

PENGUKURAN KOMPATIBILITAS PERFORMA KOMPUTER SERVER MENGGUNAKAN JMETER PADA RASPBERRY PI DAN PC SEBAGAI LAYANAN WEB SERVER

Shah Khadafi¹, Budanis Dwi Meilani², Septian Arief Hidayat³

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya,
e-mail: khadafi@itats.ac.id, dwimeilanibudanis@yahoo.com,
arief_septyan@yahoo.co.id

ABSTRACT

The performance of a web server is determined by hardware owned by a server computer. Various types of server computers are developing today, Sometimes making confused an administrator to determine the server administration job. Often high-specification desktop computers are used for server administration infrastructure, but there is also a mini computer that is Raspberry Pi with minimal spesifications can also be used for the purposes of server administration. Therefore, to find out performance of the server computer both the desktop computer server and Raspberry Pi server, then testing against both computers. The purpose of this test is to compare performance of desktop computer server and Raspberry Pi server when handling requests from multiple clients on a web server. A JMeter software used to measure the performance of computer systems and also test the load-test of Client / Server applications. JMeter software has Apache JMeter feature where service is used to load and test the performance of a web server and testing different protocols used on a server computer. The results of the testing goes well, where steps of testing start from 100 until 900 user the initial failure rate when handling client requests. The results of the Raspberry Pi server test are capable of handling client requests up to 1300 users with a failure rate of 0.00%, while on portable computers the server can handle client requests up to 1300 users with each failure rate of 0.20%.

Key words: *performance, raspberry pi, PC, web server, jmeter.*

ABSTRAK

Kinerja sebuah *web server* ditentukan dari perangkat keras yang dimiliki oleh sebuah komputer *server*. Berbagai macam jenis komputer *server* yang berkembang saat ini terkadang membuat bingung bagi seorang administrator untuk menentukan pekerjaan administrasi *server*. Sering kali komputer *desktop* dengan spesifikasi tinggi dijadikan untuk infrastruktur administrasi *server*, namun ada juga komputer mini (Raspberry Pi) dengan spesifikasi yang minim yang juga dapat digunakan untuk keperluan administrasi *server*. Dengan demikian, untuk mengetahui suatu kinerja dari komputer *server* baik komputer *desktop server* dan Raspberry Pi *server*, maka dilakukan pengujian terhadap ke dua komputer tersebut. Tujuan dilakukan pengujian ini yaitu untuk membandingkan kinerja dari komputer *desktop server* maupun Raspberry Pi *server* ketika menangani request dari beberapa *client* pada sebuah *web server*. Sebuah *software* JMeter digunakana untuk mengukur kinerja sistem komputer dan juga menguji *load-test* aplikasi *Client/Server*. *Software* JMeter memiliki fitur Apache JMeter yang layanannya digunakan untuk memuat dan menguji kinerja dari sebuah *web server* dan menguji protokol yang berbeda yang digunakan pada sebuah komputer *server*. Hasil dari pengujian berjalan dengan baik, dimana langkah-langkah pengujian dimulai dari 100 sampai dengan 1300 *user* yang dapat diketahui sedini mungkin tingkat awal kegagalan ketika menangani *request client*. Hasil dari pengujian Raspberry Pi *server* sanggup menangani *request client* hingga 1300 *user* dengan tingkat kegagalan sebesar 0,00%, sedangkan pada komputer portable *server* dapat menangani *request client* hingga 1300 *user* dengan masing – masing tingkat kegagalan sebesar 0,20%.

Kata kunci: kinerja, raspberry pi, PC, *web server*, jmeter.

PENDAHULUAN

Ketika seseorang network administrator hendak membangun sebuah *server*, yang perlu diperhatikan yaitu infrastruktur dari *server* tersebut terlebih dahulu. Saat ini perkembangan komputer *server* yang bersamaan dengan komputer *desktop* terus mengalami perubahan sehingga

bagi *network engineer* harus pintar-pintar memilih spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan, selain itu juga yang perlu diperhatikan yaitu harga ketika hendak menentukan penggunaan sebuah komputer *server*. Seperti diketahui sendiri bahwa komputer *server* sering kali dijumpai dengan bentuk komputer *desktop* yang besar dengan spesifikasi yang beragam. Saat ini yang juga lagi sering kali digunakan sebagai komputer *server* dengan bentuk fisik yang kecil atau yang sering kali disebut Raspberry Pi, dimana komputer kecil dengan seukuran kartu kredit ini memiliki spesifikasi seperti komputer *desktop* umumnya.

Kenyataan mengenai ukuran komputer yang telah dijelaskan diatas menimbulkan sebuah ide bagi penulis untuk mengetahui bagaimanakah kemampuan dari masing-masing komputer tersebut. Maka, untuk mengetahui kemampuan dari komputer ketika melayani *request* yang masuk dari *client*, maka penulis ingin membandingkan dari komputer *desktop* dengan Raspberry Pi diaman keduanya difungsikan sebagai komputer *web server*. Hal-hal yang perlu diperhatikan ketika sebuah *web server* sedang berjalan, yaitu *throughput*, *time minimum* dan *time maximum* ketika sebuah *client* mengakses *web server*. Selain itu juga yang perlu dijadikan pertimbangan ketika komputer *desktop* dan Raspebrry Pi diimplementasikan sebagai komputer *web server* yaitu tingkat kegagalan *server-server* tersebut ketika menangani request *client* yang sangat banyak.

TINJAUAN PUSTAKA

Raspberry Pi

Raspberry Pi bermula dari Raspberry Pi *Foundation* yang menciptakan dan kemudian mempromosikanya. Berawal dari situ, kemudian mereka mengajarkan tentang ilmu-ilmu dasar mengenai komputer baik di sekolah ataupun akademi kepada seluruh publik di negara Inggris[1]. Ide dibalik dibuatnya komputer super kecil dan terjangkau untuk anak-anak muncul pada tahun 2006 ketika Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang dan Alan Mycroft, dari Laboratorium Komputer Universitas Cambridge's. Di mana pada saat itu kekhawatiran mengenai penurunan level pengetahuan komputer dari tahun ke tahun para siswa tentang kurang tertarik untuk mempelajari ilmu di bidang komputer. Di dalam Raspberry Pi ini terdapat peranti-peranti komputer seperti komputer umumnya, yang di dalam Raspberry Pi termasuk juga di dalamnya, yaitu *keyboard* dan *mouse*, peranti yang lain ada yang tidak disertakan misalkan layar LCD atau LED. Raspberry Pi diciptakan memang mirip sebuah komputer dengan seukuran bungkus rokok yang di dalamnya dapat terhubung dengan monitor komputer maupun TV, dan menggunakan mouse dan keyboard standard.

Raspberry Pi memiliki sistem Broadcom BCM2835 chip (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz processor (*firmware* termasuk sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba *overclocking*, hingga 1 GHz), VideoCore IV GPU, dengan 256 MB RAM yang dapat di-*upgrade* menjadi 512 MB. Termasuk *built-in hard disk* atau *solid-state drive*, dimana menggunakan kartu SD untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang[2]. Karena Raspberry Pi merupakan sebuah komputer mini maka memungkinkan menjalankan aplikasi *web server*[3]. Aplikasi *web server* dikatakan layak untuk dijalankan pada Raspberry Pi jika bisa menangani *minimum request* tanpa kesalahan (*error*) dalam maksimum *reply time* tertentu[4].

Web Server

Aplikasi *web server* merupakan suatu perangkat lunak yang berjalan di sisi *server* dan bertugas untuk menerima permintaan dari *web browser*, menerjemahkan permintaan tersebut, dan mengembalikan ke *web browser* hasil dari permintaan itu[5]. *Web server* adalah sebuah komputer yang didalamnya telah diinstal *software* tertentu yang dapat memberikan layanan-layanan kepada komputer *client*. *Web server* mengirimkan data berbasiskan teks yang berfungsi menerima *request* HTTP atau HTTPS dari komputer *client* yang biasanya menggunakan aplikasi

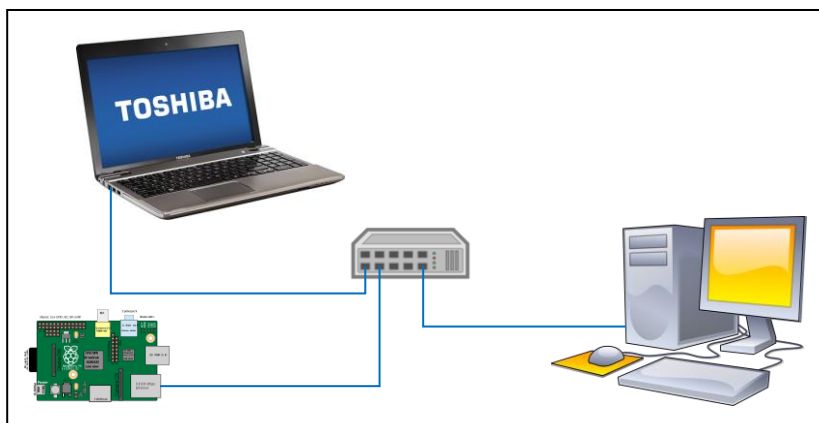
yang cukup kita pada umumnya misalkan Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, dsb. Kemudian untuk mengirimkan kembali data berdasarkan teks atau *reply* dalam bentuk beberapa halaman *web* dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML.

Implementasi umum yang dapat dipakai untuk perangkat *web server* adalah dengan menempatkan aplikasi-aplikasi *web server* dan halaman-halaman *web* bersifat statis, atau menggunakan beberapa program yang dapat membangkitkan halaman-halaman *web* dinamis pada perangkat yang sama. Dalam hal ini aplikasi *web server* akan berjalan di Raspberry Pi dan semua halaman-halaman statis atau program yang akan membangkitkan halaman-halaman dinamis juga ditempatkan di dalam Raspberry Pi.

METODE

Topologi Jaringan

Perancangan topologi jaringan yang dikembangkan untuk pengujian ini nampak seperti pada gambar 1. Keseluruhan infrastruktur jaringan yang terdiri dari *hardware* jaringan komputer saling terhubung dengan memakai kabel UTP sehingga membentuk sebuah jaringan lokal.



Gambar 1. Topologi Jaringan Komputer Untuk Pengujian Sistem.

Spesifikasi Topologi Jaringan Komputer

Spesifikasi umum *hardware* jaringan komputer yang digunakan dalam penelitian ini seperti pemaparan berikut ini :

- Switch : Dlink
- *Server* 1 : Toshiba Satelite P855
- *Server* 2 : Raspberry Pi 3 Model B
- Komputer *Client* : Compaq *Desktop* CQ1569

Software yang digunakan untuk infrastruktur komputer tersebut

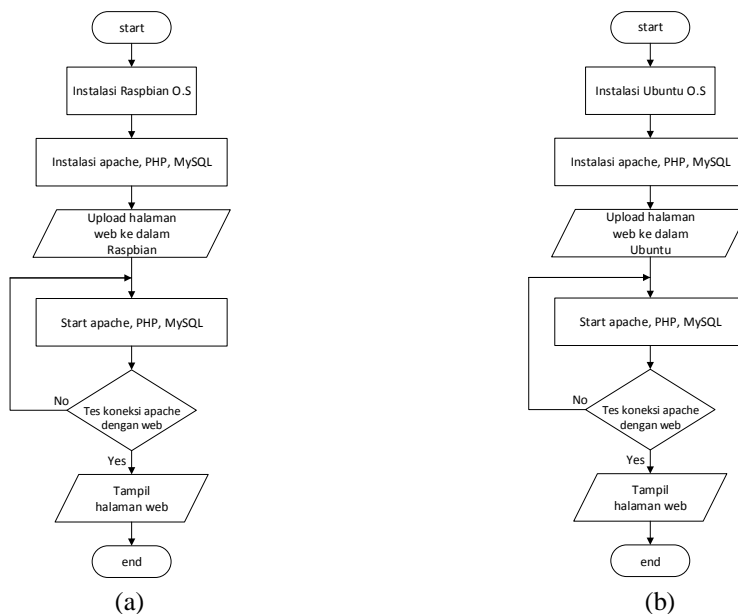
- *Server* 1 : Sistem operasi Linux Ubuntu 16.04 LTS (Xenial Xerus) kernel 4.4, Apache, PHP5, MySQL5.
- *Server* 2 : Sistem operasi Raspbian (Debian Jessie) kernel 4.4, Apache, PHP5, MySQL.
- *Client* : Java, Apache JMeter.

Tabel 1. Alokasi IP Address.

Komputer	IP Address	Netmask
Server 1	192.168.0.100	255.255.255.0
Server 2	192.168.0.101	255.255.255.0
Client	192.168.0.99	255.255.255.0

Rancangan Sytem

Dalam rancangan sistem ini dibahas pada sisi dua buah komputer *server*. Untuk mempermudah memahami dan implementasi ke dalam kedua *server* tersebut, maka rancangan sistem ini disajikan dalam bentuk *flowchart*. Sistem yang disajikan dalam bentuk *flowchart* yang nampak gambar 2(a) merupakan system untuk Raspbian *server*, sedangkan gambar 2(b) merupakan system untuk Linux Ubuntu *Server*.



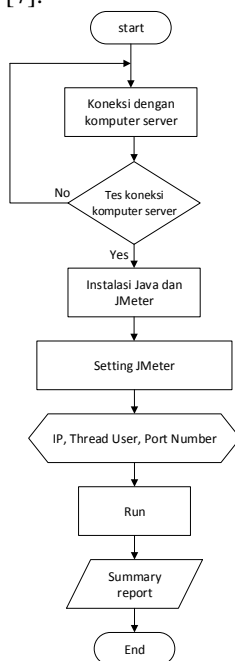
Gambar 2. a) *Flowchart* Sistem Diimplementasikan dalam Raspbian *Server*, b) *Flowchart* Sistem Diimplementasikan dalam Ubuntu *Server*.

Seperti yang nampak pada gambar 2 (a dan b) sebuah halaman *web* ditempatkan ke dalam aplikasi *web server* yang akan berjalan baik di Raspberry Pi maupun di komputer Linux Ubuntu. Kemudian aplikasi *web server*, yaitu apache, PHP, dan MySQL yang akan membangkitkan halaman-halaman *web* dinamis pada perangkat masing-masing di dalam jaringan *client-server*. Penelitian ini menggunakan aplikasi *web* dinamis yang digunakan sebagai pengujian kelayakan dan kinerja sebuah komputer *server*.

Metode Pengujian

Dalam melakukan pengujian maka sebuah aplikasi *web server* diinstalasi di dalam komputer *server* yang akan diuji, yaitu Apache. Raspberry Pi dan Laptop Toshiba diimplementasikan sebagai komputer *server*, sedangkan komputer *desktop* Compaq diimplementasikan sebagai komputer *client*. dan JMeter dijalankan pada *client* untuk mengirimkan sejumlah permintaan ke

aplikasi *web server*. *Software* pengujian untuk mengetahui kinerja *web server* dalam penelitian ini menggunakan JMeter. Aplikasi JMeter adalah perangkat lunak *open source* berbasis Java yang dirancang untuk memuat perilaku fungsional uji dan mengukur kinerja sebuah load-test system *client-server* [6]. Sebuah aplikasi yang berjalan di dalam *web server* dikatakan layak untuk dijalankan pada Raspberry Pi jika bisa menangani minimum *request* tanpa kesalahan (*error*) dalam maksimum *reply time* tertentu [7].



Gambar 3. Flowchart Sistem Pengujian Diimplementasikan ke Komputer Client

Dalam proses pengujian JMeter membangkitkan sejumlah permintaan simultan ke aplikasi *web server* untuk mensimulasikan sejumlah *user* yang secara bersamaan melakukan permintaan kepada aplikasi *web server* melalui *web browser* mereka. Kode-kode halaman *web* statis dibangkitkan dengan memakai HTML dan PHP yang juga dijalankan pada Raspberry Pi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Komputer Server Menjalankan Web Server

Hasil pengujian apakah *Server 1* layak diinstal aplikasi *web server* yang menjalankan halaman *web* dinamis nampak pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian JMeter terhadap *Server 1*.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1600	6	2	45	4.14	0.00%	1379.3/sec	10068.44	7474.8
TOTAL	1600	6	2	45	4.14	0.00%	1379.3/sec	10068.44	7474.8

Hasil pengujian awal dengan memberikan 100 *request* bahwa *Server 1* berhasil melayani 100 *request* secara simultan tanpa kesalahan dengan waktu minimum 2 ms dan waktu maksimum 45 ms, *throughput* yang diberikan sebesar 1379.3/sec, dan kecepatan akses halaman *web* mencapai 10068.44 KB/sec. Sedangkan hasil pengujian awal *Server 2* memberikan 100 *request* secara simultan juga berhasil tanpa kesalahan dengan waktu minimum 2 ms dan waktu maksimum 3152

ms, *throughput* sebesar 1067.6 /sec, dan kecepatan akses halaman *web* 7793.20 KB/sec. Hasil dari pengujian untuk *server* 2 nampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian JMeter terhadap *Server* 2.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	4800	85	2	3152	377.11	0.00%	1067.6/sec	7793.20	7474.8
TOTAL	4800	85	2	3152	377.11	0.00%	1067.6/sec	7793.20	7474.8

Perbandingan Kinerja *Web Server*

Jumlah permintaan simultan yang dibangkitkan oleh JMeter pada penelitian ini dimulai dari 100 permintaan simultan dan meningkat dengan kelipatan 100 permintaan sampai ditemukannya nilai permintaan simultan yang akan menimbulkan kesalahan ($\text{error-rate} > 0$). Nilai permintaan simultan saat pertama sekali terjadi error inilah yang diambil sebagai nilai maximum request aplikasi *web server* tersebut.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Pengujian Antara *Server*1 dan *Server* 2

user request	<i>Server</i> 1				<i>Server</i> 2			
	Waktu Maksimum	throughput	error	Kecepatan akses	Waktu Maksimum	throughput	error	Kecepatan akses
100	455	990.1	0.00	7229.28	45	1379.3	0.00	10068.44
300	3512	734.3	0.00	5361.44	3152	1067.6	0.00	7793.20
500	9129	761.1	0.00	5557.33	3752	1334.2	0.00	9736.36
700	12865	775.0	0.00	5659.04	9135	1040.8	0.00	7597.45
900	21136	625.9	0.05	4569.69	9684	1220.6	0.00	8910.34
1100	24458	578.1	0.11	4218.97	9668	1353.2	0.00	9878.07
1300	22313	631.1	0.20	4606.79	21109	940.6	0.00	6865.79

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan khususnya bahwa Raspberry Pi layak untuk dijadikan sebagai *web server*. Aplikasi *web server* untuk halaman *web* statis yang dijalankan di dalam *server* 1 dan *server* 2 dapat menangani 100 *request* yang secara simultan mencapai hingga 1300 *request* dengan tingkatan kesalahan yang sangat rendah yaitu 0,20% untuk *server* 1 dan 0,00% untuk *server* 2.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://novadigitalmedia.com/history-raspberry-pi/>. [Accessed: 28-Jul-2017].
- [2] https://thepiratebay.sx/torrent/8606141/Practical_Raspberry_Pi_V413HAV. [Accessed: 28-Jul-2017]. [Accessed: 1-Aug-2017].
- [3] E. Upton and G. Halfacree, *Raspberry Pi User Guide*, West Sussex, England: Wiley, 2012.
- [4] Rahmad Dawood, Said Fairuz Qiana, dan Sayed Muchallil. Kelayakan Raspberry Pi sebagai *Web Server*: Perbandingan Kinerja Nginx, Apache, dan Lighttpd pada Platform Raspberry Pi. *Jurnal Rekayasa Elektrika* Vol. 11, No. 1, April 2014, hal. 25-29.
- [5] B. Laurie and P. Laurie, *Apache: The Definitive Guide*, O'Reilly Media, 2002.
- [6] <http://jmeter.apache.org/>. [Accessed: 15-Jul-2017].
- [7] Rahmad Dawood, Said Fairuz Qiana, dan Sayed Muchallil. Kelayakan Raspberry Pi sebagai *Web Server*: Perbandingan Kinerja Nginx, Apache, dan Lighttpd pada Platform Raspberry Pi. *Jurnal Rekayasa Elektrika* Vol. 11, No. 1, April 2014, hal. 25-29.