
MEMBANGUN JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN METODE *POINT TO MULTIPOINT* BERBASIS MIKROTIK

¹Bima Jaya Saputra, ²Timur Dali Purwanto

¹Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, laxusdrey28@gmail.com

²Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, timoerok@gmail.com

Abstract - *Wireless networks are one of the best alternatives in building a practical computer network, some public spaces such as parks and cafes and office buildings are equipped with hotspots so that visitors can enjoy practical internet services. The South Sumatra Educational Quality Assurance Institute (LPMP) is an institution under the ministry of education and culture which has several building facilities between its dormitory and employee buildings. Both of these buildings do not have internet facilities. The distance between the dormitory building and employees with the SI building is quite far between 20-30 meters. The use of UTP cable as a connecting media requires a length of approximately 200 meters, this makes the LAN network topology using cable is very unlikely. One alternative solution to these problems is to build a wireless network using the point to multipoint method by applying a mikrotik as a Router.*

Keywords: *Point to multipoint, wireless, router.*

Abstrak - Jaringan *wireless* merupakan salah satu alternatif terbaik dalam membangun sebuah jaringan komputer yang praktis, beberapa ruang publik seperti taman dan cafe serta gedung-gedung perkantoran telah dilengkapi dengan fasilitas *hotspot* supaya para pengunjungnya dapat menikmati layanan internet secara praktis. Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Selatan merupakan sebuah lembaga dibawah kementerian pendidikan dan budaya yang memiliki beberapa fasilitas gedung diantaranya nya gedung asrama dan gedung pegawai. Kedua gedung ini belum memiliki fasilitas internet. Jarak antara gedung asrama dan pegawai dengan gedung SI cukup jauh berkisar antara 20-30 meter. Penggunaan kabel UTP sebagai media penghubung membutuhkan panjang kurang lebih 200 meter, ini membuat topologi jaringan LAN menggunakan kabel sangat tidak memungkinkan. Salah satu alternatif solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan membangun jaringan *wireless* menggunakan metode *point to multipoint* dengan menerapkan mikrotik sebagai Router.

Kata kunci: *Point to multipoint, wireless, router.*

1. Pendahuluan

Jaringan *wireless* merupakan salah satu alternatif terbaik dalam membangun sebuah jaringan komputer yang praktis, beberapa ruang publik seperti taman dan cafe serta gedung-gedung perkantoran telah dilengkapi dengan fasilitas *hotspot* supaya para pengunjungnya dapat menikmati layanan internet secara praktis. Selain itu pada beberapa instansi dan perkantoran jaringan *wireless* ini digunakan untuk mendukung jaringan kabel yang sudah ada.

Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Selatan merupakan sebuah lembaga dibawah kementerian pendidikan dan budaya yang memiliki beberapa fasilitas gedung diantaranya nya gedung asrama dan gedung pegawai. Kedua gedung ini belum memiliki fasilitas internet. Pihak lembaga berencana agar kedua gedung tersebut memiliki jaringan internet agar mempermudah aktivitas para civitas lembaga seperti, berbagi perangkat cetak (*printer*) mencari data dan informasi, *browsing*, dan lain sebagainya dibawah satu kontrol (jaringan terpusat).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis mengambil judul penelitian tentang bagaimana membangun jaringan *wireless* dengan menggunakan metode *point to*

multipoint berbasis mikrotik. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membangun jaringan *wireless* menggunakan metode *point to multipoint* agar gedung asrama dan gedung pegawai dapat menggunakan fasilitas internet yang ada pada gedung SI.

2. Tinjauan Pustaka

Penekanan pembahasan pada sub bab ini berupa teori-teori yang digunakan dalam penelitian yang sesuai dengan topik penelitian. hindari teori-teori yang tidak penting serta defenisi-defenisi yang tidak urgen dalam bahasan penelitian. Pada sub bab ini juga membahas penelitian terkait/penelitian terdahulu yang sesuai topik penelitian

2.1 Jaringan Komputer

[1] Jaringan komputer adalah terhubungan dua komputer atau lebih dengan kabel penghubung (pada beberapa kasus, tanpa kabel atau *wireless* sebagai penghubung), sehingga antar komputer dapat saling bertukar informasi [2].

2.2 Mikrotik Router OS

Mikrotik adalah sistem operasi independen berbasis Linux, khusus untuk komputer yang berfungsi sebagai router. Mikrotik sangat baik untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan berskala kecil hingga yang kompleks. Mikrotik digunakan sejak tahun 1995 yang awalnya ditujukan untuk perusahaan jasa layanan internet (Internet Service Provider/ISP) [3].

2.3 Router

Router adalah perangkat yang melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain menggunakan metode addressing dan protocol tertentu. Router-router yang terhubung dalam jaringan tergabung dalam suatu algoritma routing untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP. Proses routing dilakukan secara hop by hop. IP tidak mengetahui seluruh jalur menuju tujuan setiap paket. IP hanya routing menyediakan IP address dari router berikutnya yang lebih dekat ke host tujuan [4].

2.4 Struktur Protokol Jaringan

Protokol jaringan Open System Interconnection (OSI) Layer dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO). Dalam model struktur protokol OSI Layer, protokol dibagi ke dalam tujuh lapis layanan. Dalam struktur model berlapis ini, sertiap lapis protokol melaksanakan bagian-bagian dari seluruh fungsi yang diperlukan dalam komunikasi data [5].

2.5 Mikrotik Router OS

Bandwith merupakan nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik (bps) yang terjadi antara komputer server dengan komputer client dalam waktu tertentu dalam sebuah jaringan komputer [6].

2.6 Jaringan Wireless

Wireless (nirkabel) adalah teknologi yang menghubungkan dua piranti untuk bertukar data tanpa media kabel. Adapun Wireless Fidelity (WiFi), yaitu perangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan lokal tanpa kabel (Wireless Local Area Network/WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11 [7].

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data untuk penelitian membangun jaringan wireless menggunakan metode point to multipoint berbasis mikrotik digunakan beberapa cara, yaitu Observasi, Wawancara, Studi Pustaka.

3.2 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode tindakan (*action research*). *Action research* adalah kegiatan dan atau tindakan perbaikan sesuatu yang perencanaan, Pelaksanaan, dan evaluasinya digarap secara sistematis dan sistematis sehingga validitas dan reliabilitasnya mencapai tingkatan riset [8].



Gambar 1. Action Research

Penelitian ini akan menggunakan metode action research dengan Tahapan-tahapan sebagai berikut [9] :

1. Tahap *Diagnosing*

Melakukan identifikasi masalah-masalah pokok yang ada guna menjadi dasar kelompok atau organisasi sehingga terjadi perubahan. Peneliti melakukan diagnosa terhadap jaringan internet yang ada pada gedung SI Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Selatan.

2. Tahap *Action Planning*

Peneliti memahami pokok masalah yang ada kemudian dilanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang tepat. Pada tahap ini peneliti melakukan rencana tindakan yang akan dilakukan dengan membuat desain topologi, serta simulasi pada aplikasi packet tracer dalam membangun jaringan wireless yang menghubungkan antar gedung diatas menggunakan metode point to multipoint berbasis mikrotik BR951.

3. Tahap *Action Taking*

Peneliti akan melakukan tindakan pemasangan perangkat sesuai dengan desain topologi jaringan dan simulasi rencana yang telah dibuat pada tahap *Action Planning* sebelumnya.

4. Tahap *Evaluating*

Peneliti akan melakukan tindakan evaluasi dari penggunaan jaringan yang telah dibangun.

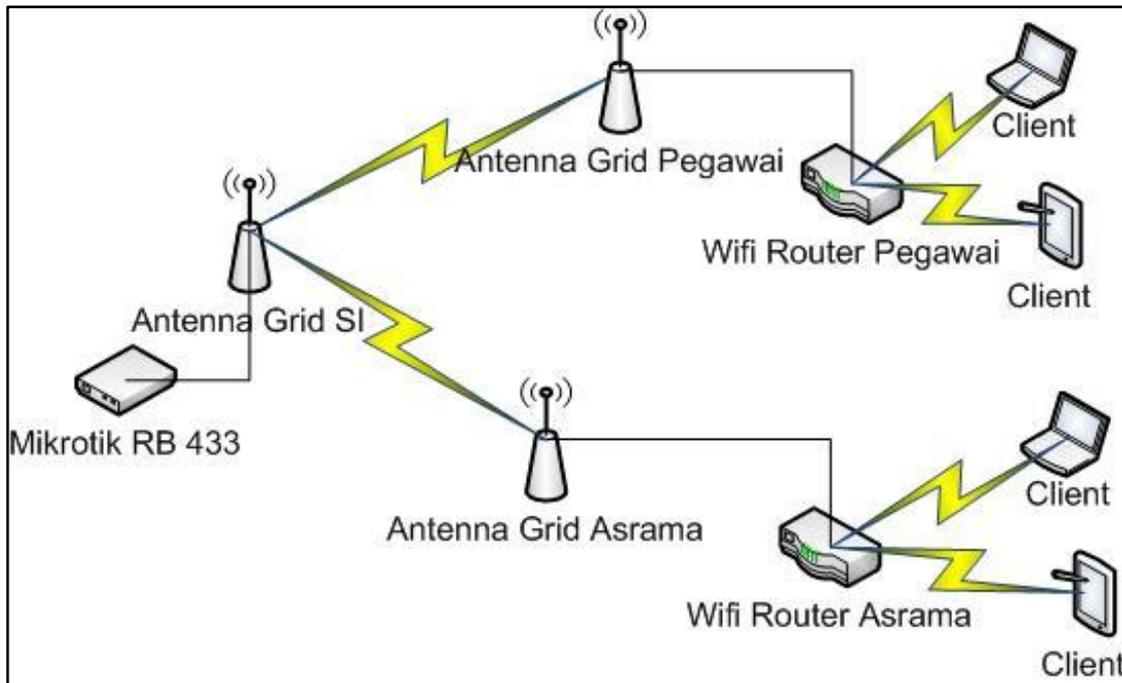
5. Pembelajaran (*Learning*)

Merupakan tahap akhir dari penelitian yaitu melakukan *review* terhadap hasil dari tahapan yang telah dilalui sesuai dengan batasan masalah diatas. Hasil dari tahap ini akan dibuat menjadi bahan kesimpulan penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Topologi Jaringan

Berikut ini merupakan rancangan topologi yang diterapkan dalam membangun jaringan wireless dengan menggunakan metode point to multipoint berbasis mikrotik:



Gambar 2. Rancangan Topologi yang Diterapkan

Gambar 2 dijelaskan bahwa sumber data adalah mikrotik. Data tersebut didistribusikan melalui antenna grid SI yang terhubung langsung ke port dua mikrotik menggunakan kabel UTP. Antena grid Pegawai dan antena grid Asrama difungsikan sebagai penangkap sinyal dari antena grid SI. Antena grid Pegawai dihubungkan ke port WAN wifi router Pegawai dan antena grid Asrama dihubungkan ke port WAN wifi router Asrama. Masing-masing wifi router memancarkan sinyal yang ditangkap oleh client. Berikut ini merupakan tabel pengaturan IP address pada setiap perangkat jaringan:

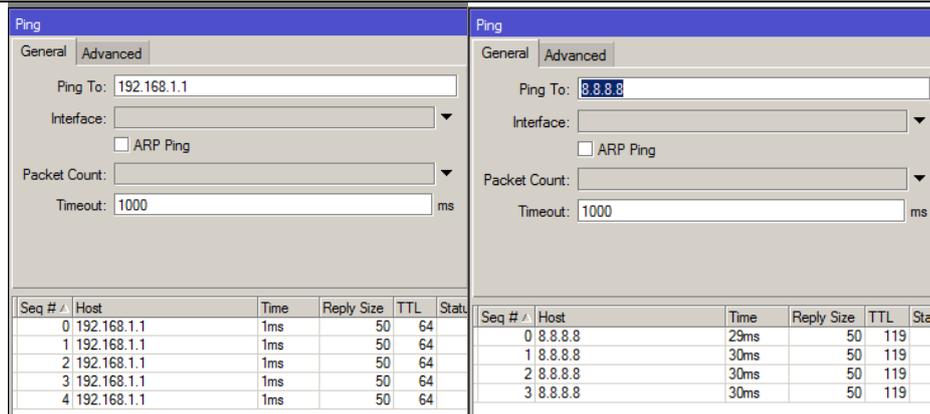
Tabel 1. Alokasi IP Address Pada Perangkat Jaringan

| No | Nama Perangkat | Port | IP Address |
|----|---------------------|----------|----------------|
| 1 | Mikrotik | Port 1 | 192.168.1.3/24 |
| | To antena Grid | Port 2 | 10.11.12.1/29 |
| | To test client | Port 3 | 13.13.13.1/30 |
| 2 | Antena Grid SI | Port WAN | 10.11.12.2/29 |
| 3 | Antena Grid Pegawai | Port WAN | 10.11.12.3/29 |
| 4 | Antena Grid Asrama | Port WAN | 10.11.12.4/29 |
| 5 | Wifi Router Pegawai | Port WAN | 10.11.12.5/29 |
| 6 | Wifi Router Asrama | Port WAN | 10.11.12.6/29 |

Dari hasil implementasi, peneliti memperoleh data dengan alat bantu *command prompt* dan fitur ping pada perangkat jaringan. Data tersebut berupa gambar *screen shoot* pada laptop client yang terkoneksi dengan setiap perangkat jaringan.

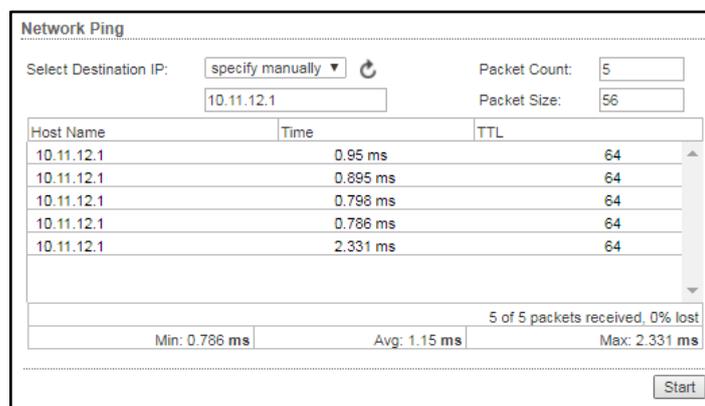
4.2 Implementasi Gedung Sistem Informasi

Data implementasi berupa gambar *screen shoot* pada laptop *client* menggunakan sistem operasi windows. Berikut ini data tes koneksi dari perangkat mikrotik ke modem menggunakan fitur ping pada winbox:



Gambar 3. Test Ping Mikrotik ke Modem

Gambar 3 dijelaskan bahwa ping to 192.168.1.1 merupakan *gateway* pada modem dan ping to 8.8.8.8 merupakan dns *google*. Hal ini membuktikan bahwa antara perangkat mikrotik dengan modem terhubung dengan baik dan mendapatkan data internet. Berikut ini test koneksi antenna grid SI ke mikrotik:

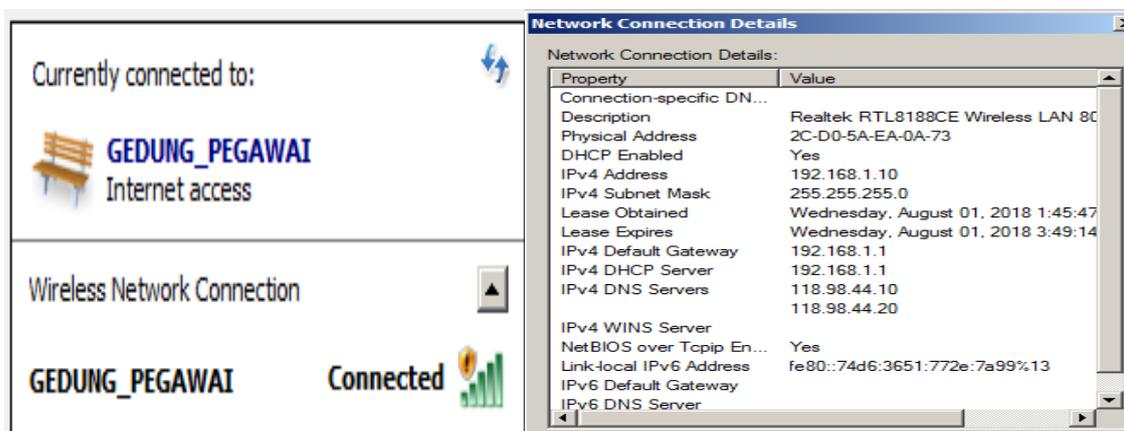


Gambar 4. Tes Koneksi Dari Antena Grid SI ke Mikrotik

Gambar 4 dijelaskan bahwa rata-rata time kurang dari satu ms dan TTL 64. Hal tersebut membuktikan media kabel UTP yang digunakan untuk menghubungkan perangkat mikrotik ke antenna grid gedung SI baik.

4.3 Implementasi Gedung Pegawai

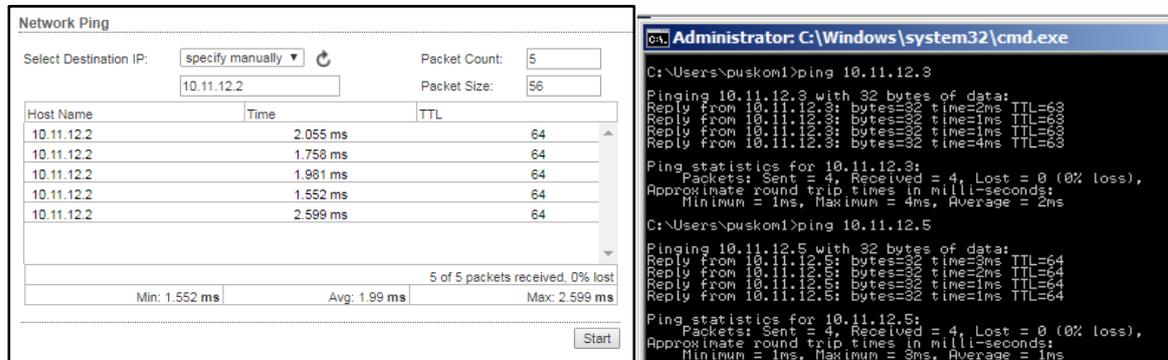
Data implementasi berupa gambar *screen shoot* pada laptop *client* menggunakan sistem operasi windows. Berikut ini tes koneksi wifi router pegawai pada *client*:



Gambar 5. Client Terhubung ke Wifi Router Pegawai

Gambar 5 dijelaskan bahwa pc *client* terhubung ke wifi router gedung pegawai. Hal ini membuktikan bahwa konfigurasi DHCP *client* pada wifi router gedung pegawai berjalan dengan baik.

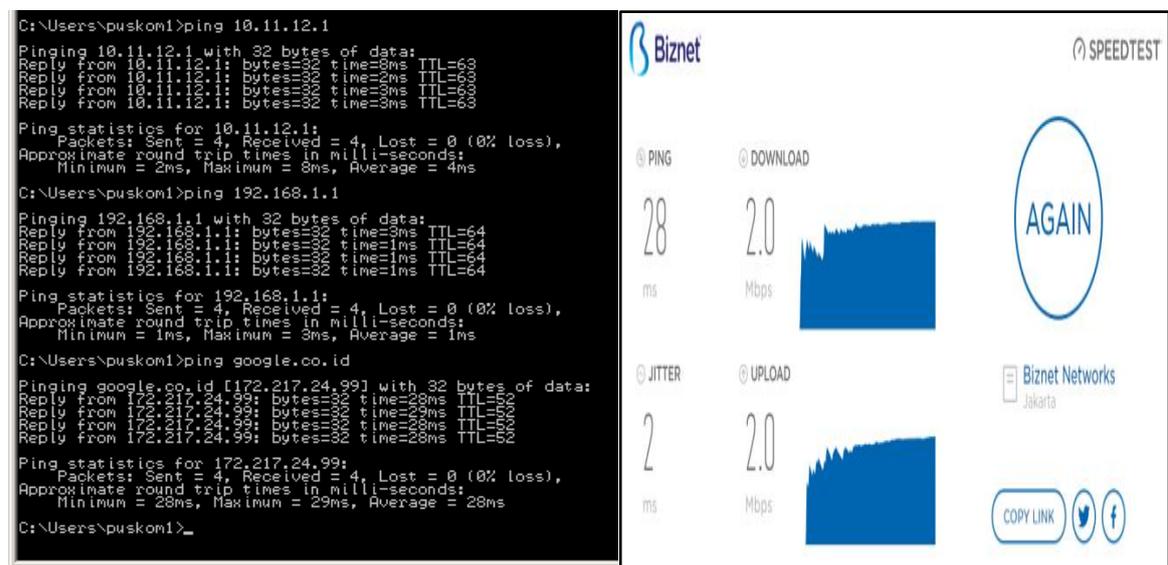
Alokasi IP *address* yang didapat oleh client yaitu 192.168.1.10. Hal ini membuktikan bahwa konfigurasi DHCP *client* pada wifi Router gedung pegawai berjalan dengan baik. Berikut ini data tes koneksi dari perangkat antena *grid* gedung SI dengan antena *grid* gedung Pegawai:



Gambar 6. Test Ping pada Sisi Client Jaringan Gedung Pegawai

Gambar 6 dijelaskan bahwa rata-rata *time* kurang dari dua ms dan TTL 64. Hal tersebut membuktikan bahwa koneksi *wired* yang digunakan untuk menghubungkan perangkat antena grid gedung pegawai ke antena grid gedung SI stabil.

Test ping pada IP *address* 10.11.12.3 merupakan perangkat antena grid pada gedung pegawai. Test ping pada IP *address* 10.11.12.5 merupakan perangkat wifi *router* pegawai yang terhubung dengan antena *grid* gedung pegawai menggunakan media kabel UTP.



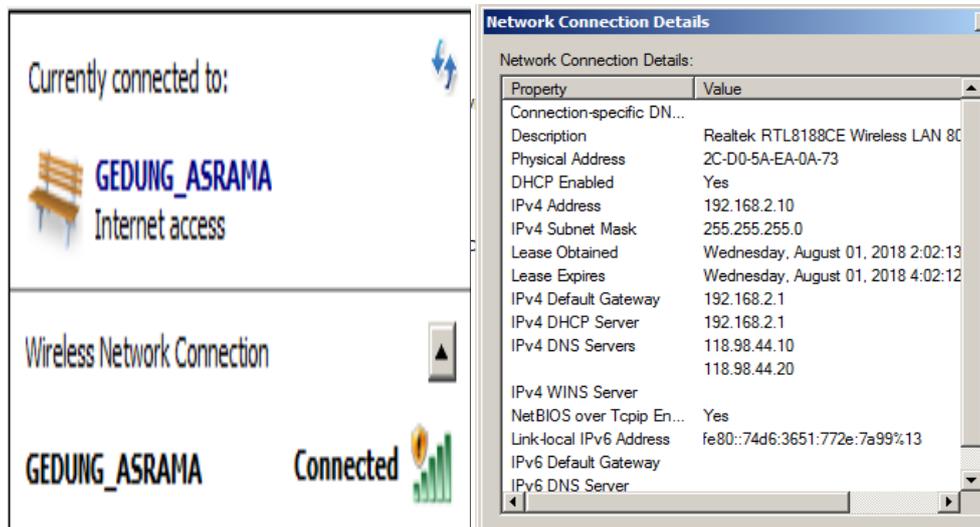
Gambar 7. Test Ping Data Internet dan Bandwith pada Sisi Client Jaringan Pegawai

Pada gambar 7 dijelaskan bahwa test ping pada IP *address* 10.11.12.1 merupakan perangkat mikrotik pada gedung SI. Test ping pada IP *address* 192.168.1.1 merupakan gateway konfigurasi DHCP *client* pada wifi router gedung pegawai. Test ping domain google.co.id dilakukan untuk menguji koneksi ke internet. Hal ini membuktikan bahwa koneksi jaringan internet berjalan dengan baik.

Download yaitu 2 Mbps dan upload 2 Mbps. Hal ini membuktikan bahwa manajemen *bandwith* yang diatur pada mikrotik berjalan dengan baik.

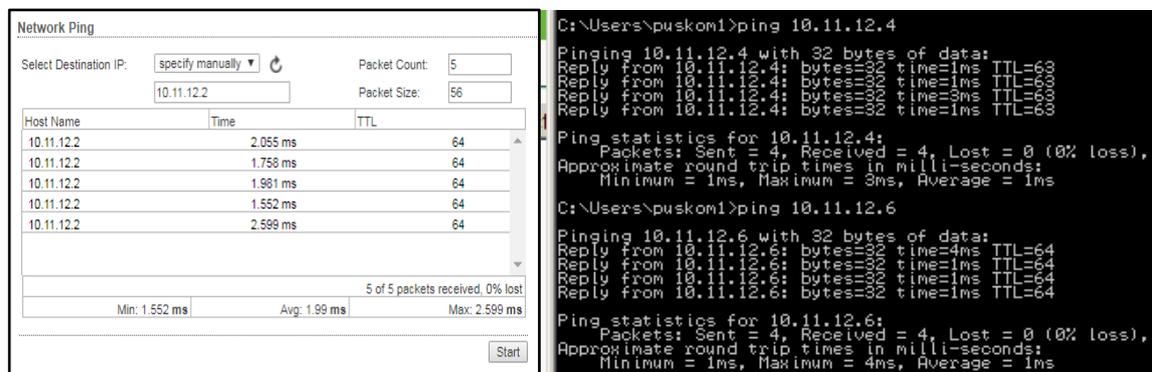
4.3 Implementasi Gedung Pegawai

Konfigurasi IP Address pada client diatur secara *obtain an IP Address automatically*, sehingga IP address dialokasikan secara otomatis dari wifi router asrama. Berikut ini tes koneksi wifi router asrama pada client:



Gambar 8. Alokasi IP dari Wifi Router Gedung Asrama ke Client

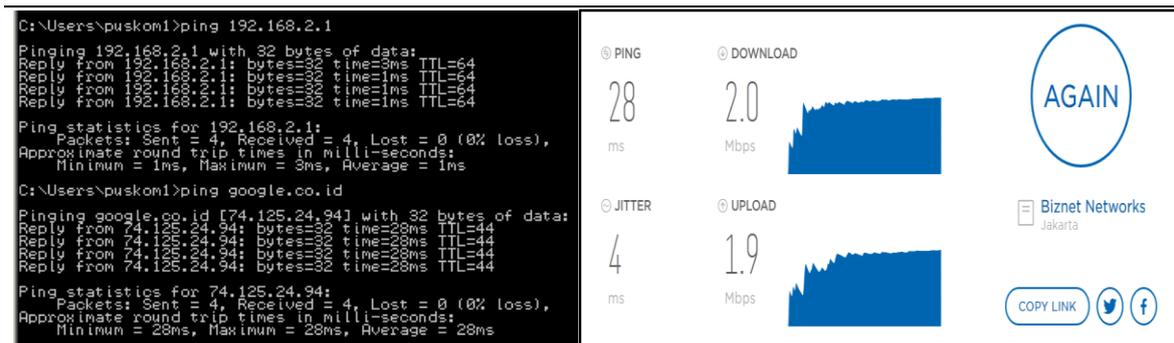
Dari gambar 8 dijelaskan bahwa alokasi IP address yang didapat oleh client yaitu 192.168.2.10. Hal ini membuktikan bahwa konfigurasi DHCP client pada wifi Router gedung asrama berjalan dengan baik. Berikut ini data tes koneksi dari perangkat antenna grid gedung Asrama ke antenna grid gedung SI:



Gambar 9. Test Ping Client Jaringan Asrama

Gambar 9 dijelaskan bahwa rata-rata time kurang dari dua ms dan TTL 64. Hal tersebut membuktikan bahwa koneksi wired yang digunakan untuk menghubungkan perangkat antenna grid gedung asrama ke antenna grid gedung SI stabil.

Test ping pada IP address 10.11.12.4 merupakan perangkat antenna grid pada gedung asrama. Test ping pada IP address 10.11.12.6 merupakan perangkat wifi router asrama yang terhubung dengan antenna grid gedung asrama menggunakan media kabel UTP. Berikut ini data tes ping pada client ke perangkat:



Gambar 10. Test Ping Data Internet dan Bandwith pada client Jaringan Asrama

Pada gambar 10 dijelaskan bahwa *test ping* pada IP address 192.168.2.1 merupakan *gateway* konfigurasi DHCP *client* pada *wifi router* gedung pegawai. *Test ping domain google.co.id* dilakukan untuk menguji koneksi ke *internet*. Hal ini membuktikan bahwa koneksi jaringan *internet* berjalan dengan baik.

Download yaitu 2 Mbps dan *upload* kurang lebih 2 Mbps. Hal ini membuktikan bahwa manajemen *bandwith* yang diatur pada mikrotik berjalan dengan baik.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pada penelitian tugas akhir ini peneliti mendapatkan kesimpulan, yaitu:

1. Pembangunan jaringan wireless menggunakan metode point to multipoint berbasis mikrotik pada gedung pegawai dan gedung asrama LPMP berjalan sesuai dengan tujuan.
2. Penerapan jaringan wireless menggunakan antenna grid dengan frekuensi 5,8 GHz dapat mengurangi gangguan interferensi. Hal ini dikarenakan perangkat gadget atau alat jaringan yang digunakan lebih banyak menerapkan frekuensi 2,4 GHz.
3. Alokasi *bandwith* ke masing-masing *wifi router* sesuai dengan management *bandwith* yang dikonfigurasi pada mikrotik.
4. Penerapan jaringan wireless menggunakan metode point to multipoint sangat cocok digunakan pada ruang lingkup LPMP Sumatera Selatan, karena akan lebih mudah dalam penambahan station dan *wifi hotspot* apabila ada pengembangan jaringan *internet* ke gedung lain di masa mendatang.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian tugas akhir ini peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi pihak instansi agar selalu memantau dalam hal pengguna *bandwith* pada client. Hal ini dilakukan mengingat banyak aplikasi yang bisa digunakan untuk menyabotase *bandwith*.
2. Bagi pihak instansi agar diterapkan batasan hak akses (pemblokiran situs) yang dapat mengganggu stabilitas penggunaan *internet*. Hal ini dilakukan agar kinerja pegawai/staf LPMP Sumatera Selatan lebih maksimal.

Referensi

- [1] A. S. Tanenbaum, *Jaringan Komputer. Jilid 1 & 2. Edisi Ketiga*, Yogyakarta: Salemba Teknika, 1997.
- [2] Sopandi, *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*, Bandung: Informatika, 2008.
- [3] Husaini, *Masa Depan Menggunakan Mikrotik Router OS™*, Yogyakarta: Andi, 2008.
- [4] M. L. Herlambang dan A. Catur, *Panduan Lengkap Menguasai Router*, Yogyakarta: Andi Offset, 2008.
- [5] M. Syafrizal, *Pengantar Jaringan Komputer*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [6] T. Mujahidin, "OS Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth Dengan Menerapkan Metode PER Connection Queue", *repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_09.21.0431.pdf*, 2011.

-
- [7] D. Wiliyana, “Perancangan Jaringan LAN dan Keamanan Wireless Internet Hotspot Berbasis Mikrotik Router Pada Pomdam IV Sriwijaya”, *Program Pascasarjana Univ. Bina Darma*, 2014.
- [8] R. N. Dasmen, “Implementasi Raspberry Pi 3 sebagai Wireless Access Point pada STIPER Sriwigama Palembang”, *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 3, no. 3, 2018.
- [9] R. Febriyudhi, “Pengembangan Jaringan Komputer Lokal Pada Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang”, *Program Pascasarjana Univ. Bina Darma*, 2010.