

## PENGENALAN CARA MERANCANG VOICE IP (VOIP) PADA SISWA SISWI SMK WALI SONGO PECANGAAN

Adi Sucipto<sup>1)</sup>, R. Hadapiningradja Kusumodestoni<sup>2)</sup>, Akhmad Khanif Zyen<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara  
email: adismusa@yahoo.com

<sup>2</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara  
email: Kusumodestoni@gmail.com

<sup>3</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara  
email: khanif.zyen@gmail.com

### *Abstract*

*Voice over Internet Protocol, or better known as VoIP is a technology that uses the Internet Protocol to provide electronic voice communication and real-time, this technology makes the Internet media in order to make long-distance voice communications directly. Analogue voice signals, as you hear when communicating on the phone in the form of data analaog then converted into digital data and transmitted over the network in the form of data packets in real time. The use of voice over internet Procotol in a company or institution is very useful because in addition to much cheaper, using existing data networks, cabling is much more simple, more flexible and future development can be combined with the existing telephone network. Seeing the importance of the benefits of science and technology of voice over internet protocol for society in general and vocational students majoring in Computer Engineering and Networks (TKJ) in particular, one vocational school that has the Network Computer Engineering Department located in the district of Jepara regency Pecangaan is SMK Walisongo, the education and training on designing free calls using VOIP is very important to be disseminated and implemented.*

**Keywords:** VoIP, Internet Phone, Computer Networking

### 1. PENDAHULUAN

SMK Walisongo adalah salah satu sekolah menengah kejuruan yang terletak di Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara, tepatnya di jalan Kauman No.1 Pecangaan Kulon Jepara, SMK ini memiliki tiga jurusan yaitu teknik komputer jaringan, kriya tekstil dan teknik kendaraan ringan, salah satu jurusan yang paling banyak diminati saat ini adalah jurusan teknik komputer dan jaringan. Teknik Komputer dan Jaringan atau biasa disingkat dengan TKJ saat ini memang banyak digemari oleh lulusan SMP yang ingin melanjutkan studi ke sekolah menengah, adapun salah satu alasannya adalah lulus langsung bisa kerja karena telah dibekali oleh ketrampilan komputer dan jaringan komputer.

Melihat akan ketatnya persaingan sekolah yang memiliki jurusan teknik komputer jaringan serta kebutuhan akan adanya sarana telekomunikasi yang baik dan relatif murah terjangkau maka perlu adanya pembelajaran

dan peningkatan teknologi yang dapat memberikan solusi tentang sarana telekomunikasi yang murah.

Salah satu teknologi telekomunikasi yang banyak digunakan saat ini adalah internet. Teknologi internet modern saat ini sangat banyak berkembang luas dan pesat di masyarakat seluruh dunia khususnya yaitu dalam bidang telekomunikasi dan sistem informasi. Internet saat ini tidak lagi menjadi sesuatu informasi rahasia di masyarakat tetapi sudah menjadi barang umum yang setiap orang dapat menggunakannya yang sangat diperlukan sehari-hari untuk semua kalangan masyarakat baik masyarakat bawah, menengah sampai masyarakat atas bahkan saat ini sudah menjadi kebutuhan primer untuk kalangan tertentu, seperti kalangan ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya. Pada dasarnya semua orang yang terhubung ke dalam internet dapat bertukar informasi dan data antara satu orang dengan yang lainnya, baik itu berupa

teks, gambar, suara, video maupun yang lainnya. Teknologi saat ini yang dapat digunakan untuk bertukar suara sudah banyak digunakan oleh masyarakat, salah satunya adalah telepon tradisional, yaitu berkomunikasi baik menggunakan telepon kabel ataupun telepon genggam yang mana semua orang dapat berkomunikasi di dalamnya. Namun jika kita menggunakan panggilan tradisional, selain tarifnya yang mahal juga dipengaruhi oleh letak geografis akan menentukan besar kecilnya tarif biaya yang dikenakan.

Perkembangan teknologi *Voice Over Internet Protocol* atau yang lebih dikenal dengan nama VoIP saat ini berkembang sangat pesat, hal ini dipengaruhi oleh protokol-protokol yang sangat handal seperti SIP (*Session initiation Protocol*) [1]. Munculnya teknologi *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* yang murah untuk berkomunikasi baik voice call maupun video call menggunakan internet yang berjalan menggunakan jaringan internet protokol, ini membuat sebuah keuntungan sendiri bagi kalangan yang selalu membutuhkan alat komunikasi di lingkungan kerjanya, karena selain biayanya yang relatif lebih murah juga bersifat global karena tidak mengacu pada jarak alamat yang dituju melainkan dengan teknologi telepon yang dapat mengubah suara analog menjadi kode digital melalui jaringan paket data[2].

Jaringan internet protokol sangat rentan akan keamanannya dari serangan orang yang tidak bertanggung jawab, maka salah satu cara untuk berkomunikasi aman tanpa gangguan di jaringan global adalah menggunakan jaringan VPN. VPN adalah application untuk membuat sebuah jaringan pribadi, dimana aplikasi ini dapat membuat koneksi point to point tunnel yang telah dienkripsi. VPN ini memang sangat diperlukan sekali bagi pengguna yang ingin menentukan sebuah kepastian bahwa keamanan dari data yang dikirim akan aman di jaringan LAN maupun jaringan tanpa kabel nirkabel, dan hanya user yang memiliki hak akses tertentu yang dapat mengakses data ini [3].

Dari penjelasan di atas, dapat ditarik kerangka pemikiran bahwa perlu adanya teknologi yang dikembangkan untuk

memudahkan sarana telekomunikasi dan biaya sarana telekomunikasi serta perkembangan teknologi yang tekini untuk diajarkan kepada siswa siswi SMK Walisongo Pecangaan Kabupaten Jepara untuk memiliki ketrampilan lebih dibandingkan sekolah lain yang memiliki jurusan yang sama.

Pendidikan dan latihan yang ditujukan dalam perkembangan teknologi di SMK Walisongo sangat penting di dalam pengembangan sumber daya manusia dalam mengenal perkembangan teknologi terbaru saat ini. Landasan penelitian ini memerlukan suatu kerangka pemikiran yang berupa teori, dalil, dan pendapat dari beberapa ahli, penulis akan mengemukakan pendapat dari beberapa pakar.

Manullang dalam bukunya yang berjudul *Manajemen*, mengatakan bahwa latihan dan pendidikan sesungguhnya tidak sama, walaupun banyak persamaannya karena keduanya saling berhubungan dengan pemberian bantuan kepada penerima latihan dan pendidikan, agar dapat berkembang tingkat kecerdasannya, pengetahuan dan kemampuan yang lebih tinggi. Pendidikan sifatnya lebih teoritis daripada praktis. Latihan lebih bersifat penerapan segera pengetahuan dan keahlian. [4].

Pengertian Pendidikan dan Latihan lainnya dikemukakan oleh Edmin B. Flippo yang dikutip oleh Moekijat dalam bukunya *Latihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia* yaitu : Latihan berhubungan dengan menambah pengetahuan dan kecapakan untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu pendidikan berhubungan dengan menambah pengetahuan umum dan pengertian tentang seluruh lingkungan. [5].

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pelatihan berhubungan dengan peningkatan kemampuan dalam melaksanakan pekerjaan, sedangkan pendidikan berhubungan dengan ilmu dan pengetahuan akademik yang dimiliki oleh siswa atau guru pada SMK Walisongo.

Perumusan Masalah :

- a. Perlu adanya perkembangan teknologi yang diberikan kepada siswa siswi SMK Walisongo jurusan TKJ untuk menambah

ketrampilannya dalam bidang teknologi sehingga mampu bersaing dengan sekolah lain yang memiliki jurusan yang sama

- b. Perlu adanya teknologi yang dapat digunakan oleh SMK Walisongo untuk sarana telekomunikasi yang murah

Tujuan dan Manfaat :

- a. Meningkatkan perkembangan teknologi yang diberikan kepada siswa siswi SMK Walisongo jurusan TKJ untuk menambah ketrampilannya dalam bidang teknologi sehingga mampu bersaing dan unggul dengan sekolah lain yang memiliki jurusan yang sama
- b. Meningkatkan pengetahuan teknologi yang dapat digunakan oleh SMK Walisongo untuk sarana telekomunikasi yang murah

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

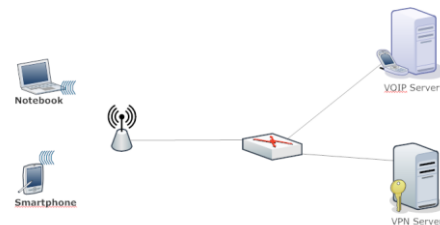
Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 11, normal].

### 2.1 Voice Over Internet Protocol (VOIP)

*Voice Over Internet Protocol (VOIP)* adalah sebuah teknologi yang dapat mengirimkan paket berbentuk suara, video dan data melalui jaringan *internet protocol* secara *real time*. Jaringan IP sendiri sering disebut dengan jaringan komunikasi data berbasis *packet switch* sedangkan VoIP juga sering disebut dengan *IP Telephony*. VoIP merupakan teknologi yang membawa suara digital dalam bentuk paket data dengan protokol IP [7].

Komputer merupakan sebuah perangkat digital yang hanya melakukan pengolahan data dalam bentuk bit. Sebelumnya VoIP hanya bisa digunakan dengan *notebook* multimedia yang memiliki perangkat *speaker* dan *microphone*, namun sesuai dengan perkembangan teknologi, sekarang VoIP dapat digunakan untuk komunikasi antar *notebook*

dengan *smartphone* maupun hardware telepon IP dengan kualitas yang baik, dan sekarang sudah banyak aplikasi client voip gratis yang beredar di internet dari berbagai macam *platform* untuk *smartphone* [8].



Gambar 2.1. Topologi jaringan VoIP

Didalam VoIP ada beberapa yang perlu diperhatikan untuk dapat memenuhi kebutuhan komunikasi telepon yang bagus, salah satunya adalah *delay*, *jitter*, *paket loss*, dan *bandwidth*. *Delay* didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari sumber (pengirim) ke tujuan (penerima), *Jitter* didefinisikan sebagai variasi dalam bentuk suatu *delay*. *Packet Loss* adalah banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan. *Bandwidth* adalah kecepatan maksimum yang dapat digunakan untuk melakukan transmisi data antar komputer pada jaringan IP atau internet.

Dalam implementasi VoIP, *bandwidth* adalah salah satu yang harus diperhitungkan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Perhitungan ini juga sangat diperlukan dalam efisiensi jaringan dan biaya serta sebagai acuan pemenuhan kebutuhan untuk pengembangan di masa mendatang. *Packet loss* (kehilangan paket data) merupakan masalah yang berhubungan dengan kebutuhan *bandwidth*, *Packet loss* terjadi ketika terdapat penumpukan data pada jalur yang dilewati dan menyebabkan terjadinya *overflow buffer* pada router.

Setelah *bandwidth*, masalah yang perlu diperhatikan adalah *delay*, karena kualitas bagus tidaknya sebuah komunikasi VoIP tergantung dengan besar kecilnya waktu *delay*. Besar *delay* maksimum untuk aplikasi suara adalah 150ms, sedangkan *delay* maksimum dengan kualitas suara yang masih bisa diterima

oleh pengguna adalah 250ms [9]. Dalam implementasi VoIP delay dibagi menjadi beberapa bagian :

- *Propagation delay*: delay yang terjadi akibat jarak transmisi antara pengirim dan penerima.
- *Serialization delay*: delay pada saat peletakkan bit ke dalam sirkuit.
- *Processing delay*: delay yang terjadi pada saat proses *coding*, *compression*, *decompression*, dan *decoding*.
- *Packetization delay*: delay yang terjadi saat proses pakettisasi *digital voice sample*.
- *Queuing delay*: delay waktu tunggu hingga paket dapat dilayani.
- *Jitter buffer*: delay adanya *buffer* untuk mengatasi *jitter*.

Tiap paket VoIP terdiri dari dua bagian, yaitu *header* dan *payload* (beban). *Header* terdiri dari *Link header*, *IP Header*, *UDP Header*, dan *RTP Header*. *IP header* bertugas menyimpan informasi routing untuk mengirimkan paket data ke tujuan. Pada tiap header IP disertakan tipe layanan atau Type of Service (ToS) yang memungkinkan paket tertentu seperti paket suara yang non real time. *UDP header* memiliki ciri tertentu yaitu tidak menjamin paket akan mencapai tujuan namun menjamin hubungan kedua jaringan, sehingga UDP cocok digunakan pada aplikasi *voice real time* yang sangat peka terhadap delay dan latency. *RTP header* adalah header yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan framing dan segmentasi data *real time*. Seperti UDP, RTP juga tidak mendukung reabilitas paket untuk sampai ke tujuan. RTP menggunakan protokol kendali yang disebut RTCP (*Real-time Transport Control Protocol*) yang mengendalikan QoS dan sinkronisasi media stream yang berbeda.

Tabel 2.1. Format Paket VoIP

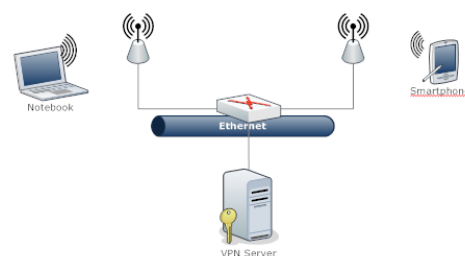
Link Header	IP Header	UDP Header	RTP Header
X bytes	20 bytes	8 bytes	12 bytes

## 2.2 Virtual Private Network (VPN)

*Virtual Private Network (VPN)* adalah salah satu koneksi *virtual* yang bersifat pribadi, pada dasarnya sebuah jaringan VPN ini tidak ada secara fisik, namun ada dalam jaringan *virtual*, dan bersifat pribadi karena tidak semua orang bisa mengakses jaringan VPN ini. VPN ini dapat menghubungkan sebuah *device* dengan jaringan publik atau internet namun bersifat pribadi (*private*) dengan membuat terowongan (*tunnel*) virtual antara 2 titik. Dengan terowongan tersebut sebuah *device* dapat bergabung ke jaringan lokal yang dituju.

Secara umum jaringan VPN dibagi menjadi 2 yaitu: *Remote Access VPN* dan *site-to-site* (Sakiwan, 2013). *Remote access* adalah *Virtual Private Dial-up network (VPDN)* yang menghubungkan antara pengguna mobile dengan *Local Area Network (LAN)*. *Site-to-site* adalah suatu jaringan VPN yang menghubungkan 2 buah titik (gedung) atau lebih yang letaknya berjauhan.

VPN dikembangkan dari jaringan *tunneling*, *tunneling* merupakan gabungan dua titik jaringan yang terpisah terpaut jarak sehingga seolah-olah titik jaringan tersebut di dalam jaringan lokal. Yang dilakukan VPN adalah dengan meng-*enkapsulasi*-kan paket data yang akan dikirim di jaringan publik. Yang melakukan proses enkapsulasi tersebut adalah dari sisi kedua *router* untuk mengetahui bahwa ada tunnel tersebut.



Gambar 2.2. Teknologi VPN Tunnel

Suatu protokol jaringan yang memungkinkan pengiriman data secara aman dari *remote client* kepada *server* dengan membuat suatu *virtual private network (VPN)* melalui jaringan data berbasis TCP/IP disebut

dengan PPTP (*Point to Point Tunneling Protocol*). PPTP adalah suatu protokol jaringan yang membungkus paket PPP (*Point to Point Protocol*) ke dalam IP datagram untuk transmisi yang dilakukan melalui internet atau jaringan publik berbasis TCP/IP. PPTP dapat juga digunakan pada jaringan LAN-to-LAN [10].

Ada 3 buah elemen penting dalam protokol PPTP, pertama merupakan *Connection Control* atas TCP. Elemen kedua adalah *IP Tunnel*, yang digunakan untuk membawa paket yang dienkapsulasi. Elemen terakhir adalah Paket PPP, yaitu paket yang dikemas dalam tunnel yang dibawa oleh IP. Kemudian paket ini dikirim melalui PPTP tunnel ke server PPTP. Server PPTP memeriksa IP datagram dan mendekripsi paket PPP, dan kemudian mengarahkan paket yang terdekripsi ke jaringan private.

### 2.3 Trixbox

Trixbox dibuat oleh Andrew Gillis pada bulan november 2004. Trixbox adalah VOIP Phone system PBX (*Private Brance Exchange*) berbasis web yang dibundle dari sistem operasi CentOS [11]. Fungsi utama trixbox adalah memaksimalkan Asterisk PBX system. Free PBX adalah aplikasi yang digunakan untuk melakukan pengontrolan terhadap jaringan IP telepon dengan konfigurasi web base, sehingga untuk melakukan konfigurasi terhadap Asterisk lebih mudah.

### 2.4 Asterisk

*Asterisk* merupakan *opensource software* yang digunakan untuk membangun suatu sistem layanan komunikasi. *Asterisk* juga dapat dikatakan sebagai PBX (*Private Branch Exchange*) dan menyediakan semua fitur seperti PBX. Kelebihan menggunakan *Asterisk* adalah dapat berjalan dibanyak *platform* Sistem Operasi, antara lain Linux, Windows, BSD, dan OS X. Fitur yang disediakan *Asterisk* antara lain *voicemail*, *call conferencing*, *Interactive Voice Response*, *Call Queuing*, *Three Way Calling*, *Caller ID Service*, *Analog Display Service Interface*, *Protokol VoIP SIP*, H323 (sebagai client dan gateway), IAX, MGCP (hanya menyediakan fungsi *call manager*), SCCP/Skinny, dan

masih banyak lagi fitur yang disediakan Asterisk [12].

### 2.5 LDAP Server

LDAP *Server* adalah sebuah *server* yang menghendaki sebuah jaringan *client* mengakses *directory* layanan. *Server directory* digunakan untuk menyimpan informasi sebuah organisasi dalam tempat yang terpusat, dan memberikan ketersediaan informasi ini ke aplikasi yang berwenang.

Komponen LDAP *server* sendiri dibagi menjadi 4 [13] yaitu :

#### a. Server

*Server* utama dalam rangkaian LDAP adalah *stand-alone LDAP Daemon* dan *server* ini yang menuju satu atau lebih pohon *directory* informasi. *Server* ini dapat menyimpan data *directory* secara *local* atau hanya mengakses ke sumber-sumber eksternal. *Server* ini juga menyediakan otentikasi dan layanan, dan juga mendukung penambahan, penghapusan dan perubahan data *directory*. *Client* terhubung dengan *server* ini menggunakan protokol LDAP.

#### b. Client

*Client* mengakses *server* melalui protokol jaringan LDAP, dan yang pertama kali terhubung dengan *server directory* akan melakukan *bind* (otentikasi), dan kemudian akan melakukan operasi (mencari, mengubah, menambah, menghapus, dan lain-lain) sebelum akhirnya melakukan *unbinding* dan memutuskan koneksi.

#### c. Utilities

Berbeda halnya dengan *client*, *utilities* ini tidak melakukan operasi menggunakan protokol LDAP, namun *utilities* ini melakukan manipulasi data ditingkatan yang lebih rendah dan tanpa penghubung oleh *server*. Biasanya *utilities* ini digunakan untuk membantu memelihara *server*.

#### d. Libraries

*Library* ini menyediakan beberapa fungsi LDAP pada aplikasi-aplikasi. *Client*, *utilities*, *server*, semuanya membagi akses pada beberapa *library*.

**3. METODE PENELITIAN**

3.1 Metode Pengumpulan data

3.1.1 Metode Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara studi pustaka dengan membaca dan membandingkan buku-buku referensi tentang antrian, internet, dan artikel yang terkait.

3.1.2 Metode Interview

Metode pengumpulan data dengan cara wawancara secara langsung dengan pihak yang terkait, yaitu siswa siswi dan guru SMK Walisongo Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara.

3.1.3 Metode Kuesioner

Metode ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada siswa siswi SMK Walisongo Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara yang mengikuti pengenalan Voice IP (VoIP).

3.2 Analisis User

Analisis user ialah menentukan user, dilakukan penentuan mengenai siapa saja yang membutuhkan tentang pengenalan Voice IP (VoIP) ini. User dari pengenalan Voice IP (VoIP) ini adalah para siswa siwi dan guru. Siswa dan guru yang nantinya mengimplementasikan Voice IP (VoIP) sebagai media komunikasi gratis meggunakan jaringan komputer ini diharapkan mampu meningkatkan ketrampilan dalam hal jaringan komputer.

3.3 Analisis Kebutuhan User

Kebutuhan siswa adalah materi pemahaman pengenalan dan cara merancang dan mengimplementasikan VoIP sehingga memiliki tambahan ketrampilan.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sasaran dan kegiatan pengenalan ini adalah siswa siswi dan guru jurusan teknik komputer dan jaringan pada SMK Walisongo Pecangaan Kabupaten Jepara. Adapun jumlah peserta kegiatan adalah sebanyak 46 (empat puluh enam) orang.

Kegiatan pengenalan cara merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP) bagi siswa siswi SMK Wali Songo Pecangaan, Kabupaten Jepara ini dilaksanakan dengan bentuk pendidikan dan pelatihan melalui ceramah dan simulasi singkat seperti pada umumnya dilaksanakan, dengan waktu pelaksanaan selama 1 (satu) hari.



Gambar 4.1. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan

Setelah pendidikan dan pelatihan maka diselenggarakan penilaian atau evaluasi oleh tim pengabdian masyarakat. Prosedur evaluasi

Tabel 4.1. Peserta Kegiatan Pelatihan

Jabatan/Unsur Peserta	Jumlah (orang)
Siswa/Siswi Jurusan TKJ	42
Guru Jurusan TKJ	4

pendidikan dan pelatihan terkait dengan kriteria keberhasilan. Sebagaimana dikemukakan oleh Oemar Hamalik sebagai berikut : Evaluasi pendidikan dan pelatihan merupakan bagian yang penting dalam kurikulum, yakni sebagai usaha pengumpulan informasi untuk membuat pertimbangan dan keputusan tentang hasil yang dicapai, baik secara keseluruhan maupun secara bagian-bagian. Untuk itu perlu disusun seperangkat instrument pengukuran [14].

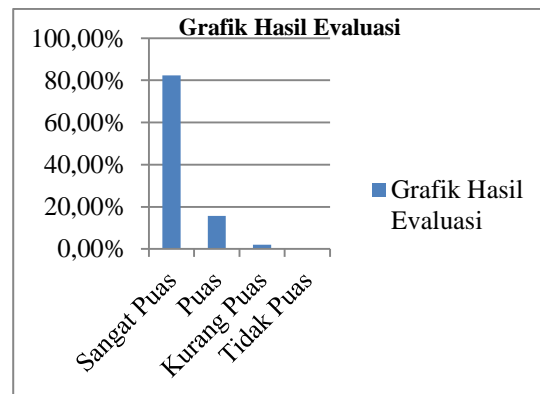
Evaluasi atau penilaian berfungsi untuk mengecek derajat efektivitas program, kesahihan dan ketepatangunaan alat pengukuran, dan efektivitas pengajaran. Penilaian (evaluasi) pengenalan cara merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP) bagi siswa siswi SMK Wali Songo Pecangaan, Kabupaten Jepara berkaitan dengan pada empat hal aspek penilaian, yaitu:

- Pelajaran, mempelajari gambaran umum Voice Ip (VoIP) dan cara merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP).
- Pengetahuan tentang teknologi Voice Ip (VoIP) peserta bertambah karena mengikuti pelatihan.
- Hasil, peserta pelatihan dapat merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP).
- Reaksi peserta menyambut dengan baik kegiatan pelatihan ini dan mengikutinya dengan sangat antusias.

Prinsip-prinsip evaluasi pelatihan :

- Evaluasi telah dilakukan dengan memberikan latihan soal kepada peserta
- Proses pemberian nilai pada peserta didapat dari hasil latihan soal

Tahap akhir dari pengenalan merancang VoIP bagi siswa siswi dan guru SMK Walisongo Pecangaan Kabupaten Jepara ini adalah pengujian terhadap tingkat kepuasan dan penyampaian pengenalan VoIP. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, dapat diperoleh presentasi penilaian adalah SP(sangat puas) 71.73%, P(Puas) 26.37%, KP(kurang Puas)2%, dan TS(tidak setuju)0.00%. Berikut adalah grafik evaluasi:



Gambar 4.2. Grafik Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi pengenalan cara merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP) bagi siswa siswi SMK Wali Songo Pecangaan, Kabupaten Jepara diperlukan sebagai informasi seberapa besar hasil dari pelatihan yang telah dilakukan dan setelah di evaluasi berdasarkan hasil latihan soal dan praktek simulasi ulang didapat hasil bahwa kemampuan peserta pelatihan di bidang teknologi pada umumnya dan dalam perancangan Voice IP pada khususnya bertambah dapat dilihat dengan hasil latihan soal dengan nilai yang baik dapat dilihat dari grafik tingkat kepuasan terhadap pengenalan materi yang diberikan.

## 5. SIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari hasil kegiatan pengenalan cara merancang telpon gratis menggunakan Voice Ip (VoIP) bagi siswa siswi SMK Wali Songo Pecangaan, Kabupaten Jepara adalah :

- Tingkat Pengetahuan Peserta pelatihan dalam bidang teknologi pada umumnya dan dalam perancangan Voice IP pada khususnya bertambah dapat dilihat dari hasil evaluasi yang baik.
- Peserta Pelatihan mampu mempraktekkan atau mensimulasikan ulang tentang cara merancang telpon gratis menggunakan Voice IP (VoIP)

## 6. REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti

- Mendeley, Zotero, Reffwork, End note dan lain-lain. [Times New Roman, 11, normal].
- [1] Grandistyana. A. & Sudarmawan. 2008. *Kajian Kerja Protokol Pada Jaringan Voice Over Internet Protokol (Voip) Pada Jaringan Intranet Ugm*. Yogyakarta : STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [2] Nurkholis. A., & Hendrawan. A. 2011. *Implementasi Server VoIP untuk Komunikasi di PT. Lintas Data Prima*. Yogyakarta : STMIK AMIKOM.
- [3] Rossadhi, S. 2009. *Teknik Keamanan Voice Over WLANs 802.11. Sumatra Utara: Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- [4] Manulang. M. 2004. *Management*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- [5] Agustus Tulus, Moh. 2005, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Mustaqim, F. Solikin. S. M. & Anang Sularsa S. 2012. *Implementasi VoIP Over VPN Menggunakan IPv4 (Studi Kasus Politeknik Telkom) VoIP Over. VPN*. 1.
- [7] Putra, A. Y. 2010. *Analisis Dan Perancangan Security Voice Over Internet Protokol (VoIP) Menggunakan GNU LINUX TRIBOX pada Jaringan Lokal*. Yogyakarta : STMIK AMIKOM.
- [8] Jatim, P. 2014. *Point to point tunneling protocol pptp*. Retrieved from <http://putrajatim.blogspot.com/2012/04/point-to-point-tunneling-protocol-pptp.html>. 9 Mei 2014
- [9] Rossadhi, S. 2009. *Teknik Keamanan Voice Over WLANs 802.11. Sumatra Utara : Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- [10] Sanjaya, R. 2012. *Pengertian Trixbox CE*. Retrieved from <http://riansanjaya.wordpress.com/>: <http://riansanjaya.wordpress.com/2012/02/08/trixbox-ce/#more-25.8> Februari 2012
- [11] Rainbowharmony. 2010. *Ensiklopedia Asterisk*. Retrieved from Digital Library Telkom Institute of Technology : 30 April 2010.
- [12] Indraswati, F. 2011. *Optimasi Availability Mail Server dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)*. Jakarta : Program Studi Teknik Infomatika, UIN Syarif Hidayatullah.
- [14] Hamalik, Oemar. 2010. *Pengembangan Sumber Daya Manusia Manajemen Pelatihan Ketenagakerjaan Pendekatan Terpadu*. Jakarta : Bumi Aksara.