

**ANALISIS KINERJA RASBERRY PI 3 MODEL B+ SEBAGAI MINI
*SERVER E-LEARNING***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

WAHYU DWI PRASETYO

18.83.0240

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**ANALISIS KINERJA RASBERRY PI 3 MODEL B+ SEBAGAI *MINI*
*SERVER E-LEARNING***

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

WAHYU DWI PRASETYO

18.83.0240

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA RASBERRY PI 3 MODEL B+ SEBAGAI MINI *SERVER E-
LEARNING***

yang disusun dan diajukan oleh

Wahyu Dwi Prasetyo

18.83.0240

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 24 November 2022

Dosen Pembimbing,

Banu Santoso, S.T., M.Eng.

NIK. 190302327

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA RASBERRY PI 3 MODEL B+ SEBAGAI MINI SERVER E-
LEARNING**

yang disusun dan diajukan oleh

Wahyu Dwi Prasetyo

18.83.0240

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 November 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Banu Santoso, S.T., M.Eng

NIK. 190302327

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs

NIK. 190302235

Rini Indravani, ST, M.Eng

NIK. 190302417

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 November 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Wahyu Dwi Prasetyo
NIM : 18.83.0240

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Analisis Kinerja Raspberry Pi 3 Model B+ Sebagai Mini Server E-Learning

Dosen Pembimbing : Banu Santoso, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 November 2022

Yang Menyatakan,



UNIVERSITAS AMIKOM
YOGYAKARTA
184400186201368

Wahyu Dwi Prasetyo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah bagian dari ibadah kepada Allah SWT, karena kepada Allah SWT kami menyembah dan kepada Allah SWT kami memohon pertolongan, sekaligus sebagai ungkapan terima kasih penulis kepada:

1. Bapak Banu Santoso, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dari awal mulai penelitian hingga penulis telah dinyatakan lulus.
2. Bapak Ibu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, pengalaman dan pengajaran yang baik.
3. Para staff dan karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah melancarkan segala urusan kampus.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Waluyo dan Ibu Suytami yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti untuk penulis, terima kasih telah memberikan semangat dan kasih sayang tiada tara.
5. Primadona Retno K sebagai support system penulis yang selalu mendukung selama penelitian berlangsung.
6. Tim Begadang Febrian dan Burhan yang membantu penulis dari awal penelitian hingga penulis dinyatakan lulus.
7. SPD (SAK PENAKE DEWE) SQUAD terutama kepada Fajar, Aldo, Rachmat, Hakim, dan Syahrul yang selalu membantu penulis pada masa perkuliahan hingga penulis dinyatakan lulus.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan di Universitas Amikom Yogyakarta khususnya dari kelas Tekkom-02 2018.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiinnn.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Taala, karena dengan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS KINERJA RASPBERRY PI 3 MODEL B+ SEBAGAI *MINI SERVER E-LEARNING*”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana di jurusan Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta, penulis mengangkat judul Skripsi ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada para pembaca cara merancang *web server e-learning* serta mengetahui gambaran kinerja pada perangkat Raspberry PI 3 Model B+ sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif *server* nantinya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan ini dikarenakan keterbatasan wawasan serta pengetahuan penulis. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 30 Oktober 2022



Wahyu Dwi Prasetyo

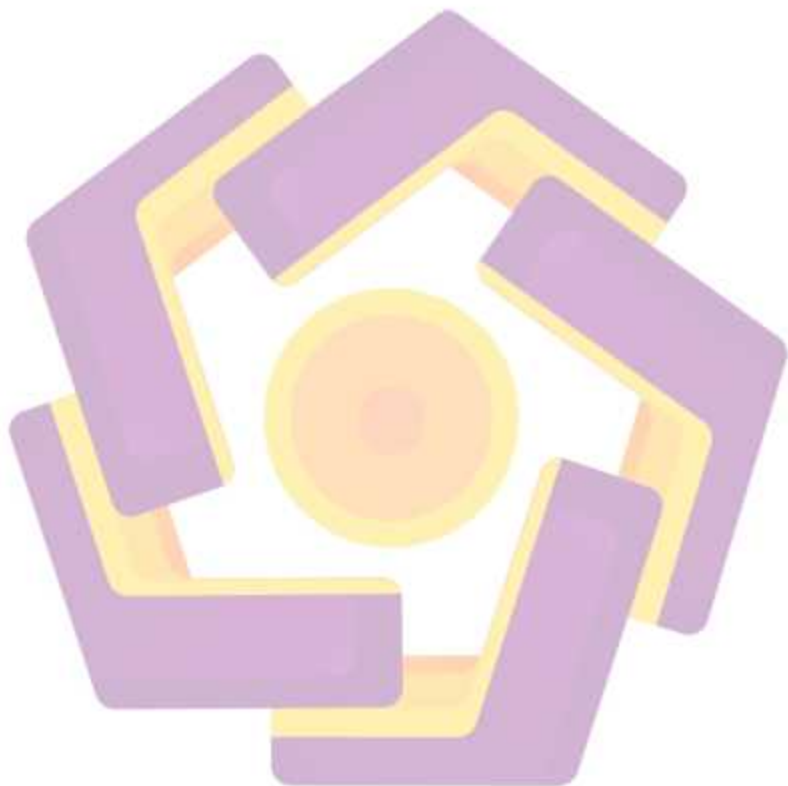
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Literature Review	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 E-learning	10

2.2.2	<i>Server</i>	10
2.2.3	Topologi Jaringan	11
2.2.4	Basis Data	13
2.2.5	<i>Web Server</i>	17
2.2.6	Raspberry Pi.....	21
2.2.7	Raspbian OS.....	23
2.2.8	Jmeter.....	23
2.2.9	Moodle.....	24
2.2.10	<i>Stress Test</i>	25
2.2.11	<i>Flowchart</i>	26
2.2.12	Fungsi <i>Flowchart</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Objek Penelitian	27
3.2	Alur Penelitian.....	27
3.3	Metode Penelitian.....	27
3.3.1	Metode Pengumpulan Data	28
3.3.2	Metode Pengembangan	28
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	29
3.4.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	30
3.4.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30
3.5	Pengembangan dan Perancangan Sistem	30
3.5.1	Perancangan Topologi	31
3.5.2	Perancangan Sistem	31
3.6	Skenario Pengujian.....	32
3.7	Parameter Kinerja.....	35

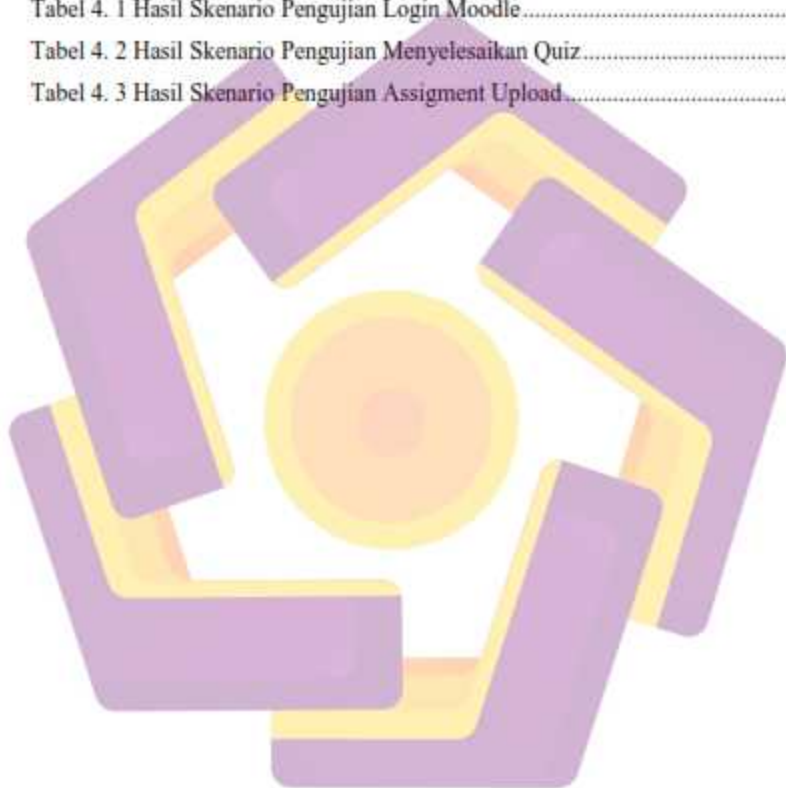
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Implementasi Sistem	37
4.1.1 Penginstalan Sistem Operasi Raspbian Lite	37
4.1.2 Instalasi <i>Webserver Apache</i>	40
4.1.3 Instalasi <i>Database Postgresql</i>	41
4.1.4 <i>Instalasi PHP 7.4</i>	42
4.1.5 Instalasi Moodle	44
4.1.6 <i>Instalasi Ngrok</i>	49
4.1.7 Konfigurasi Apache Jmeter	50
4.2 Pengujian Kinerja <i>Web Server</i>	51
4.2.1 Skenario Pengujian <i>Login Moodle</i>	51
4.2.2 Skenario Pengujian <i>Quiz Test</i>	52
4.2.3 Pengujian <i>Upload File</i>	53
4.3 Hasil Pengujian Kinerja <i>Web Server</i>	54
4.3.1 <i>CPU Usage</i>	54
4.3.2 <i>Memory Usage</i>	55
4.3.3 <i>Throughput</i>	56
4.3.4 <i>Error Rate</i>	57
4.3.5 <i>Sent/Received KB/Sec</i>	58
4.3.6 <i>Packet Loss</i>	59
4.3.7 <i>Delay</i>	60
4.4 Pengujian Akses Moodle Secara <i>Online</i>	60
4.5 Pembahasan	61
BAB V KESIMPULAN	63

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
REFERENSI	65
LAMPIRAN.....	69



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Table Keaslian Penelitian.....	7
Table 2. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+.....	22
Table 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	30
Table 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Skenario Pengujian Login Moodle.....	52
Tabel 4. 2 Hasil Skenario Pengujian Menyelesaikan Quiz.....	53
Tabel 4. 3 Hasil Skenario Pengujian Assignment Upload.....	54

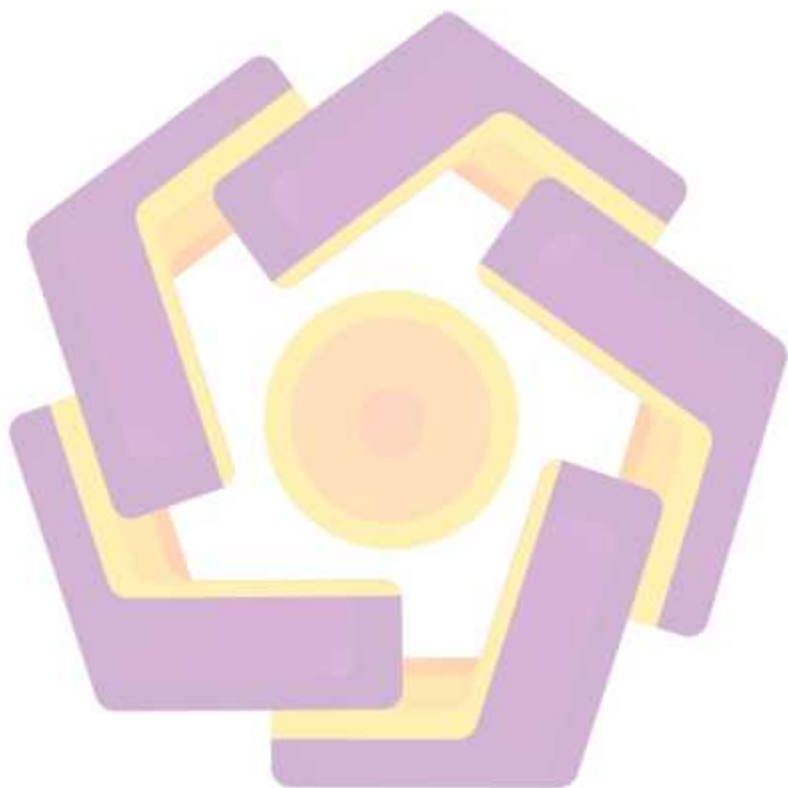


DAFTAR GAMBAR

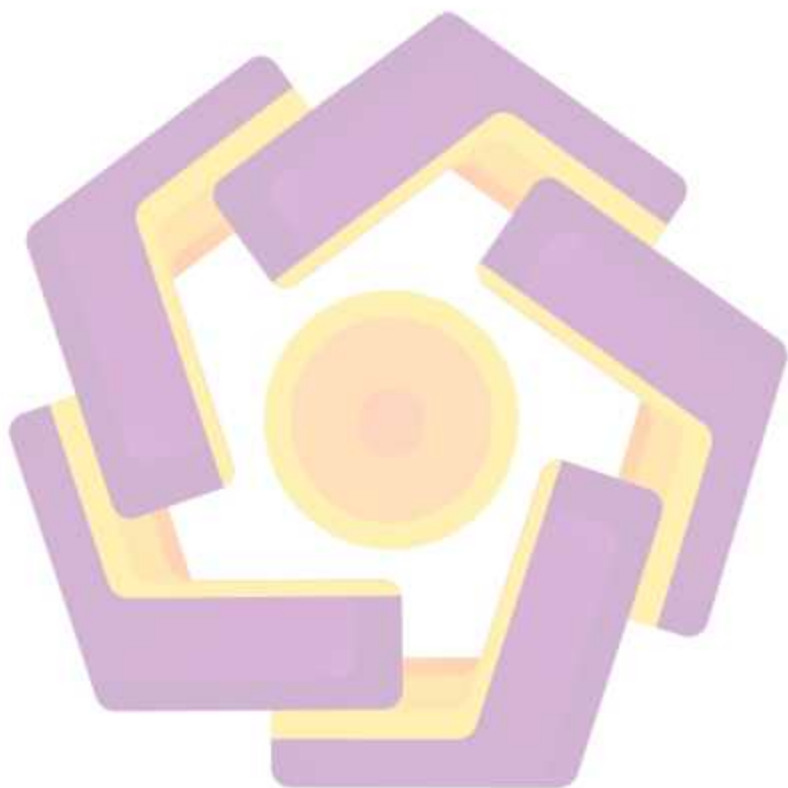
Gambar 2. 1 Topologi Bus.....	12
Gambar 2. 2 Topologi Star.....	12
Gambar 2. 3 Topologi Ring.....	13
Gambar 2. 4 Logo MySQL.....	14
Gambar 2. 5 Logo MariaDB.....	15
Gambar 2. 6 Logo Firebird.....	15
Gambar 2. 7 Logo PostgreSQL.....	16
Gambar 2. 8 Logo Berkeley DB.....	16
Gambar 2. 9 Logo Oracle DB.....	17
Gambar 2. 10 Logo Apache.....	18
Gambar 2. 11 Logo Nginx.....	19
Gambar 2. 12 Logo LightHTTPd.....	19
Gambar 2. 13 Logo Apache Tomcat.....	20
Gambar 2. 14 Logo Eclipse Jetty.....	21
Gambar 2. 15 Raspberry Pi 3 model B+.....	22
Gambar 2. 16 Tampilan Raspbian OS.....	23
Gambar 2. 17 Tampilan Apache Jmeter.....	24
Gambar 2. 18 Logo Moodle.....	25
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Alur NDLC (Network Development Life Cycle).....	28
Gambar 3. 3 Rancangan Topologi.....	31
Gambar 3. 4 Flowchart Perancangan Sistem.....	32
Gambar 3. 5 Skema Alur Pengujian.....	33
Gambar 3. 6 Skema Pengujian Web Server E-learning.....	34
Gambar 3. 7 Skema Pengujian Akses Publik.....	35
Gambar 4. 1 Rancangan Raspberry Pi 3 Model B+.....	37
Gambar 4. 2 Aplikasi balenaEtcher.....	38
Gambar 4. 3 File raspbian lite.....	38
Gambar 4. 4 <i>Memory card</i> sebagai media instalasi.....	39
Gambar 4. 5 Proses Flashing.....	39

Gambar 4. 6 Flashing Berhasil.....	40
Gambar 4. 7 Remote Raspberry Pi menggunakan cmd via windows.....	40
Gambar 4. 8 <i>Instalasi webserver</i> apache	41
Gambar 4. 9 <i>Instalasi Postgresql</i>	41
Gambar 4. 10 Menambahkan <i>User</i> dan <i>Databse</i> Pada <i>Postgresql</i>	42
Gambar 4. 11 Proses <i>Instalasi PHP</i>	42
Gambar 4. 12 <i>Penginstalan Module Pendukung</i>	43
Gambar 4. 13 <i>Konfigurasi php.ini</i>	43
Gambar 4. 14 <i>Proses Pengekstrakan File Moodle</i>	44
Gambar 4. 15 <i>Setting Permission Folder Moodle dan Moodledata</i>	45
Gambar 4. 16 <i>Konfigurasi Root Folder Apache</i>	45
Gambar 4. 17 <i>Tampilan Web Page Moodle</i>	45
Gambar 4. 18 <i>Konfigurasi Moodle Data</i>	46
Gambar 4. 19 <i>Konfigurasi Postgresql Database Moodle</i>	46
Gambar 4. 20 <i>Konfigurasi Database Moodle</i>	47
Gambar 4. 21 <i>Pengecekan Server Moodle</i>	47
Gambar 4. 22 <i>Instalasi Moodle Berhasil</i>	48
Gambar 4. 23 <i>Homepage Moodle</i>	48
Gambar 4. 24 <i>Menambahkan Auth-Token Ngrok</i>	49
Gambar 4. 25 <i>HTTP tunnel forwarding terhadap port 443</i>	49
Gambar 4. 26 <i>Konfigurasi config.php</i>	50
Gambar 4. 27 <i>Halaman Login Moodle melalui Link Ngrok</i>	50
Gambar 4. 28 <i>Konfigurasi Apache Jmeter</i>	50
Gambar 4. 29 <i>User yang telah login saat pengujian</i>	51
Gambar 4. 30 <i>Sample Quiz</i>	52
Gambar 4. 31 <i>Assignment Upload</i>	53
Gambar 4. 32 <i>Grafik Hasil Pengujian CPU Usage</i>	55
Gambar 4. 33 <i>Grafik Hasil Pengujian Memory Usage</i>	56
Gambar 4. 34 <i>Grafik Hasil Pengujian Throughput</i>	57
Gambar 4. 35 <i>Grafik Hasil Pengujian Error Rate</i>	57
Gambar 4. 36 <i>Grafik Hasil Pengujian Sent</i>	58

Gambar 4. 37 Grafik Hasil Pengujian Received	59
Gambar 4. 38 Grafik Hasil Pengujian Packet Lost	59
Gambar 4. 39 Pengujian Akses Moodle Pada Smartphone	61



DAFTAR LAMPIRAN



INTISARI

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer mini berukuran kartu kredit yang memiliki kemampuan komputasi yang sangat bagus. Komputer dengan ukuran yang sangat kecil memiliki keunggulan dalam *flexibilitas* serta penggunaan energi. Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah mahalnya biaya dalam membuat server *e-learning* sehingga pembelajaran tidak dapat dilakukan secara baik dikarenakan keterbatasan ruang dan waktu belajar. Dengan Mengembangkan serta menilai kelayakan kinerja dari Raspberry Pi 3 model B+ sebagai *mini server e-learning* diharapkan dapat menggantikan fungsi *server* yang memiliki biaya lebih mahal. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) serta Pengujian sistem menggunakan Metode *Stress test* dengan aplikasi atau *software Apache Jmeter* guna mendapat hasil kinerja dari perangkat Raspberry Pi 3 model B+. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kinerja dan pengujian konsumsi sumber daya dengan parameter uji yaitu *throughput*, *error rate*, *sent*, *received*, penggunaan daya CPU dan penggunaan daya *memory*. Skenario pengujian yang dilakukan berdasarkan jumlah akses *user* yang meliputi 20 *users*, 30 *users*, 40 *users*, 50 *users* serta aktivitas *user* meliputi *login test*, *quiz test*, dan *upload test*. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan Raspberry Pi mampu melayani *request user* dengan mumpuni berdasarkan nilai *throughput* tertinggi sebesar 34,5 sec serta nilai *error rate* yang rendah sebesar 9% pada pengujian *upload test 50 users*. Penggunaan *resource CPU* dan *memory*, Raspberry Pi 3 model B+ cukup kewalahan saat pengujian 50 *users* dengan nilai tertinggi penggunaan CPU sebesar 87,6 % dan penggunaan *memory* sebesar 73,1 % dikarenakan spesifikasi Raspberry Pi 3 model B+ yang cukup minim.

Kata kunci: Raspberry Pi, E-Learning, Mini Server, Web Server, Stress Test, NDLC

ABSTRACT

The Raspberry Pi is a credit card-sized mini computer that has very good computing capabilities. Computers with a very small size have advantages in flexibility and energy use. The problem behind this research is the high cost of making an e-learning server so that learning cannot be carried out properly due to the limitations of space and learning time. By developing and assessing the performance feasibility of the Raspberry Pi 3 model B+ as an e-learning mini server, it is hoped that it can replace server functions that have more expensive costs. The method used in system design uses the NDLC (Network Development Life Cycle) method and the system testing uses the Stress test method with the Apache Jmeter application or software in order to get performance results from the Raspberry Pi 3 model B+ device. The tests carried out include performance testing and resource consumption testing with test parameters namely throughput, error rate, sent, received, CPU power usage and memory power usage. The test scenario is based on the number of user accesses which includes 20 users, 30 users, 40 users, 50 users and user activities include login tests, quiz tests, and upload tests. Based on the test results, it shows that the Raspberry Pi is able to serve user requests competently based on the highest throughput value of 34.3 sec and a low error rate of 9% in the upload test of 50 users. Using CPU and memory resources, the Raspberry Pi 3 model B+ was quite overwhelmed when testing 50 users with the highest CPU usage value of 87.6% and memory usage of 73.1% due to the relatively minimal specifications of the Raspberry Pi 3 model B+.

Keyword: *Raspberry Pi, E-Learning, Mini Server, Web Server, Stress Test, NDLC*