

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

Naskah Publikasi Jurnal



Diajukan oleh:

RIZA DANU TRIATMOKO
5235117152

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

NASKAH PUBLIKASI JURNAL

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

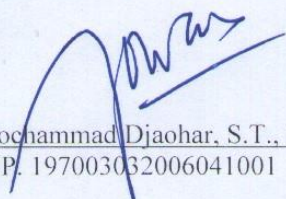
yang diajukan oleh :

RIZA DANU TRIATMOKO

5235117152


Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1


Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc
NIP. 197003032006041001

Tanggal 5 Februari 2016

Pembimbing 2


Lipur Sugiyanta, Ph.D
NIP. 197612292003121002

Tanggal 5 Februari 2016

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

Riza Danu Triatmoko¹, Mochammad Djaohar², Lipur Sugiyanta³

¹Mahasiswa, ²Dosen Pembimbing I, ³Dosen Pembimbing II

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Universitas Negeri Jakarta

E-mail: ¹riza.dt19@gmail.com, ²djaohar@unj.ac.id, ³lipurs@gmail.com

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. 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%.

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

1. PENDAHULUAN

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.

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.

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.

2. KERANGKA TEORITIK

Menurut website resmi dari Raspberry Pi Foundation, 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.

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.

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.

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.

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

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.
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).

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.

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

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.

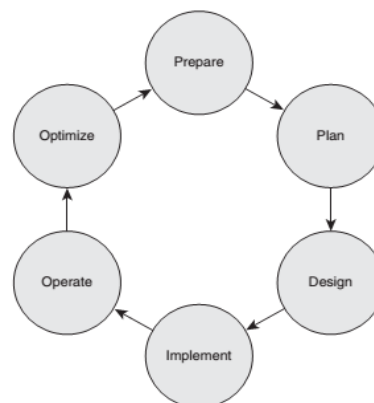
3. METODE PENELITIAN

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 terkendalkan.

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 lanjut dijelaskan, variabel yang dimanipulasi disebut variabel bebas dan variabel yang akan dilihat pengaruhnya disebut variabel terikat. 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.

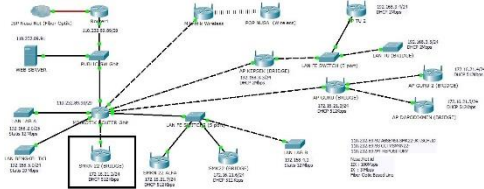
4. METODE PENGEMBANGAN

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



5. TOPOLOGI SMKN 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).



6. HASIL PENGUJIAN

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 dibawah ini :

	Sebelum		Sesudah	
	User 1	User 2	User 1	User 2
Ping	93 ms	18 ms	9 ms	12 ms
Kecepatan Unduh	0,26 Mbp s	0,28 Mbp s	0,52 Mbps	0,44 Mbps
Kecepatan Unggah	0,13 Mbp s	0,45 Mbp s	0,42 Mbps	0,34 Mbps

Terjadi peningkatan dalam pengiriman PING pada User 1 dan User 2 sebesar 90,32%, 33,3%.

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

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 diatas 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.

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.

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 diatas 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.

		User 1		User 2	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load (detik)	12,81	12,17	23,67	22,49
	GET www.smkn22-jkt.sch.id	657 ms	641,5 ms	637 ms	623 ms

Dari tabel 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.

		User 1	User 2	User 3
		www.smkn22-jkt.sch.id	Page Load	4,99 %
	GET www.smkn22-jkt.sch.id	2,35 %	2,19 %	6,62 %

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%.

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.

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 %

Dari tabel diatas 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.

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).

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-vf1W1U3No.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

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 lalu diperoleh tabel sebagai berikut :

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-vf1W1U3No.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

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-vf1W1U3No.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 diatas 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-vf1W1U3No.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.

7. PEMBAHASAN

7.1. 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
2. Harga perangkat yang ekonomis
3. Perawatan yang lebih mudah
4. Pengembangan yang tak terbatas

5. *Multipurpose*

7.2. **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.

7.2. **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.

8. **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%.

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%.

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%.

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).

7. Dari hasil penelitian pada bab 4 dapat diambil kesimpulan secara menyeluruh bahwa dengan menggunakan proxy dapat meningkatkan kecepatan akses internet.

9. **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
- 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 Proxy, http://opensource.telkomspedy.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>
- PPDIO, <http://melwin-ok.com/2014/02/ppdioo/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 11.17
- Saini, K. 2011. *Squid Proxy Server 3.1: Beginner's Guide* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=HsbCb90HmlMC>
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- The Ppdioo Network Lifecycle, <http://www.ciscozone.com/the-ppdioo-network-lifecycle/>, diakses 09 Januari 2016, pukul 10.08
- Upton, E. dan Halfacree, G. 2012. *Meet The Raspberry Pi* [Google Book]. Tersedia dari <https://books.google.co.id/books?id=C0bZSmKnRK4CA>
- 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>