

Pengembangan Jaringan Hotspot Menggunakan 4G LTE untuk Akses Internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.bone

Andi Syamsul Alam Bulu¹, Dyah Darma Andayani², Syahrul³

^{1,2,3}Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar

¹Andisyamsulalambulu10@gmail.com

²dyah@gmail.com²

³syahrul@unm.ac.id

Abstrak - Pengembangan Jaringan Hotspot Menggunakan 4G LTE untuk Akses Internet di Desa Pattuku, Kec.Bontocani Kab.Bone. Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Pembimbing: Dyah Darma Andayani dan Syahrul. Di era revolusi industri 4.0 komunikasi jaringan memiliki peranan yang sangat penting seiring perkembangan aplikasi mobile berbasis internet. Meskipun era ini telah mencapai era revolusi 4.0, namun masih terdapat banyak daerah yang belum memiliki akses internet sehingga dikembangkanlah sebuah hotspot 4G/LTE di Desa Pattuku Kecamatan Bontocani. Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa dengan metode analisis deksriptif serta pengumpulan data berupa observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan jaringan hotspot menggunakan 4G/LTE untuk akses internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.Bone berdasarkan standard THIPON termasuk dalam standar yang “kurang memuaskan”. Jaringan Hotspot masih kurang dari segi kualitas layanan akibat throughput yang dihasilkan kurang bagus. Meskipun demikian, secara keseluruhan jaringan yang disediakan bagi pengguna hotspot sudah sangat baik.

Kata Kunci : Internet, Hotspot, 4G/LTE, Pattuku

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya penggunaan internet diseluruh dunia tercermin dari terus berkembangnya aplikasi *mobile* berbasis internet. Di era industri 4.0, komunikasi jaringan memiliki peran yang sangat penting. Hariyanto and Wahyuni (2020) mengatakan di era globalisasi, internet merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan kita sehari-hari ^[1]. Perkembangan globalisasi yang semakin pesat menekankan pada pola penggunaan *big data*, ekonomi digital, robotika, dll. Pada mulanya, *Advanced Mobile Phone Service* (AMPS) atau 1G merupakan teknologi analog yang ditampilkan dan kemudian berkembang menjadi teknologi berikutnya yaitu 2G. Setelah itu berkembang menjadi generasi ketiga (3G) hingga ditemukan 4G/LTE (Long Term Evolution) sebagai teknologi komunikasi berkecepatan sangat tinggi dibanding sebelumnya.

4G dirancang khusus dengan transfer data berkecepatan tinggi dan memberikan layanan berkualitas tinggi. Jaringan ini perlu menjamin kualitas penerimaan yang lebih baik. ^[2]Semakin cepatnya pertukaran informasi sehingga kecepatan transfer data hingga 100Mbps yang diberikan oleh jaringan 4G saat pengguna sedang beraktivitas Huda (2019:94). Sistem 4G adalah sistem yang dapat terhubung dengan berbagai jaringan akses *nirkabel broadband* yang sudah ada di masyarakat dengan mulus atau tidak terasa proses perpindahan antar jaringan yang digunakan, baik itu jaringan, perangkat, atau aplikasi ^[3] (Ulfah & Sri Irtawaty, 2018). Istilah *Fourth Generation* (4G) biasa digunakan untuk menyebut standar teknologi

ponsel generasi keempat sebagai evolusi dari teknologi sebelumnya yaitu 2G dan 3G. Jaringan komputer yang semakin maju terus mengarah pada penggunaan

teknologi *wireless* atau *nirkabel* sebagai standar yang dimanfaatkan dalam dunia informasi. Beragam perangkat seluler yang diintegrasikan dengan *Wi-Fi* dan *Bluetooth* digunakan dalam komunikasi data dan informasi *nirkabel*.

Hotspot adalah kumpulan titik akses *nirkabel* atau *WLAN* yang melayani area terbatas di mana pengguna perangkat seluler yang mendukung *WLAN* dapat dengan bebas terhubung ke titik akses. Menurut Alam (Alam, 2008 p.3) Hotspot atau yang juga dikenal *Access Point* merupakan adalah perangkat yang dapat mengirim sinyal *WiFi* dalam rentang tertentu ^[4].

Meskipun era ini telah mencapai era revolusi 4.0, namun masih terdapat banyak daerah yang belum memiliki akses internet seperti di Desa Pattuku, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone. Masyarakat harus mencari jaringan bahkan harus mendaki ke gunung untuk mendapatkan sinyal yang memadai agar mampu mengakses internet. Terlebih ketika pandemi COVID-19 mewabah sehingga semua hal harus dikerjakan dari rumah dan membutuhkan akses internet. Dikarenakan belum ratanya jaringan *4G LTE* terutama di Desa Pattuku, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone maka diperlukan sebuah perancangan jaringan *hotspot* menggunakan *4G LTE* agar seluruh lapisan masyarakat dapat merasakan teknologi ini serta membantu masyarakat untuk mengakses informasi lebih cepat.

II. METODE PENELITIAN

Pengembangan didefinisikan sebagai sebuah sistem untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk yang berupa proses, produk, dan desain ^[5]. (Setyosari, 2016, p.276). Jenis penelitian yang diterapkan yaitu penelitian rekayasa yang bertujuan untuk mengembangkan jaringan

Hotspot menggunakan 4G/LTE di desa Pattuku untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat mengakses jaringan internet dan memperoleh informasi. Model pengembangan yang digunakan yaitu model *waterfall* yang tahapannya meliputi *requirement analysis*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, *integration and system testing*, *operation and maintenance*. Tahapan dalam pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, studi dokumen dan pengujian menggunakan parameter TIPHON. Dalam melakukan pengujian, parameter yang digunakan berdasarkan versi TIPHON sebagai berikut:

Throughput adalah jumlah keseluruhan kedatangan paket yang berhasil diamati di tujuan selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi selang waktu tersebut. Penggunaan parameter *throughput* dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memastikan pemanfaatan *bandwidth* yang optimal ketika layanan Internet digunakan dalam jaringan.

Adapun rumus pengukuran *throughput* adalah sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim (kb)}}{\text{Waktu pengiriman data (s)}}$$

Packet Loss merupakan parameter yang mengindikasikan jumlah keseluruhan *packet loss* yang dapat terjadi akibat tabrakan atau kemacetan jaringan.

Untuk mencari nilai *Packet loss* dapat dihitung dengan rumus,

$$\text{Packetloss} = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

Delay yaitu waktu yang dibutuhkan data untuk mengirim paket dari sumbernya ke tujuannya yang disebabkan karena antrian yang panjang atau penggunaan rute yang berbeda untuk menghindari kemacetan *routing*. Untuk mencari nilai *delay* dapat dihitung dengan rumus (satunya bit/s) sebagai berikut:

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

Jitter adalah jumlah variasi penundaan dalam transfer data melalui jaringan. Untuk mencari nilai *Jitter* dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima} - 1}$$

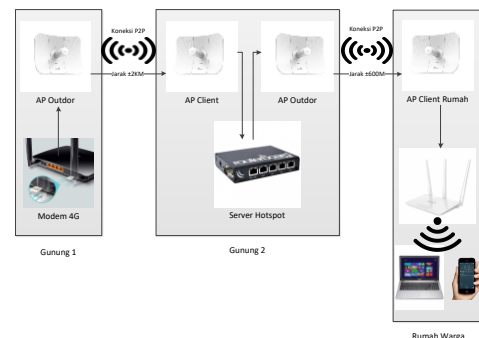
Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner yang berkaitan dengan analisis kualitas layanan internet dengan menerapkan skala *Likert*. Instrumen tersebut akan digunakan untuk melihat umpan balik pengguna tentang kualitas layanan jaringan yang disediakan dan setiap alat harus memiliki skala. *Likert* digunakan untuk menilai sikap, pendapat, dan reaksi orang atau perusahaan manusia terhadap fenomena sosial.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi semua kebutuhan pengembangan jaringan *Hotspot* menggunakan 4G LTE untuk akses Internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.Bone dan garis besar pengembangan jaringan yang akan di buat kepada pihak-pihak yang terkait. Observasi secara langsung dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi di Desa Pattuku seperti kondisi wilayah, kondisi jaringan dan keadaan masyarakat. Setelah melakukan observasi peneliti selanjutnya melakukan wawancara kepada pemerintah setempat yang diwakili oleh kepala Desa Pattuku.

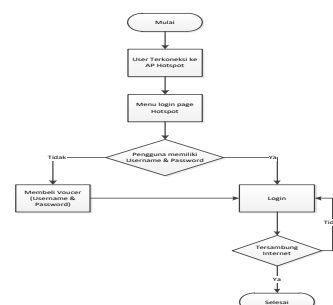
Informasi tentang detail kebutuhan dari fase *requirement analysis* selanjutnya dianalisis pada fase ini dan diimplementasikan dalam desain pengembangan. Desain teknik dirancang untuk memberi gambaran lengkap tentang apa yang perlu lakukan. Fase ini juga membantu pengembang mempersiapkan kebutuhan perangkat keras untuk membuat arsitektur sistem perangkat lunak yang dibangun secara keseluruhan. Berikut desain *topologi* jaringan dan *flowchart* atau diagram alir sistem “Pengembangan Jaringan *Hotspot* Menggunakan 4G LTE Untuk Akses Internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.Bone”.

1. Desain Topologi Jaringan



Gambar 1. Desain Topologi Jaringan

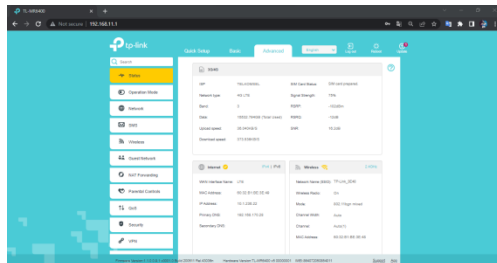
2. Blok Diagram



Gambar2. Blok Diagram Aliran Data

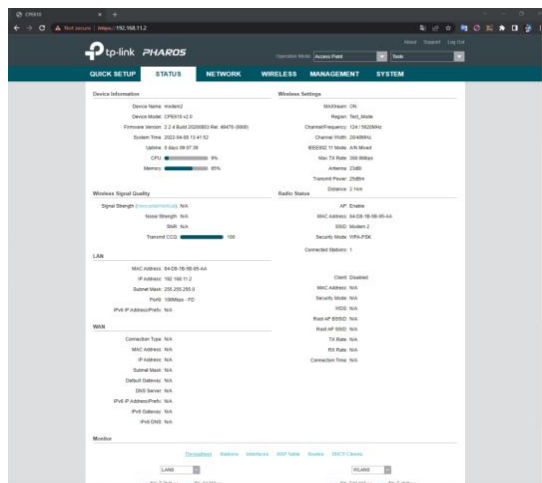
Pada tahap implementasi, desain dan topologi jaringan *Hotspot* yang telah di buat pada tahap sebelumnya akan dikonfigurasi dan diterapkan ke perangkat jaringan. Adapun hasil implementasi dan konfigurasi perangkat adalah sebagai berikut :

1. *Modem TP-LINK TL MR6400* merupakan perangkat yang digunakan sebagai sumber atau penyambung koneksi *Internet* dari *Modem* ke jaringan *Hotspot* . *Modem* ini digunakan bersama *SIM Card* dari operator yang sudah mendukung *4G LTE* yaitu operator *Telkomsel*. Berikut tampilan hasil dari konfigurasi *Modem TP-LINK TL MR6400*



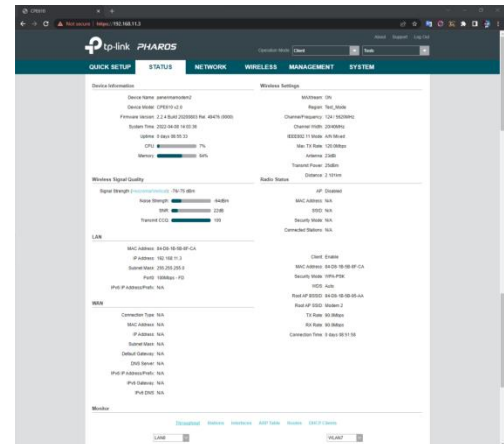
Gambar 3. Hasil Konfigurasi Modem TP-LINK TL MR6400

2. *TP-LINK CPE610* Perangkat *TP-LINK CPE610* pada desain *topologi* jaringan menggunakan empat buah perangkat yang masing – masing memiliki koneksi yang saling terhubung satu sama lain. Perangkat pertama digunakan sebagai *Access Point Modem* untuk menghubungkan antara *Modem* dan perangkat *Server Mikrotik* yang memiliki jarak 2,1 km. adapun hasil konfigurasi *TP-LINK CPE610* sebagai *Access Point Modem* adalah sebagai berikut:



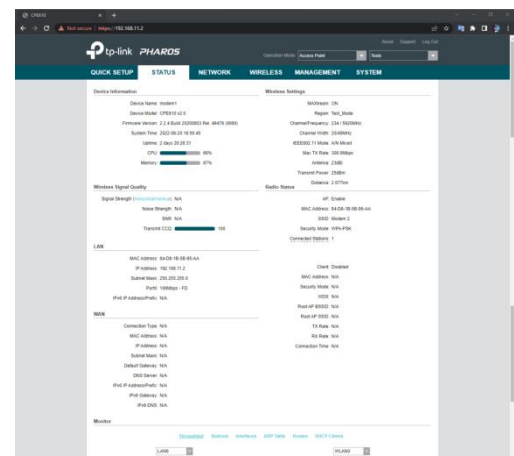
Gambar 4. Hasil Konfigurasi TP-LINK CPE610 Sebagai Access Point Modem

Perangkat *TP-LINK CPE610* yang kedua digunakan sebagai *Client Modem* untuk menghubungkan *Modem* dengan *Mikrotik*. Perangkat kedua ini berada diantara koneksi *Modem* dan *Mikrotik* dan saling terhubung dengan perangkat pertama *TP-LINK CPE610* menggunakan koneksi *Wireless point to point*. Adapun hasil konfigurasi perangkat kedua ini sebagai berikut:



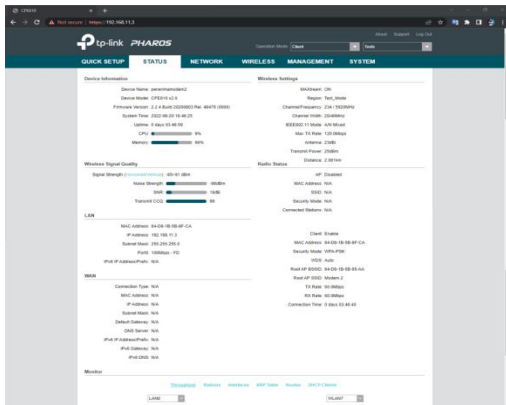
Gambar 5. Hasil Konfigurasi TP-LINK CPE610 Sebagai Client Dari Access Point Modem

Perangkat ketiga *TP-LINK CPE610* digunakan sebagai *Access Point Hotspot* untuk menghubungkan antara *Server Mikrotik* dengan *Access Point Client* rumah warga. Perangkat ini digunakan melihat kondisi medan dan jarak antara *Server Mikrotik* dengan rumah warga yang cukup jauh dengan medan berupa perbukitan dan lembah. Adapun hasil konfigurasi dari perangkat ketiga *TP-LINK CPE610* sebagai *Access Point Client* rumah warga adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil Konfigurasi TP-LINK CPE610 Sebagai Access Point Server Hotspot Mikrotik

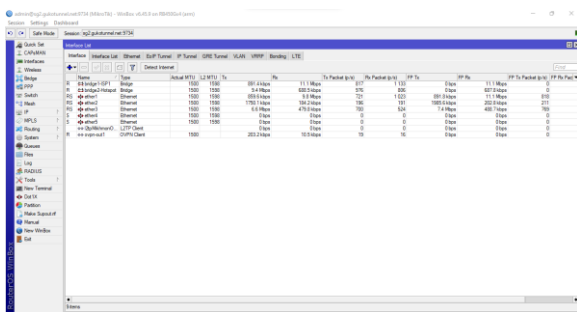
TP-LINK CPE610 yang keempat terdapat diantara *Server Hotspot Mikrotik* dengan perangkat *Access Point Hotspot Tenda F3* yang berada di rumah masyarakat. Perangkat ini digunakan sebagai *Client* rumah warga untuk menangkap koneksi dari *Access Point Hotspot* dengan menggunakan koneksi *Wireless point to point* yang kemudian di sambungkan dengan perangkat *Tenda F3* menggunakan kabel *twisted pair* sebagai titik *Access Point Hotspot* . Adapun hasil konfigurasi perangkat ini sebagai berikut:



Gambar 7. Hasil Konfigurasi TP-LINK CPE610 Sebagai Client Access Point Server Hotspot Mikrotik

3. Mikrotik RB450Gx4

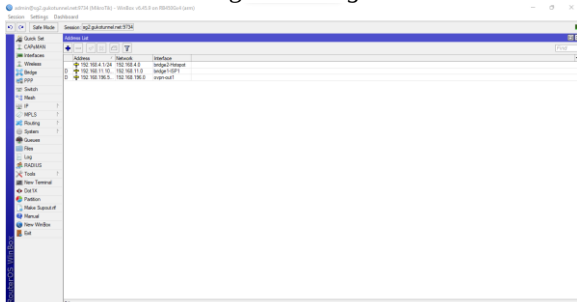
Mikrotik RB450Gx4 merupakan perangkat Routerboard yang digunakan sebagai Server Hotspot. Pada perangkat ini dilakukan manajemen Hotspot, adapun hasil dari konfigurasi perangkat Mikrotik RB450Gx4 adalah sebagai berikut



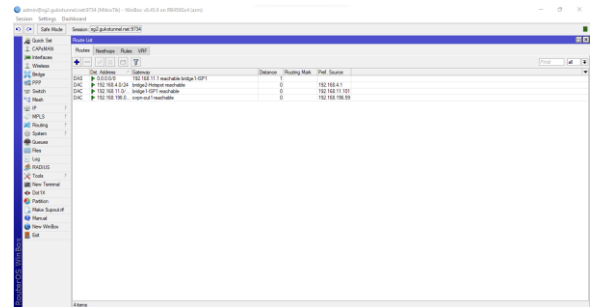
Gambar 8. Hasil Konfigurasi Interface Routerboard Mikrotik



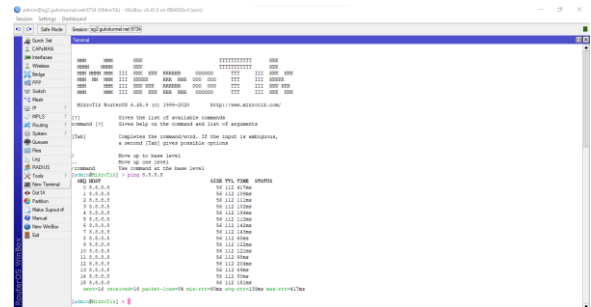
Gambar 9. Hasil Konfigurasi Bridge Routerboard Mikrotik



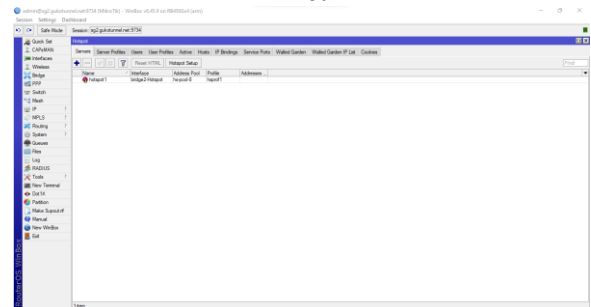
Gambar 10. Hasil Konfigurasi Address List Routerboard Mikrotik



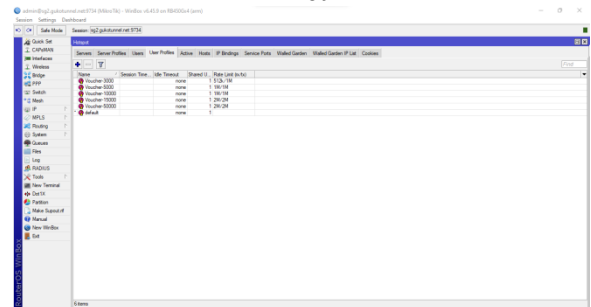
Gambar 11. Hasil Konfigurasi Route List Routerboard Mikrotik



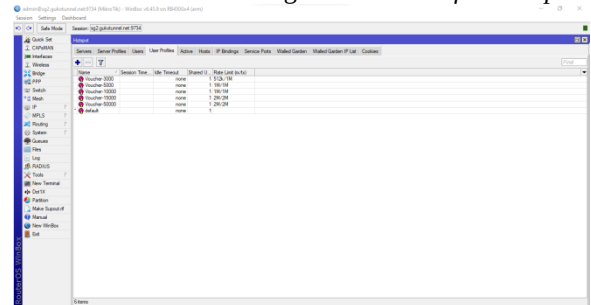
Gambar 12. Hasil Pengecekan Koneksi Routerboard Mikrotik



Gambar 13. Hasil Konfigurasi Hotspot Routerboard Mikrotik



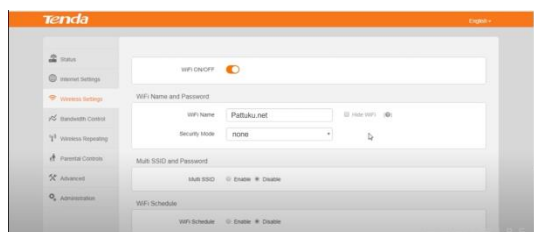
Gambar 14. Hasil Konfigurasi User Profile Hotspot



Gambar 15. Hasil Konfigurasi User Hotspot

4. Tenda F3 300Mbps Wireless Router

Tenda F3 merupakan perangkat *Access Point* dimana masyarakat dapat mengakses jaringan *Hotspot* menggunakan koneksi *Wireless*. Perangkat ini terhubung langsung dengan *Server Hotspot Mikrotik* melalui perantara dua perangkat TP LINK CPE610. Adapun hasil konfigurasi perangkat Tenda F3 adalah sebagai berikut:



Gambar 16. Hasil konfigurasi Tenda F3 sebagai *Access Point Jaringan Hotspot*

Berdasarkan hasil analisa pengukuran dan perbandingan dengan standar TIPPHON dari parameter QoS seperti *Delay*, *Packetloss*, *Throughput*, dan *Jitter*, dengan menggunakan aplikasi *Wireshark* versi 2.0.4. maka dapat di peroleh hasil sebagai berikut :

1. Pengukuran Parameter *Delay*

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan (QoS) jaringan adalah *delay*. *Delay* atau waktu paket dalam sistem adalah waktu antara saat paket dikirim di sistem dan saat paket diterima. Salah satu jenis *delay* adalah *delay transmisi*. Yang merupakan waktu yang dibutuhkan pengirim untuk mengirim paket. Penundaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya media fisik, jarak, dan bahkan waktu pemrosesan yang lama. Adapun hasil rata-rata indeks *Delay* pada waktu kosong antara pukul 09.00 – 10.00 WITA, dan pada saat waktu padat antara pukul 19.00 – 20.00 WITA. Berdasarkan nilai *Delay* sesuai dengan versi TIPPHON sebagai standarisasi, untuk kategori *Delay* “Sangat Bagus” jika < 150 ms, “Bagus” jika 150 ms s/d 300 ms, “Sedang” jika 300 ms s/d 450 ms, dan “Kurang Bagus” jika > 450 ms.

2. Pengukuran Parameter *Packetloss*

Pengukuran *Packetloss* pada jaringan *Hotspot* berdasarkan nilai *Packetloss* sesuai dengan versi TIPPHON sebagai standarisasi, untuk kategori *Packetloss* “Sangat Bagus” jika 0 %, “Bagus” jika 3 %, “Sedang” jika 15 %, dan “Kurang Bagus” jika 25 %, maka hasil rata-rata indeks *Packetloss* pada waktu kosong antara pukul 09.00 WITA – 10.00 WITA, dan pada waktu padat antara pukul 19.00 WITA – 20.00.

3. Pengukuran Parameter *Throughput*

Pengukuran *Throughput* pada jaringan *Hotspot* berdasarkan nilai *Throughput* sesuai dengan versi TIPPHON sebagai standarisasi, untuk kategori *Throughput* “Sangat Bagus” jika *Throughput* > 2,1 Mbps, “Bagus” jika persentase *Throughput* 1200 kbps – 2,1 Mbps, “Sedang” jika persentase *Throughput* 700 – 1200 kbps, “Kurang Bagus” jika persentase *Throughput* > 338 – 700 kbps dan “buruk” jika persentase *Throughput* 0 – 338 kbps. Maka

hasil rata-rata indeks *Throughput* pada waktu kosong antara pukul 09.00 WITA – 10.00 WITA, dan pada waktu padat antara pukul 19.00 WITA – 20.00 WITA.

4. Pengukuran Parameter *Jitter*

Pengukuran *Jitter* pada jaringan *Hotspot* berdasarkan nilai *Jitter* sesuai dengan versi TIPPHON sebagai standarisasi, untuk kategori *Jitter* “Sangat Bagus” jika 0 ms, “Bagus” jika 0 ms s/d 75 ms, “Sedang” jika 75 ms s/d 125 ms, dan “Kurang Bagus” jika 125 ms s/d 225 ms. Maka hasil rata-rata indeks *Jitter* pada waktu kosong antara pukul 09.00 WITA – 10.00 WITA, dan pada waktu padat antara pukul 19.00 WITA – 20.00 WITA.

5. Indeks Nilai *Quality of Service*

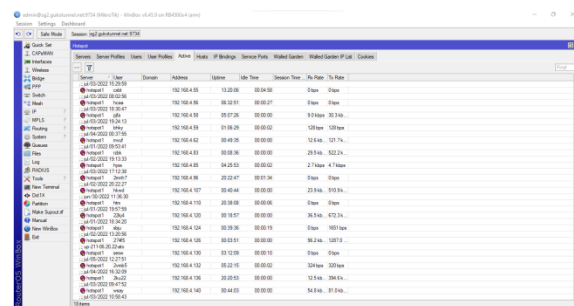
Rekapitulasi nilai QoS berdasarkan nilai QoS dengan versi TIPPHON sebagai standarisasi untuk kategori nilai “Sangat Memuaskan” jika nilai QoS 3,8 – 4, “Memuaskan” jika nilai QoS 3 – 3,79, “Kurang Memuaskan” jika nilai QoS 2 – 2,99 dan “Jelek” jika nilai QoS 1 – 1,99 dengan tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran QoS

Parameter QoS	Analisis QoS		
	0 - 10 Meter	11 - 20 meter	21 - 30 Meter
Delay	1,615 ms	2,31 ms	2,66 ms
Jitter	2,43 ms	2,15 ms	2,635 ms
Packetloss	0,245 %	0,555 %	1,035 %
Throughput	444,38 kbps	415,18 kbps	320,575 kbps
Nilai	3	3	2,75
Kategori	Memuaskan	Memuaskan	Kurang memuaskan

6. Operasi dan *Maintenance*

Pada tahapan ini, hasil Pengembangan Jaringan *Hotspot* Menggunakan 4G LTE Untuk Akses Internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.Bone telah selesai dan dapat berjalan serta digunakan oleh masyarakat Desa Pattuku. Adapun beberapa hasil pengembangan jaringan *Hotspot* ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17. Banyaknya User yang Sedang Menggunakan Jaringan *Hotspot*

Pengembangan jaringan *Hotspot* ini menggunakan Model *Waterfall*. Model *Waterfall* dimulai dengan tahapan *Requirement analysis* atau analisis kebutuhan. Dalam tahapan analisis kebutuhan dilakukan observasi secara langsung ditempat penelitian yaitu Desa Pattuku dan

selanjutnya wawancara kepada pemerintah desa dalam hal ini kepala Desa Pattuku untuk memperoleh data - data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan jaringan *Hotspot*.

Tahapan selanjutnya adalah *System and Software Design* dimana pada tahap ini data yang telah dikumpulkan selanjutnya di desain untuk memberikan gambaran lengkap tentang apa yang akan dikerjakan. Tahapan ini menghasilkan *topologi* jaringan dan juga blok diagram.

Selanjutnya yang akan dilakukan adalah *Implementation* atau penerapan desain. Pada tahap ini semua modul atau perangkat jaringan akan dilakukan konfigurasi dan pengaturan berdasarkan desain yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Di tahap ini juga akan dilakukan pemeriksaan lebih dalam terhadap perangkat yang sudah dikonfigurasi untuk mengetahui apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.

Pada tahap yang keempat ini yaitu integrasi dan *unit testing* dilakukan penggabungan modul-modul yang telah dibuat sebelumnya. Setelah itu akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah jaringan sudah sesuai desain yang diinginkan. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian *Quality of Service* dengan parameter QoS seperti *Throughput*, *Packetloss*, *Delay*, dan *Jitter* berdasarkan standar versi TIPHON.

Berdasarkan hasil pengujian QoS dengan parameter *Throughput* yang telah dilakukan pada jam kosong antara pukul 09.00 – 10.00 WITA dan jam sibuk antara pukul 19.00 – 20.00 WITA, maka didapatkan rata-rata *Throughput* yang dihasilkan pada jarak 0 – 10 meter adalah 444,38 kbps dengan kategori “kurang bagus”, *Throughput* yang dihasilkan pada jarak 11 – 20 meter adalah 415,18 kbps dengan kategori “kurang bagus”, sedangkan pada jarak 21 – 30 meter menghasilkan *Throughput* sebesar 320,575 dengan kategori “buruk”.

Hasil pengujian pada parameter *Delay*, didapatkan rata-rata *Delay* yang dihasilkan pada jarak 0 – 10 meter adalah 1,615 ms dengan kategori “sangat bagus”, *Delay* yang dihasilkan pada jarak 11 – 20 meter adalah 2,31 ms dengan kategori “sangat bagus”, sedangkan pada jarak 21 – 30 meter menghasilkan *Delay* sebesar 2,66 ms dengan kategori “sangat bagus”.

Hasil pengujian pada parameter *Packetloss*, didapatkan rata-rata *Packetloss* yang dihasilkan pada jarak 0 – 10 meter adalah 0,245 % dengan kategori “sangat bagus”. *Throughput* yang dihasilkan pada jarak 11 – 20 meter adalah 0,555 % dengan kategori “sangat bagus”, sedangkan pada jarak 21 – 30 meter menghasilkan *Throughput* sebesar 1,035 % dengan kategori “sangat bagus”.

Hasil pengujian pada parameter *Jitter*, didapatkan rata-rata *Jitter* yang dihasilkan pada jarak 0 – 10 meter adalah 2,43 ms dengan kategori “bagus”. *Jitter* yang dihasilkan pada jarak 11 – 20 meter adalah 2,15 ms dengan kategori “bagus”, sedangkan pada jarak 21 – 30 meter menghasilkan *Jitter* sebesar 2,635 ms dengan kategori “bagus”.

Tanggapan responden terhadap analisis *Quality of Service* dari indikator *Delay*, *Packetloss*, *Throughput*, *Jitter*

dan jaringan *Internet* secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pengguna jaringan *Hotspot* menyatakan bahwa layanan *Hotspot* yang disediakan dalam kondisi “sangat baik” dengan persentase 82,24 % terhadap layanan yang disediakan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil rekapitulasi dari pengukuran parameter QoS didapatkan nilai sebagai berikut : jarak 0 – 10 meter memperoleh nilai indeks QoS sebesar 3 dengan kategori “memuaskan”, jarak 11 – 20 meter memperoleh nilai indeks QoS sebesar 3 dengan kategori “memuaskan”, dan jarak 11 – 20 meter memperoleh nilai indeks QoS sebesar 2,75 dengan kategori “kurang memuaskan”. Dengan demikian berdasarkan standar dari TIPHON dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Jaringan Hotspot Menggunakan 4G LTE untuk Akses Internet di Desa Pattuku, Kec. Bontocani Kab.Bone termasuk dalam standar yang “kurang memuaskan”.

Hasil yang diperoleh dari penyebaran kuesioner terhadap kualitas jaringan *Hotspot* yang mengacu pada parameter QoS dengan indikator *Throughput*, *Delay*, *Packetloss*, *Jitter* dan jaringan *Hotspot*, dapat disimpulkan bahwa jaringan Hotspot yang dikembangkan di Desa Pattuku dalam kondisi “Sangat baik” terhadap layanan Internet yang disediakan.

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas layanan menggunakan parameter QoS dengan menggunakan standar THIPON dan hasil penyebaran kuesioner kepada pengguna jaringan *Hotspot* dapat disimpulkan bahwa jaringan *Hotspot* masih kurang dari segi kualitas layanan akibat throughput yang dihasilkan kurang bagus. Meskipun begitu, secara keseluruhan jaringan yang disediakan bagi pengguna *Hotspot* sudah sangat baik.

Berikut beberapa saran yang diberikan dalam pengimplementasian dan sebagai rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya yaitu :

1. Agar warga Desa Pattuku dapat menggunakan dan memelihara jaringan *Hotspot* yang dibuat untuk memberi manfaat yang maksimal.
2. Diharapkan bagi pengembang selanjutnya dapat mengembangkan menjadi lebih baik sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih besar dan menerapkan di daerah-daerah lain yang sulit mendapatkan akses Internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E, Hariyanto & S.Wahyuni, Sosialisasi Dan Pelatihan Penggunaan Internet Sehat Bagi Anggota Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Mozaik Desa Pematang Serai. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol.3, pp. 253–259, Agustus.2020.
<https://doi.org/10.31294/jabdimas.v3i2.8449>
- [2] M, Huda, *Open Systems Interconnection: Lapisan Fisik*. Bogor: Bisakimia, 2019.
- [3] Ulfah, M., & Sri Irtawaty, A. Optimasi Jaringan 4g Lte

- (Long Term Evolution). *Jurnal Ecotipe*, Vol.5, pp 1–10, Oktober.2018.
- [4] M.A.J, Alam, *Mengenal Wifi, Hotspot, LAN, dan Sharing Internet Peluang Usaha Sharing Internet*, 2008.
- [5] Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Edisi Keempat. Jakarta : Pranada Media, 2016.