

WEB SERVER EMBEDDED SYSTEM

Adharul Muttaqin¹, Sabriansyah Rizqika Akbar², dan Issa Arwani³

^{1,2,3}Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹adharul@ub.ac.id, ²sabrian@ub.ac.id, ³issa.arwani@ub.ac.id

(Naskah masuk: 2 Desember 2013, diterima untuk diterbitkan: 26 Maret 2014)

Abstrak

Embedded sistem saat ini menjadi perhatian khusus pada teknologi komputer, beberapa sistem operasi linux dan web server yang beraneka ragam juga sudah dipersiapkan untuk mendukung sistem *embedded*, salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam operasi pada sistem *embedded* adalah *web server*. Pemilihan *web server* pada lingkungan *embedded* saat ini masih jarang dilakukan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan menitik beratkan pada dua buah aplikasi *web server* yang tergolong memiliki fitur utama yang menawarkan “keringanan” pada konsumsi CPU maupun memori seperti Light HTTPD dan Tiny HTTPD. Dengan menggunakan parameter *thread (users)*, *ramp-up periods*, dan *loop count* pada *stress test embedded system*, penelitian ini menawarkan solusi *web server* manakah diantara Light HTTPD dan Tiny HTTPD yang memiliki kecocokan fitur dalam penggunaan *embedded* sistem menggunakan beagleboard ditinjau dari konsumsi CPU dan memori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam hal konsumsi CPU pada beagleboard *embedded system* lebih disarankan penggunaan Light HTTPD dibandingkan dengan tiny HTTPD dikarenakan terdapat perbedaan CPU load yang sangat signifikan antar kedua layanan web tersebut

Kata kunci: *embedded system, web server*

Abstract

Embedded systems are currently of particular concern in computer technology, some of the linux operating system and web server variegated also prepared to support the embedded system, one of the applications that can be used in embedded systems are operating on the web server. Selection of embedded web server on the environment is still rarely done, therefore this study was conducted with a focus on two web application servers belonging to the main features that offer a "lightness" to the CPU and memory consumption as Light HTTPD and Tiny HTTPD. By using the parameters of the thread (users), ramp-up periods, and loop count on a stress test embedded systems, this study offers a solution of web server which between the Light HTTPD and Tiny HTTPD which has compatibility features in the use of embedded systems using beagleboard terms of CPU consumption and memory. Results showed that in terms of CPU consumption on embedded systems beagleboard more advisable use Light HTTPD than tiny HTTPD because there are differences very significant CPU load between both the web service.

Keywords: *embedded system, web server*

1. PENDAHULUAN

Teknologi *embedded web server* adalah teknologi kombinasi dari peralatan *embedded* dan juga teknologi internet, yang menyediakan layanan *remote* fleksibel untuk melakukan manajemen dan fungsi *remote* berbasis penjelajah internet, *embedded web server* menjadi sebuah tren pengembangan mutakhir dalam teknologi *embedded*. Desain *embedded web server* termasuk didalamnya adalah *web server* dengan dukungan TCP/IP dan antarmuka *ethernet* [3].

Penelitian “*Embedded web server-based home appliance networks*” menyimpulkan keuntungan pada sebuah *embedded web server* antara lain pengguna dapat berinteraksi dengan peralatan-peralatan yang memiliki penjelajah web, antarmuka pengguna dengan perangkat keras lebih membutuhkan biaya yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan antarmuka pengguna dengan

perangkat lunak. Mengendalikan, memantau dan melakukan pembaharuan dapat dilakukan dari manapun, siklus hidup produk dapat dilakukan secara *remote* sehingga meminimalisir biaya perawatan. Antarmuka user dapat diperbaharui atau ditambahkan secara mudah [1].

Penelitian “*Web Server Embedded System*” merupakan langkah awal sebagai penelitian yang akan dilakukan di kemudian hari tentang penerapan *embedded web server* yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan *remote*. Penelitian ini memiliki fokus untuk melakukan implementasi *web server* pada *embedded system* dan meneliti kinerja *web server* dengan melakukan *stress test* pada *web server*. Dan juga mengimplementasikan sebuah *web server* dengan konten statis yang efisien dan tepat guna (untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan *remote*).

Penelitian “*Web Server Embedded System*” memiliki manfaat dalam mengimplementasikan sebuah *web server* statis yang ringan (tidak

diperlukan sebuah server performa tinggi) dan berbiaya relatif murah. Web server ditanam dalam sebuah mini komputer menggunakan *beagleboard* dengan *operating system open source angstorm* didukung dengan *light httpd* atau *tiny httpd* sebagai layanan web server.

2. LANDASAN TEORI

Saat ini *embedded system* digunakan sebagai bagian dari penerapan di rumah dan kantor. Integrasi web server pada beberapa peralatan tersebut akan membantu untuk melakukan pengendalian melalui internet dan membuat sebuah antarmuka user dalam bentuk halaman web. Dengan menggunakan halaman web sebagai antarmuka akan memudahkan ketika akan dilakukan pembaharuan konten. Penelitian terapan *web server* pada *embedded* sistem salah satunya adalah "*Embedded web server-based home appliance networks*". Paper tersebut merepresentasikan pendekatan pada peralatan kontrol pada *embedded web server* melalui internet untuk membentuk sebuah peralatan network dan komponennya. Keuntungan dengan menggunakan pendekatan ini terletak pada desainnya yang ringan, konfigurasi otomatis, dan penggunaannya yang luas dalam lingkungan protokol TCP/IP dan HTTP. validitas pendekatan telah diverifikasi dengan sistem purwarupa yang bekerja dengan penerapan sebenarnya [1].

2.1. Web Server

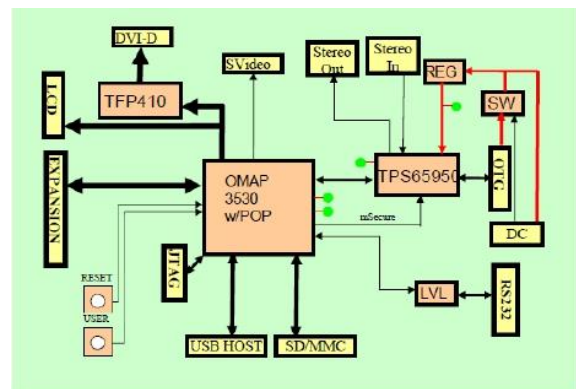
Pada penelitian ini akan melakukan beberapa *stress test* pada beberapa *web server* ketika ditanam pada sistem operasi yang berjalan pada sistem *embedded*. Beberapa *web server* yang akan diuji antara lain adalah Apache, Light httpd, dan Nginx. Dunia *web server* tidak meragukan kemampuan Apache sebagai aplikasi *web server* yang paling banyak digunakan. Apache tersedia untuk berbagai macam *platform*. Saat ini Apache adalah sebuah *web server* dengan jumlah penggunaan *resource* yang terbilang banyak. Aplikasi *web server* yang bersifat *open source* selain Apache sangat banyak ditemukan di *Internet*. Salah satunya adalah Lighttpd [4]. *Web server* ini berorientasi pada keringanan. Lighttpd diklaim pembuatnya sebagai *web server* yang ringan dan efektif dalam hal manajemen CPU-Load. Meskipun dikategorikan *web server* kecil, Lighttpd sudah sangat mencukupi untuk digunakan dalam berbagai kebutuhan kerja sehari-hari. Berbagai fitur yang dimiliki Lighttpd, diantaranya:

1. Virtual Host.
2. Virtual Directory Listing.
3. URL-Rewriting, HTTP-Redirect.
4. Automatic Aspiration of Files.
5. Large File Support (64bit fileoffsets).
6. Ranges.
7. Deflate, gzip, bzip2.
8. Authentication.

9. Basic, digest.
10. Backends: plain files, httpasswd, htdigest, ldap.
11. Server side includes.
12. User tracking.
13. FastCGI, CGI, SSI

2.2. Beagleboard

Beagleboard adalah sebuah Single Board Computer (SBC) yang berbasis TI OMAP3530. TI OMAP3530 (Texas Instrument Open Multimedia Application Platform) adalah sebuah platform yang dikembangkan oleh Texas Instrument untuk aplikasi-aplikasi multimediyang berbasis pada *embedded ARM Cortex 8*. Platform OMAP ini telah banyak digunakan di berbagai macam device seperti handphone NOKIA seri N dan seri E, juga Sony Ericson. Seperti komputer, Beagle Board memiliki fitur-fitur yang dimiliki oleh komputer, seperti port USB, koneksi serial, audio-video output dan lain-lain [5].



Gambar 1. Diagram Blok Sistem *Beagle Board* (Sumber: Beagle Board System Reference Manual Rev C3, 2009, p41)

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam sebuah penelitian sangat mempengaruhi kinerja sistem penelitian untuk dapat bekerja secara optimal. Dalam sebuah penelitian, metode yang sesuai dengan kebutuhan diharapkan dapat berjalan dengan baik, sehingga bisa mengikuti metode atau prosedur yang diberikan. Metode penelitian akan dilakukan dengan model diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.

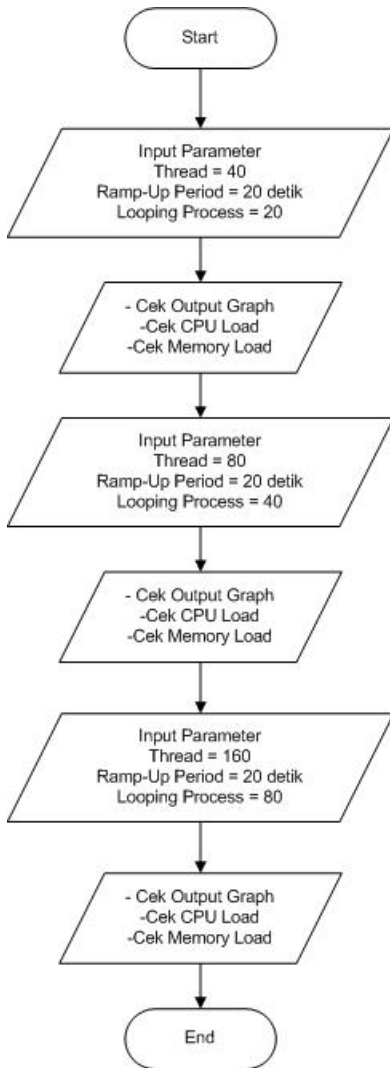
3.1. Analisa Kinerja Web Server

Analisa kinerja *web server* dilakukan dengan memasukkan beberapa parameter pada pengiriman HTTP request dari klien ke *web server embedded*. Parameter tersebut adalah :

- *Thread (users)*: banyaknya pengguna yang akan mengakses *web server*.
- *Ramp-Up periods*: waktu yang dijalankan saat mengeksekusi test.

- *Loop Count* : banyaknya perulangan yang dilakukan tiap *threads* selama *ramp-up periods* dijalankan.

Perangkat lunak yang digunakan saat *stress test* *web server* ini adalah Apache Jmeter. Metode penelitian untuk analisa kinerja *web server* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.

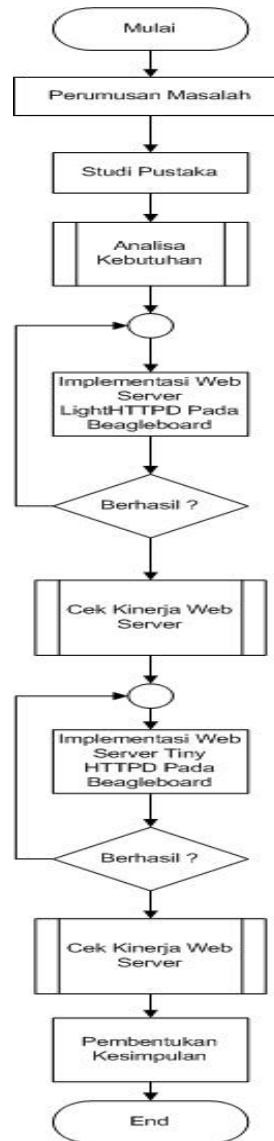


Gambar 2. Metode Penelitian Web Server Embedded System

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan sesuai dengan skenario yang ada pada gambar 2, untuk skenario pertama dilakukan testing dengan skenario jumlah *thread* = 40, jumlah periode *Ramp-Up* = 20 detik, dan *looping process* sebanyak 20 kali. Hasil menunjukkan ketika melakukan skenario pertama, beban kerja (CPU load) sistem untuk Light-HTTPD memperoleh 92.92% dan Tiny HTTPD 86.15%, pada tahap ini Light-HTTPD mengkonsumsi kinerja CPU lebih baik dibandingkan dengan Tiny HTTPD, untuk konsumsi memori Tiny HTTPD lebih baik dibandingkan dengan Light-HTTPD karena mengkonsumsi memori load lebih sedikit (325 MB

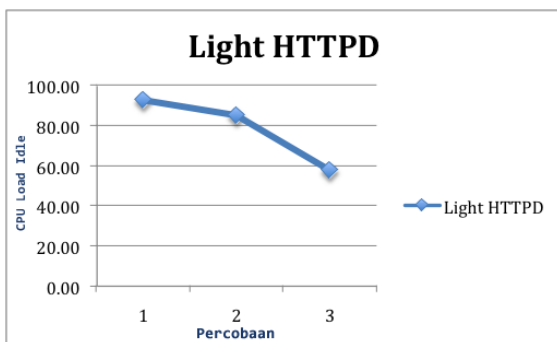
memory free). Data tersebut menunjukkan bahwa ketika melakukan proses *request* HTTP, CPU dan memory akan terpengaruh bergantung dari jumlah beban yang diberikan pada sistem embedded.



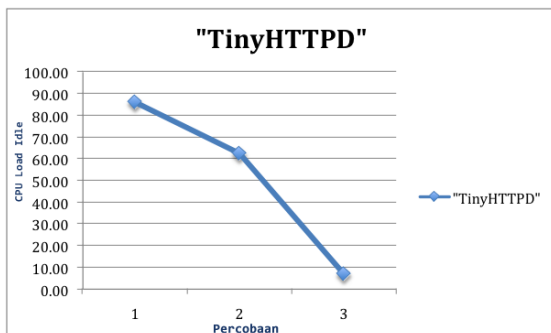
Gambar 3. Metode Penelitian Analisa Kinerja Web Server Embedded System

Selanjutnya dilakukan percobaan dengan skenario kedua dilakukan testing dengan skenario jumlah *thread* = 80, jumlah periode *Ramp-Up* = 20 detik, dan *looping process* sebanyak 40 kali. ditunjukkan ketika melakukan skenario kedua, beban kerja (CPU load) sistem untuk Light-HTTPD memperoleh 85.21% dan Tiny HTTPD 62.47%, pada tahap ini Light-HTTPD juga mengkonsumsi kinerja CPU lebih baik dibandingkan dengan Tiny HTTPD, dalam konsumsi memori Tiny HTTPD lebih baik dibandingkan dengan Light-HTTPD karena mengkonsumsi memori load lebih sedikit (326 MB *memory free*). Pada skenario ketiga dilakukan testing dengan skenario jumlah *thread* =

160, jumlah periode *Ramp-Up* = 20 detik, dan *looping process* sebanyak 80 kali. ditunjukkan ketika melakukan skenario terakhir, beban kerja (CPU load) sistem untuk Light-HTTPD memperoleh 57.86% dan Tiny HTTPD 6.95%, pada tahap ini Light-HTTPD juga mengkonsumsi kinerja CPU jauh lebih baik dibandingkan dengan Tiny HTTPD. Dalam parameter konsumsi memori Tiny HTTPD lebih baik dibandingkan dengan Light-HTTPD karena mengkonsumsi memori *load* lebih sedikit (323 MB *memory free*). Hasil percobaan pada skenario 1, 2, dan 3 untuk pengukuran beban CPU dalam persen ditunjukkan pada Gambar 4 Metode Penelitian Cek Kinerja *Web Server* Light HTTPD. Untuk Tiny HTTPD ditunjukkan pada Gambar 5.

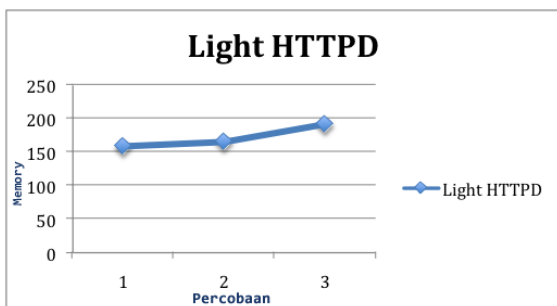


Gambar 4. Hasil CPU Load untuk Stress Test pada Light HTTPD

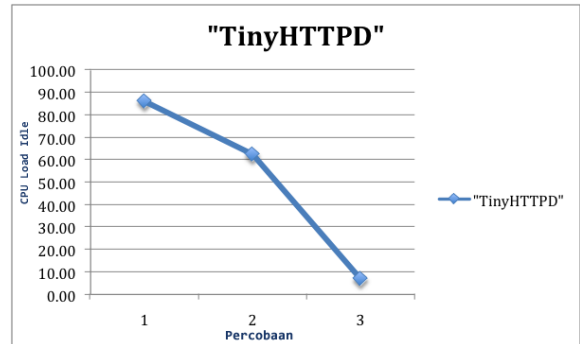


Gambar 5. Hasil CPU Load untuk Stress Test pada Tiny HTTPD

Untuk hasil beban memori pada Light HTTPD ditunjukkan pada Gambar 6. Pada Tiny HTTPD ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Hasil Memory Used Untuk Stress Test pada Light HTTPD



Gambar 7. Hasil CPU Load Idle Untuk Stress Test pada Tiny HTTPD

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data dan analisa diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi *web server* dapat ditanam pada sebuah *embedded system* beagleboard dengan menggunakan *web server* Light HTTPD maupun Tiny HTTPD.
2. Dari sisi konsumsi CPU load, Light HTTPD memiliki keunggulan yang cukup signifikan dibandingkan dengan tiny HTTPD. Pembahasan menunjukkan pada skenario pertama dengan *thread*= 40, *ramp-up period* =20 detik, *loop count*=20 kali, Light HTTPD memiliki idle CPU sebesar 92.92% dan Tiny HTTPD memiliki idle CPU sebesar 86.15%. Pada skenario kedua. Pada skenario kedua dengan *thread*=80, *ramp-up period*=20 detik, *loop count*=40 kali, Light HTTPD memiliki idle CPU sebesar 85.21% dan Tiny HTTPD memiliki idle CPU sebesar 62.47%. Pada skenario ketiga dengan *thread*=160, *ramp-up period*=20 detik, dan *loop-count*=80 kali, Light HTTPD memiliki CPU idle sebesar 57.86% dan Tiny HTTPD memiliki CPU idle hanya 6.95%.
3. Berdasarkan data memory idle, Tiny HTTPD justru memiliki keunggulan dengan konsumsi memori yang lebih sedikit dibandingkan dengan Light HTTPD. Pada skenario pertama, Light HTTPD memakan memori sebesar 159 MB sedangkan tiny HTTPD mengkonsumsi 156 MB. Pada skenario kedua Light HTTPD memiliki konsumsi memori 165.85 MB dan tiny HTTPD mengkonsumsi 157.82, untuk skenario ketiga light HTTPD memiliki konsumsi memori 192.025 MB dan tiny HTTPD hanya mengkonsumsi 161MB.
4. Pada *embedded system* dibutuhkan kemampuan konsumsi CPU yang rendah ketika melakukan komputasi. Berdasarkan data dan analisa yang telah dilakukan, hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa dalam hal konsumsi CPU pada beagleboard *embedded system* lebih disarankan penggunaan Light HTTPD dibandingkan dengan tiny HTTPD.

5.1. Saran

Penelitian tersebut masih jauh dari kata sempurna dan diharapkan saran dan masukan agar penelitian *web server embedded system* dapat memiliki kontribusi lebih dalam dunia ilmu pengetahuan, adapun saran dalam pengembangan penelitian ini adalah :

1. Penelitian perlu dikembangkan dengan melakukan komputasi pada sebuah web server.
2. Perlu diuji web server lain yang bersifat “ringan” seperti Nginx.

Stress test pada *web server* hanya dilakukan dengan parameter HTTP response dan HTTP request dengan *thread*, *ramp-up periods*, dan *loop count*. Perlu diteliti apakah ada parameter lain yang dapat mempengaruhi kinerja *web server*

6. Daftar Pustaka

- [1] M. CAN FILIBELI, OZNUR OZKASAP, M. REHA CIVANLAR. “*Embedded web server-*

based home appliance networks”. Department of Computer Engineering, Koc University, Istanbul, Turkey, 2007.

- [2] SETIOKOADIPUTRO F, *Perancangan Sistem Pengenalan Bentuk Objek Dengan Algoritma Backpropagation Pada Beagle Board*, Binus University, 2010
- [3] S. CHHATWANI and K. B. KHANCANDANI, *Embedded Web Server*. Maharashtra: International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 2011.
- [4] YUSUF AFANDI.”*Manajemen Paket Ubuntu Linux Dengan Repository Server Berbasis Lighttpd 1.4.11*”. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. 2007.
- [5] *Beagleboard: Open Hardware for Physical Computing*. Diambil dari <http://www.beagleboard.org>, 2012.