

Perancangan Jaringan Wireless VoIP Berbasis Adaptive Neuro-Fuzzy Interference System

Baginda Oloan Siregar¹

¹Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Palembang
bagindaakademik@gmail.com¹

Received 26 Oktober 2022 | Revised 02 Desember 2022 | Accepted 12 Desember 2022

ABSTRAK

Voice Over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang memungkinkan komunikasi suara menggunakan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*) untuk dijalankan diatas infrastruktur jaringan paket. Teknologi ini bekerja dengan cara merubah suara menjadi format data digital tertentu yang dikirimkan melalui jaringan IP yang bisa berupa jaringan internet atau intranet. *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* sangat memungkinkan terus berkembang dan dapat diaplikasikan dalam masyarakat mengingat pada saat ini internet telah berkembang luas di masyarakat, sehingga untuk mengaplikasikannya tidaklah terlalu sulit. Bentuk paling sederhana dalam sistem *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung dalam satu jaringan internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan *microphone*. Dalam mendukung *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* diperlukan suatu parameter dalam mengukur QOS dari jaringan tersebut, oleh karena itu penulis menggunakan Algoritma ANFIS dalam mengukur kualitas jaringan yang sudah dibentuk sehingga didapatkan hasil QOS yang baik.

Kata kunci: *Voice Over Internet Protocol (VoIP)*, teknologi komunikasi, *wireless*, *WLAN*

ABSTRACT

Voice Over Internet Protocol (VoIP) is a technology that enables voice communication using IP (*Internet Protocol*) based networks to run over packet network infrastructure. This technology works by converting voice into a certain digital data format that is sent over an IP network which can be in the form of an internet network or an intranet. *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* is very possible to continue to grow and can be applied in society considering that at this time the internet has developed widely in society, so applying it is not too difficult. The simplest form of a *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* system is two computers connected to the internet. The basic requirements for establishing a *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* connection are computers that are connected to an internet network, have a sound card that is connected to speakers and a *microphone*. In supporting *VoIP*, a parameter is needed to measure the QOS of the network, therefore the author uses the ANFIS algorithm to measure the quality of the network that has been formed so that good QOS results are obtained.

Keyword: *Voice Over Internet Protocol (VoIP)*, *Communication Technology*, *Wireless*, *WLAN*

I. PENDAHULUAN

Pada jaman sekarang ini, tidak ada lagi istilah tidak bisa saling berkomunikasi dari jarak jauh karena telah adanya koneksi dan beberapa perangkat yang mendukung untuk terwujudnya sebuah komunikasi dengan memanfaatkan koneksi dan beberapa perangkat komunikasi seperti pesawat telepon. Kita tahu bahwa memang biaya implementasi jaringan dan teknologi yang diterapkan untuk terciptanya jaringan telekomunikasi cukuplah mahal (Forouzan & Fegan, 2007). Oleh karena itu, biaya dari komunikasi saat ini yang kita kenal dengan biaya pulsa juga akan menjadi relatif mahal. Untuk Mengatasi pembiayaan komunikasi tersebut, maka kita memberikan solusi dengan mengembangkan jaringan komunikasi berbasis *Voice Over Internet Protocol (VoIP)*.

Voice Over Internet Protocol (VoIP) dikenal juga dengan sebutan IP Telephony didefinisikan sebagai suatu sistem yang mengirimkan paket data suara dari suatu tempat ke tempat lainnya menggunakan perantara protokol IP. Dengan kata lain teknologi ini mampu melewati trafik suara yang berbentuk paket melalui jaringan IP. Jaringan IP sendiri adalah merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis packet-switch (Muntahanah, Toyib, & Wardiman, 2020).

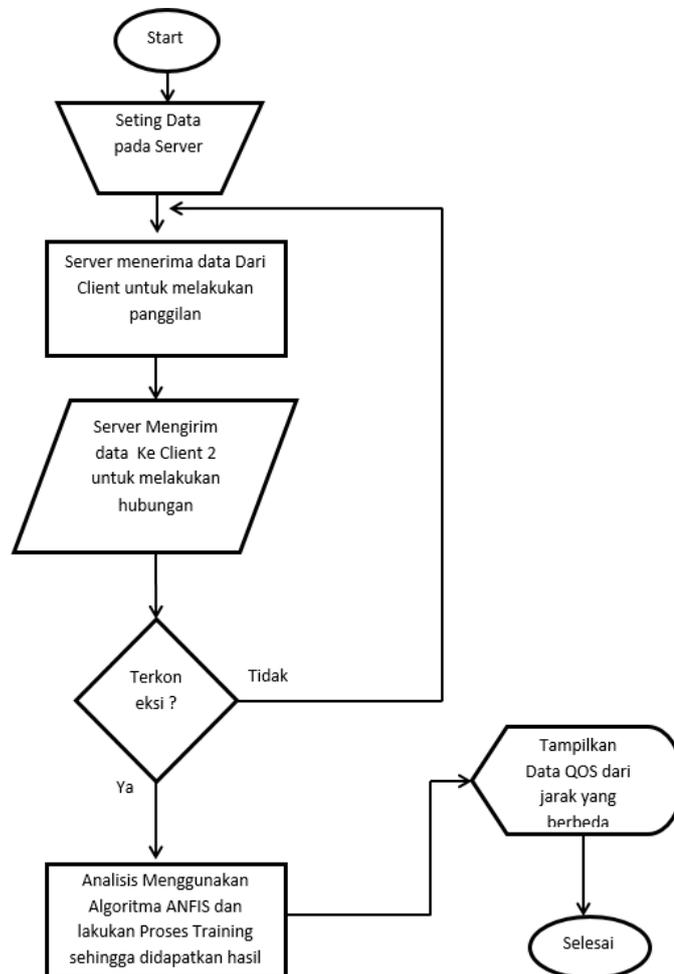
Perkembangan *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* pada awalnya hanya dapat dipakai antar PC multimedia dengan kualitas rendah. Seiring perkembangan teknologi, *Voice Over Internet Protocol (VoIP)*

memungkinkan terjadinya komunikasi antar PC ke telepon dan komunikasi antar telepon dengan kualitas yang baik, sehingga layanan *Voice Over Internet Protocol* (VoIP) mulai banyak dijual oleh operator-operator telekomunikasi di dunia. Guna memenuhi persyaratan *delay* dan *packet loss*, jaringan IP harus di desain sedemikian rupa (Nurdyana, Mulyana, & Dillak, 2018).

Proses *Packet loss* sendiri terjadi ketika terdapat penumpukan data pada jalur yang dilewati guna mendorong agar arsitektur *Voice Over Internet Protocol* (VoIP) menyediakan infrastruktur yang memiliki kemampuan dan fitur seperti halnya *Signaling System*. *Voice Over Internet Protocol* (VoIP) memiliki dua jenis komunikasi diantaranya pemanggil atau biasa disebut *calling party* dan pihak yang dipanggil atau *called party*. Tujuan penelitian ini yaitu, merancang perangkat dan jaringan wireless VoIP (*Voice Over Internet Protocol*), membuat model perangkat yang baik berdasarkan QoS (*Quality of Services*) dari hasil percobaan, menganalisa jaringan dengan menggunakan AlTRitma ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*), mengembangkan metode penentuan jarak yang selama ini hanya berdasarkan pengukuran, menambah peralatan untuk praktikum mahasiswa pada laboratorium telekomunikasi.

II. METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian untuk perancangan sistem pada penelitian ini dapat digambarkan pada flowchart sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Perancangan *Voice Over Internet Protocol* (VoIP)

A. Tujuan Pengujian Koneksi

Tujuan dari pengujian koneksi ini agar perangkat komunikasi dalam jaringan komputer berjalan dengan baik dengan cara mengirimkan paket menuju klient lain kemudian dikirimkan kembali dalam jangka waktu yang telah ditentukan oleh penguji.

B. Mekanisme Pengujian dan Pengambilan Data

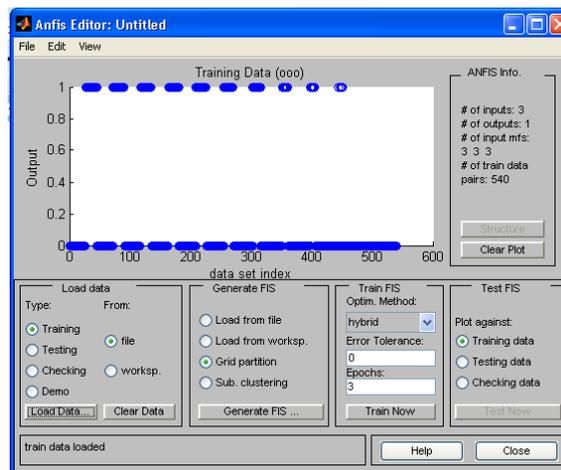
Setelah semua hal yang diperlukan untuk membangun sistem *Voice Over Internet Protocol* (VoIP) selesai, akan dilakukan *monitoring* dan *capturing* menggunakan *software net tools* dan *inSSIDer* pada jaringan voip yang telah dibangun, kemudian penulis akan melakukan pengambilan data untuk melihat nilai-nilai EIRP, *delay*, *bandwidth*, *throughput* dan *packet loss*. Pengambilan data dilakukan dengan skenario, yaitu dilakukan percakapan sebanyak 5 kali dalam waktu 1 menit dengan jarak yang berbeda-beda yaitu pada titik A, titik B, dan titik C dengan client yang sama hanya tempat pengujiannya yang berbeda. Setelah terjadi percakapan antara client maka pembicaraan yang terjadi akan di-capture dengan menggunakan *Net Tools* dan *inSSIDer* untuk mengetahui berapa nilai EIRP, *delay*, *bandwidth*, *throughput*, dan *packet loss* pada jaringan yang telah dibangun tersebut. Keadaan pada tiap percakapan pada masing- masing titik pengujian adalah pada pengujian ke-1 sampai ke-5 dilakukan percakapan kurang lebih 60 s sampai 80 s. Pada tiap pengujian pembicaraan di-capture mulai dari awal dan input suara berasal dari lagu yang diputar terus-menerus.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

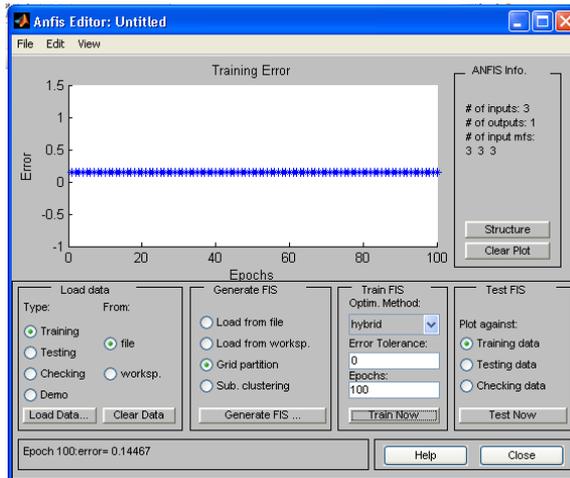
ANFIS bekerja dengan mempelajari pola input dan output dari data training. Dalam kasus ini, input yang dimaksud adalah nilai *Delay*, *Paket Loss*, *Troughput*. Sedangkan *output*-nya yaitu dapat atau tidaknya beasiswa. Pola ini didapat dari data QOS yang telah terjadi sebelumnya. Dengan demikian sistem ANFIS ini dapat meniru pola data QOS, sehingga menghemat waktu mereka dalam menentukan keputusan dalam menentukan perancangan jaringan *wireless*.

Dalam penelitian ini, yang difokuskan adalah penggunaan metodenya secara umum, bukan pembuatan aplikasi tertentu. Maka data pelatihan dibuat sendiri oleh penulis sekedar untuk mendukung pembuatan aplikasi. Data pelatihannya (berupa matriks) terdiri dari 4 kolom dan 540 baris (terlampir). Menurut buku *Neuro Fuzzy* dan *Soft Computing* karya J.S.R. Jang, semakin banyak data maka akan semakin kecil tingkat *error*, namun tak ada jumlah pasti berapa minimal data yang perlu digunakan. Oleh karena yang difokuskan pada skripsi ini adalah metodenya, bukan analisa terhadap perbedaan jumlah data, maka dipilih menggunakan 540 data dengan alasan itu sudah cukup banyak dan cukup mewakili variasi dari tiga buah masukan yang digunakan (matriksnya terlampir).

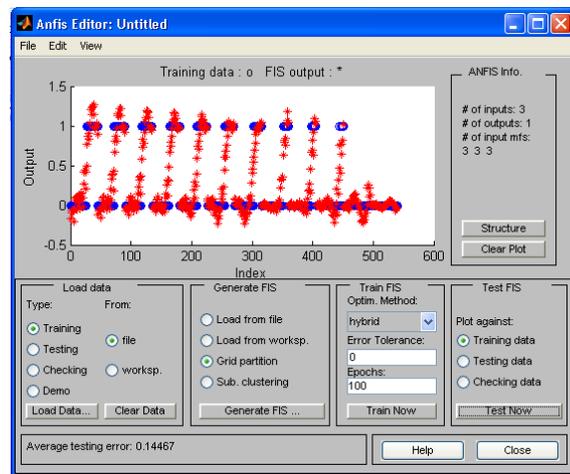
Kolom pertama adalah Delay, kolom kedua adalah Jitter, kolom ketiga adalah Troughput. Kolom keempat adalah keputusan (0 berarti buruk, 1 berarti baik). File ini dibuat di notepad (atau dipindahkan dari file lain ke notepad) kemudian disimpan dengan ekstensi *.dat* karena Matlab mengenali format data pelatihan dalam ekstensi *.dat*. File ini dengan nama “*trainvoip*”.



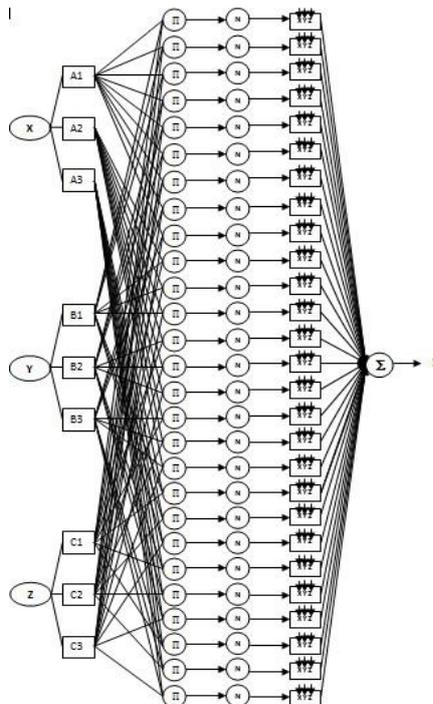
Gambar 2. Data Yang Akan i Train



Gambar 3. Data Yang Akan Di Train



Gambar 4. Hasil Pengujian Terhadap Pola



Gambar 5. Arsitektur ANFIS

Lapisan pertama (A, B, C) merupakan lapisan fuzzyfikasi yang menentukan tingkat keanggotaan dari input terhadap set fuzzy (A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3). Set fuzzy tersebut merupakan kurva dengan label linguistik, dengan keterangan sebagai berikut:

x adalah Delay : A1 (baik), A2 (cukup), A3 (buruk)

y adalah Paket Loss : B1(baik), B2(cukup),B3(buruk)

z adalah Troughput : C1(baik), C2 (cukup), C3(buruk)

Dari keterangan diatas maka jumlah *rule* yang bisa diperoleh yaitu sebanyak $3^3 = 27$ buah. Berikut ini selengkapnya:

1. DELAY kecil dan LOSS sedikit dan TRkecil
2. DELAY kecil dan LOSS sedikit dan TRsedang
3. DELAY kecil dan LOSS sedikit dan TRbesar
4. DELAY kecil dan LOSS sedang dan TRkecil
5. DELAY kecil dan LOSS sedang dan TRsedang
6. DELAY kecil dan LOSS sedang dan TRbesar
7. DELAY kecil dan LOSS banyak dan TRkecil
8. DELAY kecil dan LOSS banyak dan TRsedang
9. DELAY kecil dan LOSS banyak dan TRbesar
10. DELAY sedang dan LOSS sedikit dan TRkecil
11. DELAY sedang dan LOSS sedikit dan TRsedang
12. DELAY sedang dan LOSS sedikit dan TRbesar
13. DELAY sedang dan LOSS sedang dan TRkecil
14. DELAY sedang dan LOSS sedang dan TRsedang
15. DELAY sedang dan LOSS sedang dan TRbesar
16. DELAY sedang dan LOSS banyak dan TRkecil
17. DELAY sedang dan LOSS banyak dan TRsedang
18. DELAY sedang dan LOSS banyak dan TRbesar
19. DELAY besar dan LOSS sedikit dan TRkecil
20. DELAY besar dan LOSS sedikit dan TRsedang
21. DELAY besar dan LOSS sedikit dan TRbesar
22. DELAY besar dan LOSS sedang dan TRkecil
23. DELAY besar dan LOSS sedang dan TRsedang
24. DELAY besar dan LOSS sedang dan TRbesar
25. DELAY besar dan LOSS banyak dan TRkecil
26. DELAY besar dan LOSS banyak dan TRsedang
27. DELAY besar dan LOSS banyak dan TRbesar

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Keseimpulan dari hasil pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. ANFIS berhasil menganalisa masukan berupa *Delay*, *Jitter*, dan *Troughput*, lalu menghasikan keluaran berupa nilai hasil analisa ANFIS. Nilai ini kemudian dimanfaatkan untuk memilih penerima beasiswa berdasarkan kuota beasiswa yang disediakan.
2. Data yang dipergunakan masih dapatdikembngkan kembali dengan menambahkan parameter cuaca dan kondisi di luar ruangan untuk lebih menambah keakuratan dalam Analisa QOS.
3. Dalam pembuatan koneksi antara *Matlab* dan *Excel*, penggunaan *xlsread* dan *xlswrite* perlu diminimalisir karena memperlambat kinerja aplikasi.

B. Saran

Penelitian ini dapat dikembang lagi dengan menambah parameter cuaca meliputi, cerah, hujan, dan panas dan faktor komdisi apakah peletakan wireless diletakan padaposisi yang tempat sehingga untuk melakukan wireless dapat dihasilkan QOS yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Forouzan, B., & Fegan, S. (2007). *Data Communications and Networking (4th ed)*. New York: McGraw-Hill.
- Jang, J. S. (1997). *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. USA: Prentice Hall.
- Muntahanah, Toyib, R., & Wardiman, I. (2020). Implementasi Voice Over Internet Protocol (VoIP) Berbasis Linux (Studi Kasus SMK Negeri 03 Bengkulu). *Jurnal Pseudocode*, 41-50.
- Nurdyana, H., Mulyana, A., & Dillak, H. C. (2018). Membangun Call Center Menggunakan VoIP Server Berbasis Elastix di PT. Charisma Persada Nusantara. *e-Proceeding of Applied Science* (pp. 2475-2484). Bandung: Telkom University.