

**ANALISIS *CACHE* DAN KOMPRESI *PROXY* PADA
RASPBERRY PI DI JARINGAN HOTSPOT
SMK NEGERI 22 JAKARTA**



**RIZA DANU TRIATMOKO
5235117152**

**Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
JURUSAN ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc</u> (Dosen Pembimbing I)
<u>Lipur Sugiyanta, Ph.D</u> (Dosen Pembimbing II)

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
M. Ficky Duskarnaen, M.Sc (Ketua Penguji)
Prasetyo Wibowo Yunanto, M.Eng (Sekretaris Penguji)
Hamidillah Ajie, S.Si, M.T (Dosen Ahli)

Tanggal Lulus :

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 20 Januari 2016
Yang Membuat Pernyataan

Riza Danu Triatmoko
5235117152

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis *Cache* dan Kompresi Proxy pada Raspberry Pi di Jaringan Hotspot SMK Negeri 22 Jakarta”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu kelancaran proses penulisan skripsi ini dari awal hingga akhir. Tanpa bantuan dan peran serta pihak tersebut, skripsi ini tidak akan pernah terwujud. Rasa hormat dan ucapan terimakasih diucapkan pada seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Yuliatrisa Sastrawijaya, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Mochammad Djaohar, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I, serta Bapak Lipur Sugiyanta, Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan, serta memberi nasihat yang berharga kepada penulis sampai terselesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prasetyo Wibowo Y, ST, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dari awal perkuliahan sampai dengan penyelesaian studi.

4. Bapak Prihatin Gendra Priyadi, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 22 Jakarta, serta guru-guru dan siswa-siswa SMK Negeri 22 Jakarta yang turut membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
5. Bapak Muhammad Awaludin, S.Kom selaku Kepala ICT (Information and Communication Technology) SMK Negeri 22 Jakarta yang telah memberikan saran dan pengarahan dalam memahami jaringan di SMK Negeri 22 Jakarta.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama kuliah.
7. Kedua orang tua, kakak, dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan dari segala aspek sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Sahabat selama kuliah dari awal semester hingga akhir semester yang telah banyak memotivasi hingga penyelesaian studi. Beserta teman-teman kelas Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer 2011 Universitas Negeri Jakarta yang saya banggakan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, karenanya penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun tulisan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, 20 Januari 2016

Riza Danu Triatmoko

ANALISIS *CACHE* DAN KOMPRESI *PROXY* PADA RASPBERRY PI DI JARINGAN *HOTSPOT* SMK NEGERI 22 JAKARTA

RIZA DANU TRIATMOKO

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *content* halaman web berupa file gambar, JavaScript, CSS, maupun HTML sebelum dan sesudah adanya *proxy* dan menganalisis waktu yang dibutuhkan untuk mengakses halaman web sebelum dan sesudah adanya *proxy*. Penelitian ini akan menghasilkan bentuk analisis dari *cache* dan kompresi pada perangkat Raspberry Pi yang dikonfigurasi menjadi *proxy* server. Penelitian ini didasarkan pada penggunaan *bandwidth* yang tidak efisien dan efektif pada hotspot, hal ini dikarenakan banyak siswa mengakses halaman web yang sama pada waktu yang relatif bersamaan sehingga beban *traffic* akan sangat besar di waktu-waktu tertentu. Dari masalah tersebut maka haruslah ada solusi untuk memecahkan permasalahan penghematan *bandwidth*. Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan metode penelitian eksperimen untuk mendapatkan data yang diharapkan. *Proxy* pada dasarnya adalah perangkat yang mampu melakukan berbagai tindak manajemen *bandwidth*, salah satu fungsi *proxy* yaitu *cache* yang berarti *proxy* mampu menyimpan konten dari suatu halaman web yang sering diakses oleh user sehingga ketika ada user lain yang ingin membuka konten yang sama, maka konten tersebut akan dikirim melalui *proxy*. Hal ini menyebabkan perubahan yang signifikan dalam waktu akses yang dirasakan oleh user, karena *bandwidth* untuk mengakses *proxy* jelas lebih besar dibandingkan dengan *bandwidth* mengakses konten web tersebut yang berada di internet. Lalu fungsi *proxy* yang lainnya adalah kompresi, yaitu suatu metode untuk pengecilan ukuran suatu konten yang diakses oleh user. Fungsi *proxy* tersebut sangat berperan penting dalam menghemat penggunaan *bandwidth*. Untuk melakukan implementasi *proxy* tersebut, dilakukan metode pengembangan jaringan yaitu *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize* (PPDIOO) yaitu suatu metode pengembangan instalasi jaringan komputer yang dikembangkan oleh Cisco. Dari hasil penelitian *cache* pada *proxy* yang terhubung ke jaringan hotspot, terjadi peningkatan dalam akses konten yang berada di internet yaitu antar 1,40 % hingga 90,96 % dari waktu sebelum adanya *proxy*. Persentase tersebut terdistribusi secara merata pada analisis data yang telah peneliti lakukan pada tiga web. Lalu hasil penelitian dari fungsi kompresi pada *proxy* menghasilkan persentase reduksi pada konten yang diunduh dengan rata-rata sebesar 17,61% dengan persentase terendah sebesar 0% dan tertinggi sebesar 78,69%. Semua hasil penelitian tersebut dilandasi dengan beberapa teori yang dapat memperkuat hipotesis penelitian penulis. Dari data yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan setelah adanya *proxy*.

Kata kunci: analisis, *proxy*, *cache*, kompresi, raspberry pi

**ANALYSIS OF PROXY CACHE AND COMPRESSION ON
RASPBERRY PI HOTSPOT NETWORK IN STATE VOCATIONAL
SCHOOL 22 JAKARTA**

RIZA DANU TRIATMOKO

ABSTRACT

This study aimed to analyze the web page content such as images, JavaScript, CSS, and HTML before and after their proxies and analyze the time required to access the web page before and after the proxy. The study will include an analysis of the forms cache and compression on Raspberry Pi device that is configured to be a proxy server. The study was based on the use bandwidth efficiently and effectively to the hotspot, this is because a lot of students accessing the same web page at the same time so that the relative traffic load will be very large at certain times. Of the problem, there must be a solution to solve the problems of bandwidth savings. In conducting the research, the author uses experimental research methods to obtain the expected data. Proxy is basically a device capable of performing a variety of acts of bandwidth management, one of the functions ie proxy cache, which means the proxy is able to store the content of a web page that is frequently accessed by the user so that when there are other users who want to open the same content, the content will sent through the proxy. This led to significant changes in access time perceived by the user, because the bandwidth to access the proxy clearly greater than the bandwidth of the access web content that are on the internet. Then another proxy functionality is compression, which is a method for a size reduction of the content accessed by the user. The proxy function plays an important role in the efficient use of bandwidth. To implement the proxy, do tissue development methods are Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize (PPDIOO) is a method of development of computer network installation developed by Cisco. From the results of research on the proxy cache connected to the network hotspot, an increase in access to content that is on the internet that is between 1.40% and 90.96% of the time before their proxy. The percentage is distributed evenly on the data analysis has been done on three web researchers. Then the results of the compression function on the proxy produces a reduction in the percentage of downloaded content with an average of 17.61% with the lowest percentage of 0% and the highest was 78.69%. All the results of these studies based on the several theories that may mempekuat hypothesis of the study authors. From the data that has been obtained it can be concluded that a significant increase

Keyword: analysis, proxy, cache, compression, raspberry pi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Kegunaan Penelitian	6

BAB II KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

PENELITIAN

2.1. Kerangka Teoritik	8
2.1.1. Raspberry Pi	8

2.1.2. Proxy	14
2.1.3. <i>Caching</i>	20
2.1.4. Kompresi Data	24
2.1.4.1. Kompresi Lossy	25
2.1.4.2. Kompresi Lossless	27
2.1.5. Squid	28
2.1.6. Ziproxy	29
2.1.7. Hotspot	30
2.2. Kerangka Berfikir	30
2.3. Hipotesis Penelitian	35

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.2. Tujuan Operasional Penelitian	36
3.3. Metode Penelitian	36
3.4. Metode Pengembangan	38
3.4.1. Tahap Persiapan	43
3.4.1.1. Tahap Persiapan <i>Proxy</i>	43
3.4.1.2. Tahap Persiapan <i>Client</i>	44
3.4.1.3. Tahap Persiapan <i>Remote Client</i>	44
3.4.2. Tahap Perencanaan	45
3.4.3. Tahap Perancangan	49
3.5. Instrumen Penelitian	50
3.6. Prosedur Penelitian	55
3.7. Teknik Analisis Data	57

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Penelitian	58
4.1.1. Konfigurasi Awal Raspbian	58
4.1.2. Pengujian Throughput Jaringan	58
4.1.3. Instalasi dan konfigurasi Squid 3	60
4.1.4. Hasil Pengujian <i>Cache Proxy</i>	60
4.1.4.1. Data Sebelum Pemasangan Proxy <i>Cache</i>	61
4.1.4.2. Data Setelah Pemasangan Proxy <i>Cache</i>	63
4.1.4.3. Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Adanya <i>Cache</i>	65
4.1.4.4. Analisis Data Sebelum dan Setelah Adanya <i>Cache</i>	68
4.1.4.5. Analisis <i>Cache Proxy</i> Dengan Squid Report Generator	69
4.1.5. Hasil Pengujian Proxy Kompresi	71
4.1.5.1. Data Sebelum Pemasangan Proxy Kompresi	72
4.1.5.2. Data Setelah Pemasangan Proxy Kompresi	73
4.1.5.3. Analisis Ukuran File Sebelum dan Setelah Kompresi	75
4.1.5.4. Analisis Data Sebelum dan Setelah Kompresi	77
4.1.5.5. Analisis Isi Paket Data Sebelum dan Setelah Kompresi	79
4.2. Pembahasan	84
4.2.1. Pembahasan Penggunaan Raspberry Pi Sebagai Proxy	84
4.2.2. Pembahasan Pengaruh Proxy <i>Cache</i> Pada Akses Internet	85
4.2.3. Pembahasan Pengaruh Proxy Kompresi Pada Jaringan Hotspot ..	86

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran	89

DAFTAR PUSTAKA90

LAMPIRAN93

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. <i>Throughput</i> Jaringan (Mbps)	57
Tabel 4.2. <i>Throughput</i> Jaringan (Kbps)	57
Tabel 4.3. <i>Page Load</i> Sebelum Adanya <i>Cache</i> (1)	59
Tabel 4.4. <i>Page Load</i> Sebelum Adanya <i>Cache</i> (2)	59
Tabel 4.5. <i>Page Load</i> Sebelum Adanya <i>Cache</i> (3)	60
Tabel 4.6. <i>Page Load</i> Setelah Adanya <i>Cache</i> (1)	60
Tabel 4.7. <i>Page Load</i> Setelah Adanya <i>Cache</i> (2)	61
Tabel 4.8. <i>Page Load</i> Setelah Adanya <i>Cache</i> (3)	61
Tabel 4.9. Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Adanya <i>Cache</i> (1)	62
Tabel 4.10. Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Adanya <i>Cache</i> (2)	63
Tabel 4.11. Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Adanya <i>Cache</i> (3)	64
Tabel 4.12. Laporan Squid Analysis Report Generator	65
Tabel 4.13. Tabel Sebelum Kompresi (1)	68
Tabel 4.14. Tabel Sebelum Kompresi (2)	68
Tabel 4.15. Tabel Setelah Kompresi (1)	69
Tabel 4.16. Tabel Setelah Kompresi (2)	70
Tabel 4.17. Tabel Analisis Ukuran File Sebelum dan Setelah Kompresi (1) ...	71
Tabel 4.18. Tabel Analisis Ukuran File Sebelum dan Setelah Kompresi (2) ...	71
Tabel 4.19. Analisis Data Persentase Kompresi File (1)	72
Tabel 4.20. Analisis Data Persentase Kompresi File (2)	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Raspberry Model B+	10
Gambar 2.2. Skema Proxy Seerver	15
Gambar 2.3. Proses dan Mekanisme <i>Caching</i>	24
Gambar 2.4. JPEG Mereduksi Ukuran Paket	26
Gambar 2.5. Alur Kerangka Berpikir Analisis <i>Cache</i> dan Kompresi Proxy Pada Raspberry Pi di Jaringan Hotspot	34
Gambar 3.1. Fase Metode PPDIIO	35
Gambar 3.2. Topologi Jaringan SMKN Negeri 22 Jakarta	43
Gambar 3.3. Ruang Lingkup Penelitian di Jaringan SMK Negeri 22 Jakarta	44
Gambar 3.4. Skema Penerapan Raspberry Pi	33
Gambar 4.1. Login SSH Raspberry Pi	56
Gambar 4.2. Update Package Raspbian	58
Gambar 4.3. Instakk Squid 3	58
Gambar 4.4. File HTML Sebelum Terjadi Kompresi	74
Gambar 4.5. File HTML Setelah Terjadi Kompresi	75
Gambar 4.6. File CSS Sebelum Terjadi Kompresi	75
Gambar 4.7. File CSS Setelah Terjadi Kompresi	76
Gambar 4.8. File Java Script Sebelum Terjadi Kompresi	76
Gambar 4.9. File Java Script Setelah Terjadi Kompresi	76
Gambar 4.10. File JPEG Sebelum Terjadi Kompresi	77
Gambar 4.11. File JPEG Setelah Terjadi Kompresi	78

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 2.6. Surat Permohonan Penelitian.....	93
Gambar 2.7. Surat Keterangan Melakukan Penelitian.....	94
Gambar 2.8. Pengujian <i>Throughput</i> Sebelum dan Sesudah Pemasangan <i>Proxy</i> ...	95
Gambar 2.9. Pengujian Performa <i>Browser</i> Dengan Acid Test.....	98
Gambar 2.10. Riwayat Hidup.....	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan internet terjadi begitu cepat, yang bermula dari menghubungkan 2 buah komputer sekarang telah berkembang menjadi hubungan antara perangkat komputer antar benua. Dari yang bentuk fisiknya besar berupa komputer server ataupun *supercomputer* sampai dengan perangkat yang ukurannya “satu genggam tangan”, semua dapat terhubung oleh internet.

Mulai dari kabel telepon rumah sampai dengan gelombang radio yang dipancarkan oleh perangkat *wireless*, internet dapat diakses. Dengan menggunakan media akses *wireless* maka perangkat yang terkoneksi menjadi lebih banyak serta dengan mobilitas yang tinggi, yang memungkinkan akses internet di tempat yang berbeda dengan batasan *coverage area* yang dimiliki oleh *access point*.

Pada saat ini akses internet sangat dibutuhkan dimanapun dengan tujuan penggunaan yang berbeda-beda. Di lingkungan masyarakat, sebagian besar digunakan untuk mengakses jejaring sosial agar dapat saling berkomunikasi ataupun berbagi konten dengan pengguna jejaring sosial lainnya, serta ada yang memanfaatkan internet sebagai media untuk berbisnis.

Internet juga dibutuhkan di lingkungan pendidikan sebagai media pembelajaran. Pada saat ini peserta didik dituntut untuk dapat menggunakan internet dengan tujuan dapat mencari materi pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar. Dengan adanya akses internet di lingkungan sekolah, maka peserta didik dapat mengakses konten-konten yang tersedia di internet hanya dengan

menggunakan laptop ataupun *smartphone* yang telah dilengkapi dengan fasilitas *wi-fi*. Dengan akses ke berbagai konten di internet maka haruslah ada pengawasan maupun kendali untuk memastikan konten yang diakses oleh peserta didik sesuai dengan peraturan sekolah.

Selanjutnya setelah akses internet di lingkungan sekolah meningkat, maka akan berdampak pada kecepatan akses internet keseluruhan. Karena *bandwidth* yang digunakan terbatas, maka akses ke *website* haruslah efektif dan efisien.

SMK Negeri 22 Jakarta adalah sekolah menengah kejuruan yang memiliki 4 program keahlian, antara lain: Akuntansi, Administrasi Perkantoran, Pemasaran, dan Teknik Komputer dan Jaringan. Sekolah ini beralamat di Jl. Condet Raya No. 17, Pasar Rebo. Sekolah ini mempunyai banyak prestasi dalam bidang Akademik maupun Non Akademik. Sekolah ini sudah banyak dikenal oleh sekolah menengah kejuruan lainnya dikarenakan prestasinya dalam Lomba Keterampilan Siswa SMK. Dalam mengelola jaringan internet, sekolah ini sangat memperhatikan konten yang akan diakses oleh peserta didik dengan bekerja sama dengan NAWALA. Sekolah ini memanfaatkan internet antara lain untuk memudahkan peserta didik mencari materi pembelajaran baik dalam bentuk teks, audio, maupun video, serta untuk menerapkan media pembelajaran online dengan memanfaatkan *edmodo* ataupun tes *online* berbasis *web*, karena termasuk dalam salah satu visi sekolah yaitu “Menyelenggarakan pembelajaran berbasis ICT untuk semua kompetensi keahlian”. Akan tetapi seperti dijelaskan sebelumnya, dengan meningkatnya jumlah pengguna yang mengakses internet maka berdampak pada kecepatan akses internet.

Berdasarkan permasalahan yang ada di SMK Negeri 22 Jakarta, dapat disimpulkan bahwa akses internet yang digunakan haruslah mengutamakan aspek

efisiensi dalam pengelolaan *bandwidth* yang dipakai serta tidak efektif dalam pengelolaan akses web yang sama oleh banyak pengguna. Oleh karena itu, untuk mengelola akses internet yang efektif dan efisien dibutuhkan *Proxy*, yang bertugas untuk mengkompresi paket data yang dikirim maupun diterima, serta melakukan fungsi *cache* agar *request* yang diminta oleh banyak pengguna untuk mengakses web yang sama dapat ditangani hanya dengan mengambil data dari *proxy* (tidak dengan mengambil data dari internet secara langsung) yang berdampak pada penghematan *bandwidth*.

Proxy dapat dipasang di *personal computer* (PC) maupun perangkat jaringan seperti *Router*. Akan tetapi keduanya membutuhkan ruang yang relatif besar, dengan biaya yang tidak sedikit, serta konsumsi daya listrik yang digunakan besar. Dari permasalahan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan *Single Board Computer* yang didesain sedemikian rupa sehingga mampu memiliki performa setara perangkat jaringan dengan bentuk yang minimalis serta hemat daya listrik.

Raspberry Pi adalah *Single Board Computer* yang memiliki bentuk yang hanya sebesar “kartu kredit” dengan performa yang setara dengan *Personal Computer*, serta dengan daya listrik yang relatif kecil. Dengan fitur-fitur yang dimiliki oleh raspberry pi yang mampu melakukan fungsi *server*. Keunggulan lain yang dimiliki perangkat raspberry pi adalah sistem operasi yang digunakan bersifat gratis untuk diunduh dan *open source* yang berarti pengguna (*user*) bebas untuk melakukan pengembangan dalam bentuk pengubahan *source code*. Sistem operasi raspberry pi berbasiskan linux dengan arsitektur arm. Raspberry Pi juga memiliki keunggulan yaitu dalam hal dukungan pengembangan ataupun forum diskusi yang

sangat membantu pengguna dalam melakukan konfigurasi perangkat. Dengan menggunakan raspberry pi sebagai *Proxy* untuk melakukan fungsi *cache* serta *compression* paket data maka dapat menjadi sebuah jawaban akan permasalahan yang timbul pada akses internet di sekolah ini.

Fungsi *cache* pada proxy memungkinkan penyimpanan *resource* berupa *web content* ke dalam proxy pada waktu user mengakses web yang dituju. Sebagian *resource* akan disimpan ke dalam proxy sehingga bila ada user lain yang hendak mengakses web yang sama maka proxy akan memberikan *resource* yang telah disimpannya tanpa harus secara langsung mengunduh dari internet. Hal ini sangat menguntungkan, karena lebih efektif mengambil *resource* langsung dari proxy yang memiliki *bandwidth* yang lebih besar sehingga mampu mengirim *resource* dari web yang diakses dengan cepat dibandingkan melewati akses langsung ke internet.

Sedangkan dengan fungsi kompresi, proxy mampu menurunkan ukuran file pada *web content* seperti HTML, JavaScript, CSS, maupun file gambar (JPEG, PNG, GIF, TIFF). Hal ini berdampak pada efisiensi pemakaian *bandwidth* internet karena file-file web yang akan diunduh akan berukuran lebih kecil dibanding versi aslinya. Dengan gabungan dari dua fungsi proxy ini yaitu *cache* dan kompresi diharapkan mampu meningkatkan kinerja jaringan hotspot di tempat penelitian.

Di SMK Negeri 22 Jakarta terdapat beberapa hotspot dengan pengaturan *bandwidth* dan user yang berbeda. Hotspot dengan SSID "SMKN22" ditujukan bagi siswa untuk mengakses internet dan mampu menampung sampai dengan 30 user, dengan pengaturan *bandwidth* sampai dengan 512kbps. Dengan akses yang tinggi sedangkan *bandwidth* yang diberikan rendah maka sangat dibutuhkan proxy dengan

harapan pengolahan *bandwidth* mampu mengefektifkan kinerja akses *content* di jaringan yaitu dengan fungsi *cache* pada proxy serta mampu mengefisienkan penggunaan *bandwidth* yaitu dengan menurunkan ukuran file pada web yang hendak diunduh. Dari latar belakang masalah tersebut diharapkan dengan raspberry pi yang akan digunakan sebagai proxy mampu mengatasi permasalahan yang muncul sehingga mampu meningkatkan kinerja akses internet di jaringan hostpot.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kecepatan akses internet yang menurun dengan banyaknya pengguna yang terkoneksi pada jaringan hotspot.
2. Analisis data berupa halaman web pada jaringan sebelum dan sesudah adanya proxy.
3. Kontent web yang membutuhkan penyaring (*filtering*) pada jaringan internal.
4. Banyaknya pengguna *hotspot* yang mengakses halaman web yang sama.
5. Penggunaan *bandwidth* internet yang tidak efektif dan efisien.

1.3 Pembatasan Masalah

Karena luasnya lingkup permasalahan, maka peneliti memberikan batasan sebagai berikut :

1. Penggunaan raspberry pi B+.
2. Penggunaan sistem operasi Raspbian Jessie.
3. Penggunaan *package squid* sebagai *cache*.

4. Penggunaan *package* ziproxy sebagai *data compression*.
5. Konfigurasi Raspbian untuk fungsi *web proxy* dan *routing*.
6. Pengujian akan dilakukan pada salah satu hotspot dengan SSID “SMKN22” dengan pertimbangan daya tampung *user* yang besar.
7. Penggunaan *web browser* Mozilla Firefox pada komputer client.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah, maka perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

“Bagaimana melakukan Analisis *Cache* dan Kompresi *Proxy* Pada Raspberry Pi di Jaringan *Hotspot* SMK Negeri 22 Jakarta?”.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dengan judul “Analisis *Cache* dan Kompresi *Proxy* Pada Raspberry Pi di Jaringan *Hotspot* SMK Negeri 22 Jakarta” adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis *content* halaman web berupa file gambar, JavaScript, CSS, maupun HTML sebelum dan sesudah adanya proxy.
2. Menganalisis waktu yang dibutuhkan untuk mengakses halaman web sebelum dan sesudah adanya proxy.

1.6 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk meningkatkan performa serta kualitas content yang diakses pada jaringan hotspot di SMK Negeri 22 Jakarta dengan mengimplementasikan *proxy*.

Dengan meningkatnya efektifitas dan efisiensi *traffic* pada jaringan maka dapat berdampak pada kecepatan akses internet oleh pengguna. Manfaat dari penelitian berdasarkan penggunaannya :

a. Peserta didik

Dapat dengan mudah dan cepat mengakses konten yang diinstruksikan untuk diakses oleh pendidik yang berhubungan dengan mata pelajaran yang bersangkutan. Serta dapat mencari materi pembelajaran diluar jam pelajaran akan materi yang belum diajarkan oleh pengajar.

b. Pendidik

Mempercepat akses ke situs *online learning*, sehingga meningkatkan produktifitas tenaga pendidik.

c. Mahasiswa

Menyelesaikan skripsi yang dibuat.

2. Proxy dapat dikembangkan untuk proses autentikasi, otorisasi, akunting (AAA) untuk memonitoring aktifitas *web browsing* peserta didik. Sehingga peserta didik dilatih dapat mentaati peraturan sekolah dalam hal akses konten pada internet

BAB II

KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1. Kerangka Teoritik

2.1.1. Raspberry Pi

Penamaan “Raspberry” dikarenakan tradisi penamaan dengan nama-nama buah pada perusahaan komputer, disamping itu sebelumnya sudah ada perusahaan komputer dengan nama *Tangerine* dan *Apricot*.¹

Kata “Pi” merupakan plesetan dari kata “Python”, yang sebelumnya pengembang Raspberry Pi menduga dalam perkembangan bahasa *python* merupakan satu-satunya bahasa pemrograman yang tersedia pada sebagian besar *platform* canggih seperti halnya perkembangan dari Raspberry Pi nantinya.²

Menurut Rick Golden Raspberry Pi adalah komputer papan tunggal yang berukuran sebesar kartu kredit, Raspberry Pi dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation di negara Inggris sebagai media untuk memperkenalkan dasar komputer sains.³

Dari kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa, Raspberry Pi berbasis Broadcom BCM2835 dengan teknologi System on a Chip (SoC) dengan spesifikasi CPU 700 MHz ARM1176JZF-S. Raspberry Pi didesain secara khusus untuk

¹ Eben Upton dan Gareth Halfacree. 2012. *Meet The Raspberry Pi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=C0bZSmKnRK4CA>

² Eben Upton dan Gareth Halfacree, loc. cit.

³ Rick Golden. 2013. *Raspberry Pi Networking Cookbook* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=ijCTLnxuOUwC>

melakukan percobaan terhadap komputer dan mempelajari tentang pemrograman komputer.⁴

Dari kutipan tersebut menjelaskan bahwa, tidak hanya desain SoC yang membuat BCM2835 berbeda dengan *processor* yang berada pada *Personal Computer* atau Laptop, keduanya juga menggunakan *Instruction Set Architecture* (ISA) yang berbeda, BCM2835 menggunakan ISA yang disebut dengan ARM.⁵

Menurut website resmi dari Raspberry Pi Foundation⁶, terdapat beberapa model Raspberry Pi beserta spesifikasi *hardware* pada masing-masing model, antara lain: (1) Raspberry Pi Zero, (2) Raspberry Pi 1 A+, (3) Raspberry Pi 1 B+ dan (4) Raspberry Pi 2 B.

Dari kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa Raspberry model B+ merupakan revisi akhir dari model asal Raspberry Pi. Model B+ menggantikan model B pada bulan Juli 2014 lalu digantikan oleh Raspberry Pi 2 Model B pada bulan Februari 2015.⁷

Raspberry Pi model B+ tercatat sebagai awal perubahan besar pada aspek *hardware*. Tidak seperti perubahan pada model awal raspberry pi ke raspberry pi model B, pada raspberry pi model B+ terjadi pergantian arsitektur dan menambahkan banyak penyempurnaan.⁸

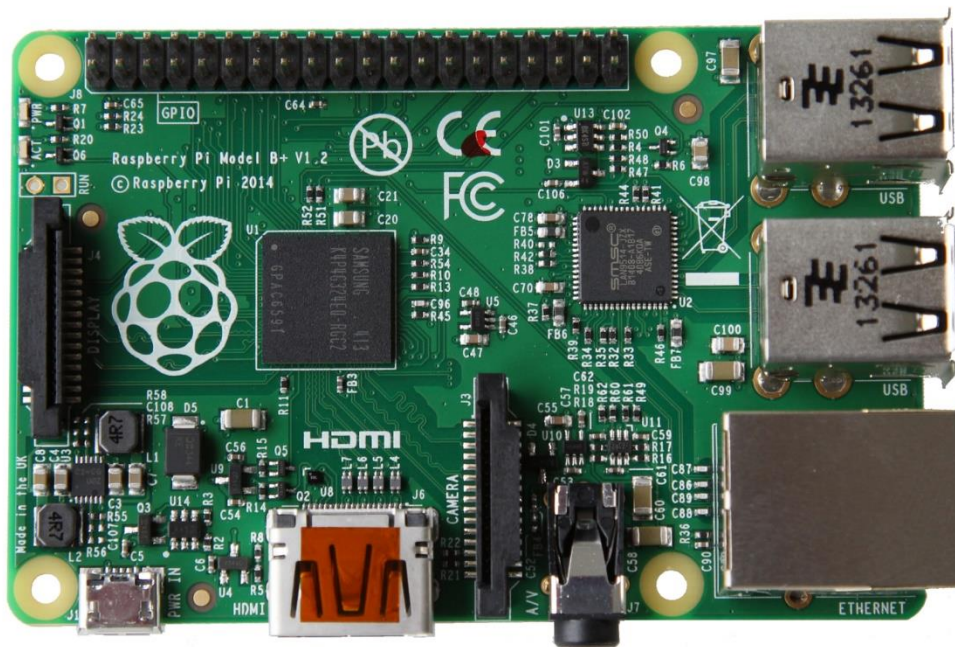
⁴ Rick Golden, loc.cit.

⁵ Rick Golden, loc.cit.

⁶ Raspberry Pi Foundation, <https://www.raspberrypi.org/products/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.22 WIB

⁷ Raspberry Pi Foundation, <https://www.raspberrypi.org/products/model-b-plus/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.07 WIB

⁸ Thorin Klosowski. 2015. *Idiot's Guides: Raspberry Pi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=z5EeBwAAQBAJ>



Gambar 2.1. Raspberry Pi Model B+ ⁹

Kecuali slot microSD baru, semua penyempurnaan yang terjadi pada B+ yaitu berupa bentuk *port* baru. Jadi pada sebagian besar bagian pada raspberry pi B+, pada dasarnya memiliki spesifikasi yang sama dengan raspberry pi model B. Raspberry pi B+ memiliki spesifikasi *hardware*, antara lain :¹⁰

- a. 512 MB RAM. Pada model B+ memiliki kapasitas RAM yang sama dengan model B.
- b. Broadcom BCM2835 SoC dengan 700 MHz ARM1176JZF-S pemroses aplikasi berdaya rendah. *Processor* ini digunakan untuk 3 model sebelumnya.
- c. Dual-core VideoCore IV multimedia co-processor. Kartu grafis ini digunakan untuk keempat model raspberry pi.
- d. SDIO slot kartu. Digunakan untuk memasang microSD.

⁹ Raspberry Pi Foundation, https://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2014/07/rsz_b-.jpg, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.25 WIB

¹⁰ Thorin Klosowski, loc.cit.

- e. 5-volt micro USB slot daya. Slot ini digunakan untuk memasukkan daya listrik ke raspberry pi. Keempat model raspberry pi memiliki slot ini.

Seperti komputer manapun, raspberry pi memiliki berbagai *port* dan *connector* sehingga dapat dengan mudah menambahkan aksesoris, layar, dan beberapa jenis kabel. Model B+ berbeda dengan model B dan A+ yaitu perbedaan jumlah *port* USB. Pada model A+ dan B+ memiliki lebih banyak jumlah pin GPIO. *Port* dan *connector* pada raspberry pi model B+, antara lain :¹¹

- a. USB *connector*. Pada model B+ memiliki empat buah USB *connector* dibanding dengan model B yang hanya memiliki dua buah.
- b. 10/100 Ethernet RJ45 *jack*.
- c. HDMI (*High Definition Multimedia Interfaces*).
- d. 3.5mm audio/video *jack*.
- e. Konektor GPIO (*General-Purpose Input/Output*).
- f. Konektor kamera.
- g. Konektor layar sentuh.

Dikutip dari situs web resmi raspberry pi, bahwa ada beberapa sistem operasi yang digunakan oleh raspberry pi, antara lain :¹²

- a. NOOBS

Pemula diharapkan mengawali memilih sistem operasi NOOBS. NOOBS adalah sebuah *installer* sistem operasi yang didalamnya sudah berisi sistem operasi raspbian. NOOBS juga menyediakan alternatif pilihan sistem operasi

¹¹ Thorin Klosowski, loc.cit.

¹² Raspberry Pi Foundation, <https://www.raspberrypi.org/downloads>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.25 WIB

yang berasal dari internet yang dapat langsung didapatkan dengan menngunduhnya.¹³

b. Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi yang didukung secara resmi oleh Raspberry Pi Foundation. Sistem operasi ini dapat dipasang dengan menggunakan NOOBS atau dengan mengunduh *image file* yang disediakan pada halaman download raspbian. Pada sistem operasi raspbian terdapat banyak software pembelajaran, pemrograman, dan software yang digunakan secara umum.¹⁴

Raspbian adalah sistem operasi yang bebas untuk diunduh yang berbasis pada sistem operasi Debian yang telah dioptimalkan untuk perangkat raspberry pi. Pada dasarnya di raspbian sudah terpasang beberapa program dan *utility* yang dapat membuat perangkat raspberry pi dapat digunakan. Akan tetapi, raspbian menyediakan lebih dari sebuah sistem operasi, raspbian juga menyediakan 35.000 *package, pre-compiled software* tergabung dengan format yang mudah dalam instalasi ke raspberry pi.¹⁵

c. Ubuntu Mate

Sistem operasi ubuntu mate diperuntukkan kepada perangkat raspberry pi 2. Ubuntu mate memiliki fungsi dan berbasis pada Ubuntu berbasis armhf, dengan prosedur instalasi aplikasi yang sama pada versi desktop, seperti penggunaan apt-get.¹⁶

¹³ Raspberry Pi Foundation, <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.35 WIB

¹⁴ Raspberry Pi Foundation, <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.44 WIB

¹⁵ Raspbian, <https://www.raspbian.org/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.53 WIB

¹⁶ Ubuntu Mate, <https://ubuntu-mate.org/raspberry-pi/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.59 WIB

d. Snappy Ubuntu Core

Snappy Ubuntu Core merupakan bentuk baru Ubuntu dengan update transaksional – *image* server minimal dengan perpustakaan yang sama dengan ada pada versi Ubuntu ini, aplikasi yang disediakan disediakan melalui mekanisme sederhana.¹⁷

e. Windows 10 IoT Core

Diciptakan untuk perangkat, Windows 10 IoT Core memungkinkan untuk membuat proyek-proyek keren yang saling terhubung, aplikasi luar biasa, dan banyak lagi. Windows 10 IoT Core memanfaatkan lingkungan pengembangan Windows - disesuaikan untuk berjalan pada perangkat *embedded* seperti Raspberry Pi 2.¹⁸

f. OSMC

OSMC (Open Source Media Center) adalah sebuah media player berbasis Linux yang gratis dan *open source* dan dikembangkan pada tahun 2014 yang memungkinkan memutar media pada jaringan lokal, *attached storage* serta Internet. OSMC merupakan *media center* yang terkenal dalam hal set fitur dan komunitas serta didasarkan pada proyek Kodi.¹⁹

¹⁷ Snappy Ubuntu, <https://developer.ubuntu.com/en/snappy/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.20 WIB

¹⁸ Windows 10 IOT, <http://ms-iot.github.io/content/en-US/Downloads.htm>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.37 WIB

¹⁹ OSMC, <https://osmc.tv/about>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.46 WIB

g. OpenELEC

OpenELEC adalah sebuah sistem operasi yang terintegrasi yang didasarkan pada proyek Kodi, sebuah proyek yang mendasari dari pengembangan perangkat hiburan penghubung yang bersifat *open source*.²⁰

h. PiNet

PiNet adalah sebuah sistem operasi yang didasarkan pada proyek yang bersifat gratis dan *open source* bertujuan untuk membantu sekolah dalam memasang dan mengatur sebuah kelas yang terpasang Raspberry Pi.²¹

i. RISC OS

RISC OS adalah sebuah sistem operasi komputer yang didesain di Cambridge, England oleh perusahaan Acorn. Rilis pertama pada 1987, awal mula sistem operasi ini dapat di telusuri pada tim awal yang telah mengembangkan *microprocessor* ARM.²²

2.1.2. Proxy

Proxy adalah sebuah sistem komputer yang ditempatkan antara client yang melakukan *request* sebuah halaman web dan server yang dituju (sistem komputer yang lain) yang menyediakan halaman web. Pada dasarnya, sebuah proxy server memfasilitasi komunikasi antara client dan server yang dituju tanpa melakukan modifikasi *request* maupun *replies*. Ketika dilakukan inisiasi sebuah *request* untuk sebuah *resource* dari server, maka proxy menghubungkan koneksi yang akan terjadi

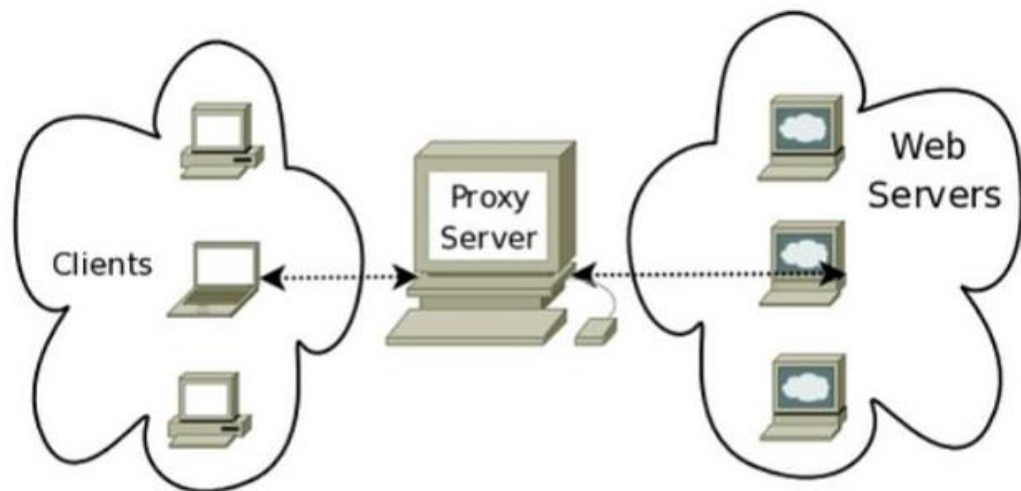
²⁰ Open ELEC, <http://openelec.tv/home/what-is-openelec>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.55 WIB

²¹ PiNet, http://pinet.org.uk/articles/installation/getting_started.html, diakses 09 Januari 2016, pukul 02.10 WIB

²² RISC OS, <https://www.riscosopen.org/content/downloads/raspberry-pi>, diakses 09 Januari 2016, pukul 02.29 WIB

antara client dan server, meminta *resource* dengan perintah dari client. Jika sebuah balasan dari server diterima, maka proxy server mengembalikannya kepada client, membuat komputer client seolah-olah secara langsung berkomunikasi dengan server yang dituju.²³

Dalam tingkatan yang lebih tinggi, sebuah proxy server mampu menyaring banyak permintaan berdasarkan beragam aturan dan memungkinkan komunikasi hanya dapat terjadi ketika *request* tervalidasi terhadap aturan yang telah ditetapkan. Aturan-aturan pada umumnya berdasarkan pada sebuah alamat IP dari sebuah client atau server yang dituju, protokol, tipe *content* halaman web, tipe dari *content* web, dan lain-lain.²⁴



Gambar 2.2. Skema Proxy Server²⁵

Dapat dilihat berdasarkan gambar diatas, client-client tidak dapat melakukan permintaan secara langsung ke semua web server. Untuk memfasilitasi komunikasi

²³ Kulbir Saini. 2011. *Squid Proxy Server 3.1: Beginner's Guide* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=HsbCb90HmlMC>

²⁴ Kulbir Saini, loc.cit.

²⁵ Kulbir Saini, loc.cit.

antara client-client dan semua web server, diperlukan koneksi ke proxy server yang berperan sebagai sebuah medium antara client dan web server.²⁶

Pada pengembangan lebih lanjut, sebuah proxy server mampu merubah banyak *request* maupun *reply*, bahkan mampu menyimpan *reply* dari server yang dituju oleh client ke dalam sistem komputer untuk memenuhi permintaan yang sama oleh client yang sama maupun client lain yang mengakses *resource* yang sama pada tahap selanjutnya. Menyimpan *reply* yang diberikan oleh web server ke client ke dalam penyimpanan proxy server untuk digunakan pada lain waktu disebut dengan *caching*. *Caching* merupakan teknik yang sering digunakan oleh proxy server untuk menghemat bandwidth, membantu kinerja web server, dan meningkatkan kualitas *browsing* pada *end user*.²⁷

Proxy server sebagian besar dipergunakan untuk melakukan beberapa tugas, antara lain²⁸ :

1. Mengurangi penggunaan *bandwidth*.
2. Meningkatkan kualitas *browsing* user dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengakses halaman web, dengan cara menyimpan halaman web yang pernah diakses oleh user ke dalam proxy server (*caching*).
3. Memaksa pengaturan dalam akses ke jaringan.
4. Memantau lalu lintas jaringan yang tengah dilakukan oleh user serta melaporkan penggunaan internet pada user maupun grup tertentu.
5. Meningkatkan privasi user dengan tidak membuka akses secara langsung dari perangkat user ke internet.

²⁶ Kulbir Saini, loc.cit.

²⁷ Kulbir Saini, loc.cit.

²⁸ Kulbir Saini, loc.cit.

6. Mendistribusikan beban server pada semua web server untuk mengurangi beban pada satu server.
7. Membantu meningkatkan kinerja web server yang dalam keadaan kurang baik.
8. Menyaring *reply* maupun *request* dengan menggunakan sistem pendeteksi virus/malware yang terintegrasi.
9. Melakukan *load balance* lalu lintas jaringan dari berbagai koneksi internet.
10. Menghubungkan lalu lintas jaringan ke setiap jaringan lokal (LAN).

Dengan kata lain, proxy server adalah agen antara client dan server yang dituju yang memiliki daftar aturan-aturan (*rules*) yang kemudian akan memvalidasi setiap *request* atau *reply*, lalu memutuskan diperbolehkan atau tidak user mengaksesnya.²⁹

Dalam implementasinya proxy mempunyai fungsi sebagai berikut³⁰ :

1. *Connection Sharing*, artinya dalam suatu jaringan lokal yang terhubung ke jaringan lain atau internet, pengguna tidak langsung berhubungan dengan jaringan luar atau internet, tetapi harus melewati suatu gateway, yang bertindak sebagai batas antara jaringan lokal dan jaringan luar. Gateway ini sangat penting, karena jaringan lokal harus dapat dilindungi dengan baik dari bahaya yang mungkin berasal dari internet, dan hal tersebut akan sulit dilakukan bila tidak ada garis batas yang jelas jaringan lokal dan internet. Gateway juga bertindak sebagai titik dimana sejumlah koneksi dari pengguna lokal akan terhubung kepadanya, dan suatu koneksi ke jaringan luar juga terhubung kepadanya. Dengan demikian, koneksi dari jaringan lokal ke internet akan menggunakan sambungan yang dimiliki oleh gateway secara bersama-sama

²⁹ Kulbir Saini, loc.cit.

³⁰ Konsep Dasar Proxy, <http://padepokan-it.blogspot.co.id/2012/02/memahami-konsep-dasar-proxy-dan-cara.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 03.47 WIB

(connection sharing). Dalam hal ini, gateway adalah juga sebagai proxy server, karena menyediakan layanan sebagai perantara antara jaringan lokal dan jaringan luar atau internet.³¹

2. *Filtering*, artinya Proxy bisa berfungsi sebagai Firewall atau packet filtering yang digunakan untuk melindungi jaringan lokal dari serangan atau gangguan yang berasal dari jaringan internet bekerja pada layer network, sedangkan proxy server bekerja pada layer aplikasi. Firewall biasanya diletakkan pada router-router, untuk sehingga bisa melakukan filtering atas paket yang lewat dari dan ke jaringan-jaringan yang dihubungkan. Karena firewall melakukan filtering berdasarkan suatu daftar aturan dan pengaturan akses tertentu, maka lebih mudah mengatur dan mengendalikan trafik dari sumber-sumber yang tidak dipercaya. Firewall juga melakukan filtering berdasarkan jenis protokol yang digunakan (TCP,UDP,ICMP) dan port TCP atau port UDP yang digunakan oleh suatu layanan (semisal telnet atau FTP). Sehingga firewall melakukan kendali dengan metode boleh lewat atau tidak boleh lewat, sesuai dengan daftar aturan dan pengaturan akses yang dibuat. Bila suatu layanan tertentu atau alamat tertentu merupakan layanan atau alamat yang terpercaya, maka dapat diatur pada firewall agar paket dari sumber terpercaya diperbolehkan lewat.³²
3. *Caching*, artinya proxy memiliki mekanisme penyimpanan obyek-obyek yang sudah pernah diminta dari server-server di internet, biasa disebut caching. Karena itu, proxy server yang juga melakukan proses caching juga biasa disebut cache server. Mekanisme caching akan menyimpan obyek-obyek yang

³¹ Kulbir Saini, loc.cit.

³² Kulbir Saini, loc.cit.

merupakan hasil permintaan dari para pengguna, yang didapat dari internet. Karena proxy server bertindak sebagai perantara, maka proxy server mendapatkan obyek-obyek tersebut lebih dahulu dari sumbernya untuk kemudian diteruskan kepada peminta yang sesungguhnya. Dalam proses tersebut, proxy server juga sekaligus menyimpan obyek-obyek tersebut untuk dirinya sendiri dalam ruang disk yang disediakan (*cache*). Dengan demikian, bila suatu saat ada pengguna yang meminta suatu layanan ke internet yang mengandung obyek-obyek yang sama dengan yang sudah pernah diminta sebelumnya, yaitu yang sudah ada dalam cache, maka proxy server akan dapat langsung memberikan obyek dari cache yang diminta kepada pengguna, tanpa harus meminta ulang ke server aslinya di internet. Bila permintaan tersebut tidak dapat ditemukan dalam cache di proxy server, baru kemudian proxy server meneruskan atau memintakannya ke server aslinya di internet.³³

Salah satu kompleksitas dari proxy pada level aplikasi adalah bahwa pada sisi pengguna harus dilakukan konfigurasi yang spesifik untuk suatu proxy tertentu agar bisa menggunakan layanan dari suatu proxy server. Bila diinginkan agar pengguna tidak harus melakukan konfigurasi khusus, kita bisa mengkonfigurasi proxy/cache server agar berjalan secara benar-benar transparan terhadap pengguna (*transparent proxy*). Biasanya cara ini memerlukan bantuan dan konfigurasi aplikasi firewall (yang bekerja pada layer network) untuk bisa membuat transparent proxy yang bekerja pada layer aplikasi.³⁴

Transparent proxy dapat berguna untuk “memaksa pengguna” menggunakan proxy/cache server, karena pengguna benar-benar tidak mengetahui tentang

³³ Kulbir Saini, loc.cit.

³⁴ Kulbir Saini, loc.cit.

keberadaan proxy ini, dan apapun konfigurasi pada sisi pengguna, selama proxy server ini berada pada jalur jaringan yang pasti dilalui oleh pengguna untuk menuju ke internet, maka pengguna pasti dengan sendirinya akan “menggunakan” proxy/cache ini.³⁵

Jadi secara umum keuntungan dari metode transparent proxy itu sendiri adalah³⁶:

1. Kemudahan administrasi jaringan, dengan artian browser yang digunakan klien tidak harus dikonfigurasi secara khusus yang menyatakan bahwa mereka menggunakan fasilitas proxy yang bersangkutan.
2. Sentralisasi kontrol, dengan artian, pergantian metode bypass proxy maupun penggunaan proxy oleh klien dapat dilakukan secara terpusat.

2.1.3. Caching

Proxy server memiliki mekanisme penyimpanan obyek-obyek yang sudah pernah diminta dari server-server di internet, biasa disebut caching. Karena itu, proxy server yang juga melakukan proses caching juga biasa disebut cache server.³⁷

Mekanisme caching akan menyimpan obyek-obyek yang merupakan hasil permintaan dari para pengguna, yang didapat dari internet. Karena proxy server bertindak sebagai perantara, maka proxy server mendapatkan obyek-obyek tersebut lebih dahulu dari sumbernya untuk kemudian diteruskan kepada peminta yang sesungguhnya. Dalam proses tersebut, proxy server juga sekaligus menyimpan

³⁵ Kulbir Saini, loc.cit.

³⁶ Konsep Dasar Proxy, <http://padepokan-it.blogspot.co.id/2012/02/memahami-konsep-dasar-proxy-dan-cara.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 04.15 WIB

³⁷ Konsep Proxy, http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Konsep_Proxy, diakses 09 Januari 2016, pukul 04.35 WIB

obyek-obyek tersebut untuk dirinya sendiri dalam ruang disk yang disediakan (cache).³⁸

Dengan demikian, bila suatu saat ada pengguna yang meminta suatu layanan ke internet yang mengandung obyek-obyek yang sama dengan yang sudah pernah diminta sebelumnya, yaitu yang sudah ada dalam cache, maka proxy server akan dapat langsung memberikan obyek dari cache yang diminta kepada pengguna, tanpa harus meminta ulang ke server aslinya di internet. Bila permintaan tersebut tidak dapat ditemukan dalam cache di proxy server, baru kemudian proxy server meneruskan atau memintakannya ke server aslinya di internet.³⁹

Proses caching ini juga tidak kelihatan bagi pengguna (transparan), karena bagi pengguna tidak tampak siapa sebenarnya yang memberikan obyek yang dimintanya, apakah proxy server yang mengambil dari cache-nya atau server asli di internet. Dari sisi pengguna, semua akan nampak sebagai balasan langsung dari internet.

Salah satu proxy yang paling banyak dibahas dan digunakan secara luas adalah HTTP proxy atau Web proxy. HTTP proxy server merupakan proxy yang berdiri diantara alokasi web pengguna misalnya web browser dan web server atau HTTP server.⁴⁰

Ketika pengguna membuka browser dan mengetikkan URL, maka content yang diminta URL tersebut dinamakan "Internet Object". Pertama dia akan bertanya terlebih dahulu ke sebuah DNS (Domain Name Server). DNS akan mencari IP Address dari URL tersebut dalam databasenya dan memberi jawaban

³⁸ Ibid

³⁹ Ibid

⁴⁰ Ibid

kepada browser tersebut kembali. Setelah browser mendapatkan IP Address, maka ia akan membuka hubungan ke port http web server tujuan. Web server akan mendengarkan adanya permintaan dari browser lalu memberikan content yang diminta tersebut. Setelah browser menerima content maka hubungan dengan web server bisa diputus. Content lalu ditampilkan dan disimpan didalam hardisk.⁴¹

Content yang disimpan didalam hardisk biasanya disebut cache object yang nantinya akan digunakan jika pengguna kembali mengunjungi site yang sama, misalnya dengan mengklik tombol back atau melihat history. Dalam kunjungan berikutnya, browser akan memeriksa validasi content yang disimpannya, validasi ini dilakukan dengan membandingkan header content yang ada pada cache object dengan yang ada pada web server, jika content belum expired (kadaluwarsa) maka content tadi akan ditampilkan kembali ke browser.⁴²

Cache object yang disimpan dalam hardisk local ini hanya bias dipakai oleh pengguna sendirian, tidak bias dibagi dengan pengguna yang lainnya, lain hal jika content tersebut disimpan pada sebuah server, dimana semua computer terhubung dengan server tersebut, maka cache object tersebut bias dipakai bersama-sama, server tersebutlah yang nantinya akan dinamakan cache server atau proxy server.⁴³

Cache server diletakkan pada titik diantara klien dan web server . Pada contoh diatas klien akan meminta content dari suatu web server ke *cache server*, tidak langsung ke *web server* tujuan. Cache server inilah yang bertanggung jawab untuk mendownload content yang diminta dan memberikannya pada klien. Content tadi disimpan pada hardsik lokal *cache server*. Lain waktu, ada klien yang meminta

⁴¹ Ibid

⁴² Ibid

⁴³ Ibid

content yang sama, maka cache server tidak perlu mengambil langsung dari server tujuan tapi tinggal memberikan content yang sudah ada. Disinilah letak optimasi cache server tersebut.⁴⁴

Ada dua jenis metode caching, yaitu pasif dan aktif. Seperti telah kita ketahui, object yang disimpan bisa saja mencapai expired, untuk memeriksanya dilakukan validasi. Jika validasi ini dilakukan setelah ada permintaan dari klien, metode ini disebut pasif. Pada caching aktif, cache server mengamati object dan pola perubahannya. Misalkan pada sebuah object didapati setiap harinya berubah setiap jam 12 siang dan pengguna biasanya membacanya jam 14, maka cache server tanpa diminta klien akan memperbaharui object tersebut antara jam 12 dan 14 siang, dengan cara update otomatis ini waktu yang dibutuhkan pengguna untuk mendapatkan object yang fresh akan semakin sedikit.⁴⁵

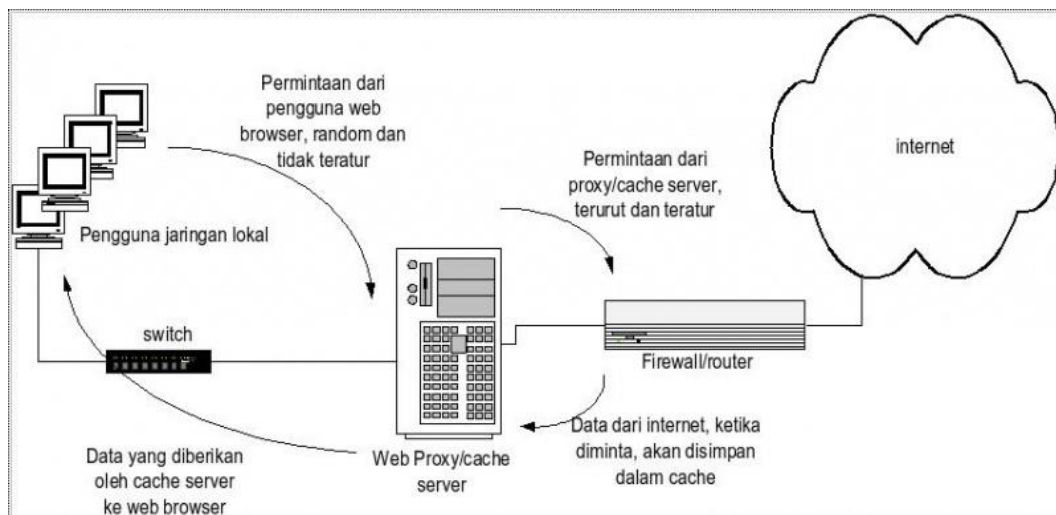
Pada kondisi tertentu, kapasitas penyimpanan akan terkuras habis oleh object. Namun cache server mempunyai beberapa metode penghapusan untuk menjaga kapasitas tetap terjaga, sesuai dengan konfigurasi yang telah ditetapkan. Penghapusan ini didasarkan pada umur dan kepopuleran, semakin tua umur object akan tinggi prioritasnya untuk dihapus. Dan juga untuk object yang tidak populer akan lebih cepat dihapus juga.⁴⁶

Diagram berikut menggambarkan proses dan mekanisme caching :

⁴⁴ Ibid

⁴⁵ Ibid

⁴⁶ Ibid



Gambar 2.3. Proses dan Mekanisme *Caching*⁴⁷

2.1.4. Kompresi Data

Kompresi merupakan bagian proses encoding data file agar menjadi lebih ringkas dan efisien, sehingga ukuran file menjadi lebih kecil dan portabel. Keuntungan kompresi adalah kemudahannya dalam melakukan transfer file serta lebih iritnya ruang penyimpanan file yang dibutuhkan.⁴⁸

Kompresi data adalah proses mengkodekan informasi menggunakan bit atau *information-bearing unit* yang lain yang lebih rendah daripada representasi data yang tidak terkodekan dengan suatu sistem *encoding* tertentu.⁴⁹

Teknik kompresi secara umum dapat dibedakan menjadi kompresi *lossy* dan kompresi *lossless*. Pada teknik kompresi *lossy*, sebuah informasi dikompres dengan menghilangkan bagian-bagian tertentu sehingga dapat memperkecil ukurannya. Teknik kompresi *lossy* biasanya digunakan untuk informasi berupa gambar dan

⁴⁷ Mekanisme Caching, <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Image:Proxy2.jpg>, diakses 09 Januari 2016, pukul 04.55 WIB

⁴⁸ Edi S. Mulyanta. 2006. *Dari Teori Hingga Praktik : Pengolahan Digital Image dengan Photoshop CS2* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=Ioc-jtBWfxQC>

⁴⁹ Heru Nugroho. 2015. *Matematika Diskrit dan Implementasinya dalam Dunia Teknologi Informasi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=cpUaCgAAQBAJ>

suara. Pada teknik kompresi *lossless*, informasi dikompres dengan tidak menghilangkan bagian apapun dari informasi tersebut sehingga informasi dapat direkonstruksi benar-benar sama dengan informasi aslinya. Teknik kompresi *lossless* biasanya digunakan untuk informasi teks.⁵⁰

2.1.4.1. Kompresi Lossy

1. *Joint Photographic Expert Group* (JPEG)

JPEG merupakan teknik kompresi *lossy* yang dirancang untuk mengompres gambar dengan 24 bit *depth* atau *grayscale image*. Salah satu karakteristik yang membuat algoritma ini fleksibel adalah *compression rate* nya yang dapat diatur untuk memberikan *tradeoff* antara ukuran gambar dengan kualitas gambar. Misalkan sebuah gambar dikompresi dengan algoritma JPEG, maka gambar tersebut akan dibuat menjadi gambar yang lebih kecil sehingga *loss* atau pengurangan kualitas yang terjadi akibat kompresi tidak berdampak banyak di mata pengguna. Bayangkan jika dari hasil kompresi itu ukuran gambar tidak direduksi, maka gambar yang dihasilkan akan lebih blur dan tidak *smooth*.⁵¹

⁵⁰ Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati. 2015. *Jaringan Komputer dan Data Lanjut* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=SBRNCwAAQBAJ>

⁵¹ Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati, loc.cit.



Gambar 2.4. (a), (b) JPEG mereduksi ukuran paket dengan memberikan tradeoff untuk kualitas gambarnya.⁵²

2. *Moving Picture Expert Group* (MPEG)

MPEG digunakan untuk mereduksi ukuran *video stream*. Video merupakan kumpulan dari gambar-gambar, yang disebut dengan frame, yang ditampilkan secara cepat dan kontinu. Pada suatu kondisi, beberapa frame dalam video kemungkinan tidak berubah banyak. MPEG mereduksi frame yang tidak berubah banyak untuk jangka waktu tertentu.⁵³

Pada MPEG, frame terbagi atas I-frame, P-frame dan B-frame. I-frame atau intra frame dicodekan sebagai *isolation image*. Frame ini akan ditampilkan apa

⁵² Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati, loc.cit.

⁵³ Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati, loc.cit.

adanya, sesuai informasi yang diterima. P-frame adalah *predicated code frame*, merupakan frame yang dikodekan berdasarkan I-frame atau P-frame sebelumnya. Jadi, P-frame merupakan frame prediksi, berdasarkan I-frame sebelumnya. B-frame adalah *bidirectionally predictive coded frame*, merupakan frame hasil prediksi yang dikodekan berdasarkan frame sebelum maupun I-frame dan P-frame sesudahnya. Jika tayangan video dalam kondisi relative statis (tidak banyak berubah antar frame satu dan berikutnya), maka P-frame dan B-frame digunakan.⁵⁴

2.1.4.2. Kompresi Lossless

Beberapa format image yang menggunakan kompresi *lossless* adalah PNG (*Portable Network Graphics*) dan TIFF (*Tagged Image File Format*). Sedangkan format BMP (*bitmap*) yang biasa digunakan secara internal oleh Microsoft Windows Graphics Subsystem (GDI) merupakan format gambar yang tidak dikompres.⁵⁵

1. PNG (Portable Network Graphics)

Format image PNG menggunakan kombinasi algoritma LZ77 dan Huffman. PNG didesain untuk distribusi gambar di internet, bukan untuk *professional graphics*. Jika dibandingkan dengan JPEG, format PNG merupakan pilihan yang lebih baik untuk menyimpan gambar yang mengandung teks, line art, dan gambar lainnya yang memiliki transisi yang tajam. JPEG memiliki rasio kompresi yang besar, namun mereduksi kualitas gambar.

2. TIFF (Tagged Image File Format)

⁵⁴ Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati, loc.cit.

⁵⁵ Leanna Vidya Yovita dan Indrarini Dyah Irawati, loc.cit.

TIFF merupakan format data untuk menyimpan gambar, termasuk foto dan line art. Format ini baik untuk menyimpan gambar dengan *color depth* yang tinggi. TIFF mendukung aplikasi *image-manipulation*, *scan*, *fax*, dan lain-lain.

2.1.5. Squid

Squid berasal dari Harvest Cache Daemon yang kemudian dikembangkan pada awal tahun 1990. Proyek squid didanai oleh dana hibah NSF (National Science Foundation) yang melakukan penelitian secara tertutup pada teknologi *caching*.⁵⁶

Squid adalah proxy yang mendukung penuh standar spesifikasi HTTP/1.0 serta HTTP/1.1. Squid menawarkan berbagai pengembangan *access control*, otorisasi dan *logging* untuk diimplementasikan sebagai web proxy serta aplikasi penyedia konten. Squid menawarkan banyak konfigurasi untuk melakukan berbagai opsi *traffic optimization*, sebagian besar fitur itu telah dalam keadaan menyala secara otomatis untuk memudahkan user dalam tahap konfigurasi.⁵⁷

Squid merupakan *caching proxy* yang ditujukan pada Web yang mendukung HTTP, HTTPS, FTP, dan lain-lain. Squid mampu mengurangi pemakaian *bandwidth* serta meningkatkan waktu tanggap (*response time*) dengan melakukan *caching* dan penggunaan kembali halaman web yang sering diakses. Squid memiliki *access control* yang luas dan menjadikannya *server accelerator* yang hebat. Squid mampu beroperasi pada sebagian besar sistem operasi, termasuk Windows dan berlisensi dibawah GNU GPL.⁵⁸

⁵⁶ Definisi Squid, <http://www.squid-cache.org/Intro/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 05.45 WIB

⁵⁷ Ibid

⁵⁸ Fungsi Squid, <http://www.squid-cache.org/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 05.55 WIB

Squid telah digunakan oleh ratusan ISP (Internet Service Provider) di seluruh dunia untuk meningkatkan kualitas pengiriman konten. Squid mampu mengurangi beban server dan meningkatkan kecepatan transfer ke client-client. Squid dapat juga digunakan untuk menyampaikan *content* yang berasal dari seluruh dunia – dengan cara menyalin *content* yang akan dipakai, dibandingkan dengan ketidakefisiensian menyalin keseluruhan konten. Pada akhirnya, konfigurasi tingkat lanjut *content routing* pada squid dapat membangun sebuah *content cluster* untuk memberikan rute akses serta membagi beban secara seimbang pada setiap *request* yang dikirim melalui berbagai macam web server.⁵⁹

Dalam menjalankan fungsinya sebagai proxy server, squid biasanya dikombinasikan dengan firewall (iptables). Dalam hal ini iptables digunakan untuk mengarahkan komputer klien untuk menggunakan server proxy dalam berhubungan dengan jaringan internet. Dalam kaitannya dengan firewall, proxy server dapat dipasang pada komputer yang sama dengan firewall atau dapat juga dipasang pada komputer yang terpisah dengan firewall. Masing-masing konfigurasi akan menentukan aturan rantai yang diberlakukan pada firewall maupun konfigurasi proxy server sendiri.⁶⁰

2.1.6. Ziproxy

Ziproxy merupakan HTTP proxy server yang bertugas mengalihkan konten yang akan diakses untuk dikompresi terlebih dahulu (bukan merupakan proxy *cache*). Pada dasarnya ziproxy menurunkan ukuran gambar yang telah diterima

⁵⁹ Squid, <http://www.squid-cache.org/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.02 WIB

⁶⁰ Cara Kerja Proxy, <http://mentaricos.blogspot.co.id/2012/07/cara-kerja-proxy-dan-squid.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.10 WIB

dengan cara merubahnya ke kualitas yang lebih rendah sesuai dengan standar JPEG atau JPEG 2000 kemudian mengkompresi (gzip) HTML serta data teks yang sejenis.⁶¹

Ziproxy juga menyediakan fitur lainnya seperti optimasi file HTML/JS/CSS, menyimpan sementara alamat *hostname*, *transparent proxy*, IP ToS (QoS), Ad-Blocker, *Logging* dan lain-lain. Ziproxy tidak membutuhkan *client software* dan mendukung proses percepatan bagi semua web browser dan sistem operasi.⁶²

2.1.7. Hotspot

Hotspot adalah area dimana seorang client dapat terhubung dengan jaringan internet secara wireless (nirkabel/tanpa kabel) dari PC, note book atau gadget seperti Handphone dalam jangkauan radius kurang lebih beberapa ratus meteran atau tergantung dari kekuatan frekuensi/signal.⁶³

2.2. Kerangka Berfikir

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 22 Jakarta menyediakan fasilitas kepada siswa berupa wi-fi yang gratis diakses oleh siswa jika dalam cakupan area wi-fi. Dalam perkembangannya wi-fi ini digunakan dengan berbagai tujuan, salah satunya yaitu untuk mengakses web sekolah (www.smkn22-jkt.sch.id) dengan maksud melihat pengumuman ataupun sebagai halaman depan untuk mengakses fasilitas lainnya. Selain web sekolah, siswa juga sering membuka forum diskusi (forum.smkn22-jkt.sch.id) dengan menggunakan akses wi-fi sekolah. Di SMK

⁶¹ Ziproxy, <http://ziproxy.sourceforge.net/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.35 WIB

⁶² Ibid

⁶³ Definisi Hotspot, <http://www.datautama.net.id/so-hotspot.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.55 WIB

Negeri 22 ini juga sudah menerapkan tes online berbasis web (sidik.smkn22-jkt.sch.id) yang mempermudah guru mata pelajaran untuk menyelenggarakan ulangan harian, ujian tengah semester, maupun ujian akhir semester.

Dengan banyaknya *traffic* pada jaringan hotspot, terlebih dari akses konten dari suatu web yang sama secara bersamaan oleh banyak user, maka disini terjadi ketidakefektifan akses. Hal ini berakibat pada penggunaan *bandwidth* internet yang besar padahal mengakses halaman yang sama. Lalu terjadi ketidakefisiensian penggunaan *bandwidth* karena konten yang diakses tidak terlebih dahulu terjadi kompresi, maka file yang diterima berukuran besar. File yang berukuran besar ini diunduh oleh banyak user, sehingga banyak menggunakan *bandwidth*. Kedua permasalahan yang muncul tersebut berdampak pada kecepatan akses internet yang diterima oleh pengguna hotspot.

Dari permasalahan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belum berfungsinya proxy server sebagai *cache* dan kompresi. Penggunaan proxy hanya sebatas penyaring konten (*filtering*) serta sebagai gateway ke internet oleh jaringan-jaringan lokal (LAN).

Implementasi proxy server yang berfungsi sebagai *cache* dan kompresi pada konten web yang diakses adalah solusi dari permasalahan diatas. *Cache* berfungsi untuk menyimpan halaman web yang sering diakses, sedangkan kompresi pada proxy berfungsi untuk memperkecil ukuran file dari konten web yang diterima oleh client. Dari kedua fungsi itu yaitu dengan *cache* dan kompresi yang diterapkan pada proxy server diharapkan mampu menghemat penggunaan *bandwidth* serta meminimalisir penggunaan *bandwidth* ke internet.

Proxy server untuk beroperasi pada Personal Computer (PC) membutuhkan daya yang terbilang tinggi bila beroperasi 24/7. Lalu munculah permasalahan yang baru yaitu terkendalanya daya listrik. Pada ruang ICT (Information and Communication Technology) sering terjadi ketidakstabilan aliran listrik, sehingga sangat riskan bila proxy server menggunakan PC. Karena PC sangatlah rentan terhadap gangguan listrik yang kemungkinan besar akan merusak perangkat penyimpanan internal yaitu Hard Disk Drive (HDD).

Dari masalah diatas, maka diambilah solusi yaitu dengan penggunaan *Single Board Computer*(SBC), hal ini didasarkan pada konsumsi daya SBC yang sangat kecil akan tetapi dengan performa yang menyamai PC serta dengan perbandingan harga yang berbeda pula. Kemudian dipilihlah Raspberry Pi sebagai perangkat yang akan berperan sebagai proxy server.

Setelah ditetapkannya Raspberry Pi sebagai perangkat yang berperan sebagai proxy, maka selanjutnya adalah dengan melakukan desain topologi jaringan yang akan diterapkan adanya proxy. Dokumentasi yang dilakukan oleh pihak ICT mempermudah desain topologi yang dilakukan. Desain topologi berisi tentang perangkat yang digunakan dalam jaringan, media pengiriman data, besarnya *bandwidth* pada setiap titik, hingga alamat IP.

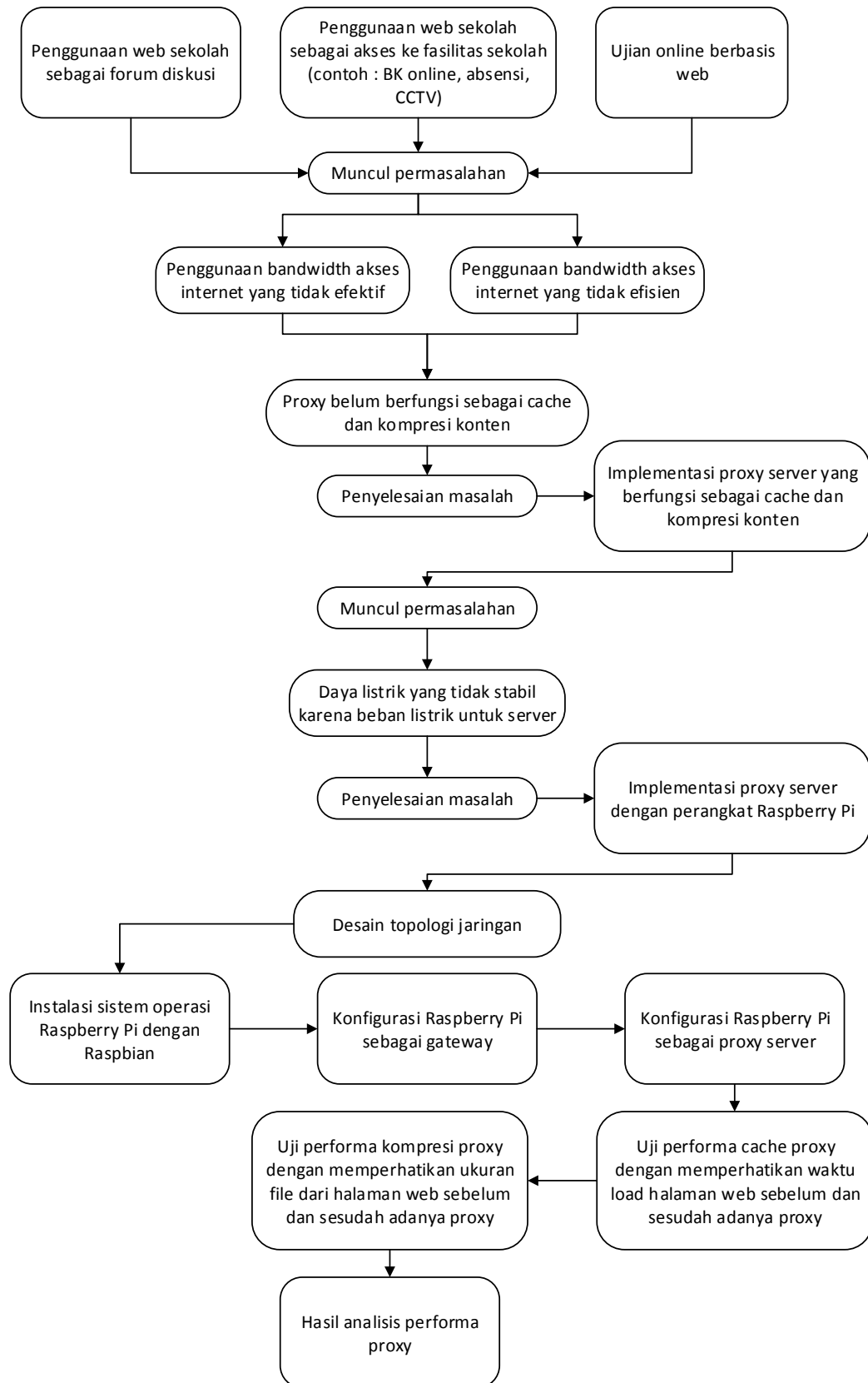
Setelah selesai melakukan desain topologi, selanjutnya dilakukan langkah instalasi sistem operasi pada perangkat Raspberry Pi yaitu dengan Raspbian. Pemilihan sistem operasi ini didasarkan pada : (1)dukungan sistem operasi ini secara resmi oleh penyedia perangkat keras Raspberry Pi, (2)sistem operasi ini didukung oleh banyak komunitas sehingga permasalahan yang muncul ataupun

kendala dapat diatasi dengan meminta bantuan dari anggota komunitas dan (3) *package* yang lebih banyak dan terupdate dibanding sistem operasi lainnya.

Pada tahap awal implementasi Raspberry Pi ke jaringan, perangkat tersebut dilakukan konfigurasi sebagai *gateway* yang berperan untuk “menjembatani” access point dengan router agar tetap dapat terkoneksi internet.

Pada tahap kedua implementasi Raspberry Pi ke jaringan, terjadi penambahan konfigurasi pada perangkat. Yang tadinya hanya berperan sebagai *gateway*, selanjutnya berperan sebagai proxy server yang akan melakukan optimasi paket data berupa halaman web yang akan diproses terlebih dahulu sebelum nantinya dikirim ke client.

Kemudian pada tahap ini dimulailah tahap analisis. Mulai dari analisis performa *cache* pada proxy server sampai dengan kompresi konten web. Performa *cache* dapat diukur dengan adanya perbedaan waktu *load* dari client untuk menghasilkan satu halaman web yang sempurna terunduh. Sedangkan untuk menguji kompresi pada prox, maka digunakan data yaitu berupa besar file pada web yang berhasil terunduh secara sempurna. Kedua pengujian dilakukan dengan perbandingan setelah dan sebelum penggunaan proxy server di jaringan hotspot.



Gambar 2.5. Alur Kerangka Berpikir Analisis Cache Dan Kompresi Proxy Pada Raspberry Pi Di Jaringan Hotspot

2.3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pendapat dan teori-teori yang telah dijelaskan diatas, penulis dapat menarik sebuah hipotesis bahwa dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai proxy dapat meningkatkan performa akses di jaringan yaitu dengan fungsi *cache* yang berarti dengan menyimpan konten dari web yang sering diakses oleh pengguna hotspot mampu meningkatkan kecepatan akses web karena pada dasarnya terjadi penyingkatan jalur akses yang seharusnya dari client langsung akses ke internet, tetapi dipersingkat hanya dengan mengakses konten yang akan dituju pada cache di proxy, serta meminimalisir *bandwidth* yang dibutuhkan untuk akses internet karena terjadi kompresi data pada proxy sehingga berdampak pada ukuran file yang akan diunduh.

BAB III

METODE PENELITIAN

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di ICT (Information and Communication Technology) pada SMK Negeri 22 Jakarta yang terdapat di Jalan Raya Condut, Pasar Rebo, Jakarta Timur pada bulan September 2015 sampai dengan Januari 2016.

1.8 Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan performa dalam akses konten internet pada jaringan hotspot yang diharapkan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengakses suatu halaman web serta mengurangi beban pemakaian *bandwidth* per user yang terkoneksi dengan hotspot.

1.9 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (*treatment*). Dengan demikian metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.⁶⁴

Definisi eksperimen sebagai suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut. Lebih

⁶⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Alfabeta, Bandung, 2014, hlm. 72.

lanjut dijelaskan, variabel yang dimanipulasi disebut variabel bebas dan variabel yang akan dilihat pengaruhnya disebut variabel terikat.⁶⁵ Eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang di ukur.⁶⁶

Metode penelitian eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab akibat). Dalam penelitian eksperimen dilakukan manipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol variabel lain yang relevan dan mengobservasi efek atau pengaruhnya terhadap satu atau lebih variabel terikat.⁶⁷

Tujuan penelitian dengan metode eksperimen yaitu untuk meneliti kemungkinan sebab akibat dengan mengenakan satu atau lebih kondisi perlakuan pada satu atau lebih kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.⁶⁸ Dalam penelitian eksperimen, dibedakan pengertian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi perlakuan berupa variabel bebas, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan apapun atau diberi perlakuan natural.⁶⁹

⁶⁵ Fred N. Kerlinger, *Asas-asas Penelitian Behavioral*, Ed ke-3, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2006, hlm. 15.

⁶⁶ C.R. Arboleda, *Communications Research*, CFA, Manila, 1981, hlm. 27.

⁶⁷ L. R. Gay, *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*, Prentice-Hall International (UK) Ltd, London, 1981, hlm. 207-208.

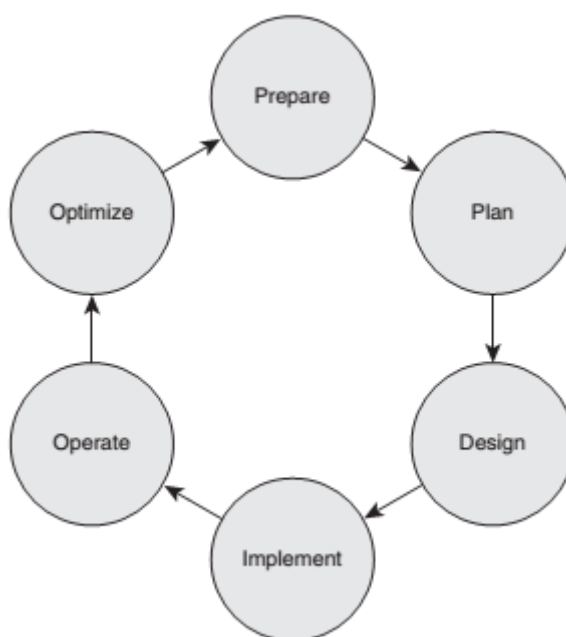
⁶⁸ S. Isaac dan B.M. William, *Handbook in Research and Evaluation: For Education and the Behavioral Sciences*, Ed ke-1, CA: EdiTS, San Diego, 1977, hlm. 24.

⁶⁹ Saifuddin Azwar, *Sikap Manusia. Teori dan Pengukurannya*, Ed ke-2, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2007, hlm. 110.

1.10 Metode Pengembangan

Metode pengembangan jaringan yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize* (PPDIOO).⁷⁰ Merupakan metode analisis hingga pengembangan instalasi jaringan komputer yang dikembangkan oleh Cisco pada materi *Designing for Cisco Internetwork Solutions* (DESIGN) yang mendefinisikan secara terus menerus siklus hidup layanan yang dibutuhkan untuk pengembangan jaringan komputer.⁷¹

Fase yang terdapat dalam metode PPDIOO adalah: prepare, plan, design, implement, operate, and optimize.



Gambar 3.1. Fase Metode PPDIOO⁷²

Berikut ini pembahasan fase PPDIOO secara terperinci, yaitu :

⁷⁰ Anthony Bruno dan Steve Jordan, *CCDA 640-864 Official Cert*, Cisco Press, Indianapolis, 2011, hlm. 8

⁷¹ The Ppdioo Network Lifecycle, <http://www.ciscozine.com/the-ppdioo-network-lifecycle/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 10.08

⁷² Anthony Bruno dan Steve Jordan, *op.cit.* hlm. 13.

1. Fase *Prepare* (Persiapan)

Menetapkan kebutuhan organisasi/institusi, strategi pengembangan jaringan, mengusulkan sebuah konsep arsitektur tingkat tinggi dengan mengidentifikasi pemanfaatan teknologi yang dapat memberikan dukungan rancangan hingga implementasi arsitektur terbaik. Pada fase “*prepare*” disusun rencana anggaran yang dibutuhkan dengan menyesuaikan kebutuhan dan kemampuan bisnis terhadap rancangan arsitektur yang diusulkan.⁷³

2. Fase *Plan* (Perencanaan)

Mengidentifikasi kebutuhan awal jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, kebutuhan pengguna, dan sebagainya. Tahap “*Plan*” ini meliputi karakteristik area dan menilai jaringan yang ada, dan melakukan “*GAP Analysis*” untuk menentukan apakah infrastruktur system yang ada, area, dan lingkungan operasional dapat mendukung sistem yang diusulkan. Sebuah rencana proyek yang baik dibutuhkan untuk membantu mengelola tugas-tugas yang ada, kewajiban, kejadian penting, dan sumber daya yang diperlukan untuk menerapkan perubahan (rancangan) ke jaringan. Rencana proyek harus menyesuaikan dengan ruang lingkup, biaya, dan parameter sumber daya yang ditetapkan dalam kebutuhan bisnis yang sebenarnya.⁷⁴

3. Fase *Design* (Perancangan)

Membahas tentang detail logis perancangan infrastruktur yang sesuai dengan mekanisme sistem, merancang mekanisme sistem yang akan berjalan sesuai kebutuhan dan hasil analisis. Kebutuhan awal tahap perencanaan, yakni: mengarahkan kegiatan spesialis desain jaringan. “Spesifikasi desain jaringan

⁷³ PPDIO, <http://melwin-ok.com/2014/02/ppdio/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 11.17

⁷⁴ Ibid.

adalah kemampuan merancang jaringan komputer yang complex (komprehensif) yang mampu memenuhi kebutuhan bisnis dan persyaratan teknis saat ini, serta menggabungkan spesifikasi untuk mendukung ketersediaan, keandalan, keamanan, skalabilitas, dan kinerja. Spesifikasi desain merupakan dasar untuk kegiatan pelaksanaan (implementasi).” Sebuah desain harus selaras dengan tujuan bisnis dan persyaratan teknis yang dapat meningkatkan kinerja jaringan, mendukung ketersediaan yang tinggi, kehandalan, keamanan, dan skalabilitas. Operasional harian, dan proses manajemen jaringan perlu diantisipasi, dan bila perlu, kustom aplikasi diciptakan untuk mengintegrasikan sistem baru ke dalam infrastruktur yang ada. Tahap desain juga dapat membimbing dan mempercepat implementasi agar sukses dengan rencana pelaksanaan, konfigurasi, pengujian, dan memvalidasi operasi jaringan.⁷⁵

4. Fase *Implement* (Implementasi)

Merupakan fase penerapan semua hal yang telah direncanakan sesuai desain dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Fase ini diawali dengan testing untuk memastikan bahwa sistem siap untuk digunakan, implement sekaligus menilai berhasil atau gagal nya sistem untuk digunakan setelah berhasil di uji coba sebelumnya. Implementasi jaringan yang baru dibuat atau baru ditambahkan jangan sampai mengganggu sistem atau jaringan yang sudah ada sebelumnya, apalagi sampai menimbulkan lubang keamanan yang baru. Pada tahap implementasi ini, perusahaan berusaha untuk mengintegrasikan perangkat dan kemampuan baru sesuai dengan desain tanpa mengorbankan

⁷⁵ Ibid.

ketersediaan atau kinerja jaringan yang sudah ada. Setelah mengidentifikasi dan memecahkan masalah potensial, perusahaan berupaya untuk mempercepat pengembalian investasi dengan migrasi yang efisien dan sukses, termasuk implementasi: instalasi, konfigurasi, integrasi, pengujian, dan penggunaan semua sistem. Setelah operasi jaringan divalidasi, organisasi dapat mulai memperluas dan meningkatkan keterampilan staf TI mereka untuk lebih meningkatkan produktivitas dan mengurangi downtime sistem.⁷⁶

5. Fase *Operate* (Pengoperasian)

Merupakan fase dilakukannya uji coba sistem yang dijalankan secara realtime. Apakah yang sudah dibuat sudah benar-benar sesuai dengan rancangan (desainnya). Sepanjang fase pengoperasian, perusahaan secara proaktif memonitor tanda-tanda vital dari kesehatan jaringan untuk meningkatkan kualitas pelayanan, mengurangi gangguan, mengurangi pemadaman, dan menjaga ketersediaan tinggi, kehandalan, dan keamanan. Dengan menyediakan kerangka kerja yang efisien dan alat operasional untuk menanggapi masalah, perusahaan dapat menghindari downtime yang mahal dan gangguan terhadap operasional. Diperlukan Ahli di bidang pengoperasian sehingga memungkinkan organisasi untuk mengakomodasi perubahan, pergerakan, penambahan, dan perubahan sementara yang efektif yang dapat mengurangi biaya operasional. Tahap operasional melibatkan penggunaan, hingga pemeliharaan jaringan setiap harinya apakah sudah berfungsi sesuai harapan, termasuk memelihara ketersediannya serta apakah sudah mampu mengurangi biaya operasional (paperless, easy sharing, uptodate, dll). Deteksi

⁷⁶ Ibid.

kesalahan, koreksi, dan pemantauan kinerja yang terjadi setiap hari, serta memberikan data awal untuk tahap optimalisasi berikutnya.⁷⁷

6. Fase *Optimize* (Optimasi)

Melibatkan manajemen proaktif jaringan. Tujuan dari manajemen proaktif adalah untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum masalah baru yang muncul dikemudian hari akan mempengaruhi organisasi. Reaksi atas deteksi kesalahan dan koreksi (pemecahan masalah) diperlukan bila manajemen proaktif tidak dapat memprediksi atau mengurangi kegagalan. Dalam proses PPDIIOO, fase optimalisasi dapat meminta untuk desain ulang jaringan jika terlalu banyak masalah dan kesalahan yang timbul di jaringan tersebut, jika kinerja tidak memenuhi harapan, atau jika perlu aplikasi baru dapat diidentifikasi untuk mendukung kebutuhan organisasi dan teknis pengelolaan dikemudian hari. Sebuah bisnis yang baik tidak pernah berhenti mencari keunggulan kompetitif. Itulah sebabnya perbaikan berkelanjutan merupakan andalan siklus hidup jaringan. Dalam fase optimalisasi, perusahaan terus mencari cara untuk mencapai keunggulan operasional melalui peningkatan kinerja, pelayanan diperluas, dan penilaian ulang secara periodik untuk menilai kondisi jaringan. Apakah tujuan bisnis atau persyaratan teknis berubah? Apakah ada kemampuan baru atau peningkatan kinerja yang direkomendasikan? Sebagai sebuah organisasi, mereka harus terlihat mampu mengoptimalkan jaringan dan mempersiapkan diri untuk beradaptasi dengan kebutuhan perubahan, siklus hidup jaringan dimulai lagi dan terus berkembang hingga mampu meningkatkan hasil.⁷⁸

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Ibid.

Meskipun desain terdaftar sebagai salah satu dari enam tahap PPDIIO, beberapa elemen desain dapat hadir dalam semua tahapan lainnya. Selain itu, menggunakan enam tahap PPDIIO sebagai model atau kerangka, tidak perlu untuk menggunakannya secara eksklusif seperti yang didefinisikan.⁷⁹

3.4.1. Tahap Persiapan

Pada tahap awal ditetapkan kebutuhan berdasarkan permasalahan yang muncul, yaitu dengan solusi dilakukannya implementasi proxy server pada jaringan hotspot di SMK N 22 Jakarta. Untuk

Dalam tahap persiapan, dilakukan penetapan kebutuhan perangkat yang akan digunakan dari *hardware* sampai dengan *software*. Hal ini dilakukan berdasarkan kebutuhan dari jaringan yang hendak dikembangkan, semisal memahami alat apa saja yang dibutuhkan, perangkat lunak apa saja yang harus dipersiapkan, sampai dengan persiapan sistem operasi apa yang akan digunakan oleh perangkat keras.

3.4.1.1 Tahap Persiapan *Proxy*

Pada tahap ini dilakukan persiapan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk dioperasikan sebagai proxy.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Raspberry Pi Model B+ RAM 512 MB.
- b. MicroSD class 10 atau lebih berkapasitas lebih dari 8 Giga Byte.
- c. USB to Ethernet kecepatan sampai dengan 100 Mbps mendukung MDI/MDIX.
- d. Kabel power micro USB 5V 1,2A.
- e. Kabel UTP cat. 5e panjang minimal 60 cm.

⁷⁹ Ibid.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Raspbian Jessie OS *image*.
- b. Squid 3
- c. Ziproxy

3.4.1.2 Tahap Persiapan *Client*

Pada tahap ini dilakukan persiapan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk dioperasikan sebagai client yang akan terkoneksi pada jaringan hotspot.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop
- b. Wireless adapter

2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Sistem Operasi Windows
- b. Browser Mozilla Firefox versi 43.0.1

3.4.1.1. Tahap Persiapan *Remote Client*

Pada tahap ini dilakukan persiapan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk dioperasikan sebagai *remote client*, yang berfungsi sebagai pengandali proxy server dan bertugas sebagai pengambil data dari proxy server serta melakukan konfigurasi proxy server.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop
- b. Wireless adapter
- c. Ethernet 10/100 Mbps

2. Perangkat Lunak (*Software*)

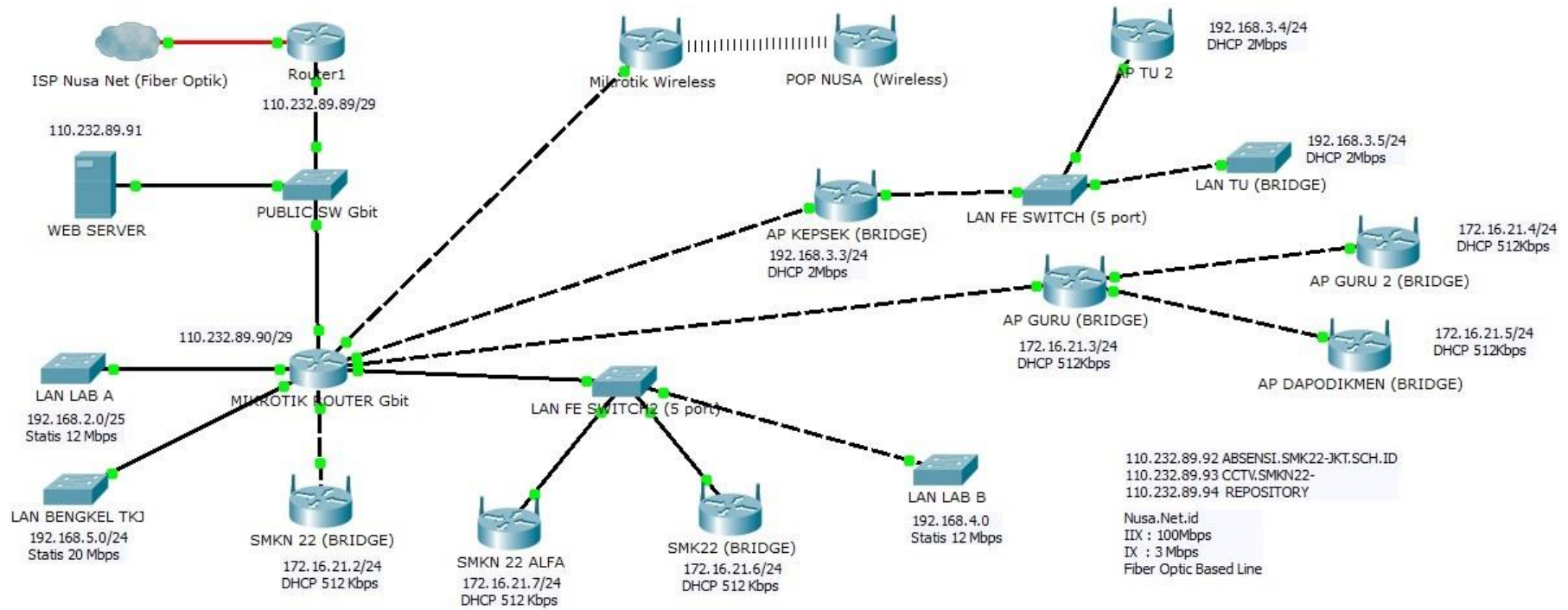
- a. Sistem Operasi Windows
- b. Bitwise SSH Client
- c. HTTP Archive Viewer

3.4.2. Tahap Perencanaan

Dalam tahap ini dilakukan analisis tentang kesesuaian antara jaringan yang sudah ada dengan pemasangan proxy pada jaringan. Dalam tahap ini penulis melakukan observasi ke tempat penelitian. Setelah melakukan observasi pada jaringan, penulis mendapatkan data berupa topologi jaringan SMK Negeri 22 Jakarta beserta dengan *bandwidth* pada jaringan sekolah.

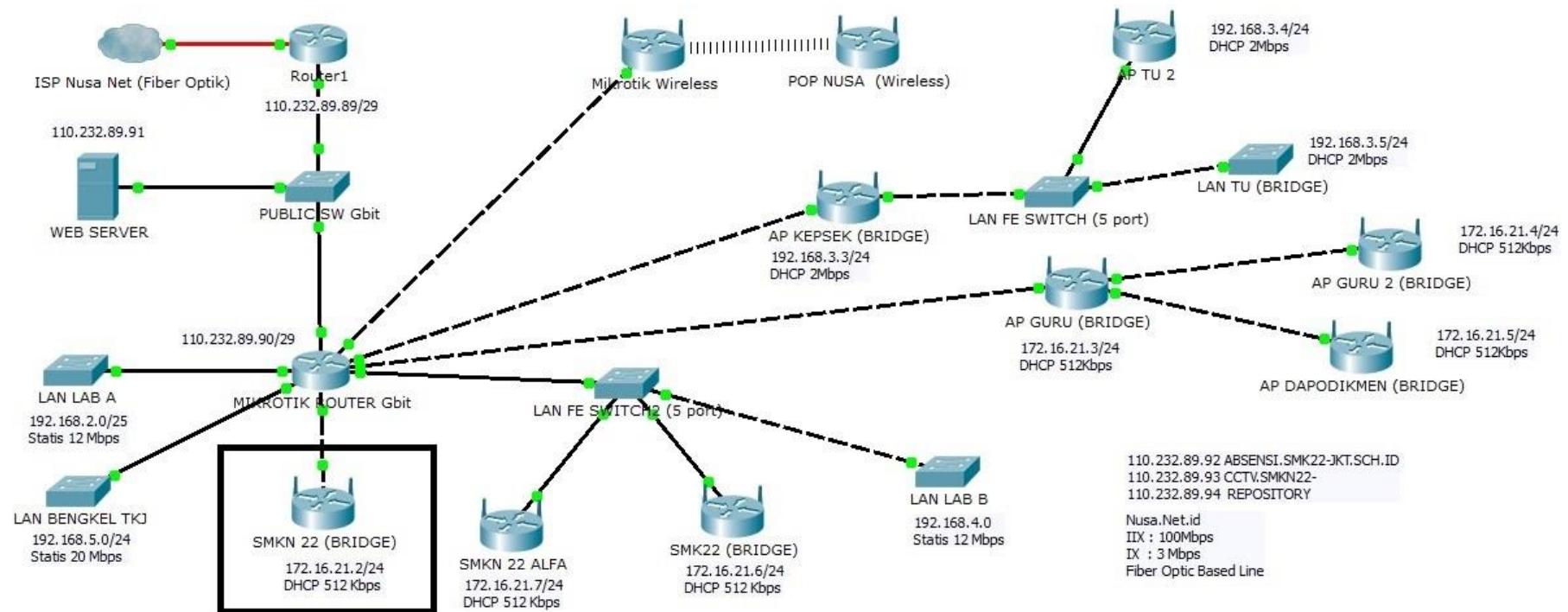
Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan penentuan ruang lingkup jaringan yang akan dilakukan penelitian. Setelah menentukan jaringan yang akan diteliti, lalu dilakukan pembuatan topologi sebelum dan sesudah adanya perangkat proxy dalam jaringan. Pada proses ini dilakukan perencanaan *service* apa saja yang akan berjalan pada proxy sehingga mampu bekerja sesuai dengan tugasnya. Setelah melakukan berbagai pengamatan, raspberry pi yang akan dijadikan sebagai proxy juga akan di fungsikan sebagai DHCP relay, yaitu meneruskan pengaturan IP yang diberikan pada DHCP server kepada perangkat client yang terhubung dalam jaringan melalui proxy. Hal ini bertujuan agar raspberry pi tidak dibebani oleh *service* DHCP server.

Setelah perencanaan mengenai perangkat dan pemasangan alat, dilakukan perencanaan tentang variabel-variabel yang akan diteliti. Variabel yang akan diteliti antara lain *cache* dan kompresi. Hal ini didasarkan pada tujuan penelitian yaitu meningkatkan kecepatan akses jaringan serta menghemat pemakaian *bandwidth* internet.



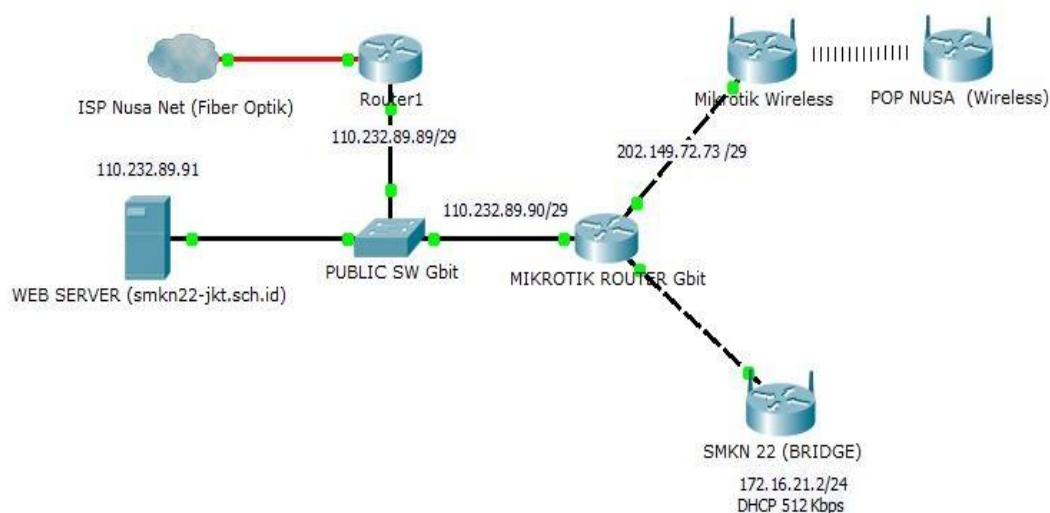
Gambar 3.2. Topologi Jaringan SMK Negeri 22 Jakarta

Jaringan SMK Negeri 22 Jakarta memiliki dua jalur internet yaitu melalui kabel Fiber Optik dan Wireless (Point-to-Point) dengan penyedia jasa layanan internet Nusa Net. *Bandwidth* yang diberikan oleh ISP kepada sekolah yaitu 100 Mbps untuk jalur IIX (*Indonesian Internet eXchange*) serta 3 Mbps untuk jalur IX (*Internet eXchange*).



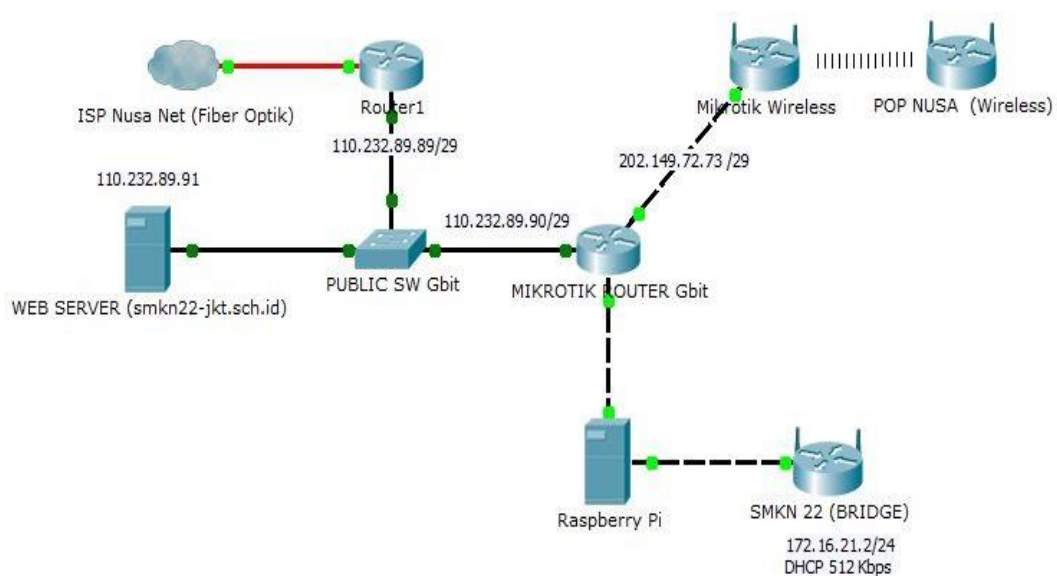
Gambar 3.3. Ruang Lingkup Penelitian di Jaringan SMK Negeri 22 Jakarta

Access point yang diberi tanda persegi adalah ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan pada jaringan hotspot SMK Negeri 22 Jakarta. Access point dengan nama “SMKN 22” adalah access point dengan konfigurasi IP yang berasal dari DHCP server mikrotik Router. Sehingga fungsi dari access point SMKN 22 adalah sebagai *bridge* antara client yang terhubung dengan server DHCP.



Gambar 3.4. Skema Minimal Jaringan

Dengan mengabaikan semua perangkat yang tidak ada hubungannya dengan penelitian, maka didapatkan topologi pada gambar 3.4.



Gambar 3.5. Skema Penerapan Raspberry Pi

Penempatan perangkat Raspberry Pi di jaringan SMK Negeri 22 Jakarta. Raspberry Pi berada pada posisi antara router Mikrotik dengan access point, hal ini bertujuan untuk membuat rantai (*chain*) perutean yang lebih mudah. Serta membuat semua *traffic* pada jaringan hotspot tersebut harus melalui proses pada proxy.

3.4.3. Tahap Perancangan

Setelah dilakukan perencanaan, tahap selanjutnya adalah tahap perencanaan. Dalam tahap ini membahas tentang perancangan dalam fungsi raspberry pi yang nantinya digunakan sebagai proxy. Perangkat Raspberry Pi akan dirancang dengan fungsi sebagai berikut :

1. Proxy Server

Fungsi utama dari perangkat Raspberry Pi adalah sebagai proxy yang bertugas untuk menyimpan web yang sering dikunjungi oleh client sehingga client dapat mengakses web yang pernah dikunjunginya lebih cepat, serta dengan fungsi kompresi yang sangat membantu dalam menghemat penggunaan *bandwidth*.

2. DHCP Relay

Raspberry Pi akan mendistribusikan IP yang di berikan oleh server ke client.

3. SSH

SSH dibutuhkan untuk melakukan kendali jarak jauh dari perangkat untuk pengambilan data ke Raspberry Pi.

1.11 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini digunakan instrumen penelitian untuk mengukur taraf signifikansi dari proxy yang berperan sebagai *cache* dan kompresi. Dalam hal ini dibutuhkan alat untuk mengukur perubahan dari suatu variabel dengan kondisi sebelum dan setelah adanya *treatment*. *Treatment* yang dimaksud berupa implementasi raspberry pi sebagai proxy. Dalam instrumen penelitian ini terdapat variabel bebas yaitu perilaku user dalam mengakses jaringan hotspot. Serta variabel terikat dari penelitian ini yaitu performa raspberry pi dalam menangani *traffic* jaringan, *throughput* jaringan, besarnya ukuran file yang diterima oleh client dalam akses konten web.

Untuk memudahkan penulis dalam melakukan penelitian ini, dibutuhkan beberapa instrumen penelitian yang berisi data-data selama penelitian berlangsung dengan satuan ukur dan tujuan pengambilan data yang berbeda. Pada dasarnya peneliti membutuhkan dua jenis instrumen penelitian yaitu instrumen penelitian yang berisi data-data pengaruh *cache* dan kompresi, pada saat sebelum dan sesudah adanya *treatment*. Dari kedua instrumen tersebut, penulis akan mendapat data-data untuk mengambil hasil dari penelitian serta kesimpulan dari penelitian.

Untuk memulai penelitian, dibutuhkan hasil dari *throughput* jaringan yang akan diteliti. Dengan mendapatkan data *throughput* jaringan sebelum dan sesudah adanya *treatment* dapat sepiantas terlihat adanya pengaruh *treatment* pada jaringan hotspot. Instrumen untuk mengambil data *throughput* jaringan, berbentuk :

Tabel 3.1. Instrumen Penelitian *Throughput* Jaringan

	Sebelum		Sesudah	
	A	B	A	B
Ping (mili second)
Kecepatan Unduh (Kbps)
Kecepatan Unggah (Kbps)

Setelah mendapatkan data *throughput* jaringan, selanjutnya membuat instrumen penelitian analisis *cache* pada proxy sesudah dan sebelum adanya *treatment*. Dalam instrumen penelitian ini berisi data web yang diakses, beserta dengan lama waktu untuk selesai melakukan pengunduhan konten dalam web maupun keseluruhan web. Dengan instrumen penelitian ini diharapkan mampu mendapatkan data pembandingan, yang kemudian dapat diketahui ada atau tidaknya pengaruh adanya proxy pada jaringan hotspot di SMK Negeri 22 Jakarta. Instrumen penelitian untuk menguji *cache* yaitu berupa tabel, sebagai berikut:

	GET
--	----------	------	------	------	------	------	------

Tabel 3.4. Instrumen Penelitian Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Adanya Cache

		User 1	User 2	User 3
www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load % % %
	GET % % %
forum.smkn22-jkt.sch.id	Page Load % % %
	GET % % %
sidik.smkn22-jkt.sch.id	Page Load % % %
	GET % % %

Instrumen penelitian yang selanjutnya adalah instrumen untuk menganalisis kompresi data yang terjadi sebelum dan sesudah adanya *treatment* yang dilakukan oleh peneliti. Pada instrumen ini dirancang untuk melihat perbandingan konten pada web yang dilakukan pengujian dengan menitikberatkan pada ukuran *file* di website yang diakses setelah ataupun sebelum adanya *treatment*.

Total file keseluruhan
-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 3.7. Instrumen Penelitian Analisis Persentase Kompresi

URL		
Konten	Persentase Pengurangan Ukuran File		
	User 1	User 2	User 3
.....
.....
.....
.....
Total file keseluruhan

1.12 Prosedur Penelitian

Pada umumnya, penelitian eksperimental dilakukan dengan menempuh langkah-langkah seperti berikut:⁸⁰

1. Melakukan kajian secara induktif yang berkait erat dengan permasalahan yang hendak dipecahkan.
2. Mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah.

⁸⁰ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi Dan Praktiknya*, Bumi Aksara, Jakarta, 2005, hlm. 182 – 183.

3. Melakukan studi literatur dan beberapa sumber yang relevan, memformulasikan hipotesis penelitian, menentukan variabel, dan merumuskan definisi operasional dan definisi istilah.
4. Membuat rencana penelitian yang didalamnya mencakup kegiatan:
 - a) Mengidentifikasi variabel luar yang tidak diperlukan, tetapi memungkinkan terjadinya kontaminasi proses eksperimen.
 - b) Menentukan cara mengontrol.
 - c) Memilih rancangan penelitian yang tepat.
 - d) Menentukan populasi, memilih sampel (contoh) yang mewakili serta memilih sejumlah subjek penelitian.
 - e) Membagi subjek dalam kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen.
 - f) Membuat instrumen, memvalidasi instrumen dan melakukan studi pendahuluan agar diperoleh instrumen yang memenuhi persyaratan untuk mengambil data yang diperlukan.
 - g) Mengidentifikasi prosedur pengumpulan data. dan menentukan hipotesis.
5. Melaksanakan eksperimen.
6. Mengumpulkan data kasar dari eksperimen.
7. Mengorganisasikan dan mendeskripsikan data sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.
8. Melakukan analisis data dengan teknik statistika yang relevan.
9. Membuat laporan eksperimen.

1.13 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan penulis yaitu dengan melakukan perbandingan keadaan sebelum dan sesudah adanya *treatment*. Penulis menggunakan tabel yang berfungsi sebagai instrumen penelitian dalam pengambilan data maupun analisis data yang akan dilakukan.

Penulis melakukan dua jenis analisis yaitu berupa analisis kecepatan *load* halaman web dan analisis ukuran file yang diterima oleh *client* dalam bentuk file HTML, CSS, Java Script, serta tipe file gambar. Dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah dibahas pada sub bab 3.6 penulis memperoleh data awal berupa data sebelum dilakukannya *treatment* serta data akhir berupa data setelah dilakukan *treatment*.

BAB IV

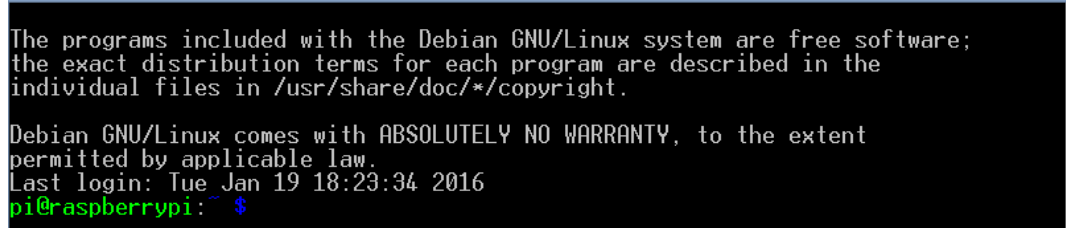
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1.14 Hasil Penelitian

4.1.1. Konfigurasi Awal Raspbian

Pada tahap awal penelitian penulis melakukan instalasi sistem operasi Raspbian. Selanjutnya perangkat Raspberry Pi yang sudah terisi dengan sistem operasi Raspbian dilakukan *remote* menggunakan SSH (Secure Shell). Dengan konfigurasi akses yaitu :

1. IP Address : 192.168.1.1
2. Port : 22
3. Username : pi
4. Password : raspberry



```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Tue Jan 19 18:23:34 2016  
pi@raspberrypi:~$
```

Gambar 4.1. Login SSH Raspberry Pi

Gambar diatas menunjukkan tampilan koneksi SSH menggunakan aplikasi Bitwise SSH Client. Pada tahap ini menandakan user berhasil login.

4.1.2. Pengujian *Throughput* Jaringan

Pengujian *throughput* dilakukan penulis untuk mendapatkan data *throughput* sesudah dan sebelum diimplementasikannya proxy. Dalam pengambilan data,

penulis menggunakan bantuan dari website www.speedtest.net untuk mengukur *throughput* jaringan. Hasil dari pengukuran *throughput* jaringan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. *Throughput* Jaringan (Mbps)

	Sebelum		Sesudah	
	User 1	User 2	User 1	User 2
Ping (mili second)	93	18	9	12
Kecepatan Unduh (Mbps)	0,26	0,28	0,52	0,44
Kecepatan Unggah (Mbps)	0,13	0,45	0,42	0,34

Untuk mempermudah dalam analisis data, penulis membuat tabel konversi dari Mbps (Mega bit per second) ke Kbps (Kilo bit per second). Lalu diperoleh hasil berupa tabel yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. *Throughput* Jaringan (Kbps)

	Sebelum		Sesudah	
	User 1	User 2	User 1	User 2
Ping (mili second)	93	18	9	12
Kecepatan Unduh (Kbps)	266,24	286,72	532,48	450,56
Kecepatan Unggah (Kbps)	133,12	460,8	430,08	348,16

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil *throughput* antara sebelum dan sesudah adanya proxy. Terjadi peningkatan dalam pengiriman PING pada User 1 dan User 2 sebesar 90,32%, 33,3%.

4.1.3. Instalasi dan Konfigurasi Squid 3

Untuk melakukan instalasi squid3 sebagai *cache*. Terlebih dahulu harus dilakukan update package, yaitu dengan menjalankan perintah seperti pada gambar 4.2.

```
root@raspberrypi:/home/pi# apt-get update
```

Gambar 4.2. Update Package Raspbian

Setelah perintah diatas dijalankan, maka raspbian akan melakukan update secara otomatis semua package yang telah terinstal. Hal ini bertujuan agar semua library terupdate oleh sistem.

Setelah melakukan update, langkah selanjutnya yaitu melakukan instalasi package Squid 3, yaitu dengan perintah seperti pada gambar 4.3.

```
root@raspberrypi:/home/pi# apt-get install squid3
```

Gambar 4.3. Install Squid 3

4.1.4. Hasil Pengujian *Cache Proxy*

Penulis melakukan pengujian dengan menggunakan browser Mozilla Firefox. Mozilla Firefox digunakan karena prosesnya yang stabil dan hasil acid test 3 (acid3.acidtests.org) yang mampu mencapai score 100/100 yang menandakan bahwa performa dari browser sangat baik serta lebih banyaknya pengguna browser ini di lingkungan sekolah.

Penulis mengambil data berupa hasil dari Inspect Element pada browser untuk mendapatkan data berupa statistik lama waktu akses setiap konten pada web yang dituju. Pengujian ini dilakukan pada dua web sekolah yang paling sering diakses, yaitu: www.smkn22-jkt.sch.id , forum.smkn22-jkt.sch.id , sidik.smkn22-jkt.sch.id. Sebagai data pembandingan, maka penulis mengambil data sebelum dan sesudah dipasang proxy.

4.1.4.1.Data Sebelum Pemasangan Proxy *Cache*

Dalam pengambilan data sebelum pemasangan proxy, penulis menonaktifkan fungsi cache internal pada Mozilla Firefox yang bertujuan agar waktu unduh halaman web secara keseluruhan (*page load*) tidak terpengaruh oleh cache internal pada browser. Pengambilan data dilakukan dengan *tool* yang telah disediakan oleh Mozilla Fire Fox yaitu Inspect Element. Hasil dari pengambilan data dapat direpresentasikan dalam sebuah tabel yang mencatat tentang lama waktu Page Load dan waktu untuk akses file `index.html` pada web. Lalu diperoleh hasil dari berbagai macam catatan yang menunjukkan waktu yang dibutuhkan kemudian dapat di ringkas dengan memasukkan data yang diperoleh ke dalam tabel 4.3, tabel 4.4, serta tabel 4.5.

Tabel 4.3. Page Load Sebelum Adanya *Cache* (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id		
Waktu	User 1	User 2	User 3
Page Load (detik)	12,81	23,67	17,05

GET www.smkn22-jkt.sch.id (mili detik)	657	637	589
--	-----	-----	-----

Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://www.smkn22-jkt.sch.id> adalah 12,81 detik, 23,67 detik, 17,05 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat index.html pada halaman web <http://www.smkn22-jkt.sch.id> adalah 657 mili detik, 637 mili detik, dan 589 mili detik.

Tabel 4.4. Page Load Sebelum Adanya *Cache* (2)

URL	http://forum.smkn22-jkt.sch.id		
	Waktu	User 1	User 2
Page Load (detik)	20,77	12,06	33,8
GET forum.smkn22-jkt.sch.id (detik)	2,62	1,98	2,8

Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://forum.smkn22-jkt.sch.id> adalah 20,77 detik, 12,06 detik, 33,8 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat index.html pada halaman web <http://forum.smkn22-jkt.sch.id> adalah 2,62 detik, 1,98 detik, dan 2,8 detik.

Tabel 4.5. Page Load Sebelum Adanya *Cache* (3)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id		
Waktu	User 1	User 2	User 3
Page Load (detik)	4,32	4,8	3,54
GET forum.smkn22-jkt.sch.id (mili detik)	68	49	55

Dari tabel 4.5 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://sidik.smkn22-jkt.sch.id> adalah 4,32 detik, 4,8 detik, 3,54 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat `index.html` pada halaman web <http://sidik.smkn22-jkt.sch.id> adalah 68 mili detik, 49 mili detik, dan 55 mili detik.

4.1.4.2. Data Setelah Pemasangan *Proxy Cache*

Pada pengambilan data setelah pemasangan proxy, penulis menonaktifkan fitur *cache* pada browser agar data yang dihasilkan valid dan reliabel. Karena *cache* pada browser akan mengambil data yang telah tersimpan pada client sehingga data yang diperoleh bukanlah data yang semestinya. *Cache* yang akan digunakan oleh client yaitu berasal dari proxy bukan dari penyimpanan internal client. Data yang penulis dapatkan setelah terpasangnya proxy pada jaringan dapat dilihat pada tabel 4.6, tabel 4.7, dan tabel 4.8.

Tabel 4.6. Page Load Setelah Adanya *Cache* (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id		
Waktu	User 1	User 2	User 3
Page Load (detik)	12,17	22,49	16,81
GET www.smkn22-jkt.sch.id (mili detik)	641,5	623	550

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://www.smkn22-jkt.sch.id> adalah 12,17 detik, 22,49 detik, 16,81 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat index.html pada halaman web <http://www.smkn22-jkt.sch.id> adalah 641 mili detik, 623 mili detik, dan 550 mili detik.

Tabel 4.7. Page Load Setelah Adanya *Cache* (2)

URL	http://forum.smkn22-jkt.sch.id		
Waktu	User 1	User 2	User 3
Page Load (detik)	2,34	5,46	5,87
GET forum.smkn22-jkt.sch.id	340 ms	1,29 s	167 ms

Dari tabel 4.7 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://forum.smkn22-jkt.sch.id> adalah 2,34 detik, 5,46 detik, 5,87 detik. Sedangkan

waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat index.html pada halaman web <http://forum.smkn22-jkt.sch.id> adalah 340 mili detik, 1,29 detik, dan 1,67 mili detik.

Tabel 4.8. Page Load Setelah Adanya Cache (3)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id		
Waktu	User 1	User 2	User 3
Page Load (mili detik)	529,49	433,63	519,15
GET sidik.smkn22-jkt.sch.id (mili detik)	33,5	23,8	30,7

Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat keseluruhan konten pada halaman web <http://sidik.smkn22-jkt.sch.id> adalah 529,49 mili detik, 433,63 mili detik, 519,15 mili detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, User 3 secara berturut-turut untuk memuat index.html pada halaman web <http://sidik.smkn22-jkt.sch.id> adalah 33,5 mili detik, 23,8 mili detik, dan 30,7 mili detik.

4.1.4.3. Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Adanya Cache

Setelah selesai mengambil data sebelum dan sesudah dipasangnya proxy pada jaringan hotspot SMK Negeri 22 Jakarta, maka langkah selanjutnya adalah dengan membandingkan data sebelum dan sesudah dipasangnya proxy dan dapat dilihat pada tabel 4.9. Data ini didapat dari fitur *Inspect Element* pada browser Mozilla Firefox. Setelah data didapat lalu data dibaca dengan menggunakan HTTP Archive

Viewer untuk membuat data yang telah dikumpulkan menjadi bentuk grafis yang lebih mudah untuk diolah kembali.

Tabel 4.9. Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Adanya *Cache* (1)

		User 1		User 2		User 3	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load (detik)	12,81	12,17	23,67	22,49	17,05	16,81
	GET www.smkn22-jkt.sch.id	657 ms	641,5 ms	637 ms	623 ms	589 ms	550 ms
forum.smkn22-jkt.sch.id	Page Load (detik)	20,77	2,34	12,06	5,46	33,8	5,87
	GET forum.smkn22-jkt.sch.id	2,62 detik	340 ms	1,98 detik	1,29 detik	2,8 detik	1,67 ms
sidik.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	4,32 detik	529,49 ms	4,8 detik	433,63 ms	3,54 detik	519,15 ms
	GET sidik.smkn22-jkt.sch.id (mili detik)	68	33,5	49	23,8	55	30,7

Pada tabel 4.9. terlihat bahwa adanya penggunaan satuan waktu yang berbeda yaitu antara detik dengan mili detik (*mili second/ms*). Maka dari itu penulis membuat tabel konversi sehingga mempermudah peneliti dalam membandingkan

data yang ada. Semua data pada tabel 4.9. akan dikonversi dalam satuan mili detik (*mili second / ms*).

Tabel 4.10. Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Adanya *Cache* (2)

		User 1		User 2		User 3	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	12.810	12.170	23.670	22.490	17.050	16.810
	GET www.smkn22-jkt.sch.id	657	641,5	637	623	589	550
forum.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	20.770	2.340	12.060	5.460	33.800	5.870
	GET forum.smkn22-jkt.sch.id	2.620	340	1.980	1.290	2.800	1.670
sidik.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	4.320	529,49	4.800	433,63	3.540	519,15
	GET sidik.smkn22-jkt.sch.id	68	33,5	49	23,8	55	30,7

Dari tabel 4.10. diatas memperlihatkan bahwa ada perubahan antara sebelum dan sesudah adanya *treatment*. Setelah mendapatkan data hasil sesudah dan

sebelum adanya *treatment* diatas, penulis membuat tabel yang memperlihatkan bahwa adanya peningkatan yang terjadi setelah adanya *treatment*.

4.1.4.4. Analisis Data Sebelum dan Setelah Adanya *Cache*

Tabel 4.11. Analisis Data Prosentase Peningkatan Kecepatan Akses

		User 1	User 2	User 3
www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	4,99 %	4,98 %	1,40 %
	GET www.smkn22-jkt.sch.id	2,35 %	2,19 %	6,62 %
forum.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	88,73 %	54,72 %	82,63 %
	GET forum.smkn22-jkt.sch.id	87,02 %	34,84 %	40,35 %
sidik.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	87,74 %	90,96 %	85,34 %
	GET sidik.smkn22-jkt.sch.id	50,73 %	51,42 %	44,12 %

Terlihat pada tabel 4.11. bahwa terjadi peningkatan berupa pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web www.smkn22-jkt.sch.id sebesar 4,99% , 4,98%, 1,40%, serta pengurangan waktu untuk mengunduh index.html sebesar 2,35%, 2,19%, 6,62%. Terjadi pula pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web forum.smkn22-jkt.sch.id sebesar

[88,73%](#), [54,72%](#), [82,63%](#), dan pengurangan waktu untuk mengunduh `index.html` sebesar 87,02%, 34,84%, 40,35%. Serta pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web [sidik.smkn22-jkt.sch.id](#) sebesar [87,74%](#), [90,96%](#), [85,34%](#), dan pengurangan waktu untuk mengunduh `index.html` sebesar 50,73%, 51,42%, 44,12%

4.1.4.5. Analisis Cache Proxy Dengan Squid Analysis Report Generator

Penggunaan Squid Analysis Report Generator bertujuan untuk membuktikan bahwa *client* yang terkoneksi pada proxy telah mengambil maupun mengirim permintaan (*request*) kepada proxy. Aplikasi ini secara otomatis membuat laporan mengenai keadaan proxy Squid yang sedang berlangsung.

Tabel 4.12. Laporan Squid Analysis Report Generator

USERID	BYTES	IN-CACHE-OUT	
192.168.100.22	263.74M	0.13%	99.87%
192.168.100.51	188.82M	0.19%	99.81%
192.168.100.169	68.22M	0.01%	99.99%
192.168.100.176	34.87M	0.00%	100.00%
192.168.100.178	30.63M	0.33%	99.67%
192.168.100.13	30.41M	0.07%	99.93%
192.168.100.19	8.41M	0.16%	99.84%
192.168.100.245	7.86M	0.03%	99.97%
192.168.100.85	7.80M	0.00%	100.00%
192.168.100.149	7.65M	0.21%	99.79%
192.168.100.141	3.40M	0.04%	99.96%
192.168.100.195	2.86M	0.66%	99.34%
192.168.100.94	1.38M	0.00%	100.00%
192.168.100.44	606.72K	69.54%	30.46%
192.168.100.125	581.85K	8.05%	91.95%
192.168.100.219	390.17K	0.53%	99.47%
192.168.100.109	368.46K	1.89%	98.11%
192.168.100.43	269.11K	0.38%	99.62%

USERID	BYTES	IN-CACHE-OUT	
192.168.100.182	231.94K	13.22%	86.78%
192.168.100.105	138.89K	0.00%	100.00%
192.168.100.52	130.94K	5.31%	94.69%
192.168.100.14	18.32K	61.08%	38.92%
192.168.100.138	10.73K	6.50%	93.50%
192.168.100.49	10.13K	82.84%	17.16%
192.168.100.11	9.14K	91.93%	8.07%
192.168.100.50	8.74K	20.41%	79.59%
192.168.100.17	4.55K	0.00%	100.00%
192.168.100.47	3.71K	0.00%	100.00%
192.168.100.111	1.23K	0.00%	100.00%
192.168.100.25	592	0.00%	100.00%
192.168.100.34	414	0.00%	100.00%
192.168.100.177	307	0.00%	100.00%
192.168.100.208	246	0.00%	100.00%

Tabel 4.12. dihasilkan oleh Squid Analysis Report Generator dengan keterangan kolom antara lain :

1. UserId

Pada kolom User ID menjelaskan mengenai ID (*identifier*) dari user yang terhubung oleh proxy. Dan berupa alamat IP maupun nama *host* yang terkoneksi oleh proxy. Dalam penelitian ini penulis menggunakan alamat IP sebagai User ID.

2. Bytes

Pada kolom ini menjelaskan mengenai besarnya file yang diterima ataupun dikirim oleh client dalam mengakses *cache* pada proxy ataupun akses pada internet.

3. In Cache

Kolom ini menjelaskan mengenai presentase (%) *cache* pada proxy yang diakses oleh client yang akan mengakses halaman web yang sama.

4. Out Cache

Kolom ini menjelaskan tentang presentase (%) *cache* yang digunakan oleh proxy dalam mengambil data-data berupa halaman web maupun konten internet lainnya yang baru diakses oleh user.

Dari tabel 4.12. menjelaskan tentang fungsi *cache* pada perangkat proxy sedang berlangsung dalam melakukan penyimpanan halaman-halaman web yang baru diakses oleh user ke dalam penyimpanan internal proxy pada perangkat Raspberry Pi. Tabel 4.12. juga menunjukkan bahwa proxy sudah berfungsi penuh dalam melakukan *caching* pada jaringan hotspot di SMK Negeri 22 Jakarta. Hal itu ditandai dengan kolom *cache out* yang menunjukkan bahwa proxy melakukan penyimpanan halaman web yang sedang diakses oleh client.

4.1.5. Hasil Pengujian Proxy Kompresi

Penulis melakukan pengujian kompresi data yang digunakan oleh proxy dengan cara mengumpulkan data pada browser client, yaitu data yang diterima oleh client sebelum terpasangnya proxy di jaringan dan setelah terpasang proxy. Penulis melakukan pengujian kompresi pada jenis *file* HTML, CSS, Java Script, dan tipe *file* gambar yang berada pada www.smkn22-jkt.sch.id dan sidik.smkn22-jkt.sch.id. Pada pengujian kali ini berfokus pada ukuran file yang diterima oleh client. Dalam pengambilan sample *file* yang akan dilakukan pengujian adalah sample dengan ukuran *file* terbesar dan mewakili satu tipe *file*, sehingga didapat 5 buah *file* yang terdiri dari 1 *file* HTML, 1 *file* CSS, 1 *file* Java Script, 2 tipe *file* gambar.

Pengambilan file yang akan diteliti pada setiap web berbeda, karena jumlah file keseluruhan pada web yang akan diteliti berbeda.

4.1.5.1. Data Sebelum Pemasangan Proxy Kompresi

Pada awal dari pengambilan data sebelum pemasangan proxy. Client menggunakan *web browser* Mozilla Firefox untuk mendapatkan data yang dibutuhkan selama penelitian. Dalam pengambilan data ini berarti konten-konten yang terdapat pada web yang diakses belum mengalami kompresi sehingga ukuran *filenya* dapat disebut ukuran yang sebenarnya (original).

Tabel 4.13. Tabel Sebelum Kompresi (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Ukuran File (KB)		
	User 1	User 2	User 3
www.smkn22-jkt.sch.id	9,8	9,7	9,7
www-embed-player-vfIW1U3No.css	39,1	39,1	39,1
base.js	378	378	378
logopas.png	66,5	66,5	66,5
pp2.jpg	65,7	65,7	65,7
Total file keseluruhan	1,8 MB	2 MB	2 MB

Tabel 4.14. Tabel Sebelum Kompresi (2)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Ukuran File		
	User 1	User 2	User 3
sidik.smkn22-jkt.sch.id	479 Byte	479 Byte	479 Byte
main.css	222 Byte	222 Byte	222 Byte
main.js	155 Byte	155 Byte	155 Byte
sawah22.jpg	188,5 KB	188,5 KB	188,5 KB
atas.png	16,5 KB	16,5 KB	16,5 KB
icon-to.png	14,2 KB	14,2 KB	14,2 KB
icon-rapor.png	11,2 KB	11,2 KB	11,2 KB
icon-belajar.png	11,9 KB	11,9 KB	11,9 KB
Total file keseluruhan	243,3 KB	243,3 KB	242,9 KB

4.1.5.2. Data Setelah Pemasangan Proxy Kompresi

Untuk memulai pengambilan data sesudah pemasangan proxy yang bertugas sebagai kompresi *file*, browser pada client terlebih dahulu dilakukan pembersihan *cache*. Sehingga data yang berisi akses web yang sebelumnya hilang, hal ini dilakukan agar semua data yang akan diperoleh bersifat valid.

Tabel 4.15. Tabel Setelah Kompresi (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Ukuran File (KB)		
	User 1	User 2	User 3
www.smkn22-jkt.sch.id	8,8	8,8	8,8
www-embed-player-vfIW1U3No.css	39,1	39,1	39,1
base.js	378	378	378
logopas.png	56,8	56,8	56,8
pp2.jpg	14	14	14
Total file keseluruhan	1,5 MB	1,8 MB	1,8 MB

Tabel 4.16. Tabel Setelah Kompresi (2)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Ukuran File		
	User 1	User 2	User 3
sidik.smkn22-jkt.sch.id	450 Byte	450 Byte	450 Byte
main.css	198 Byte	198 Byte	198 Byte
main.js	153 Byte	153 Byte	153 Byte
sawah22.jpg	55,8 KB	55,8 KB	55,8 KB

atas.png	13,6 KB	13,6 KB	13,6 KB
icon-to.png	12,6 KB	12,6 KB	12,6 KB
icon-rapor.png	10,6 KB	10,6 KB	10,6 KB
icon-belajar.png	11,5 KB	11,5 KB	11,5 KB
Total file keseluruhan	105,1 KB	105,1 KB	105,1 KB

4.1.5.3. Analisis Ukuran File Sebelum Dan Setelah Kompresi

Data analisis ukuran file sebelum dan setelah kompresi dapat dilihat pada tabel 4.17 dan 4.18.

Tabel 4.17. Tabel Analisis Ukuran File Sebelum dan Setelah Kompresi (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id					
Konten	User 1		User 2		User 3	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
www.smkn22-jkt.sch.id	9,8 KB	8,8 KB	9,7 KB	8,8 KB	9,7 KB	8,8 KB
www-embed-player-vflW1U3No.css	39,1 KB	39,1 KB	39,1 KB	39,1 KB	39,1 KB	39,1 KB
base.js	378 KB	378 KB	378 KB	378 KB	378 KB	378 KB
logopas.png	66,5 KB	56,8 KB	66,5 KB	56,8 KB	66,5 KB	56,8 KB
pp2.jpg	65,7 KB	14 KB	65,7 KB	14 KB	65,7 KB	14 KB
Total file keseluruhan	1,8 MB	1,5 MB	2 MB	1,8 MB	2 MB	1,8 MB

Tabel 4.18. Tabel Analisis Ukuran File Sebelum dan Setelah Kompresi (2)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id					
Konten	User 1		User 2		User 3	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
sidik.smkn22-jkt.sch.id	479 Byte	450 Byte	479 Byte	450 Byte	479 Byte	450 Byte
main.css	222 Byte	198 Byte	222 Byte	198 Byte	222 Byte	198 Byte
main.js	155 Byte	153 Byte	155 Byte	153 Byte	155 Byte	153 Byte
sawah22.jpg	188,5 KB	55,8 KB	188,5 KB	55,8 KB	188,5 KB	55,8 KB
atas.png	16,5 KB	13,6 KB	16,5 KB	13,6 KB	16,5 KB	13,6 KB
icon-to.png	14,2 KB	12,6 KB	14,2 KB	12,6 KB	14,2 KB	12,6 KB
icon-rapor.png	11,2 KB	10,6 KB	11,2 KB	10,6 KB	11,2 KB	10,6 KB
icon-belajar.png	11,9 KB	11,5 KB	11,9 KB	11,5 KB	11,9 KB	11,5 KB
Total file keseluruhan	243,3 KB	105,1 KB	243,3 KB	105,1 KB	242,9 KB	105,1 KB

Dari tabel 4.18. diatas menunjukkan adanya proses kompresi yang terjadi pada file-file yang diunduh oleh client melalui proxy. Kompresi terjadi pada setiap file yang dapat mempengaruhi ukuran halaman web diunduh oleh client.

4.1.5.4. Analisis Data Sebelum Dan Setelah Kompresi

Tabel 4.19. Analisis Data Persentase Kompresi File (1)

URL	http://www.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Persentase Pengurangan Ukuran File		
	User 1	User 2	User 3
www.smkn22-jkt.sch.id	10,20 %	9,28 %	9,28 %
www-embed-player-vfIW1U3No.css	0 %	0 %	0 %
base.js	0 %	0 %	0 %
logopas.png	14,59 %	14,59 %	14,59 %
pp2.jpg	78,69 %	78,69 %	78,69 %
Total file keseluruhan	16,67 %	10 %	10 %

Pada tabel 4.19. terjadi penurunan ukuran file berupa index.html pada User 1, User 2, dan User 3 sebesar 10,20%, 9,28%, 9,28%, penurunan ukuran file berupa www-embed-player-vfIW1U3No.css sebesar 0%, penurunan ukuran file berupa base.js sebesar 0%, penurunan ukuran file berupa logopas.png sebesar 14,59%,

serta penurunan ukuran file berupa pp2.jpg sebesar 78,69 dibandingkan dengan ukuran file asli (original) sebelum terjadinya kompresi.

Tabel 4.20. Analisis Data Prosentase Kompresi File (2)

URL	http://sidik.smkn22-jkt.sch.id		
Konten	Persentase Pengurangan Ukuran File		
	User 1	User 2	User 3
sidik.smkn22-jkt.sch.id	6,05 %	6,05 %	6,05 %
main.css	10,81 %	10,81 %	10,81 %
main.js	1,29 %	1,29 %	1,29 %
sawah22.jpg	70,40 %	70,40 %	70,40 %
atas.png	17,57 %	17,57 %	17,57 %
icon-to.png	11,27 %	11,27 %	11,27 %
icon-rapor.png	5,36 %	5,36 %	5,36 %
icon-belajar.png	3,36 %	3,36 %	3,36 %
Total file keseluruhan	56,80 %	56,80 %	56,73 %

Dari tabel 4.19. dan tabel 4.20. dapat disimpulkan bahwa tingkat kompresi yang terjadi pada keseluruhan halaman web berkisar antara 10 % - 56,73 %. Kompresi yang terjadi pada web terpengaruh oleh beberapa faktor, dari tabel 4.19.

dan tabel 4.20 dapat disimpulkan bahwa pengaruh terbesar terdapat pada banyaknya ataupun besarnya file gambar pada web.

Pada tabel 4.19. terjadi penurunan ukuran file berupa index.html pada User 1, User 2, dan User 3 sebesar 6,05%, penurunan ukuran file berupa main.css sebesar 10,81%, penurunan ukuran file berupa main.js sebesar 1,29%, penurunan ukuran file berupa sawah22.jpg sebesar 70,40%, penurunan ukuran file berupa atas.png sebesar 17,57%, penurunan ukuran file berupa icon-to.png sebesar 11,27%, penurunan ukuran file berupa icon-rapor.png sebesar 5,36%, serta penurunan ukuran file berupa icon-belajar.png sebesar 3,36% dibandingkan dengan ukuran file asli (original) sebelum terjadinya kompresi.

4.1.5.5. Analisis Isi Paket Data Sebelum dan Setelah Kompresi

Pada tahap ini, dilakukan perbandingan isi dari paket data sebelum dan setelah kompresi terjadi. Analisis bertujuan untuk mengetahui bagaimana ukuran file tereduksi setelah terjadi kompresi pada proxy. Maka dilakukan analisis dengan file HTML, CSS, Java Script, serta jenis file gambar. Akan dilakukan perbandingan file-file tersebut sebelum dan setelah terjadi kompresi, yaitu :

1. File HTML

Pada halaman web yang diteliti (sidik.smkn22-jkt.sch.id) halaman depan web memiliki *source code* HTML.

```

<html>
<head>
<title>SIDIK SMKN 22 JAKARTA</title>
<meta name="robots" content="index, follow" />
<meta name="author" content="Batara Network" />
<meta name="distribution" content="global" />
<meta name="language" content="ID" />
<meta name="geo.country" content="ID" />
<meta name="geo.placename" content="Indonesia" />
<meta name="robots" content="index, follow, noodp, noydir" />
<meta name="description" content="SIDIK - Sistem Pendidikan" />
<meta name="keywords" content="SIDIK, Sistem Pendidikan, SMKN22"/>
<link rel="canonical" href="http://www.smkn22-jkt.sch.id" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style/main.css">
<script src="src/jquery.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="js/main.js"></script>
</head>
<body background="images/sawah22.jpg">

<br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br />
<br /><br /><br /><br /><br /><br />
  <a class="hovereffect" href="to"></a>
  <a class="hovereffect" href="#"></a>
  <a class="hovereffect" href="#"></a>
</body>
</html>

```

Gambar 4.4. File HTML Sebelum Terjadi Kompresi

```

<html><head><title>SIDIK SMKN 22 JAKARTA</title> <meta name=robots content="index, follow"> <meta name
=author content="Batara Network"> <meta name=distribution content=global> <meta name=language content
=ID> <meta name="geo.country" content=ID> <meta name="geo.placename" content=Indonesia> <meta name=robots
content="index, follow, noodp, noydir"> <meta name=description content="SIDIK - Sistem Pendidikan"> <meta
name=keywords content="SIDIK, Sistem Pendidikan, SMKN22"/> <link rel=canonical href="http://www.smkn22-jkt
.sch.id"> <link rel=stylesheet type=text/css href="style/main.css"> <script src="src/jquery.min.js">
</script> <script type=text/javascript src="js/main.js"></script> </head> <body background="images/sawah22
.jpg">  <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>
<br> <br><br><br><br><br> <a class=hovereffect href=to></a> <a class=hovereffect
href=#></a> <a class=hovereffect href=#></a> </body> </html>

```

Gambar 4.5. File HTML Setelah Terjadi Kompresi

Dapat dilihat perbandingan antara file HTML yang sebelum terjadi kompresi dengan yang telah terjadi kompresi. Perbedaan antara keduanya yaitu terjadi penghapusan karakter spasi dan karakter pindah baris (*enter*).

2. File CSS

Pada halaman web yang diteliti (sidik.smkn22-jkt.sch.id) halaman depan web terdapat file CSS, yang berfungsi sebagai file untuk mendesain halaman web.

Bentuk dari file CSS tersebut yaitu :

```

body          { font-family: Verdana; font-size: 8pt }
.hovereffect img {
opacity:0.5;
filter:progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(opacity=50);
-moz-opacity:0.5;
-khtml-opacity:0.5;
}
: hover.hovereffect img {
opacity:1.0;
filter:progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(opacity=100);
-moz-opacity:1.0;
-khtml-opacity:1;
}
a:active      { color: #0066CC }
a:hover       { color: #800080 }

```

Gambar 4.6. File CSS Sebelum Terjadi Kompresi

```

body{font-family:Verdana;font-size:8pt}.hovereffect img{opacity:0.5;filter:progid:DXImageTransform.Microsoft
.Alpha(opacity=50);-moz-opacity:0.5;-khtml-opacity:0.5};:hover.hovereffect img{opacity:1.0;filter:progid
:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(opacity=100);-moz-opacity:1.0;-khtml-opacity:1;}a:active{color:#0066CC
}a:hover{color:#800080}

```

Gambar 4.7. File CSS Setelah Terjadi Kompresi

Sama seperti proses kompresi pada HTML, teks CSS juga mengalami penghapusan karakter spasi dan karakter pindah baris (*enter*).

3. File Java Script

Pada halaman web yang diteliti (sidik.smkn22-jkt.sch.id) halaman depan web terdapat file Java Script. Perbandingan file Java Script sebelum dan setelah terjadi kompresi adalah sebagai berikut :

```
$(document).ready(function(){$('.cp').mouseover(function(){$(this).animate({opacity: 1,marginTop: "-=5"},300)});$('.cp').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop: "+=5"},300)});$('.forum').mouseover(function(){$(this).animate({opacity: 1,marginTop: "-=5"},300)});$('.forum').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop: "+=5"},300)});$('.fb').mouseover(function(){$(this).animate({opacity: 1,marginTop: "-=5"},300)});$('.fb').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop: "+=5"},300)});});
```

Gambar 4.8. File Java Script Sebelum Terjadi Kompresi

```
$(document).ready(function(){$('.cp').mouseover(function(){$(this).animate({opacity:1,marginTop:"-5"},300)});$('.cp').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop:"+5"},300)});$('.forum').mouseover(function(){$(this).animate({opacity:1,marginTop:"-5"},300)});$('.forum').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop:"+5"},300)});$('.fb').mouseover(function(){$(this).animate({opacity:1,marginTop:"-5"},300)});$('.fb').mouseout(function(){$(this).animate({opacity:0.5,marginTop:"+5"},300)});});
```

Gambar 4.9. File Java Script Setelah Terjadi Kompresi

Sama seperti proses kompresi pada HTML, teks CSS juga mengalami penghapusan karakter spasi dan karakter pindah baris (*enter*). Akan tetapi pada java script ada sedikit perbedaan, yaitu file java script pada umumnya sudah dalam bentuk *compressed* sehingga bila terjadi kompresi tidak akan berdampak besar.

4. File Gambar

File gambar pada halaman web terbukti paling besar dalam terjadi kompresi. Pada tabel 4.20. menunjukkan reduksi ukuran file gambar terjadi hingga 70% dari ukuran awal.



Gambar 4.10. File JPEG Sebelum Terjadi Kompresi



Gambar 4.11. File JPEG Setelah Terjadi Kompresi

Pada gambar 4.10. dan 4.11. tampak tidak terlihat penurunan kualitas foto. Akan tetapi pada kenyataannya terjadi penghapusan meta data seperti jenis kamera yang digunakan, model kamera yang digunakan dan lain sebagainya. Perangkat lunak untuk melakukan kompresi yang digunakan oleh raspberry pi adalah Ziproxy, tentang bagaimana cara kerja software dan bagaimana cara kerja kompresi file foto sudah penulis bahas pada bab sebelumnya.

Pada dasarnya semua file yang mengalami kompresi akan berdampak pada ukuran file dan kualitas foto (jika berupa file foto). Pada implementasinya, proxy yang digunakan telah melakukan dua fungsi yaitu *cache* serta kompresi, hal ini sangat membantu untuk mengatasi *traffic* dari jaringan dalam (*internal network*) ke internet. Proxy dapat mengatasi dengan menjadi “pihak ketiga” antara client dengan server.

1.15 Pembahasan

4.2.1. Pembahasan Penggunaan Raspberry Pi Sebagai Proxy

Penggunaan perangkat Raspberry Pi sebagai proxy dinilai tepat, karena mampu menanggapi lingkup jaringan hotspot. Ada beberapa keuntungan menggunakan perangkat Raspberry Pi sebagai proxy, yaitu :

1. Hemat daya listrik

Perangkat Raspberry Pi membutuhkan daya yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan PC (*Personal Computer*).

2. Harga perangkat yang ekonomis

Karena ditujukan untuk fokus pada pengenalan perangkat komputer untuk pelajar maka harga raspberry pi dapat dibilang sangat terjangkau bila

dibandingkan dengan harga satu buah PC, serta faktor penggunaan komponen pada Raspberry Pi yang dirancang ekonomis.

3. Perawatan yang lebih mudah

Perangkat Raspberry Pi mudah dalam perawatan karena tidak membutuhkan ruang (*space*) yang luas dalam pemasangannya.

4. Pengembangan yang tak terbatas

Raspberry Pi dikembangkan oleh komunitas serta yayasan yang mendukung pengembangan raspberry pi dalam ilmu pengetahuan.

5. *Multipurpose*

Raspberry Pi dapat dirancang dengan berbagai tujuan, bila digunakan sebagai perangkat jaringan Raspberry Pi memberikan banyak fitur pengembangan pada jaringan. Dari yang berfungsi sebagai PC, sampai dengan server.

4.2.2. Pembahasan Pengaruh Proxy Cache Pada Akses Internet

Dari hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa, adanya peningkatan kinerja jaringan setelah pemasangan proxy server. Dengan peningkatan kecepatan akses mulai dari 1,40% sampai 90,96%. Hal ini sesuai dengan berbagai landasan teori yang sudah di tuliskan oleh penulis pada bab sebelumnya.

Peningkatan tersebut terjadi karena penggunaan rute dalam mengirim data yang diminta oleh client dengan lebih singkat. Pengaturan Squid sebagai *cache* mengalokasikan sebagian besar penyimpanan internal pada Raspberry Pi. Hal ini bertujuan agar *cache* yang disimpan oleh proxy lebih besar sehingga performa proxy Squid dapat maksimal.

4.2.3. Pembahasan Pengaruh Proxy Kompresi Pada Jaringan Hotspot

Dari hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa dengan implementasi Ziproxy sebagai proxy yang bertugas melakukan kompresi, dapat menghemat penggunaan *bandwidth* pada jaringan hotspot. Dengan reduksi ukuran file dari 0% hingga 78,69%, dapat dipastikan bahwa jaringan yang mengimplementasikan Ziproxy akan terbantu dengan menurunnya penggunaan *bandwidth*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian berupa hasil pengujian *throughput* jaringan, hasil pengujian *cache proxy*, dan hasil pengujian kompresi serta pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan dalam pengiriman PING pada User 1 dan User 2 sebesar 90,32%, 33,3%.
2. Terjadi peningkatan berupa pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web www.smkn22-jkt.sch.id sebesar 4,99% , 4,98%, 1,40%, serta pengurangan waktu untuk mengunduh index.html sebesar 2,35%, 2,19%, 6,62%. Terjadi pula pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web forum.smkn22-jkt.sch.id sebesar [88,73%](http://forum.smkn22-jkt.sch.id), [54,72%](http://forum.smkn22-jkt.sch.id), [82,63%](http://forum.smkn22-jkt.sch.id), dan pengurangan waktu untuk mengunduh index.html sebesar 87,02%, 34,84%, 40,35%. Serta pengurangan waktu yang dibutuhkan User 1, User 2, dan User 3 untuk mengunduh semua konten pada halaman web sidik.smkn22-jkt.sch.id sebesar [87,74%](http://sidik.smkn22-jkt.sch.id), [90,96%](http://sidik.smkn22-jkt.sch.id), [85,34%](http://sidik.smkn22-jkt.sch.id), dan pengurangan waktu untuk mengunduh index.html sebesar 50,73%, 51,42%, 44,12%
3. Terjadi penurunan ukuran file pada halaman web www.smkn22-jkt.sch.id yang berupa index.html pada User 1, User 2, dan User 3 sebesar 10,20%, 9,28%, 9,28%, penurunan ukuran file berupa [www-embed-player-vflW1U3No.css](http://www-smkn22-jkt-sch-id-embed-player-vflW1U3No.css)

sebesar 0%, penurunan ukuran file berupa base.js sebesar 0%, penurunan ukuran file berupa logopas.png sebesar 14,59%, serta penurunan ukuran file berupa pp2.jpg sebesar 78,69 dibandingkan dengan ukuran file asli (original) sebelum terjadinya kompresi.

4. Terjadi penurunan ukuran file pada halamn web sidik.smkn22-jkt.sch.id berupa index.html pada User 1, User 2, dan User 3 sebesar 6,05%, penurunan ukuran file berupa main.css sebesar 10,81%, penurunan ukuran file berupa main.js sebesar 1,29%, penurunan ukuran file berupa sawah22.jpg sebesar 70,40%, penurunan ukuran file berupa atas.png sebesar 17,57%, penurunan ukuran file berupa icon-to.png sebesar 11,27%, penurunan ukuran file berupa icon-rapor.png sebesar 5,36%, serta penurunan ukuran file berupa icon-belajar.png sebesar 3,36% dibandingkan dengan ukuran file asli (original) sebelum terjadinya kompresi.
5. Berdasarkan data analisis lama waktu yang diperlukan untuk mengakses konten pada web dapat disimpulkan bahwa penggunaan *cache* pada proxy sangat membantu meningkatkan kecepatan akses konten web.
6. Berdasarkan data analisis ukuran file sebelum dan setelah adanya proxy dapat disimpulkan bahwa terjadi pengurangan (reduksi) ukuran file asal (original) dengan beberapa macam persentase pengurangan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh tipe file yang akan diakses serta karakteristik file.
7. Dari hasil penelitian pada bab 4 dapat diambil kesimpulan secara menyeluruh bahwa dengan menggunakan proxy dapat meningkatkan kecepatan akses internet yang dilakukan oleh user yang terhubung ke hotspot.

5.2. Saran

Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis maupun mengembangkan penelitian analisis cache dan kompresi pada proxy dengan perangkat Raspberry Pi disarankan untuk mempertimbangkan hal-hal berikut :

1. Pengembangan jaringan dapat diperluas pada setiap *access point*.
2. Menggunakan perangkat Raspberry Pi 2 model B dapat meningkatkan performa proxy.
3. Menggunakan *adapter* daya yang sesuai dengan spesifikasi perangkat agar tidak merusak data yang berada di microSD.
4. Menggunakan microSD class 10 atau lebih agar Raspbian bekerja dengan baik.
5. Selalu update *package* yang ada pada sistem Raspbian.
6. Karena perangkat Raspberry Pi masih terbilang baru, maka literatur maupun buku referensi sebagian besar masih berbahasa inggris.
7. Melakukan optimasi pada konfigurasi proxy server agar mampu bekerja dengan lebih handal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arboleda, C. R. 1981. Communications Research. Manila: CFA.
- Azwar, S. 2007. Sikap Manusia. Teori dan Pengukurannya. Ed ke-2. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Bruno, A. dan Jordan, S. 2011. CCDA 640-864 Official Cert. Indianapolis: Cisco Press.
- Cara Kerja Proxy. <http://mentaricos.blogspot.co.id/2012/07/cara-kerja-proxy-dan-squid.html>. diakses 09 Januari 2016. pukul 06.10 WIB
- Definisi Hotspot, <http://www.datautama.net.id/so-hotspot.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.55 WIB
- Gay, L. R. 1981. Educational Research: Competencies for Analysis and Application. London: Prentice-Hall International (UK) Ltd.
- Golden, R. 2013. *Raspberry Pi Networking Cookbook* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=ijCTLnxuOUwC>
- Isaac, S. dan William B. M. 1977. Handbook in Research and Evaluation: For Education and the Behavioral Sciences. First edition. San Diego, CA: EdITS
- Kerlinger, F.N. 2006. Asas-asas Penelitian Behavioral Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Klosowski, T. 2015. *Idiot's Guides: Raspberry Pi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=z5EeBwAAQBAJ>
- Konsep Dasar Proxy, <http://padepokan-it.blogspot.co.id/2012/02/memahami-konsep-dasar-proxy-dan-cara.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 03.47 WIB
- Konsep Dasar Proxy, <http://padepokan-it.blogspot.co.id/2012/02/memahami-konsep-dasar-proxy-dan-cara.html>, diakses 09 Januari 2016, pukul 04.15 WIB
- Konsep Proxy, http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Konsep_Proxy, diakses 09 Januari 2016, pukul 04.35 WIB

- Mulyanta, E. S. 2006. Dari Teori Hingga Praktik : Pengolahan Digital Image dengan Photoshop CS2 [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=Ioc-jtBWfxQC>
- Nugroho, H. 2015. Matematika Diskrit dan Implementasinya dalam Dunia Teknologi Informasi [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=cpUaCgAAQBAJ>
- Open ELEC, <http://openelec.tv/home/what-is-openelec>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.55 WIB
- OSMC, <https://osmc.tv/about>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.46 WIB
- PiNet, http://pinet.org.uk/articles/installation/getting_started.html, diakses 09 Januari 2016, pukul 02.10 WIB
- PPDIO, <http://melwin-ok.com/2014/02/ppdio/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 11.17
- Raspberry Pi Foundation. <https://www.raspberrypi.org/>. Diakses 09 Januari 2016, pukul 00.22 WIB
- Raspbian, <https://www.raspbian.org/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.53 WIB
- RISC OS, <https://www.riscosopen.org/content/downloads/raspberry-pi>, diakses 09 Januari 2016, pukul 02.29 WIB
- Saini, K. 2011. *Squid Proxy Server 3.1: Beginner's Guide* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=HsbCb90HmlMC>
- Snappy Ubuntu, <https://developer.ubuntu.com/en/snappy/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.20 WIB
- Squid, <http://www.squid-cache.org/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 05.55 WIB
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta
- The Ppdioo Network Lifecycle, <http://www.ciscozine.com/the-ppdioo-network-lifecycle/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 10.08
- Ubuntu Mate, <https://ubuntu-mate.org/raspberry-pi/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 00.59 WIB

Upton, E. dan Halfacree, G. 2012. *Meet The Raspberry Pi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=C0bZSmKnRK4CA>

Windows 10 IOT, <http://ms-iot.github.io/content/en-US/Downloads.htm>, diakses 09 Januari 2016, pukul 01.37 WIB

Yovita, L.V. dan Irawati, I.D. 2015. Jaringan Komputer dan Data Lanjut [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=SBRNCwAAQBAJ>

Ziproxy, <http://ziproxy.sourceforge.net/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 06.35 WIB

Lampiran 1



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telp/Fax.: Rektor (021) 4893854, PR I: 4895130, PR II: 4893918, PR III: 4892926, PR IV: 4893982,
BAUK: 4750930, BAAK: 4759081, BAPSI: 4752180
Bag. UHTP: Telp. 4893726, Bag. Keuangan: 4892414, Bag. Kepegawaian: 4890536, HUMAS: 4898486
Laman : www.unj.ac.id

Nomor : 3118/UN39.12/KM/2015
Lamp. : 1 Lembar
Hal : Permohonan Izin Mengadakan Penelitian
untuk Penulisan Skripsi

15 September 2015

Yth. Kepala SMK Negeri 22 Jakarta
Jl. Raya Condet, Pasar Rebo,
Jakarta Timur

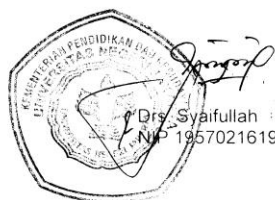
Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Riza Danu Triatmoko
Nomor Registrasi : 5235117152
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta
No. Telp/HP : 081903074244

Dengan ini kami mohon diberikan ijin mahasiswa tersebut, untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka Penulisan Skripsi. Skripsi tersebut dengan judul :
"Analisis dan Implementasi Raspberry PI Sebagai Proxy Dengan Fungsi Cache dan Filtering Pada Jaringan Hotspot di SMK Negeri 22 Jakarta"

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Administrasi
Akademik dan Kemahasiswaan



Tembusan :
1. Dekan Fakultas Teknik
2. Kaprog / Jurusan Teknik Elektro

Drs. Syaifullah
NIP. 195702161984031001

Lampiran 2



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 22 JAKARTA KELOMPOK BISNIS
MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI KOMPETENSI KEAHLIAN**

**SURAT KETERANGAN
NOMOR: 09.12.17
TENTANG
PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **PRIHATIN GENDRA PRIYADI, S.Pd.**
 NIP / NRK : 19660510 198803 1 009
 Pangkat / Golongan : Pembina / IV A
 Unit Kerja Alamat : SMK Negeri 22 Jakarta
 Jl. Condet Raya, Jakarta Timur

Menerangkan bahwa:

Nama : **RIZA DANU TRIATMOKO**
 Nomor Registrasi : 5235117152
 Fakultas : Teknik
 Jurusan : Elektro
 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
 Jenjang Pendidikan : Strata satu (S1)

benar telah melaksanakan Penelitian mulai tanggal 1 September s.d 4 Januari 2016 untuk penulisan skripsi dengan judul "Analisis dan Implementasi Rasperry Pi Sebagai Proxy Dengan Fungsi Cache dan Filtering Pada Jaringan Hotspot Di SMK Negeri 22 Jakarta".

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Januari 2016
Kepala SMK N 22 Jakarta



Prihatin Gendra Priyadi, S.Pd.
NIP. 19660510 198803 1 009

Lampiran 3

1. Pengujian *Throughput* Sebelum Pemasangan *Proxy*

a. Client A

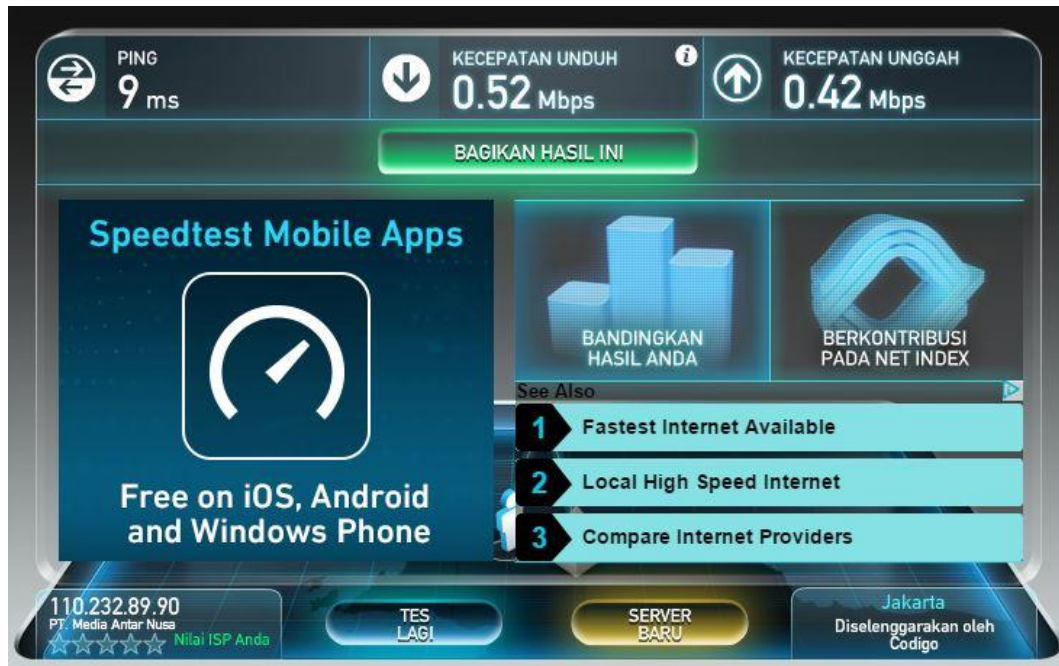


b. Client B



2. Pengujian *Throughput* Sesudah Pemasangan *Proxy*

a. Client A



b. Client B



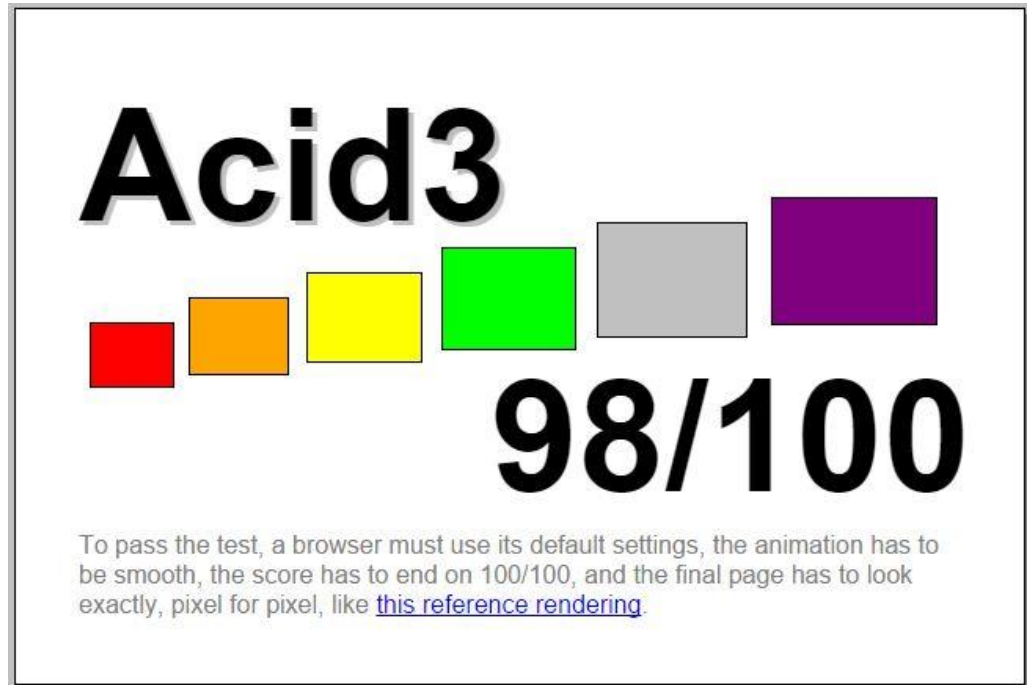
Penjelasan :

Dalam pengujian *throughput* penulis menggunakan web www.speedtest.net untuk mengetahui seberapa besar kecepatan download maupun upload yang terjadi pada client serta lama waktu PING. Dari hasil speedtest tersebut terlihat adanya perbedaan lama waktu PING yang dapat diasumsikan bahwa berfungsinya cache pada proxy yang dapat memotong jeda waktu untuk terhubung ke server speedtest.

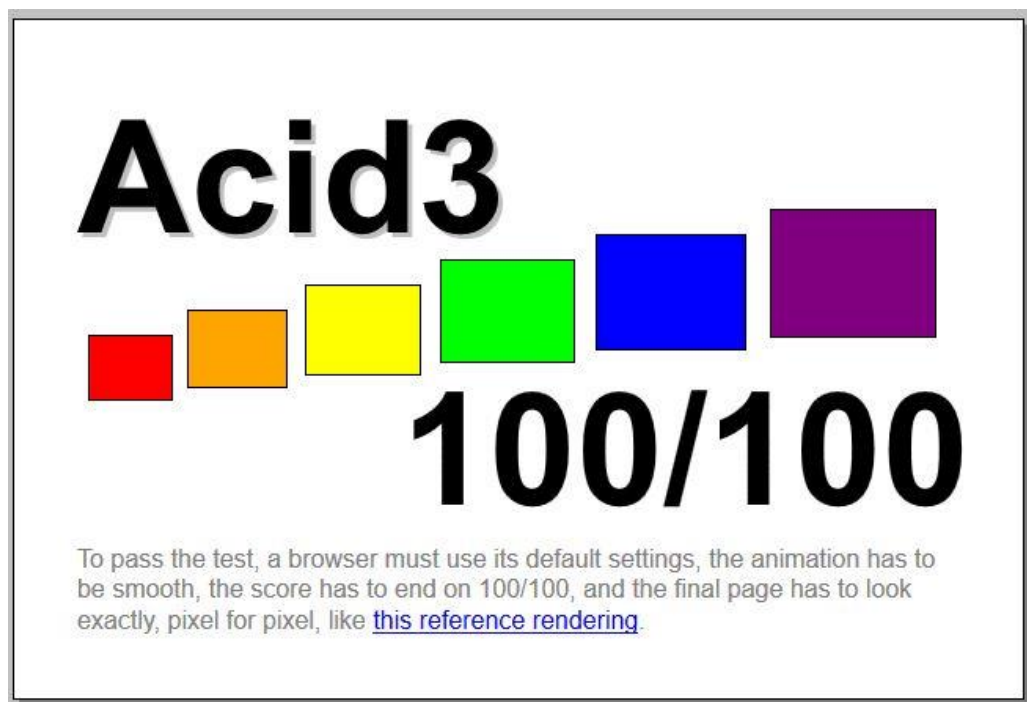
Lampiran 4

1. Pengujian Performa *Browser* Dengan Acid Test

a. Google Chrome



b. Mozilla Firefox



Penjelasan :

Acid Test 3 merupakan test yang dilakukan kepada web browser dengan berbagai macam jenis tes yang akan mengindikasikan kompatibiliti dari suatu web browser akan konten-konten yang berapa pada web. Setiap tingkat pengujian di gambarkan dengan grafik seperti pada gambar diatas. Ada 6 tingkatan tes yang harus dilewati oleh browser untuk mendapatkan score sempurna. Pada masing-masing tingkatan terjadi bermacam tes.

Dapat dilihat bahwa browser Google Chrome mendapatkan score 98/100 sedangkan browser Mozilla Firefox mendapatkan score 100/100. Hal itu berarti menandakan kecocokan Mozilla Firefox akan konten-konten yang di tes oleh Acid Test 3. Dari Acid Test inilah penulis menentukan penggunaan browser Mozilla Firefox sebagai salah satu perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pengujian fungsi proxy.

Lampiran 5

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Riza Danu Triatmoko. Dilahirkan di Purwokerto pada tanggal 19 Agustus 1993 dari pasangan Yoyo Sakiyo dan Maryani. Penulis adalah anak ketiga dari tiga bersaudara. Saat ini sementara status tempat tinggal penulis masih tinggal dengan orang tua di Jalan Pemuda Gg. Sirgunting RT 07 / RW

05, Kelurahan Kedungwuluh, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah . Riwayat pendidikan penulis dimulai dengan jenjang pendidikan SD Negeri 8 Kedungwuluh Purwokerto pada tahun 1999 sampai tahun 2005, lalu dilanjutkan di SMP Negeri 2 Purwokerto pada tahun 2005 sampai tahun 2008, kemudian dilanjutkan di SMK Negeri 1 Purwokerto pada tahun 2008 sampai dengan tahun 2011. Setelah lulus dari SMK pada tahun 2011, penulis lulus dalam seleksi masuk Universitas Negeri Jakarta dengan jalur PENMABA dan diterima di program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Jurusan Elektro, Fakultas Teknik. Penulis telah mengikuti PKM (Praktik Keterampilan Mengajar) di SMK Negeri 22 Jakarta dan penulis telah mengikuti PKL (Praktik Kerja Lapangan) di Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Di tahun 2015, penulis mulai melakukan penelitian (riset) skripsi di SMK Negeri 22 Jakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana, serta skripsi yang telah dibuat semaksimal mungkin oleh penulis. Penulis dapat dihubungi melalui alamat *e-mail* riza.dt19@gmail.com.