

Server-based Digital Signage on Single Board Computer

Xaverius Leonardo Tarigan¹, Arta Kusuma Hernanda¹

¹Dept. Teknik Komputer Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

Email: xaverius13@mhs.te.its.ac.id, artakusuma@its.ac.id

Abstrak

Abstrak—Digital signage merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang di Indonesia. Namun, perkembangannya cenderung lambat dibandingkan dengan negara-negara maju lainnya di dunia. Penyedia produk digital signage masih terbatas jumlahnya dan umumnya menggunakan alur kerja yang serupa, yaitu menggunakan perangkat keras signage player box yang terhubung ke layar LCD atau LED. Fitur digital signage umumnya masih terbatas pada penayangan konten yang telah ada. Padahal, digital signage sebagai alternatif media komunikasi dan periklanan dapat memperluas keunggulannya dengan menampilkan informasi yang baru dimasukkan secara real-time sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, harga perangkat keras digital signage yang tersedia di pasaran cenderung mahal dan mengonsumsi daya listrik yang cukup besar. Berbagai perangkat Single Board Computer yang tersedia saat ini dapat menjadi alternatif dalam penerapan digital signage. Dengan konsumsi daya yang rendah, single board computer dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan perangkat digital signage yang terjangkau dan efisien.

Kata kunci—Digital Signage, Single Board Computer.

Diterima Redaksi: 29-April-2023 Selesai Revisi: 8-Mei-2023 Diterbitkan Online: 15-Juli-2023

DOI: <https://doi.org/10.59378/jcenim.v1i2.27>

I. PENDAHULUAN

Saat ini, Digital Signage merupakan salah satu teknologi dan industri yang sedang berkembang serta memiliki prospek yang menjanjikan di dunia. Lebih dari 200 perusahaan berbeda di seluruh dunia memasarkan solusi Digital Signage dan jumlah tersebut terus meningkat secara konsisten [1]. Seiring dengan meningkatnya jumlah penyedia Digital Signage, pasar Digital Signage diperkirakan akan tumbuh hingga mencapai nilai sebesar USD 21,92 miliar pada tahun 2020, dengan tingkat pertumbuhan tahunan majemuk (*Compound Annual Growth Rate / CAGR*) sebesar 8,04% dari tahun 2015 hingga 2020 [1]. Alasan utama peningkatan ini adalah meningkatnya kebutuhan perusahaan terhadap pengembangan solusi Digital Signage, media periklanan, serta upaya pengurangan penggunaan kertas [2]. Namun sayangnya, Indonesia belum seprogresif banyak negara lain. Penggunaan Digital Signage di ruang publik di Indonesia belum seumum di negara-negara modern lainnya di dunia [3]. Hal ini terjadi karena para pemilik toko di Indonesia masih menghadapi kendala pada harga pembelian dan biaya perawatan sistem Digital Signage. Harga Digital Signage di Indonesia masih relatif tinggi karena masih bergantung pada layanan Digital Signage yang disediakan oleh perusahaan-perusahaan luar negeri [3].

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh PT. Domuli Citra Mandiri, saat ini sudah banyak pemilik toko besar dan peritel di Indonesia yang menggunakan media digital sebagai media promosi perusahaan, namun pemanfaatannya masih belum maksimal. Perusahaan-perusahaan tersebut telah memiliki layar LCD/LED yang terpasang di lokasi usaha, tetapi penggunaannya masih terbatas pada penayangan siaran televisi atau pemutaran video dan foto secara berulang-ulang [4]. Teknologi Digital Signage dapat menjadi alternatif dalam memaksimalkan fungsi layar LCD/LED yang dimiliki perusahaan. Dengan aplikasi Digital Signage, pengguna dapat menggabungkan seluruh informasi ke dalam satu tampilan pada layar LCD/LED yang menarik dan interaktif [2].

Sementara itu, saat ini penggunaan *single board computer* di Indonesia semakin umum dari hari ke hari. Perangkat ini dapat dibeli mulai dari toko elektronik besar hingga toko-toko kecil. Harganya pun bervariasi, tergantung pada jenis dan versinya. Namun secara umum, *single board computer* mudah diperoleh di Indonesia [5, 6].

Penerapan *single board computer* sebagai Digital Signage merupakan salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut [4]. Berbagai jenis *single board computer* yang mampu melakukan beragam proses komputasi dapat digunakan sebagai perangkat alternatif Digital Signage yang lebih mudah diperoleh dan terjangkau [7].

II. DESAIN SISTEM

Sistem Digital Signage Berbasis Server pada Single Board Computer pada dasarnya terdiri dari tiga komponen, yaitu server sebagai media penyimpanan berkas dan web server, single board computer sebagai unit pemrosesan, serta monitor sebagai media tampilan untuk menampilkan konten dan informasi. Berikut ini adalah diagram alir dari perancangan sistem secara umum:

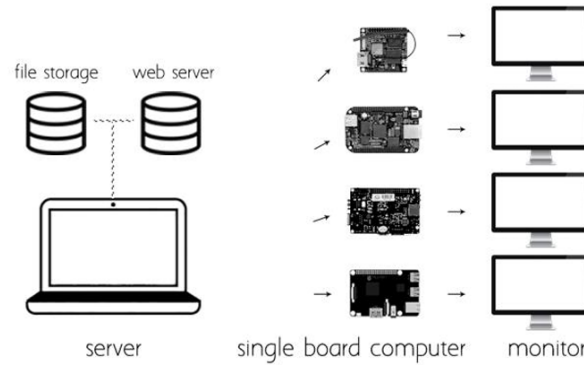


Figure 1: General system design

Server yang berfungsi sebagai media penyimpanan berkas dan web server akan berkomunikasi dengan perangkat Raspberry Pi 3, kemudian perangkat Raspberry Pi 3 melakukan proses pengolahan untuk menampilkan berkas dan selanjutnya ditampilkan pada monitor.

Berikut ini merupakan perancangan sistem untuk Digital Signage Berbasis Server pada Single Board Computer.

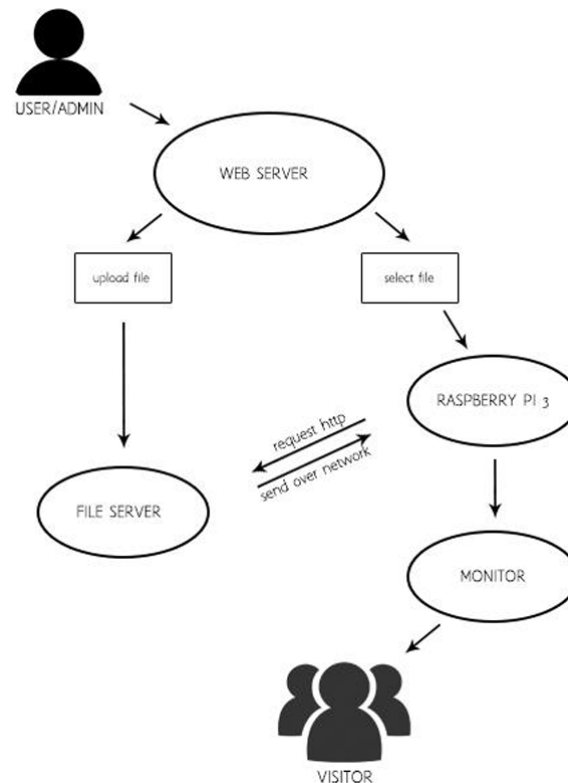


Figure 2: Use case diagram

Dalam penggunaannya, aplikasi ini memiliki alur penggunaan sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di atas. Diagram *use case* yang dilakukan oleh pengguna pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Pengguna mengakses antarmuka aplikasi web melalui peramban web
2. Pengguna memilih atau mengunggah konten yang akan ditampilkan pada digital signage
3. Informasi yang dipilih oleh pengguna dikirim melalui web server ke single board computer
4. Single board computer menerima informasi dan mengirimkan permintaan berkas ke file server
5. File server mengirimkan berkas yang diminta ke single board computer
6. Program digital signage menampilkan berkas yang telah dipilih

III. WORKFLOW

Proses kerja pada Digital Signage Berbasis Server pada Single Board Computer dijelaskan melalui diagram alir berikut.

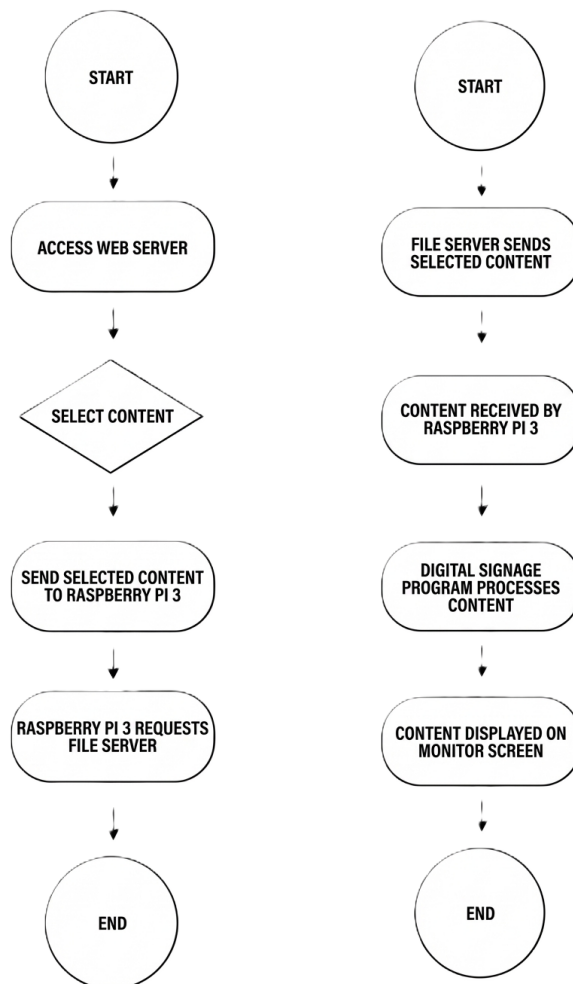


Figure 3: Flowchart of Digital Signage

Pada Gambar 3 ditampilkan diagram alir cara kerja sistem ini. Diagram alir tersebut menunjukkan bagaimana sistem bekerja mulai dari file server hingga Digital Signage. Setelah Raspberry Pi 3 mengirimkan permintaan ke File Server, File Server kemudian mengirimkan konten yang telah dipilih. Raspberry Pi 3 menerima konten dari File Server dan melakukan proses pengolahan pada program Digital Signage. Selanjutnya, konten tersebut ditampilkan pada monitor sehingga dapat dilihat oleh pengunjung.

IV. TESTING AND ANALYSIS

Bab ini membahas pengujian beberapa aspek dalam penggunaan single board computer sebagai perangkat digital signage.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap beberapa aspek kinerja dari sistem yang dikembangkan. Aspek-aspek yang diuji adalah sebagai berikut:

A. Performance Test on Running Video

Pengujian pertama dilakukan untuk menguji kinerja masing-masing Single Board Computer ketika digunakan sebagai Digital Signage. Video yang diputar pada pengujian ini memiliki resolusi 480p dan 720p pada berbagai resolusi monitor.

Table 1: Specification of monitors used

No.	Monitor	Resolution
1	Acer AL1702W	1440 x 900
2	Panasonic TH-24A402G	1366 x 768
3	Sony Bravia TV KLV-40Bx430 LCD	1920 x 1080

1. Raspberry Pi 3

Pengujian dilakukan menggunakan Raspberry Pi 3 dengan spesifikasi perangkat seperti ditunjukkan pada Tabel berikut.

Pengujian performa pemutaran video resolusi 480p dan 720p dilakukan pada beberapa resolusi layar monitor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Raspberry Pi 3 mampu menjalankan pemutaran video dengan performa yang relatif stabil.

2. BeagleBone Black

Pengujian berikutnya dilakukan menggunakan BeagleBone Black. Berdasarkan hasil pengujian, performa pemutaran video pada resolusi 480p dan 720p menunjukkan hasil yang cukup baik, namun masih berada di bawah Raspberry Pi 3.

3. Banana Pi M2+

Banana Pi M2+ diuji dengan skenario yang sama seperti perangkat sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa performa Banana Pi M2+ relatif sebanding dengan BeagleBone Black, terutama karena kapasitas memori yang sama, yaitu sebesar 512 MB.

4. Orange Pi Zero

Pengujian terakhir dilakukan menggunakan Orange Pi Zero. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini memiliki performa pemutaran video yang kurang baik, terutama pada resolusi video 720p. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kapasitas memori yang hanya sebesar 256 MB serta kemampuan GPU yang lebih rendah dibandingkan perangkat lainnya.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa performa pemutaran video sangat dipengaruhi oleh perangkat single board computer yang digunakan. Raspberry Pi 3 memperoleh hasil yang paling memuaskan untuk digunakan sebagai perangkat digital signage. Hal ini disebabkan oleh Raspberry Pi 3 yang memiliki GPU dan kapasitas memori yang cukup besar, yaitu sebesar 1 GB, dibandingkan dengan tiga perangkat lainnya. Sementara itu, BeagleBone Black dan Banana Pi M2+ memperoleh hasil yang relatif sama karena keduanya memiliki kapasitas memori sebesar 512 MB untuk melakukan pemrosesan. Perangkat Orange Pi Zero memperoleh hasil performa yang paling rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan komponen GPU serta kapasitas memori yang lebih kecil, yaitu hanya 256 MB. Oleh karena itu, perangkat Orange Pi Zero kurang sesuai untuk digunakan sebagai perangkat digital signage karena performa pemutaran videonya masih kurang optimal.

B. Pengujian Waktu Transfer Data

Pengujian kedua dilakukan untuk menguji durasi transfer data menggunakan dua metode koneksi yang berbeda, yaitu menggunakan kabel Ethernet dan koneksi nirkabel (Wi-Fi).

Tabel berikut menunjukkan waktu transfer data menggunakan dua jenis jaringan, yaitu jaringan kabel Ethernet dan jaringan nirkabel. Transfer data menggunakan kabel Ethernet memiliki nilai rata-rata sebesar 1,03 detik, sedangkan transfer data menggunakan jaringan nirkabel memiliki nilai rata-rata sebesar 2,87 detik. Koneksi menggunakan jaringan nirkabel memiliki waktu transfer data yang lebih lama. Hal ini disebabkan oleh adanya interferensi pada jaringan nirkabel yang mengakibatkan terjadinya latensi dalam proses pengiriman data.

C. Pengujian Menggunakan Kuesioner

Pengujian terakhir dilakukan menggunakan metode kuesioner. Pengujian kuesioner dilakukan dengan metode *beta testing* yang dilakukan secara objektif. Responden yang terdiri dari pemilik toko dan mahasiswa diminta untuk menjalankan aplikasi digital signage melalui Raspberry Pi 3 serta mengoperasikan aplikasi web admin yang tersedia. Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner yang disusun berdasarkan faktor-faktor *software quality assurance*.

Pengujian dilakukan terhadap 10 orang responden yang dibagi menjadi dua jenis pengguna, yaitu 5 orang pedagang dan 5 orang mahasiswa. Dari hasil pengujian kuesioner tersebut, dilakukan perhitungan untuk menentukan kesimpulan terhadap penilaian aplikasi yang dibangun.

Kuesioner terdiri dari 10 pertanyaan yang disusun berdasarkan faktor-faktor yang menunjukkan atribut kualitas produk dari sudut pandang pengguna, dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

1. Sangat Tidak Setuju (STS)
2. Tidak Setuju (TS)
3. Kurang Setuju (KS)
4. Setuju (S)
5. Sangat Setuju (SS)

Daftar pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner ditunjukkan pada Tabel berikut.

Berdasarkan hasil pengujian kuesioner, persentase setiap jawaban dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Y = (P/Q) \times 100\% \quad (1)$$

dengan:

Y = Nilai Persentase

P = Jumlah responden yang menjawab setiap pertanyaan

Q = Jumlah responden

Rekapitulasi hasil kuesioner ditunjukkan pada Tabel 2.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem digital signage yang dibuat dalam penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Single board computer dapat digunakan sebagai alternatif media pemrosesan dan penampil konten.
2. Perangkat single board computer yang paling baik digunakan sebagai digital signage adalah Raspberry Pi 3. Selain memiliki performa yang baik, harga Raspberry Pi 3 Model B juga lebih murah dibandingkan dengan BeagleBone Black.
3. BeagleBone Black dan Banana Pi BPI-M2 memiliki hasil kinerja yang relatif serupa. Namun, jika mempertimbangkan faktor harga, maka Banana Pi BPI-M2 merupakan pilihan yang lebih baik dibandingkan dengan BeagleBone Black.

Table 2: Table 16 Questionnaire Recapitulation

No	Question	Answer (on %)				
		STS	TS	KS	S	SS
1	Question 1	0%	0%	0%	70%	30%
2	Question 2	0%	0%	0%	90%	10%
3	Question 3	0%	0%	0%	80%	20%
4	Question 4	0%	0%	0%	70%	30%
5	Question 5	0%	0%	10%	60%	30%
6	Question 6	0%	0%	0%	70%	30%
7	Question 7	0%	0%	0%	70%	30%
8	Question 8	0%	0%	10%	60%	30%
9	Question 9	0%	0%	10%	70%	20%
10	Question 10	0%	0%	10%	60%	30%

4. Sementara itu, Orange Pi Zero kurang layak digunakan sebagai perangkat single board computer. Hal ini disebabkan oleh performa pemutaran video yang kurang baik, sehingga tidak layak digunakan untuk menampilkan konten informasi.
5. Seiring dengan pesatnya perkembangan industri digital signage, penggunaan single board computer sebagai alternatif perangkat digital signage perlu diterapkan secara lebih luas. Meskipun single board computer memiliki beberapa keterbatasan, seperti kapasitas penyimpanan dan kemampuan pemrosesan yang lebih rendah dibandingkan dengan perangkat komputer desktop/PC, keterbatasan tersebut dapat diatasi dengan penggunaan file server sebagai media penyimpanan. Dengan demikian, single board computer tetap dapat digunakan sebagai perangkat digital signage alternatif yang memadai.

References

- [1] IHS Technology, "Digital signage industry market tracker," <https://technology.ihs.com/545099/digital-signage-industry-market-tracker-q2-2015>, 2015, accessed: 2016-10-29.
- [2] J. V. Harrison and A. Andrusiewicz, "Enhancing digital advertising using dynamically configurable multimedia," in *Proceedings of the 2003 IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME 2003)*. Baltimore, MD, USA: IEEE, July 6–9 2003.
- [3] Signage Indonesia, "Digital signage di Indonesia," <http://www.signageindonesia.com/index.php/produk/digital-signage>, 2016, accessed: 2016-10-29.
- [4] R. T. Perkasa, "Perancangan pembuatan perangkat lunak digital signage," *Perancangan Pembuatan Perangkat Lunak Digital Signage*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2013.
- [5] Raspberry Pi Foundation, "Situs resmi raspberry pi," <https://www.raspberrypi.org>, 2016, accessed: 2016-10-29.
- [6] Tech in Asia, "Fitur raspberry pi 3: Versi baru raspberry pi 3 dengan wi-fi dan bluetooth," <https://id.techinasia.com/versi-baru-raspberry-pi-3-wi-fi-bluetooth>, 2016, accessed: 2016-10-29.
- [7] D. Krisrenanto, "Identifikasi jumlah dan tingkat aktivitas orang berbasis pengolahan citra menggunakan raspberry pi," Surabaya, pp. 9–10, 2017.

- [8] Itseez, “Itseez leads the development of the renowned computer vision library OpenCV,” <http://itseez.com/>, 2016, accessed: 2016-10-29.
- [9] R. Suryantini, “Sign and signage system,” Arsitektur FTUI, Jakarta, Tech. Rep., 2001.
- [10] R. Fielding, “Hypertext transfer protocol,” in *Internet Society*, California, 1995, p. 1.1.

□