

RANCANGAN DIRECT SPEECH BERBASIS VOICE OVER INTERNET PROTOCOL UNTUK KOMUNIKASI PEKANBARU – PADANG

Ayu Sepvira¹, Yuyun Suprpto², Moch. Rifa'i³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Kota Surabaya, 60236

Email : Sepviraayu@gmail.com

Abstrak

Dengan adanya jaringan VPN (*Virtual Private Network*) layanan yang telah terinstalasi di cabang padang dan pekanbaru. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat system yang mirip dengan DS (*Direct Speech*) yang kedepannya bisa menggantikan VSAT. Dalam perkembangan penelitian dan teknologi jaringan *Voice Over Internet Protocol* Merupakan suatu system yang dapat mentransmisikan suara melalui media internet protocol dengan jumlah bandwidth yang lebih kecil. penelitian ini nantinya akan memudahkan proses berkomunikasi operasional penerbangan dengan pemanfaatannya sehingga internet protocol dengan media VOIP tanpa mengganggu kestabilan penggunaan jaringan. Terlebih lagi apabila terjadinya kegagalan teknis bisa melakukan pengecekan jaringan dengan melakukan perintah PING menuju alamat Server cabang Pekanbaru akan lebih cepat dalam proses analisa titik kerusakan ataupun kendala dari perangkat lain yang terhubung ke jaringan VPN, yang selama ini hanya dapat menunggu VSAT.

Kata Kunci : *VoIP, jaringan, VPN, VSAT*

Abstract

With the VPN network (Virtual Private Network) services that have been installed in the Padang and Pekanbaru branches. So that it can be used to create a system similar to DS (Direct Speech) which in the future can replace VSAT. In the development of research and network technology Voice Over Internet Protocol is a system that can transmit voice through internet protocol media with a smaller amount of bandwidth. This research will later facilitate the process of communicating flight operations with its utilization so that internet protocol with VOIP media can be used without disturbing the stability of network usage. Moreover, if there is a failure, the technician can check the network by carrying out the PING command to the Pekanbaru branch server address, it will be faster in the process of analyzing the point of damage or obstacles from other devices connected to the VPN network, which so far can only wait for VSAT.

Keywords: *VoIP, network, VPN, VSAT*

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 yang masih berlangsung saat ini memberikan pengaruh yang sangat besar di berbagai bidang termasuk dalam hal penerbangan. Transportasi penerbangan saat ini mengalami penurunan drastis jumlah penumpang dikarenakan kasus pandemi ini. Jadi pada situasi ini sangat dibutuhkan inovasi-inovasi yang dapat meminimalisir anggaran namun tetap mengedepankan prinsip keselamatan

operasi penerbangan. Pelayanan telekomunikasi penerbangan adalah hal penting yang harus dimiliki sebelum memberikan pelayanan lalu lintas dalam memandu transportasi udara. Ini dikarenakan pelayanan lalu lintas penerbangan menggunakan komunikasi untuk memberikan segala informasi dan instruksi yang dibutuhkan pesawat.

Pentingnya *Direct Speech* berfungsi untuk menyampaikan data-data informasi pesawat terbang, keadaan cuaca di bandara, dan identitas pesawat

yang akan lepas pengontrolan dari APP sesuai dengan wilayahnya. Serta untuk koordinasi teknisi seandainya terjadi permasalahan. Saat ini *Direct Speech* menggunakan sarana media transmisi berupa VSAT dalam perawatannya, dilakukan oleh pihak ketiga PT. Aplikanusa Lintasarta. Pada saat ada terjadi error atau

malfuction pada VSAT termasuk waktu/durasi dalam merespon keluhan/informasi tersebut dikarenakan harus berkoordinasi lagi kepada pihak PT. Aplikanusa Lintasarta.

Oleh karena itu, Penulis mencoba membuat media transmisi alternatif berupa VOIP (*Voice over Internet Protocol*) sebagai sarana komunikasi Pekanbaru dengan Padang menggunakan jalur VPN (*Virtual Private Network*) AirnavNet yang telah terinstalasi di masing-masing cabang. VOIP (*Voice Over Internet Protocol*) adalah suatu sistem teknologi yang dapat mentransmisikan percakapan suara jarak jauh melalui media internet . Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan internet bukan menggunakan jalur perkabelan seperti telepon analog, pada dasarnya VOIP adalah suara yang dikirim melalui *protocol internet* (IP).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis menyusun penelitian dengan judul “ (Rancangan *Direct Speech* Berbasis *Voice Over Internet Protocol* untuk Komunikasi Pekanbaru – Padang) ”.

TEORI SINGKAT

VSCS (*Voice Switching Communication System*)

VSCS (*Voice Switching Communication System*) merupakan suatu sistem peralatan yang berguna untuk mengontrol alur komunikasi suara dari beberapa peralatan komunikasi yang ada dengan memilih channel komunikasi yang *terintegrated*

dengan VSCS secara otomatis dengan menekan tombol sehingga dapat meringankan beban kerja *Air Traffic Controller* (ATC). VSCS dapat memilih radio A/G atau G/G, *public telephone* dan lainnya. VSCS terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

1. VSCS *Server* yang berfungsi sebagai *interface* komunikasi yang memiliki input dari VHF, HF, PSTN (*Public Switch Telecommunication Network*) dan DS (*Direct Switch*).
2. TMCS (*Terminal Maintenance and Control System*) yang berfungsi untuk mengatur konfigurasi komunikasi, *maintenance sistem* dan *control VSCS*. Terdiri atas suatu sebuah *server* dan dua buah *client*.
3. CWP (*Control Working Position*) yang berfungsi sebagai media komunikasi untuk operator.
4. MDF (*Main Distribution Frame*) yang berfungsi untuk pengatur terminal-terminal kabel.

VSAT (*Very Small Apperture Terminal*)

Merupakan jaringan komunikasi antara pusat dengan terminal lainnya.

Deskripsi Umum VoIP

Pengontrolan dan stasiun pelanggan via satelit. VSAT adalah suatu perangkat *transceiver* satelit yang berukuran kecil yang berfungsi menerima dan mengirim data, suara dan fax ke satelit.

Satelit berfungsi sebagai penerus sinyal untuk dikirimkan ke titik lainnya di atas bumi. Piringan VSAT menghadap ke sebuah satelit geostasioner yang selalu mengorbit di titik yang sama di atas permukaan bumi mengikuti perputaran bumi pada sumbunya. Dengan fungsinya yang dapat mengirimkan data atau *voice* via satelit dengan jarak jauh, VSAT dinilai lebih efisien dari pada media lainnya, data dikirim oleh satelit dan diterima oleh decoder pada sisi pelanggan. Sistem VSAT dapat digunakan untuk fasilitas telepon, *faximile*, *telex*, *direct speech*, VHF ER, AFTN dan dataradar

DS (Direct speech)

Direct speech berfungsi sebagai media penghubung petugas ATC seperti petugas ADC dan APP di suatu bandara dengan bandara lainnya melalui sarana VSAT dan sebagai penyalur data-data informasi pesawat terbang, keadaan cuaca di bandara, dan identitas pesawat yang akan lepas pengontrolan dari APP sesuai dengan wilayahnya. Serta untuk koordinasi teknisi seandainya ada masalah.

teknologi interkoneksi yang dapat salingbertukar informasi secara jarak jauh. Memiliki prinsip kerja dengan mengubah suara analog dari speaker komputer menjadi data digital PC diteruskan melalui Router.

VOIP ialah system yang mampu mentransmisikan suara melalui media internet protocol dengan bandwidth yang kecil sebesar 64 kbps, sedangkan total bandwidth VPN AirnavNet adalah sebesar 1 mbps (1000 kbps), sehingga masih dapat digunakan untuk media VOIP tanpa mengganggu kestabilan penggunaan jaringan *existing* seperti contoh aplikasi SAP dan aplikasi lainnya. Dengan menggunakan system ini diharapkan dapat memaksimalkan penggunaan bandwidth sehingga dapat meningkatkan efisiensi. Terlebih lagi apabila terjadi kegagalan teknisi bisa melakukan pengecekan jaringan dengan melakukan perintah PING menuju alamat server sehingga akan lebih cepat dalam proses analisa titik kerusakan, apakah kerusakan tersebut terjadi di sisi VSCS ataupun terkendala dari perangkat lain yang terhubung ke jaringan VPN, yang selama ini hanya dapat menunggu dari teknisi PT. Aplikanusa Lintasarta.

Jenis umum jaringan, yaitu :

Local Area Network (LAN)

Kabel UTP ialah salah satu jenis kabel yang kebanyakan digunakan dalam jaringan untuk penghubung komputer dan peralatan lainnya dengan kelebihanannya yaitu harganya mudah didapat, lentur, dan performa yang bagus karena memang harganya yang cukup terjangkau fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus sehingga merupakan kabel yang digunakan untuk transmisi data.

Jenis teknologi yang digunakan dalam LAN sangat tergantung pada jumlah perangkat dan layanan yang digunakan pada jaringan, dua jenis koneksi yang digunakan oleh modem LAN atau kabel Ethernet, dan Wi-Fi, modem yang menyediakan konektivitas Internet. firewall terhadap penyusup dari Internet), router yang memungkinkan perangkat lain untuk berbagi koneksi dan terhubung satu sama lain, dan akses Wi-Fi yang memungkinkan perangkat untuk mengakses jaringan secara nirkabel. Fitur-fitur ini digabungkan menjadi satu, seperti titik. perangkat tunggal. Misalnya, banyak ISP menawarkan unit kombinasi yang bertindak sebagai titik akses nirkabel yang disebut modem, router, dan perangkat sakelar yang memutuskan koneksi Ethernet tunggal dari beberapa titik.

IP Address

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah sekumpulan protokol yang terdapat di dalam jaringan komputer yang digunakan untuk berkomunikasi atau bertukar informasi.

Virtual Private Network (VPN)

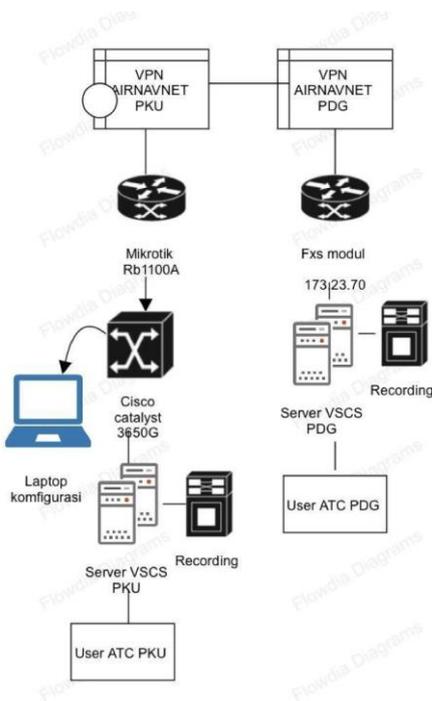
Virtual Private Network (VPN) adalah teknik pengaman jaringan yang bekerja dengan cara membuat suatu *tunnel* sehingga jaringan yang terpercaya dapat terhubung dengan jaringan yang ada di luar melalui internet. Salah satu fungsi vpn adalah berupa keamanan dalam berkomunikasi atau dalam pertukaran data, sehingga menghindari pihak lain untuk menyusup ke *traffic* (lalu lintas jaringan) yang tidak semestinya.

METODE

Kondisi yang terjadi saat ini, komunikasi *Direct Speech* menggunakan sarana media transmisi berupa VSAT yang dilakukan oleh pihak ketiga PT. Aplikanusa Lintasarta. Oleh karena itu dengan adanya jaringan VPN (*Virtual Private Network*) layanan dari AirnavNet yang telah terinstalasi di Pekanbaru dan cabang Padang sehingga penulis memanfaatkan untuk membuat system yang mirip dengan DS (*Direct*

Speech) *ground to ground* yang kedepannya bisa berfungsi sebagai media komunikasi.

di Pekanbaru maupun Cabang Padang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan system yang mirip dengan DS (*Direct Speech*) yang kedepannya bisa menggantikan service DS untuk berubah data digital menjadi analog agar bisa diintegrasikan dengan VSCS server, sinyal



Cara Kerja Alat

Topologi Perancangan

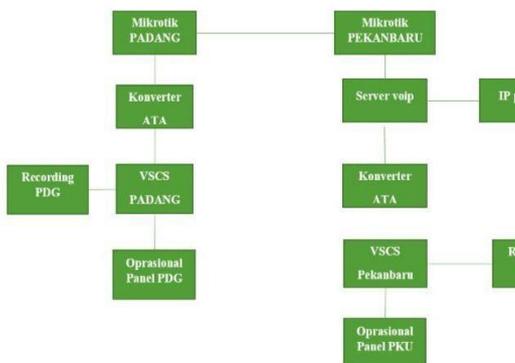
Sumber :Olahan Penulis 2022

Berikut langkah kerja alat yang dirancang oleh penulis dari blok diagram komunikasi Internet Protokol diatas penggunaan server adalah optional dan hanya untuk mempermudah manajemen panggilan yang mana di Perum LPPNPI Cabang Pekanbaru implementasi server (VOIP tanpa menggunakan server dan hanya menggunakan converter ATA (*Analog Telephone Adapter*) proses komunikasi bisa dilakukan dengan konfigurasi peer to peer (point to point), untuk menunjang kebutuhan konfigurasi peer to peer maka diperlukan Router (Converter ATA dengan tipe FXS (*Foreign exchange Subcraiber*) yang berfungsi untuk berubah data digital menjadi analog agar bisa diintegrasikan dengan VSCS server, sinyal analog keluaran dari converter tersebut dapat dicuplik untuk masuk kedalam *recording system*

Penulis mengharapkan dengan implementasi penelitian ini dapat meningkatkan efisiensi dikarenakan pemanfaatan jalur *Virtual Private Network (AirnavNet)* yang sudah ada. Pada penelitian ini penulis membuat rancangan konfigurasi *groundto ground Direct Speech* sistem VoIP untuk komunikasi Pekanbaru – Padang sebagai berikut

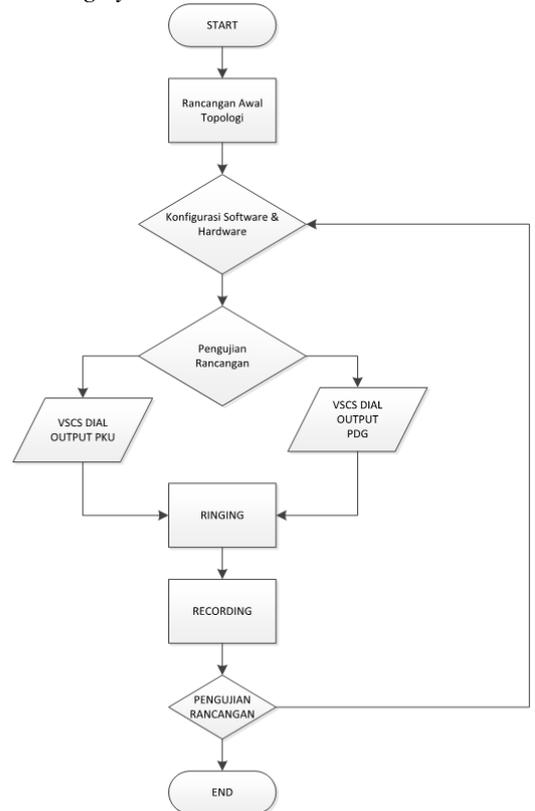
PERANCANGAN ALAT

Berikut ini adalah desain rancangan kerja alat yang dibuat oleh penulis melalui Blok diagram pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 2 Block Diagram desain rancangan
Sumber: Olahan Penulis, 2022

Block Diagram pada desain rancangan pada Gambar 3.2 dengan adanya jaringan VPN (Virtual Private Network) layanan yang sudah terinstalasi



Flowchart perancangan

Sumber : Olahan Penulis 2022

Flowchart diatas terdapat sebuah diagram alur, dimana dapat memudahkan pembaca dalam memahami bagaimana sistematika alat pengiriman data internet melalui transmisi *Internet Protocol*.

Komponen Alat

Berdasarkan perancangan yang telah dibahas, maka sistem komunikasi *Voice Over Internet Protocol* ini membutuhkan beberapa perangkat keras(hardware) dan perangkat lunak (software).

A. Komponen Perangkat Keras

Dalam pengaplikasian sistem jaringan *Internet Protocol*, perangkat keras untuk implementasi di lapangan akan sangat mempengaruhi hasil kebutuhan fasilitas komunikasi maka diperlukan :

Converter ATA (*Analog Telephone Adapter*) Type converter Soundwind L200 2FXS (Pekanbaru) dan Cisco Linksys SPA 2102 (Padang) yang mengubah komunikasi bisa dilakukan dengan konfigurasi peer to peer (point to point), berfungsi untuk berubah data digital menjadi analog agar bisa diintegrasikan dengan VSCS Server VSCS (Sudah tersedia)

Mencuplik keluaran sinyal analog dari konverter untuk masuk ke recording system Recorder (Sudah Tersedia)

Perangkat perekam untuk menyimpan hasil seluruh perangkatkomunikasi yang ada

- 1) Kabel LAN RJ 45
Sebagai konektor laptop dengan server dan juga konverter denganserver
- 2) Laptop
Berfungsi untuk konfigurasi
- 3) Router
Berfungsi menghubungkan perangkat ke jaringan internet

B. Komponen Perangkat Lunak

- 1) Software *Voice Over Internet Protocol*
- 2) Jaringan/VPN (sudah tersedia AirnavNet)
- 3) GAREX *Administrative Package logged (on site* Pekanbaru dan Padang)

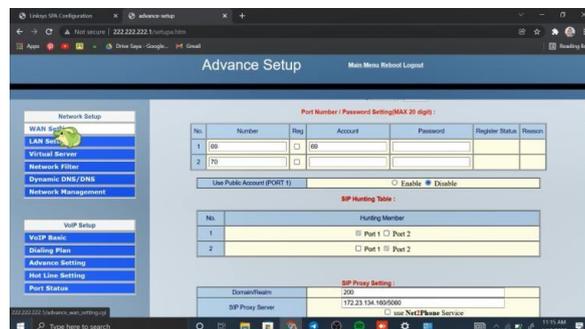
Teknik Pengujian

Proses yang dilakukan berguna untuk pengujian yaitu mengetahui sistem VoIP dengan beberapa kegiatan yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

1. Output data pada perangkat pendukung sebagai switch :
 - a. Converter ATA (*Analog Telephone Adapter*) VoIP
 - b. Mikrotik

c. Laptop

Setelah dilakukan percobaan pada beberapa output data pendukung VoIP antara Converter ATA (*Analog Telephone Adapter*) dan mensetting *Internet Protocol* yang nantinya interkoneksi *software* untuk Pekanbaru dengan Padang.



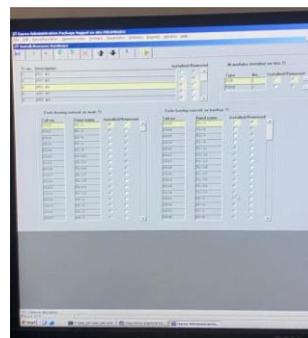
Tampilan konfigurasi IP

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

Tampilan konfigurasi *Internet Protocol* sistem yang memungkinkan suara dilewatkan melalui jaringan internet melalui paket – paket data. Suara yang telah didigitalisasi didalam paket – paket data yang kemudian ditranmisikan melalui internet protocol.

2. Output pada (Direct speech)

- a. WAN
- b. FXS Foreign eXchange Subscribe
- c. Line Card



Gambar . Tampilan konfigurasi *direct speech* Garex on site Pekanbaru
 Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

Teknik Analisa Data

Setelah dilakukan perancangan dan pengujian dapat disimpulkan bahwa userdapat menerima sistem komunikasi dengan suara jernih yang transmit dan received masuk ke recording. Sehingga komunikasi *Voice Over Internet Protocol* yang tersambung menggunakan media jaringan VPN yang tersedia di Cabang Pekanbaru

komunikasi berbasis *Voice Over Internet Protocol* harus menggunakan alamat IP yang sesuai dengan koneksi yang terhubung Cabang Pekanbaru dan Cabang Padang sehingga komunikasi data dapat berjalan dengan baik.

HASIL PENELITIAN

A. PERCOBAAN OPERASI

Phase 1 adalah *VSCS Direct Speech (DS)* yang terintegrasi dengan sistem VSAT Padang – Pekanbaru menjadi *Main*, Sedangkan *VSCS Direct Speech (DS)* yang terintegrasi dengan sistem VOIP menjadi *Standby* dalam hal koordinasi antara Unit Padang dengan Pekanbaru.

B. Phase 2 *VSCS Direct Speech (DS)* yang terintegrasi dengan sistem VOIP menjadi *Main* dan *VSCS Direct Speech (DS)* yang terintegrasi dengan sistem VSAT menjadi *Standby*, dalam hal koordinasi Unit Padang dengan Pekanbaru.

C. Percobaan operasi sistem *VSCS* yang terintegrasi dengan sistem VOIP menjadi *Main* komunikasi dalam proses koordinasi khususnya Unit Minangkabau tower dengan Pekanbaru APP

D. Selama pelaksanaan *VSCS Direct Speech (DS)* yang terintegrasi dengan VSAT Padang – Pekanbaru yang berstatus *standby* menjadi tetap dapat

Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan implementasi yang dilakukan penulis di perum LPPNPI Cabang Pekanbaru untuk sistem komunikasi Ground to ground pekanbaru – padang.



Select Role PDG APP

Sumber : Dokumentasi Penulis 2022

Dilakukan pengujian Touch Screen Panel pada *Direct Speech select role Padang APP*, serta didapatkan penerimaan dengan kondisi baik.

A. TUJUAN

1. Untuk dapat terhubung menggunakan sistem komunikasi yang sebelumnya melalui sistem integrasi VSAT menjadi jalur/berbasis internet (IP), meminimalisir terjadinya kegagalan sistem integrasi VSAT Lintasarta yang jika hal demikian terjadi membutuhkan proses dan waktu lama dalam perbaikan
2. Dikarenakan VOIP hanya memiliki bandwidth kecil dan dapat digunakan untuk sambungan langsung jarak jauh antar dua lokasi yang terhubung dengan IP dengan anggaran biaya yang rendah.
3. Dengan adanya sistem VOIP yang diintegrasikan dengan *VSCS*, maka kontrol pekerjaan ATC dengan meminimalkan kegagalan komunikasi dalam proses koordinasi, yang mana jika gagal maka backup komunikasi menggunakan SLJJ (dengan memasukkan nomor SLJJ unit yang dituju) sehingga dinilai kurang efektif dari sisi waktu, biaya, dan beban kerja
4. Dengan adanya sistem VOIP memungkinkan Perum LPPNPI cabang Padang maupun LPPNPI Cabang Pekanbaru untuk melakukan penambahan modem/converter backup dengan konfigurasi untuk meminimalisir terjadinya kegagalan komunikasi.
5. Memungkinkan untuk menambahkan link dengan biaya efisien pada setiap link yang akan digunakan

PENUTUP

Kesimpulan

Dari implementasi serta hasil pengujian terhadap sistem telepon VOIP yang menghubungkan komunikasi Padang dengan Pekanbaru yang menggunakan jalur berbasis internet ini memiliki maksud secara prinsip untuk meningkatkan keselamatan penerbangan dari sisi komunikasi antar unit dan pemanfaatan jalur yang telah ada di Perum LPPNPI Cabang Padang dan Perum LPPNPI Cabang Pekanbaru, dengan adanya pemanfaatan ini diharapkan dapat meningkatkan komunikasi dengan tetap mengedepankan keselamatan operasional penerbangan.

Saran

Rencana kontingensi yang dibuat terhadap kemungkinan terjadinya gangguan atau kegagalan VSCS Direct Speech (DS) yang terintergrasikan dengan sistem VOIP dengan mempertimbangkan beberapa kemungkinan kondisi yang dapat terjadi antara lain :

1. Converter ATA main mengalami kegagalan / malfunction/error
2. Sistem VOIP menggunakan converter ATA sebagai back up
3. Jaringan VPN mengalami kegagalan / malfunction/error
 4. Menggunakan SLJJ yang berstatus back up untuk berkoordinasi
 5. Sistem VOIP mengalami kegagalan / malfunction/error.
 6. Menggunakan SLJJ yang berstatus back up untuk berkoordinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, H. (2016). Perancangan Jaringan Voice Over IP (VoIP) Berbasis Raspberry Pi Untuk Sistem Komunikasi Area Remote. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 2(1), 36-43. doi: 10.15575/telka.v2n1.36-43
- [2] Asterina, D., Munadi, R., & Mayasari, R. (2015). Implementasi Dan Analisis Metode Failoverpada Sistem Redundant Dedicated Server Dan Cloud Server Untuk Layanan Voip. *Eproceedings Of Engineering*, 2(2). Retrieved from <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/>
- [3] Pembuatan Jaringan Pabx Dengan Sistem Voip Menggunakan Sistem Operasi Linux Trixbox - UMS ETD-db. (2022). Retrieved 21 March 2022, from <http://eprints.ums.ac.id/20237/>
- [4] Putra Darmawan, I. (2014). RANCANG BANGUN KEAMANAN TRANSFER DATA VOIP OVER VPN PADA SISTEM
- [5] OPENSOURCE TRIXBOX. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 11(1). doi: 10.23887/jptk-undiksha.v11i1.4077
- [6] Putra, D., & Ahdan, S. (2020). Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan PPTP dan ZRTP. *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, 9(2) Retrieved from <https://voi.stmik-tasikmalaya.ac.id/index.php/voi/article/view/210>
- [7] Putra, S., & Sulaiman, O. (2019). PERANCANGAN JARINGAN KOMUNIKASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)
- [8] Novita Nilasari_2011 RANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM VOIP SEBAGAI ALTERNATIF KOMUNIKASI KAMPUS MENGGUNAKAN OPENH323 GATEKEEPER
- [9] MENGGUNAKAN TRIXBOX PADA UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA. *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)*, 4(2), 186-190. Retrieved from <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php>

- [10] RANCANG_BANGUN_SISTEM_TEL
EKOMUNIKASI_VOIP_VOICE_OVE
R_INTERNET_PROTOCOL_PADA_J
ARINGAN_FTI_UII_Hilal_Hilman_Sy
ah
- [11] M. F. Rozaq, L. Rochmawati and L. S.
Moonlight, "RANCANGAN
DATABASE SISTEM INFORMASI
PROGRAM STUDI D3 KOMUNIKASI
PENERBANGAN DI POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA," in
Prosiding SNITP, Surabaya, 2021.
- [12] S. B. Erlangga, L. Rochmawati and L. S.
Moonlight, "RANCANG BANGUN
INTERFACE SISTEM INFORMASI
PROGRAM STUDI D3 KOMUNIKASI
PENERBANGAN MENGGUNAKAN
WORDPRESS DI POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA," in
Prosiding SNITP, Surabaya, 2021.
- [13] L. S. Moonlight, L. Rochmawati,
Fatmawati, F. A. Furyanto and T.
Arifianto, "Rancang Bangun Website
Prodi D3 Komunikasi Penerbangan
Menggunakan Metode Prototype,"
INTEGER: Journal of Information
Technology, 2022.
- [14] L. S. Moonlight, L. Rochmawati,
Suhanto and M. Rifai, "Sistem Informasi
On Time Performance (OTP)
Penerbangan di Bandar Udara
Internasional Juanda Surabaya," *Warta
Penelitian Perhubungan*, vol. 34, no. 2,
pp. 93-104, 2022.