

Penerapan dan Perancangan Aplikasi Komunikasi Audio dan Video dengan Menggunakan Jaringan WLAN

Ghocha Baladewa¹, Moh. Farid Susanto²

Jurusan Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Bandung

¹E-mail : ghochabaladewa.tkom18@polban.ac.id

²Email : mfarids@polban.ac.id

ABSTRAK

Teknologi Telekomunikasi yang digunakan beberapa kantor saat ini telepon media kabel. Terdapat beberapa kelemahan pada telepon media kabel yaitu saat instalasi harus menggelar kabel yang panjang sehingga memerlukan waktu, panggilan hanya panggilan suara saja, dan tidak bisa melihat siapa yang memanggil dan menggunakan pulsa, selain itu ada aplikasi *Whatsap*, *Zoom* dan *Google meet* yang menggunakan *kuota data*. Oleh karena itu penulis mengembangkan sebuah Aplikasi Panggilan yang terintegrasi *Database Mysql* dengan memanfaatkan Jaringan *WLAN*. Aplikasi ini dapat melakukan panggilan suara (*audio*), dan *video*. aplikasi yang dibuat dapat digunakan untuk perusahaan, rumah sakit, Lembaga Pendidikan untuk digunakan komunikasi antar instansi. keunggulan aplikasi ini tidak perlu menggunakan kuota data, dan koneksi sudah secara *Wireless*. Metode yang digunakan pada aplikasi ini adalah *LAN (Local Area Network)* dan keamanannya berupa pengenalan *Ip address* pada tiap perangkat, akun *database MySQL*, dan kata sandi pada akun. maka dengan dibuatnya aplikasi ini, para pegawai dalam suatu instansi jadi lebih mudah untuk berkomunikasi antar kantor dan hemat biaya. Aplikasi yang dibuat memiliki fitur sesuai keadaan lapangan, aplikasi ini dapat membuat beberapa server dalam satu *Wi-Fi Router*. Dari hasil pengujian *Quality of Service* panggilan audio dan video, didapat *delay*, *Jitter* dan *Packet Loss* yang kecil. artinya kecil kemungkinan layanan terjadi kesalahan atau *error*.

Kata Kunci

Audio, Video, WLAN, Encryption, Multi Server

1. PENDAHULUAN

Setiap instansi saat ini masih menggunakan telepon media kabel untuk melakukan panggilan jarak jauh antar kantornya. fungsinya agar pegawai antar kantor dapat berkomunikasi. selain itu memudahkan mereka untuk bekerja dalam suatu instansi. Terdapat beberapa kelemahan pada telepon media kabel diantaranya masih menggunakan media kabel yaitu pada saat instalasi harus menggelar kabel yang panjang sehingga memerlukan waktu, panggilan hanya panggilan suara saja, dan tidak bisa melihat siapa yg memanggil dan menggunakan pulsa. Selain itu ada aplikasi *Whatsap*, *Telegram*, *Zoom* dan *Google meet* yang harus menggunakan *kuota data*.

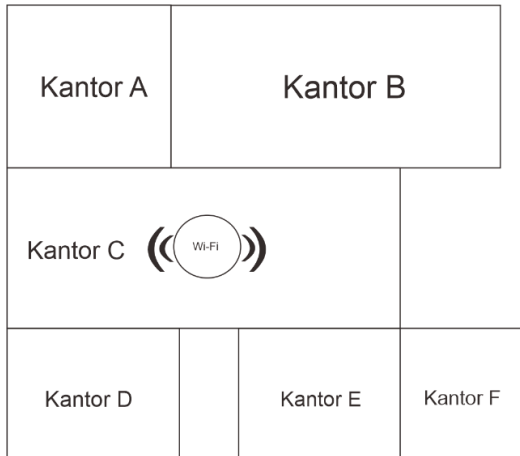
penulis mengusulkan untuk membuat aplikasi yang dapat melakukan komunikasi panggilan secara jarak jauh antar kantor dalam satu gedung, dan tidak perlu mengandalkan telepon media kabel. [1] Aplikasi yang dibuat berbasis *java* dan bisa digunakan untuk seluruh versi *windows* pada komputer. [2] Metode komunikasi yang dilakukan antara *Client* dan *Server*.

[3] Aplikasi ini bekerja sama halnya seperti telepon media kabel, kelebihan nya panggilan bisa berupa panggilan video dan panggilan suara, bisa melihat siapa yg memanggil dan tidak menggunakan pulsa dan *kuota data*. [4] Selain itu tidak memerlukan media kabel karena koneksi sudah menggunakan *WLAN*, yaitu secara *Wireless* dan tidak membutuhkan *kuota* karena koneksi

secara Lokal. Yang diperlukan hanya PC atau Laptop pada tiap kantor yg sudah terintegrasi dengan module *WiFi Receiver*. Tiap pegawai antar perkantoran bisa saling berkomunikasi dengan memanfaatkan jaringan *WLAN*. [5] Standar wifi yang digunakan adalah 802.11n dan 802.11ac. Metode Keamanan yang digunakan yaitu memiliki akun dan memiliki kata sandi pada tiap akun, dan pengenalan *Ip Address* pada perangkat komputer. sebelum masuk ke Jaringan *WLAN* akan ditanyakan sandi, lalu setelah sandi benar, buka aplikasi panggilannya pada *PC*, sebelum itu user harus meminta request ke admin untuk registrasi, admin akan melihat *dari IP Address* nya apakah *IP address* ini termasuk dalam daftar isi atau databasenya? Jika di databasenya ada maka akan otomatis masuk tanpa izin dari admin karena sudah terdaftar *IP Address* nya di database, Jika belum terdaftar di database maka harus menunggu persetujuan admin. jika Salah satu *user* termasuk pegawai dalam perusahaan itu misalkan kantor A bernama Ghocha Baladewa, Dan itu adalah kantor Baru, maka admin akan memberikan izin untuk masuk di jaringan *WLAN*, dan menambah user nya kedalam list database dengan *IP Address* sebagai pengenalan perangkat. Jadi cara ini hanya untuk pertama kali saja, jika sudah di setuju dan dimasukan ke daftar Database maka tidak perlu *request* Lagi. Selain itu fitur dari admin bisa memblokir dan menghapus akun *user* dalam Jaringan *WLAN*. Manfaat aplikasi panggilan ini yaitu setiap perusahaan atau instansi instansi seperti rumah sakit, kampus, kantor sangat membutuhkan aplikasi

panggilan ini untuk berkomunikasi. jadi para tenaga kerja lebih mudah dalam berkomunikasi hanya cukup dengan aplikasi ini dan memanfaatkan Jaringan *WLAN* untuk berkomunikasi antar perkantornya secara wireless tanpa *kuota data*. [6] Pengujian yang dilakukan adalah menghitung *Quality of Service* atau disebut *Qos*, fungsi menghitung *Qos* adalah apakah aplikasi yang dibuat dapat melakukan komunikasi dengan baik atau tidak.

2. ILUSTRASI PERANCANGAN JARINGAN WLAN



Gambar 1. Ilustrasi denah Perancangan Koneksi *WLAN*

Gambar 1 merupakan ilustrasi pemasangan dan perancangan yang akan dilakukan dengan memanfaatkan *Wi-Fi Router (WLAN)* dalam satu gedung. Kerja aplikasi yang dibuat adalah masing-masing *user* yang berbeda kantor dapat terhubung dengan satu *Wi-Fi router*. bisa dilihat bahwa kantor C adalah tempat pusat titik akses berada (*Wi-Fi Router*), jika user semakin dekat dengan *Wi-Fi Router*, maka panggilan yang dihasilkan akan maksimal tanpa adanya delay. *Wi-Fi Router* Yang sering dipakai oleh instansi adalah *Wi-Fi* dengan Standar IEEE 802.11 *a,b,g,n* sedangkan yang terbaru tahun 2021 adalah *Wi-Fi* dengan standard 802.11ac *Wi-Fi 5* dan 802.11ax *Wi-Fi 6*. Untuk standard 802.11 *a,b,g,n* jangkauan yang bisa dicapai sekitar 30 meter sedangkan standard 802.11n bisa mencapai 70 meter, untuk yang 802.11ax bisa mencapai diatas 70 meter. *Wi-Fi* yang digunakan adalah dengan standar 802.11n.

2.1. Identifikasi Komunikasi Antar kantor

Identifikasi Komunikasi yang dilakukan antar perkantor dengan melihat kondisi kerja pada Instansi. Kegiatan ini melihat dan memantau seberapa banyak orang yang ada pada instansi dalam melakukan komunikasi.

2.1.1 Analisis Permasalahan

Analisis masalah yang dilakukan adalah dengan memantau seberapa banyak orang berkomunikasi jarak dekat antarperkantornya dikarenakan sampai sekarang

masih wabah COVID – 19, dan setidaknya mengurangi komunikasi jarak dekat antar perkantornya.

2.1.2 Penyelesaian Permasalahan yang dihadapi dalam komunikasi Jarak dekat

Setelah permasalahan telah diketahui maka selanjutnya adalah perbaikan bagaimana agar antar perkantornya dalam berkomunikasi bisa melakukan komunikasi jarak jauh.

2.1.3 Pemanfaatan Perangkat Yang dimiliki Instansi

Memanfaatkan Perangkat yang dimiliki perusahaan agar bisa melakukan komunikasi jarak jauh dalam jaringan local *LAN (Local Area Network)*. Langkah ini adalah memanfaatkan teknologi yang ada untuk merancang dan membangun koneksi lokal dan bisa membuat komunikasi jarak jauh.

2.1.4 Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan adalah hasil survey dari langkah langkah sebelumnya, yaitu dengan menyimpulkan solusi agar bisa melakukan komunikasi jarak jauh antar kantor dengan membuat sebuah aplikasi yang bisa melakukan koneksi lokal dengan memanfaatkan *WLAN*.

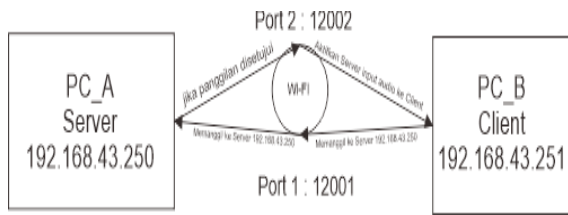
2.1.5 Hasil Identifikasi dan Analisis

Berdasarkan Hasil Identifikasi dan Analisis masalah terhadap komunikasi dikantor yang permasalahannya terkadang masih saja komunikasi jarak dekat selain itu jika menggunakan aplikasi google meet dan zoom masih menggunakan kuota. Maka dari itu penulis mengusulkan untuk membuat aplikasi panggilan dengan memanfaatkan teknologi *Wi-Fi WLAN (Wireless Local Area Network)* agar Pegawai dalam instansi mudah dalam berkomunikasi secara *wireless* dan hemat biaya.

2.2 Proses Pembuatan Aplikasi

Aplikasi yang dibuat berbasis *Java*. Protokol menggunakan *TCP* dengan *Wi-Fi Router 802.11n*. Untuk *Wi-Fi Receiver* yang digunakan 802.11n dan 802.11ac. dan *Database* Menggunakan *XAMP Mysql*. Pada pemrograman *Java* untuk bisa melakukan komunikasi antara *Server* dan *client* adalah *Java socket*. *Server* menjadi (dipanggil), *client* menjadi (Pemanggil), intinya *server* menjadi penyedia layanan untuk *client*. Pada *Java Socket* aplikasi bisa membangun *Server* untuk mendapatkan *output* dari penerima (*Client*) *Output* bisa berupa *audio*, *video*, *file*, *teks* dan *command* lainnya, yang digunakan adalah *audio* dan *video*. lalu untuk *Client* (Pemanggil) hanya *input* masukan *audio* sedangkan *Server* menjadi penerima *input audio* dari *client*. Maka agar bisa saling berkomunikasi harus membangun 2 *port* yaitu dimana pada sisi *Client* memiliki *Server* dan disisi *Server* memiliki program seperti *Client*. Jadi pada sisi *Server* dibangun juga

program untuk memanggil kembali agar bisa menerima *input audio* dari *Server*, lebih jelasnya lihat gambar 2.

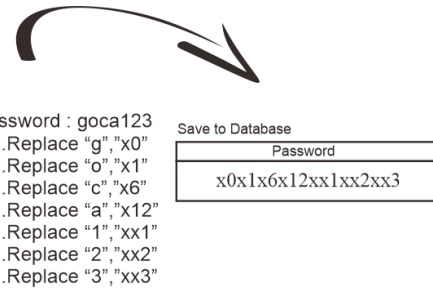


Gambar 2. Proses komunikasi antara PC_A dan PC_B

Berdasarkan gambar 2 terlihat ada PC_A yang berperan sebagai *Server* dan PC_B berperan sebagai *Client*. PC_B akan mencoba memanggil PC_A melalui jaringan *WLAN*. Pada tahap ini akan terjadi proses pemanggilan ke *Server* atau *user* yang dituju dengan port kesatu yaitu 12001, setelah itu alamat *IP* yang ingin dipanggil akan dicari pada jaringan *WLAN*. Jika ditemukan akan muncul notifikasi pada aplikasi yaitu menunggu persetujuan panggilan dari *Server*, jika *user* tidak ada, sedang *offline*, maka proses pemanggilan pada jaringan *WLAN* akan otomatis *disconnected*. setelah panggilan dari *client* disetujui oleh *server* maka *server* akan memanggil balik ke *client* menggunakan port yang kedua yaitu 12002 agar *client* bisa menerima *input audio* dari *server*. Jadi secara singkatnya seperti ini port 12001 kerjanya memanggil dan membuka *input audio* dari *client* ke *server*, sedangkan port 12002 kebalikan dari 12001 yaitu memanggil kembali tanpa persetujuan, karena panggilan sudah di setujui oleh *server* dan *client* yang merequest untuk memanggil *server*, maka tidak perlu melakukan persetujuan panggilan, maka *client* bisa menerima *input audio* dari *server*. untuk panggilan video cara kerjanya sama seperti audio. Yang membedakan adalah dapat menampilkan gambar dan suara.

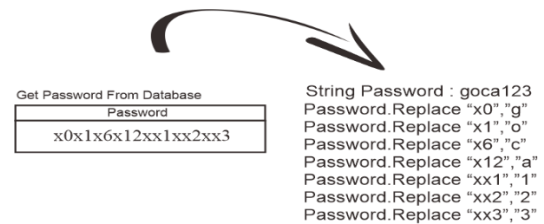
2.2.1 Enkripsi Password

Keamanan yang pertama adalah sandi yang dimiliki *Wi-Fi Router*, dapat disebut *first connect WLAN* jadi jika ingin bergabung dengan jaringan lokal harus bisa koneksi dengan jaringan *WLAN* yang terkunci. Jika jaringan *WLAN* tidak terkunci dapat disebut *Open* maka ada metode keamanan kedua yaitu database, metode keamanan yang digunakan pada database yaitu nama akun, Kata sandi, *IP address* dan port database. metode keamanan pada *IP address* adalah mengingat *Ip Address* pada perangkat yang sudah didaftarkan, jadi jika ada user mencoba login dengan laptop lain maka tidak bisa login tetapi jika user mengganti perangkat maka harus request pengantian alamat *IP* ke admin.



Gambar 3. Proses Enkripsi Password

Terlihat pada gambar 3 adalah metode keamanan enkripsi *password* atau kata sandi yang sudah secara *programable* pada aplikasi. Metode ini sama seperti Enkripsi Cipher Substitusi yang menyamakan abjad dan angka. pada proses Enkripsinya misalkan kita memasukkan password “goca123” maka password akan disamakan program. Jadi misalkan jika membaca huruf “g” ia tulis “x0” lalu “o”=“x1”, “c”=“x6”, “a”=“x12”, “1”=“xx1”, “2”=“xx2”, “3”=“xx3”. maka hasil enkripsi dari kata sandi “goca123” adalah “x0x1x6x12xx1xx2xx3”. agar lebih efektif akan digunakan program “*if*” agar penyamaran huruf yang terjadi lebih banyak.



Gambar 4. Proses Membaca Enkripsi password

Pada Gambar 4 terlihat password yang telah dienkripsi dapat dibuka Kembali dengan mengganti huruf samaran menjadi huruf aslinya. Proses pada gambar 4 merupakan kebalikan pada Gambar 3.

2.2.2 Jumlah User pada Wi-Fi Router

Pada dasarnya jumlah user yang dapat terhubung dengan *Wi-Fi Router* bisa mencapai 250 user tergantung spesifikasi yang dimiliki *Wi-Fi Router*. karena aplikasi yang dibuat adalah aplikasi untuk komunikasi panggilan audio dan video, jika semakin banyak user yang melakukan panggilan maka memengaruhi performance dari *Wi-Fi Router* tersebut. Hal ini dikarenakan transmisi data terpakai oleh user lain yang terhubung, Selain itu sudah melampaui batas standar kecepatan yang dimiliki *Wi-Fi Router*. dampak yang terjadi jika user banyak melakukan panggilan adalah delay. diperlukan Spesifikasi *Wi-Fi Router* yang mencukupi untuk bisa memenuhi panggilan dalam Jaringan *WLAN* semakin bagus spesifikasi *Wi-Fi Router* yang dimiliki maka semakin baik dalam melakukan panggilan *audio* dan *video* lokal.

2.2.3 Multi Server Database Dalam Satu Router

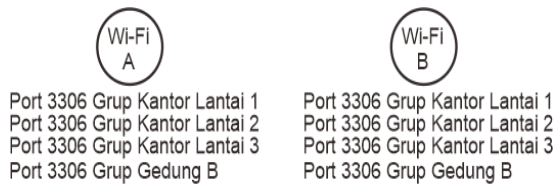
Fitur *Multi Server Database* Pada aplikasi adalah dalam Satu *Router* dapat dibuat beberapa *server*. Cara Membedakannya adalah dengan melalui port. Jika *server* yang ingin dibuat dalam satu *router* itu berbeda maka port yang diambil harus berbeda untuk lebih jelasnya bisa lihat pada gambar 5.



Gambar 5. Beberapa *Server* dalam satu *Router*

Terlihat pada gambar 5 Fitur *Multi Server Database* Pada aplikasi adalah dalam Satu *Router* dapat dibuat beberapa *server*. Cara Membedakannya adalah dengan melalui *Server Ip* dan *Server port*. Jika *server* yang ingin dibuat dalam satu *router* itu berbeda maka *Ip* yang diambil harus berbeda untuk lebih jelasnya terlihat pada gambar 5 Terlihat pada gambar 5 misalkan *Wi-Fi* pada gedung A memiliki beberapa *server*. Setiap *Server* tentunya *User name* dan kata sandi yang dimasukkan berbeda beda bahkan bisa sama saja. hal ini dikarenakan setiap *server Ip* berbeda beda. *User* yang membuat sebuah *server* baru akan otomatis menjadi *admin*. Dalam membuat sebuah *server* pastikan *Ip* yang dipakai berbeda dengan *Ip* yang sudah ada pada jaringan *WLAN* itu. Untuk port database pada gambar 5 semua sama, Jika port Database berbeda tidak masalah, karena kunci agar bisa masuk ke *server* database adalah melalui *IP* lalu *Port Database*.

2.2.4 Wi-Fi Router Yang Berbeda untuk akses Server dalam Jaringan WLAN



Gambar 6. *Wi-Fi* Gedung A dan B

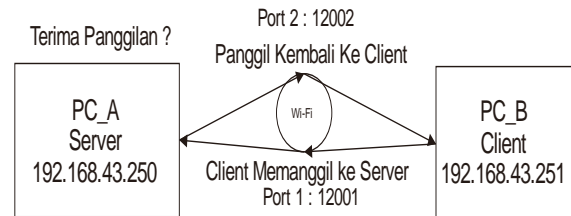
Terlihat pada gambar 6 ada *Wi-Fi A* yang memiliki 4 *server* dan *Wi-Fi B* yang memiliki 4 *Server*. Port sama Karena *Wi-Fi A* dan B tidak saling terkoneksi dan *server ip* yang membedakan, terlihat seperti pada gambar 5. Jika 2 *Router* terkoneksi kabel *UTP* maka *server ip* harus tidak sama. Jika *user* ingin mengakses *server* pada *Wi-Fi A* maka harus terkoneksi dengan *Wi-Fi* Gedung A, jika ingin terhubung dengan *server* yang ada pada *Wi-Fi B* maka harus terhubung dengan *Wi-Fi* Gedung B, Jika *Wi-Fi A* dan B Terkoneksi dengan Kabel *UTP* maka bisa saling Koneksi.

2.2.5 Fitur Kontak

Fitur kontak yang dimiliki adalah dapat menambah isi kontak yang ada pada jaringan *WLAN* berbasis *database mysql*. Setiap *server* dalam jaringan *WLAN* pasti akan berbeda beda isi kontak, karena port *database* yang dimiliki juga berbeda, bisa dilihat pada gambar 6. Pada fitur kontak *user* dapat dengan mudah menambah *user* lain kedalam kontakannya. Dalam hal ini tidak diperlukan nomor karena terhubung dengan jaringan lokal.

2.2.6 Fitur Ringtone saat panggilan masuk

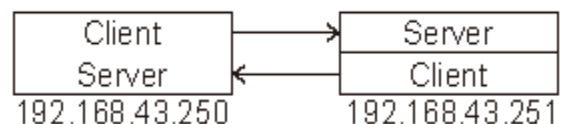
Pada telepon media kabel ketika panggilan masuk selalu diawali dengan munculnya nada dering. Ini dapat disebut gagang telepon masih dalam keadaan *On Hook*. *On Hook* dalam telekomunikasi disebut siap menerima panggilan dari telepon pemanggil, dan keadaan gagang telepon masih menekan button pada telepon. Ketika telepon diangkat maka *user* dapat mendengar suara dari pemanggil (*Off Hook*). Penggambaran pada aplikasinya dalam penerimaan panggilan masuk adalah adanya metode program *on hook* dan *off hook*.



Gambar 7. Metode Penerimaan Panggilan masuk

Dapat dilihat pada gambar 7 pertama *client* memanggil ke *server* lalu pada posisi terima panggilan, dalam pemrograman ada jeda. yaitu *Output audio* yang diberikan dari *Client* ditahan atau dimodus senyap sehingga tidak bisa masuk ke *server*. Ketika ditahan atau di modus senyapkan program akan menjalankan sebuah nada dering yang memberikan notifikasi kepada *user* adanya panggilan masuk, saat panggilan diterima maka *Output audio* yang diberikan dari *client* akan di terima agar bisa melakukan panggilan. lalu *server* juga memanggil balik ke *client*, karena di *client* terdapat *server* juga maka *server* juga terdapat *client*. untuk lebih jelasnya ada pada gambar 8.

2.2.7 Penggunaan 2 Port Pada Panggilan Audio

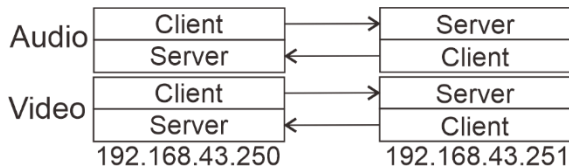


Gambar 8. Penggunaan 2 Port pada Panggilan Audio

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa *client* memiliki *server* dan *server* memiliki *client*, maka port yang dipakai harus 2 port seperti pada gambar 2 diantaranya port 12001 dan 12002 untuk audio dikarenakan Setelah melakukan tes untuk melakukan komunikasi *client* ke *server*, *Client* tidak dapat menerima suara dari *Server*

karena port yang terpakai hanya mengeluarkan *output audio* dari *client* saja. Maka dari itu dibuatlah port kedua agar *client* bisa menerima *input* suara dari *server*. Jadi proses panggilan masuk yang terjadi hanya pada pemanggil saja sedangkan yang dipanggil dan harus memanggil balik tidak perlu melakukan persetujuan panggilan masuk. Jadi inilah yang disebut komunikasi antara *client* dan *server* menggunakan 2 port agar *client* dan *server* bisa saling berkomunikasi.

2.2.8 Penggunaan 4 Port Pada Panggilan Video



Gambar 9 Penggunaan 4 Port pada Panggilan video

Pada gambar 9 merupakan koneksi antara panggilan *video* dan *audio*. Port yang digunakan adalah 4 port, terlihat pada gambar 8 agar bisa saling komunikasi audio harus menggunakan 2 port, maka dari itu pada gambar 9 ditambah 2 port agar bisa komunikasi video karena panggilan video merupakan gabungan antara *audio* dan *video* dalam mengirim dan menerima data antara *client* dan *server*. Pada panggilan *video port* yang digunakan adalah 12000 dan 12005.

2.2.9 Memanfaatkan Router pada Smartphone

Tidak hanya *support* pada *wi-fi Router* seperti *indi home*, *Speedy*, Pada telepon gengam *android* terdapat titik akses yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan panggilan dalam Jaringan *WLAN*.

3. PENGUJIAN TRANSMISI DATA

Gambar 10 merupakan hasil pengujian dari gambar 8 dan gambar 9 dengan beberapa operasi sistem *windows* yang berbeda beda tiap perangkatnya .

Tabel 1. Pengujian OS dan jangkauan dalam melakukan panggilan

OS	Jangkauan	Keterangan
Windows 11	15M	Berhasil
Windows 10	15M	Berhasil
Windows 8	15 M	Berhasil
Windows 7	15 M	Berhasil

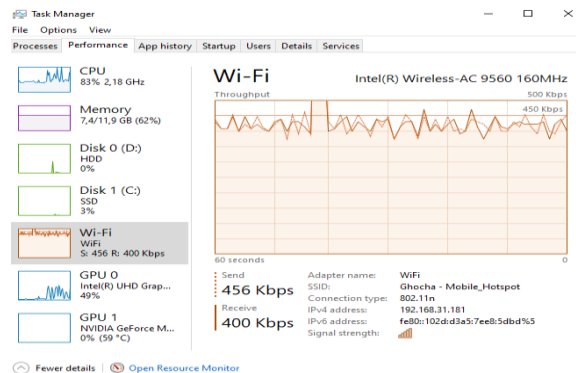
Dari tabel 1 terlihat pengujian antara *client* dan *server* dari gambar 8. Sistem operasi yang digunakan adalah *windows* versi 7, 8, 10 hingga 11 yang terbaru dapat melakukan panggilan audio dan video dengan jangkauan dari titik akses sebesar 15 m yang dapat berkomunikasi secara lokal.

3.1 Kecepatan Transmisi Data Audio

Tabel 2. Tabel kecepatan *upload* dan *download* *single port*

Perangkat	Upload	Download
PC Client	296 – 400 Kbps	32 – 64 Kbps
PC Server	32 – 64 Kbps	296 – 400 Kbps

Pada tabel 2 merupakan hasil pengujian dari gambar 8. terlihat kecepatan *upload* dan *download*, pada sisi *client* yang menjadi pemanggil memiliki kecepatan *upload* 296 – 400 Kbps dan *download* dengan kecepatan 32 – 64 Kbps. Lalu pada sisi *server* kecepatan *upload* yang didapat dari *client* 32 – 64 Kbps dan *download* 296 – 400 Kbps. *server* lebih besar kecepatan *download* daripada *client* karena *server* berperan sebagai penyedia layanan bagi *client* sementara *client* hanya mengirim paket data *input audio* ke *server* maka sebaliknya yaitu kecepatan *upload* pada *client* lebih besar daripada *server*. Pada tabel 2 yang diuji menggunakan port 1, aplikasi panggilan ini menggunakan 2 port yang mana pada sisi *client* memiliki *server* dan sisi *server* memiliki *client* agar bisa saling komunikasi terlihat pada gambar 9 dan tabel 3. Panggilan *video* sama halnya seperti Tabel 2 jika menggunakan 1 port hanya saja yang dikirimkan datanya lebih besar.



Gambar 10. Hasil Transmisi Data 2 Port (Audio)

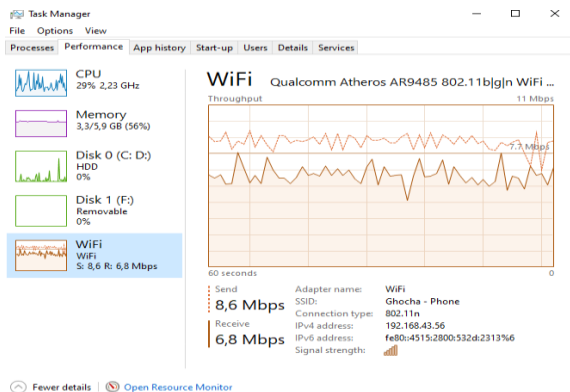
Tabel 3. Kecepatan *upload* dan *download* dua port

Perangkat	Upload	Download
PC Client	328 – 464 Kbps	328 – 464 Kbps
PC Server	328 – 464 Kbps	328 – 464 Kbps

Pada tabel 3 merupakan pengujian dari gambar 8 jika menggunakan 2 port. terlihat bahwa kecepatan seimbang antara *PC client* dan *server* karena port 2 berfungsi untuk memanggil kembali dari *server* ke *client* agar *client* bisa mendengar *input audio* dari *server*. Untuk port 2 memiliki kecepatan yang sama dengan tabel 2. Lalu pada gambar 10 saat diuji berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 3 sebenarnya sudah benar karena saat pengujian kadang ditemukan keseimbangan. Jika dilihat pada gambar 10 *upload* dan *download* seimbang sesuai perhitungan jika tidak bisa saja karena keadaan lokasi terlalu jauh dari titik akses

atau ada suatu benda yang membuat jaringan menjadi *down* terhadap titik akses.

3.2 Kecepatan Transmisi Data Video



Gambar 11 Hasil Transmisi data 4 port (Video)

Gambar 11 merupakan pengujian dari gambar 9 yang menggunakan 4 port. terlihat perbedaannya jika melakukan panggilan video yaitu kecepatan transmisi saat melakukan panggilan video lebih besar daripada panggilan audio. Hal ini dikarenakan karena pengiriman gambar perframennya secara *realtime*, pengiriman berupa audio dan video dan ukuran gambar yang dimiliki. Dalam program memakai metode *While* agar gambar yang dikirimkan secara *realtime*. Gambar yang dikirimkan beresolusi 256 x 128.

Tabel 4. Kecepatan Upload dan Download 4 port

Perangkat	Upload	Download
PC Client	6,6 – 8,8 Mbps	6,6 – 8,8 Mbps
PC Server	6,6 – 8,8 Mbps	6,6 – 8,8 Mbps

Pada tabel 4 merupakan pengujian dari gambar 9 dan merupakan tes kecepatan *upload* dan *download* dalam melakukan panggilan *video* dan *audio* menggunakan 4 port. Hasil yang didapat pada Tabel 4 data yang ditransmisikan lebih besar daripada Tabel 3 yang hanya menggunakan 2 port dan merupakan pengujian panggilan *audio* saja.

3.3 Qos

Quality of service dapat disebut kualitas layanan yang dapat menentukan kualitas dan kemampuan yang dimiliki oleh sebuah jaringan router, wi-fi router, host dengan melakukan sebuah pengukuran. Disini yang di uji adalah sebuah *wi-fi router 802.11n* dengan aplikasi *Wireshark*. dalam *Qos* yang diuji diantaranya *Throughput*, *delay*, *jitter* dan *packetloss*. pada pengukuran dibawah adalah persamaan *throughput*, *packetloss*, *delay* dan *jitter*.

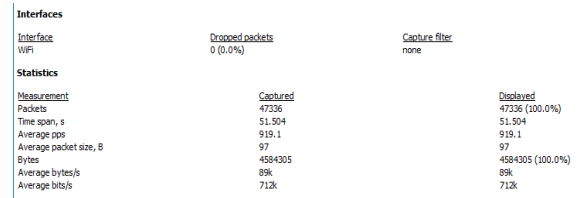
$$T = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

$$PL = \frac{\text{data yang dikirim} - \text{data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}}$$

$$D = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$J = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

3.3.1 Hasil data menggunakan Wireshark



Gambar 12. Hasil Data Komunikasi (Audio)

Gambar 12 dan Gambar 13 merupakan hasil data paket yang berhasil dikirim antara sisi pengirim (*client*) ke sisi penerima (*server*) pengetesan pengiriman paket diatas menggunakan aplikasi *wireshark*, dan pengetesan komunikasi ini merupakan pengetesan dari gambar 8 dan gambar 9 yaitu komunikasi antara *Client* dan *Server*. Jarak pengujian masing-masing 15 meter.

Delay (Audio):

$$D = \frac{51,504}{47336} = 0,0010 \text{ sec} = 1 \text{ ms}$$

Jitter (Audio):

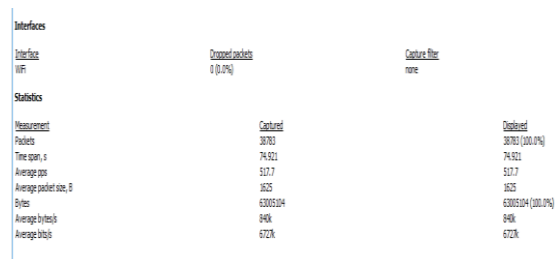
$$JT = \frac{1}{51,504} = 0,0194159 = 19,4159 \text{ ms}$$

Throughput (Audio) :

$$T = \frac{4584305}{51,504} = 89.008 \text{ byte} = 712.064 \text{ kb}$$

Packet Loss (Audio) :

$$PL = \frac{51.504 - 51.212}{51.504} \times 100\% = 5\%$$



Gambar 13 Hasil Data Komunikasi (Audio dan Video)

Delay (Audio dan Video) :

$$D = \frac{74,921}{387383} = 0,0038584768 = 2 \text{ ms}$$

Jitter (Audio dan Video) :

$$JT = \frac{9}{74,921} = 0,12012653328 = 120 \text{ ms}$$

Throughput (Audio dan Video) :

$$T = \frac{63005104}{74,921} = 840,953,858063 = 821 \text{ Kb}$$

Packet Loss (Audio dan Video) :

$$PL = \frac{38783 - 35442}{38783} \times 100\% = 8\%$$

KESIMPULAN

Dari pembuatan aplikasi komunikasi *audio* dan *video* dengan menggunakan jaringan *WLAN* dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan panggilan *audio* dan *video* dapat dilakukan secara *WLAN* tanpa menggunakan *kuota data*, pulsa, media kabel. Dalam aplikasi ini memiliki sistem *database* dengan fitur *support multi database* yang artinya dapat dibuat beberapa *server* dalam satu jaringan *WLAN* atau satu *Wi-Fi Router* dan dapat membuat *server* sendiri dalam jaringan *WLAN* yang terhubung. Lalu adanya sistem keamanan agar akun yang dimiliki tidak bisa dibajak oleh perangkat lain seperti pengenalan *IP* perangkat secara *static*, Enkripsi kata sandi, dan *username* pada akun *database*. Selain itu fitur yang dimiliki aplikasi ini seperti fitur kontak berbasis *database* untuk memudahkan mencari *user* pada jaringan *WLAN*, dan nada dering atau *ringtone* panggilan masuk yang dapat diganti sesuai keinginan *user*. Kebaruan yang dimiliki aplikasi yang yaitu memiliki Fitur *Multi Server* pada jaringan *WLAN*, Enkripsi *password* pada *database* dan *Support* Hingga Sistem Operasi Windows 11, Adapun beberapa hasil yang didapat diantaranya *Qos*, dari hasil *Quality of service* audio, didapat *delay* dengan 1 ms, *Jitter* 19,4159 ms, *Throughput* 712.064 kb dan *Packet Loss* sebesar 5%. Untuk *Delay*, *Jitter*, *Througput* dan *Packet Loss* yang dihasilkan sangat baik, Sedangkan panggilan Video didapat *delay* dengan 2 ms, *Jitter* 120 ms, *Throughput* 821 kb dan *Packet Loss* sebesar 8%. Untuk *Delay*, *Jitter*, *Througput* dan *Packet Loss* yang dihasilkan Lumayan walaupun terkadang masih ditemukan variasi *delay* dalam melakukan panggilan video dengan jarak 15 meter.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Bandung (POLBAN) yang telah memfasilitasi Penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Toyib, Darnita, Sugianto "Rancang bangun aplikasi Wi-Fi Call untuk panggilan pada LAN Berbasis android",

Universitas Dehasen, Bengkulu, 2018.
<https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/652>

- [2] Wicaksono, Teguh "Komunikasi Audio dan Video Streaming menggunakan jaringan Client / Server", STMIKAKAKOM, Yogyakarta, 2016.
<https://eprints.akakom.ac.id/1956/>
- [3] Hommy, Samuel "Aplikasi Komunikasi suara dengan jaringan LAN", STMIKAKAKOM, Yogyakarta, 2016.
<https://eprints.akakom.ac.id/639/>
- [4] Herro, Basuki, "Pemanfaatan Jaringan nirkabel di kampus sekolah tinggi", Yogyakarta, 2017
<https://senatik.itda.ac.id/index.php/senatik/article/view/96>
- [5] Cahya, Panji Krisna Dwi, "Perancangan jaringan local area network (LAN) Untuk layanan video conference dengan Standar Wi-Fi 802.11G TEUB", Malang, 2015.
<http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/376>
- [6] Rika, "Analisis Qos pada jaringan Internet", LIPI, Sukabumi, 2016.
<https://www.neliti.com/publications/134158/analisis-qos-quality-of-service-pada-jaringan-internet-studi-kasus-upt-loka-uji>