sight (LoS)*.

b. Membuat Rencana Tindakan (*action planning*)

Peneliti memahami masalah-masalah yang ada kemudian dilanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pada tahap rencana tindakan, peneliti melakukan observasi untuk mengetahui wilayah *BTS* yang sudah tercakup jaringan *LTE*. Dengan mengetahui wilayah cakupan ini bertujuan untuk menentukan arah antena, jarak dan kualitas jaringan. Selain itu peneliti juga membuat topologi dan mempersiapkan perangkat yang dibutuhkan.

c. Melakukan Tindakan (*action taking*)

Dalam melakukan tindakan, peneliti memasang antena dengan ketinggian 20 meter dan menguji kualitas internet yang didapat. Adapun parameter yang diuji adalah *Reference Signal Received Power (RSRP)*, *Reference Signal Received Quality (RSRQ)*, *bandwidth*, *transmit CCQ*, *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*. Setelah pengujian dilakukan, internet didistribusikan ke SMPN 6 Satu Atap Cimarga menggunakan 2 antena dengan metode *point to point*.

d. Melakukan Evaluasi (*evaluating*)

Setelah masa implementasi (*action taking*) dianggap cukup, kemudian peneliti melaksanakan evaluasi hasil dari implementasi tadi.

e. Membuat Laporan

Tahap ini merupakan bagian akhir, peneliti menyusun dan melaporkan secara lengkap hasil yang didapat dari penelitian ini.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data dan informasi dalam penelitian ini, metode yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

a. Wawancara

Metode pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan perwakilan SMPN 6 Satu Atap Cimarga untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini.

- b. Metode Observasi
Pada metode ini peneliti langsung mendatangi lokasi penelitian dan melakukan pengamatan untuk mencari data yang berkaitan dengan penelitian ini.
- c. Studi Pustaka
Peneliti mencari bahan pendukung dalam penyelesaian masalah melalui artikel, karya ilmiah, buku, majalah dan internet yang erat kaitannya dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Geografis

Berdasarkan analisa geografis menggunakan perangkat lunak *Google Earth*, SMPN 6 Satu Atap Cimarga berada di ketinggian 75 mdpl yang dihimpit oleh perbukitan dan pegunungan. Dengan kondisi ini sinyal seluler tidak bisa menjangkau lokasi tersebut. Untuk Kantor Desa sendiri berada di ketinggian 92 mdpl serta mempunyai tower dengan ketinggian 20 m, bila di total seluruhnya menjadi 112 mdpl. Kondisi tersebut memungkinkan *RB LHG LTE* dapat menangkap sinyal *LTE*.



Gambar 1. Kondisi Geografis Berdasarkan Google Earth

3.2 Analisa Paket Data Seluler

Untuk penggunaan yang efisien dan menghemat biaya pengeluaran, maka pemilihan paket data harus sesuai dengan kebutuhan. Penulis dalam penelitian ini memilih operator seluler XL dikarenakan paket data yang ditawarkan sesuai kebutuhan dibandingkan dengan operator seluler lainnya.

 Harga Paket	 Benefit					 Masa Aktif	
	Kuota Utama	Tambahan Kuota Lokal*	Bonus Kuota Aplikasi	Nelp ke Semua Operator	Akses Vidio Platinum		Unlimited Aplikasi Produktivitas
Rp 69.800	10GB	Hingga 19GB	3GB	20 Menit	✓	 	30 Hari
Rp 99.800	20GB	Hingga 34GB	4GB	30 Menit	✓	 	
Rp 139.000	30GB	Hingga 52GB	6GB	40 Menit	✓	 	
Rp 189.000	52GB	Hingga 65GB	9GB	60 Menit	✓	 	
Rp 249.000	72GB	Hingga 90GB	15GB	90 Menit	✓	dan Aplikasi & Website Edukasi*	

Gambar 2. Paket Xtra Combo Plus VIP

3.3 Analisa Jaringan

PT XL Axiata Tbk serta PT Telekomunikasi Selular memiliki sama banyak sebaran *BTS* 4G diseluruh Indonesia dengan total 65,66 ribu *BTS*. Namun untuk sebaran jaringan 4G PT XL Axiata Tbk di Kabupaten Lebak dilayani sekitar 250 *BTS* 4G.

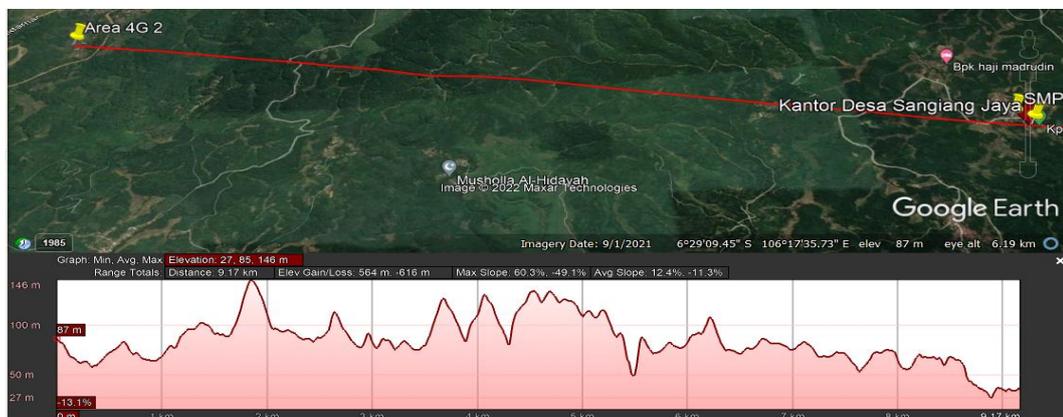


Gambar 3. Peta Jangkauan Jaringan PT XL Axiata Tbk

Setelah analisa jangkauan jaringan diketahui, maka penulis melakukan perhitungan jarak dan ketinggian menggunakan perangkat lunak Google Earth. Perhitungan jarak dimulai dari Kantor Desa ke Area 4G 1 dengan jarak ± 7 KM (arah timur) dan Kantor Desa Sangiang Jaya ke Area 4G 2 dengan jarak ± 9 KM (arah barat).



Gambar 4. Pengukuran Jarak Dan Ketinggian Area 4G 1



Gambar 5. Pengukuran Jarak Dan Ketinggian Area 4G 2

Pengukuran tersebut merupakan tahap awal untuk mendapatkan akses data internet. Bila internet sudah didapat, langkah selanjutnya adalah mengukur jarak Kantor Desa Sangiang Jaya ke SMPN 6 Satu Atap Cimarga, Untuk jarak keduanya bila melalui jalur udara ± 184 meter, sedangkan untuk jalur darat ± 321 meter.



Gambar 6. Pengukuran Jarak Jalur Udara



Gambar 7. Pengukuran Jarak Jalur Darat

3.4 Analisa Kebutuhan

Sebelum membangun jaringan internet di SMPN 6 Satu Atap Cimarga, analisa kebutuhan merupakan tahapan yang penting untuk menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam membangun jaringan internet. Adapun kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat Keras
1	Antena routerboard Embedded LTE Client LHG LTE Kit
2	Antena routerboard Embedded Wireless Client SXTsq-5HPnD
3	Antena routerboard Embedded Wireless Client RB LHG-5nD
4	Switch hub
5	Access Point
6	Kabel UTP

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak
1	Perangkat lunak Gioogle Earth
2	Perangkat lunak Open Signal
3	Perangkat lunak Network Cell Info
4	Perangkat lunak Winbox
5	Perangkat lunak Speedtest by Ookla

3.5 Jadwal dan Biaya

Tabel 3. Jadwal

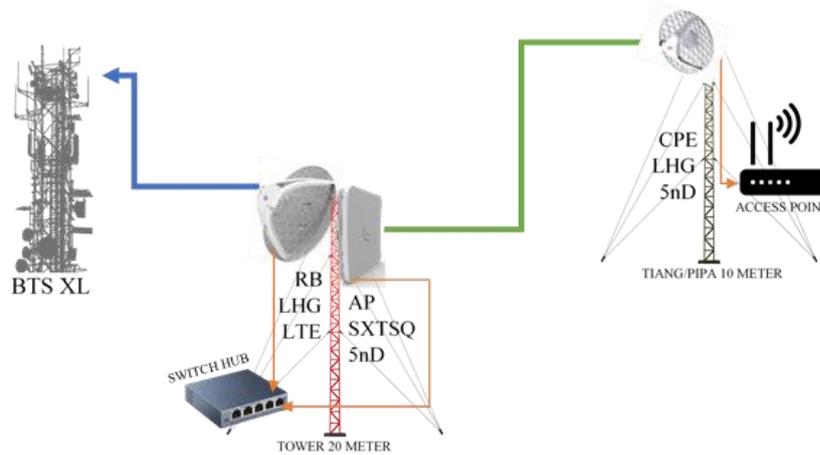
No	Kegiatan	Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Pengumpulan Data																
2	Analisa Kebutuhan																
3	Perancangan Topologi																
4	Testing dan Implementasi																

Tabel 4. Biaya

		Volume/Satuan	Biaya (Rp)	Total (Rp)
1	Antena routerboard Embedded LTE Client LHG LTE Kit	1 Unit	3.500.000	3.500.000
2	Antena routerboard Embedded Wireless Client SXTsq-5HPnD	1 Unit	750.000	745.000
3	Antena routerboard Embedded Wireless Client RB LHG-5nD	1 Unit	850.000	850.000
4	Switch hub	1 Unit	150.000	150.000
5	Access Point	1 Unit	150.000	150.000
6	Kabel UTP	120 Meter	2.000	240.000
7	Bahan Bakar	100 Liter	7.650	765.000
8	Paket Data	4 Bulan	100.000	400.000
9	Biaya Tak Terduga	4 Bulan	300.000	1.200.000
Total Biaya				8.000.000

3.6 Perancangan Topologi

Pada tahap ini, peneliti akan membuat topologi yang akan diterapkan dilapangan, topologi jaringan yang akan dibangun diharapkan akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Berikut gambaran topologinya :



Gambar 8. Perancangan Topologi

3.7 Perancangan Antena RB LHG LTE

Antena Routerboard Embedded LTE Client LHG LTE Kit memiliki peran penting, selain untuk mendapatkan internet, antena berfungsi sebagai gateway dan DHCP server. Antena nantinya menggunakan SIM Card XL Axiata diketinggian 20 meter. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5. Perancangan Antena RB LHG LTE

Interface LTE		Interface ether1	
IP Address	: DHCP Client	IP Address	: 1.2.3.4
SIM Card	: XL Axiata	Subnet Mask	: 255.255.255.0
Band	: 3	DHCP Address	: 1.2.3.101-1.2.3.254
Jaringan	: LTE	DNS Server	: 8.8.8.8,8.8.4.4

3.8 Perancangan Antena Point To Point

Antena point to point yang dipakai adalah Routerboard Embedded Wireless Client SXTsq-5HPnD sebagai antena pengirim dan Routerboard Embedded Wireless Client RB LHG-5nD sebagai antena penerima. Untuk rancangan lebih lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Perancangan Antena Point To Point

Antena Pengirim		Antena Penerima	
Interface	: Bridge	Interface	: Bridge
IP Address	: 1.2.3.5	IP Address	: 1.2.3.6
Subnet Mask	: 255.255.255.0	Subnet Mask	: 255.255.255.0
Gateway	: 1.2.3.4	Gateway	: 1.2.3.4
Mode Wireless	: Bridge	Mode Wireless	: Station Bridge
Band			: 5Ghz-A/N
Channel Width			: 20/40MHz eC
Frequency			: 5780
SSID	: PTP-DS-TO-SMPN6SATAPCIMARGA		
Wireless Protocol			: nv2
Frequency Mode			: superchannel
Country			: no_country_set

3.9 Perancangan Access Point

Sebelum sinyal dapat ditangkap oleh perangkat hp/laptop/komputer, access point perlu dikonfigurasi terlebih dahulu. Adapun untuk perancangannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 7. Perancangan *Access Point*

<i>IP Address</i>	: 1.2.3.7
<i>SSID</i>	: SMPN 6 SATAP CIMARGA
<i>Security Mode</i>	: WPA2/WPA Mixed Mode
<i>Passphrase</i>	: smpn6satapcimarga2022

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Antena RB LHG LTE

Untuk tahap implementasi antena RB LHG LTE dibutuhkan perangkat lunak winbox. Perangkat lunak winbox dirancang untuk mengkonfigurasi router mikrotik. Adapun untuk tahapan konfigurasinya dapat dilihat dibawah ini:

a. Persiapan

Sebelum konfigurasi melalui winbox, SIM Card sebaiknya diisi paket data dan dipasang terlebih dahulu ke dalam antena. Setelah SIM Card terpasang, antena dinaikkan diatas tower dengan ketinggian 20 meter.

b. Konfigurasi IP Address

Konfigurasi tahapan awal yaitu masuk pada menu IP → Address, kemudian klik ikon +, isi kolom address = 1.2.3.4/24, network - 1.2.3.0, interface = ether1.

c. Konfigurasi DHCP Server

Konfigurasi selanjutnya yaitu masuk pada menu IP → DHCP Server → klik DHCP Setup. Dengan menekan tombol DHCP Setup, wizard DHCP akan menuntun kita untuk melakukan konfigurasi dengan menampilkan kotak-kotak dialog pada setiap langkahnya.

Langkah pertama, kita diminta untuk menentukan interface mana DHCP Server akan aktif. Pada kasus ini DHCP Server diaktifkan pada ether1. Selanjutnya klik next.

Sebelumnya pada ether1 sudah diisi IP Address 1.2.3.0/24. Maka pada langkah kedua, penentuan DHCP Address Space akan otomatis mengambil segment IP yang sama. Selanjutnya, secara otomatis wizard akan menggunakan IP Address yang telah diisi pada interface ether1.

Tentukan IP Address yang akan didistribusikan ke client. Pada kasus ini, IP yang akan didistribusikan ke client adalah 1.2.3.101-1.2.3.254. Kita harus menentukan juga, nantinya DHCP Client akan melakukan request DNS ke server mana. Pada kasus ini DNS Server yang dipakai adalah DNS Google.

d. Konfigurasi DNS Server

Konfigurasi selanjutnya yaitu masuk pada menu IP → DNS Server. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

e. Konfigurasi Firewall

Konfigurasi selanjutnya yaitu pilih menu IP → Firewall → NAT → + → Tab General: Chain pilih srcnat → Tab Action: Action pilih masquerade.

f. Konfigurasi Interface LTE

Langkah selanjutnya adalah konfigurasi interface LTE dengan cara pilih menu Interfaces → LTE → Double klik pada lte1. Karena operator seluler yang digunakan adalah XL Axiata maka network mode yang dicentang cukup LTE dan band yang dipilih adalah band 3. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

4.2 Implementasi Antena Pemancar RB SXTSQ-5HPnD

Untuk tahap implementasi antena RB SXTSQ-5HPnD dibutuhkan perangkat lunak winbox. Adapun untuk tahapan konfigurasinya dapat dilihat dibawah ini:

a. Persiapan

Sama seperti RB LHG R, sebelum konfigurasi melalui winbox, antena dinaikkan terlebih dahulu diatas tower dengan ketinggian 20 meter. Hal ini perlu dilakukan agar sinyal tidak terhalang atau terjadi LoS antara antena pemancar dan penerima.

b. Konfigurasi Interface Wireless

Konfigurasi tahapan awal yaitu masuk pada menu Wireless → WiFi Interfaces → Double klik wlan1. Kemudian pilih Enable, Advanced Mode dan pilih tab Wireless. Pada kolom mode pilih bridge, kolom band pilih 5GHz-A/N, channel width pilih 20/40MHz eC, frequency pilih 5780, SSID penulis isi PTP-DS-TO-SMPN6SATAPCIMARGA, untuk radio name penulis isi APSMPN6SATAPCIMARGA, wireless protocol pilih nv2, frequency mode pilih superchannel dan country pilih no_country_set, kemudian apply dan pilih tab NV2 Untuk tab NV2 cukup centang pada bagian security dan mengisikan password, disini penulis mengisi dengan password ptpsmpn62022.

c. Konfigurasi Bridge

Pilih menu Bridge → pada tab bridge klik + → OK, kemudian pilih tab ports → klik + → pada kolom interface pilih wlan1 → pada kolom bridge pilih bridge1 → OK, selanjutnya klik + kembali dan pada kolom interface pilih ether1 → pada kolom bridge pilih bridge1 → OK

d. Konfigurasi IP Address

Konfigurasi selanjutnya yaitu masuk pada menu IP → Address, kemudian klik ikon +, isi kolom address = 1.2.3.5/24, network = 1.2.3.0, interface = bridge1.

e. Konfigurasi DNS Server

Konfigurasi selanjutnya yaitu masuk pada menu IP → DNS Server. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

f. Konfigurasi Firewall

Konfigurasi selanjutnya yaitu pilih menu IP → Firewall → NAT → + → Tab General: Chain pilih srcnat → Tab Action: Action pilih masquerade.

g. Konfigurasi Route

Tahapan selanjutnya pilih menu IP → Route → +, pada kolom Dst. Address isi 0.0.0.0/0, pada kolom gateway isi 1.2.3.4.

4.3 Implementasi Antena Penerima RB LHG-5nD

Untuk tahap implementasi antena RB LHG-5HPnD dibutuhkan perangkat lunak winbox. Adapun untuk tahapan konfigurasinya dapat dilihat dibawah ini :

a. Persiapan

Sebelum konfigurasi melalui winbox, antena penerima dinaikkan terlebih dahulu memakai bambu/pipa besi dengan ketinggian ±10 meter. Hal ini perlu dilakukan agar sinyal tidak terhalang atau terjadi LoS saat mencari sinyal pemancar. Adapun untuk konfigurasi antena penerima yang penulis sampaikan hanya konfigurasi interface wireless dan IP address. Sedangkan untuk konfigurasi DNS server, firewall, route dan bridge langkah konfigurasinya sama dengan konfigurasi antena penerima.

b. Konfigurasi Interface Wireless

Sama seperti konfigurasi antena pemancar tahapan awal yaitu masuk pada menu Wireless → WiFi Interfaces → Double klik wlan1. Kemudian pilih Enable, Advanced Mode dan pilih tab Wireless. Pada kolom mode pilih station bridge, kolom band pilih 5GHz-A/N, channel width pilih 20/40MHz eC, frequency pilih 5780, SSID samakan dengan antena pemancar PTP-DS-TO-SMPN6SATAPCIMARGA, untuk radio name penulis isi CLSMPN6SATAPCIMARGA, scan list isi 5780, wireless protocol pilih nv2, frequency mode pilih superchannel dan country pilih no_country_set, kemudian apply dan pilih tab NV2. Untuk tab NV2 cukup centang pada bagian security dan mengisikan password, disini penulis mengisi password yang ada di antena pemancar yaitu ptpsmpn62022.

c. Konfigurasi IP Address

Konfigurasi selanjutnya yaitu masuk pada menu IP → Address, kemudian klik ikon +, isi kolom address = 1.2.3.6/24, network = 1.2.3.0, interface = bridge1.

4.4 Implementasi Access Point

Sebelum internet dapat diterima oleh perangkat hp/laptop/komputer, access point perlu dikonfigurasi terlebih dahulu. Adapun yang penulis konfigurasi pada access point hanya konfigurasi IP address dan SSID.

a. Konfigurasi Menu Wireless

Tahap pertama adalah menghubungkan laptop dengan access point melalui port LAN menggunakan kabel UTP. Kemudian buka chrome dan masukkan alamat 192.168.1.1. Bila form login sudah muncul isi username dan password. Selanjutnya pilih menu wireless → pilih tab basic wireless settings → pada configuration view pilih manual, network mode pilih mixed, network name (SSID) penulis mengisi SMPN 6 SATAP CIMARGA, channel width 20MHz only, channel pilih auto, SSID Broadcast pilih enabled → klik save settings. Bila basic wireless settings sudah dikonfigurasi, langkah selanjutnya pilih tab wireless security → security mode pilih WPA2/WPA Mixed Mode, passphrase penulis isi dengan smpn6satapcimarga2022 → klik save settings.

b. Konfigurasi Menu Setup

Pilih menu setup → basic setup → network setup → IP address penulis mengisi 1.2.3.7, subnet mask 255.255.255.0 → DHCP server pilih disabled → save settings.

4.5 Pengujian Antena RB LHG LTE

Pengujian menggunakan antena RB LHG LTE bertujuan untuk mengetahui sinyal yang didapat oleh operator seluler XL Axiata meliputi EARFCN, RSRP, RSRQ, SINR dan CQI. Selain itu kualitas internet juga diuji untuk mengetahui bandwidth yang didapat. Adapun hasil yang didapat dari pengujian sinyal LTE adalah EARFCN : 1313 (band 3, bandwidth 20Mhz), RSRP -94 dBm, RSRQ -12.0 dB. SINR 3 dB dan CQI 8. Dari data tersebut sinyal yang diperoleh oleh antena dapat dikategorikan baik. Selanjutnya penulis menguji bandwidth yang didapat melalui media kabel UTP. Pengujian ini diuji dengan 4 kali pengujian., bandwidth rata-rata download 37,38 Mbps, sedangkan untuk upload 20,81 Mbps.

4.6 Pengujian Antena Point To Point

Pengujian antena point to point bertujuan untuk mengetahui kualitas sinyal yang didapat oleh antena penerima terhadap antena pemancar. Adapun indikator yang diuji meliputi tx/rx rate, tx/rx signal strength dan tx/rx CCQ. Hasil pengujian diketahui nilai tx rate 180Mbps, rx rate 270Mbps, tx/rx signal strength -56/-59 dBm dan tx/rx CCQ 65/91 %. Dari data tersebut sinyal yang didapat oleh antena penerima dapat dikategorikan baik.

4.7 Pengujian Access Point

Pengujian access point bertujuan untuk mengetahui bandwidth yang diterima oleh perangkat hp/laptop/komputer. Perangkat yang penulis gunakan untuk menguji access point adalah hp dan bandwidth yang diterima 32.26 Mbps.

4.8 Pengujian Quality of Service (Qos)

Pengujian bertujuan untuk mengetahui berapa nilai delay, jitter dan packet loss dalam mengakses website. Adapun website yang penulis uji yaitu google, unpam, detik dan facebook. Pengujian menggunakan fitur ping dengan packet count 10 pada perangkat lunak winbox dan diuji pada antena RB LHG LTE Kit. Adapun nilai yang diperoleh dari uji QoS dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 8. Pengujian Quality of Service (Qos)

Website	Google	Unpam	Detik	Facebook
Nilai	49 ms	35 ms	23 ms	27 ms
	34 ms	20 ms	25 ms	32 ms
	40 ms	34 ms	23 ms	29 ms
	39 ms	23 ms	31 ms	27 ms
	40 ms	20 ms	23 ms	16 ms
	45 ms	27 ms	27 ms	35 ms
	44 ms	30 ms	23 ms	20 ms
	42 ms	28 ms	46 ms	29 ms
	36 ms	29 ms	24 ms	27 ms
	41 ms	26 ms	30 ms	27 ms
Delay	41 ms	27,2 ms	27,5 ms	26,9 ms
Jitter	0,5 ms	0,3 ms	0,6 ms	0 ms
Packet Loss	0%	0%	0%	0%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Meskipun berada dilokasi blankspot dengan kondisi geografis perbukitan/ pegunungan, sinyal LTE dapat diterima baik oleh antenna RB LHG LTE dengan informasi parameter *EARFN* : 1313 (*band* 3, *bandwidth* 20Mhz), *RSRP* -94 dBm, *RSRQ* -12.0 dB. *SINR* 3 dB dan *CQI* 8. Dari parameter tersebut *bandwidth* rata-rata yang diterima pada *download* 37,38 Mbps, sedangkan untuk *upload* 20,81 Mbps. Untuk rata-rata latency didapatkan nilai 30ms. Dengan kualitas tersebut internet dapat didistribusikan ke SMPN 6 Satu Atap Cimarga menggunakan komunikasi point to point melalui antenna RB SXTSQ-5HPnD dan antenna RB LHG-5nD.
- Kualitas sinyal point to point dapat dikategorikan baik karena jarak yang cukup dekat. Untuk komunikasi point to point diketahui nilai *tx rate* 180Mbps, *rx rate* 270Mbps, *tx/rx signal strength* -56/-59 dBm dan *tx/rx CCQ* 65/91 %.
- Internet yang dipancarkan kembali melalui access point diterima baik oleh perangkat hp dengan *bandwidth* yang didapat 32.26 Mbps.

REFERENCES

- Almurozy Mursidan, M. R. (2021). Perencanaan Access Point Radio Microwave Pada Daerah Blank Spot Wilayah 3T. *Humanities, Management and Sciene Proceeding*, 1(2). Diambil kembali dari <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/SNH/article/view/11192/6949>
- BAKTI. (2019). *Pengertian, Macam Dan Komponen Pada Tower BTS Yang Sebaiknya Anda Tahu*. Diambil kembali dari [baktikominfo.id: https://www.baktikominfo.id/en/informasi/pengetahuan/pengertian_macam_dan_komponen_pada_tower_bts_yang_sebaiknya_anda_tahu-814](https://www.baktikominfo.id/en/informasi/pengetahuan/pengertian_macam_dan_komponen_pada_tower_bts_yang_sebaiknya_anda_tahu-814)
- Bayu Devanda Putra, R. M. (2020). Evaluasi Jaringan LTE pada Kawasan Blank Spot Menggunakan Model Propagasi COST-231 (Studi Kasus: Kecamatan Leupung, Aceh Besar). *Jurnal Ilmiah Setrum*, 9(1). Diambil kembali dari <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jis/article/view/7329>
- Citraweb. (2015). *802.11, Nstreme, & NV2 pada Wireless MikroTik*. Diambil kembali dari https://citraweb.com/artikel_lihat.php?id=147
- Hakim, L. (2017). Implementasi Wajan Bolic pada Daerah Blankspot Desa Wisata Cibuntu-Kuningan. *Jurnal Teknologi dan Desain Universitas Bunda Mulia*, 6(1). Retrieved from

- <https://www.neliti.com/publications/224676/implementasi-wajan-bolic-pada-daerah-blank-spot-desa-wisata-cibuntu-kuningan>
- Hidayat, W. S. (2012). *Hal-hal yang Perlu Diketahui Tentang LTE*. Diambil kembali dari kompas.com: <https://tekno.kompas.com/read/2012/09/18/0808264/%20Halhal.yang.Perlu.Diketahui.Tentang.LTE?>
- Irwansyah. (2017). Analisis Kualitas Koneksi Jaringan Internet 4G XL dan Smartfren di Wilayah Kota Palembang. Diambil kembali dari http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_593553813181.pdf
- lintasarta. (2020). *Blank Spot: Apa Itu dan Bagaimana Cara Mengatasinya?* Diambil kembali dari <https://blog.lintasarta.net/article/blank-spot-apa-itu-dan-bagaimana-cara-mengatasinya>
- M. Badriansyah, Dedy Suryadi, J. M. (2021). Rancang Bangun Antena Helix Sebagai Penguat Jaringan Internet Modem MiFi Di Desa Sungai Ambangah. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1). Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/44512>
- MikroTik. (t.thn.). *MikroTik Routers and Wireless - Products: LHG 5*. Diambil kembali dari <https://mikrotik.com/product/RBLHG-5nD>
- MikroTik. (t.thn.). *MikroTik Routers and Wireless - Products: LHG LTE kit*. Diambil kembali dari https://mikrotik.com/product/lhg_lte_kit
- MikroTik. (t.thn.). *MikroTik Routers and Wireless - Products: SXTsq 5 High Power*. Diambil kembali dari https://mikrotik.com/product/sxtsq_5_high_power
- Muhlis, M. H. (2020). Studi Performansi Jaringan Internet Vsat Pada Daerah Blank Spot Di Kabupaten Enrekang Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Aplikasi Teknik dan Sains*, 2(1). Diambil kembali dari <https://journal.unifa.ac.id/index.php/JATS/article/view/207>
- Nusanet. (2016). *Standar Protokol Jaringan Wireless IEEE 802.11*. Diambil kembali dari <https://www.nusa.net.id/blog/article/standar-protokol-jaringan-wireless-ieee-802-11/>
- Pranoto, S. (2015). *Teknologi 4G LTE: Arsitektur LTE*. Diambil kembali dari <http://teknologi-4g-lte.blogspot.com/2015/05/arsitektur-lte.html>
- Pratama, M. Y. (2021). Desain Dan Analisis Teknologi Wireless Jarak Jauh Berbasis Point To Point Protocol Sebagai Solusi Mengatasi Blankspot Di Desa Jambearjo, Kabupaten Malang. Diambil kembali dari <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/184627/>
- Purbo, O. W. (2010). *WNDW: Line of sight*. Diambil kembali dari https://lms.onnocenter.or.id/wiki/index.php/WNDW:_Line_of_sight
- Purbo, O. W. (2010). *WNDW: Memahami Fresnel zone*. Diambil kembali dari https://lms.onnocenter.or.id/wiki/index.php/WNDW:_Memahami_Fresnel_zone
- Sumbogo Wisnu Pamungkas, K. E. (2018). Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2). Diambil kembali dari <https://ejournal.diponegara.ac.id/index.php/jusiti/article/view/249>