

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HALAMAN WEB DINAMIS UNTUK PAPAN INFORMASI DIGITAL PADA JARINGAN AD-HOC

Design and Implementation of Dynamic Web Pages for Digital Information Board on Ad-hoc Network

Asri Rahmi Putri¹, Rohmat Tulloh², Yuli Sun Hariyani³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹asrirahmip@student.telkomuniversity.ac.id, ²rohmatth@tass.telkomuniversity.ac.id,

³yulisun@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Saat ini papan informasi digital sudah mulai banyak digunakan di beberapa sektor di Indonesia, seperti sektor bisnis, pariwisata, restoran dan sebagainya. Karena harga papan informasi digital yang masih mahal, maka papan informasi masih menggunakan media informasi konvensional seperti pamflet, spanduk maupun poster. Maka dari itu, dibuat sebuah inovasi yaitu papan informasi digital dengan menggunakan *Light Emitting Diode Television* (LED TV) sebagai penampil informasi dan satu buah PC sebagai *processingnya*.

Oleh karena itu, pada buku proyek akhir ini dirancang sebuah *microcomputer* dengan memanfaatkannya menjadi pengganti Personal Computer (PC) dimana PC masih memiliki kekurangan seperti ukurannya yang besar, sehingga tidak efisien untuk digunakan. Sehingga perlu suatu perangkat yang fungsinya menyerupai sebuah PC yaitu Raspberry Pi. Raspberry pi ini nanti akan beroperasi layaknya PC, namun fitur-fiturnya masih terbatas dan tidak sebanyak jika menggunakan PC. Pada penelitian sebelumnya, untuk mengirimkan data yang akan muncul di monitor dari server menggunakan perangkat *access point*. Maka, pada proyek akhir ini akan muncul di sederhanakan menggunakan jaringan Ad-hoc. Konten yang ditampilkan di monitor juga masih terlihat kurang menarik dan banyak ruang kosong yang seharusnya bisa dimanfaatkan untuk menambahkan konten-konten lain.

Setelah dilakukan implementasi dan pengujian web papan informasi digital ini didapatkan kesimpulan bahwa web papan informasi digital ini dapat membantu dalam penyebaran informasi dengan rata-rata penilaian subyektivitas secara umum yaitu 3,87 sehingga dapat dinyatakan cukup baik.

Kata kunci : Papan informasi digital, Raspberry Pi, Adhoc

Abstract.

Currently digital information boards have begun to be widely used in several sectors in Indonesia, such as business, tourism, restaurants and so on. Because the price of digital information boards is still expensive, the information board still uses conventional information media such as flyers, banners and posters. Therefore, an innovation is made of a digital information board using Light Emitting Diode Television (LED TV) as an information viewer and a PC as its processing.

That's why in this final project book, a microcomputer was designed by utilizing it to be a substitute for Personal Computer (PC) where the PC still has disadvantages such as large size, so it is not efficient to use. So we need a device whose function resembles a PC that is called Raspberry Pi. This Raspberry pi will operate like a PC, but its features are still limited and not as much as if using a PC. In previous research, to send data that will appear on the monitor from the server using an access poin. So, in this final project it will be simplified using Ad-hoc networks. The content that displayed on the monitor also still looks less attractive and a lot of free space that should be used to add other content.

After the implementation and testing of this digital information board web, it was concluded that this digital information board website could help in the dissemination of information with an average assessment of general subjectivity of 3,87 so that it could be stated pretty good.

Keywords: Digital information boards, Raspberry Pi, Ad-hoc.

1. Pendahuluan

Saat ini perkembangan teknologi semakin maju dan memberikan dampak positif bagi manusia salah satunya yaitu pada papan informasi digital. Dengan penggunaan papan informasi digital di kampus, banyaknya peristiwa-peristiwa yang terjadi disekitar membuat warga kampus dapat mengetahui info-info terbaru mengenai kegiatan perkuliahan, kegiatan praktikum maupun kegiatan himpunan. Papan informasi digital ini menggunakan sebuah Televisi (TV) yang berfungsi sebagai media komunikasi massa. Menurut skomis (1985) kekuatan televisi salah satunya adalah memberikan gambaran bila dibandingkan dengan dengan media massa lainnya (radio, surat kabar, majalah, buku dan sebagainya). Informasi-informasi akan berubah secara dinamis sehingga terlihat lebih menarik dan lebih fleksibel dalam mengolah informasi.

Pada proyek akhir sebelumnya yang dilakukan oleh Ayu Warni Pertiwi^[8] dan T. Enza Qodrasyah^[4], telah dirancang suatu papan informasi digital. Namun, papan informasi digital tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu bentuk webnya dimana tampilan halaman yang kurang menarik, masih banyak ruang kosong yang seharusnya bisa dimanfaatkan untuk menambah konten-konten yang lain dan jika ingin memperbaharui berita harus mengubah *script* di html. Kedua, karena pada proyek akhir sebelumnya pengiriman datanya menggunakan sistem Wireless Distribution System (WDS) yang menggunakan perangkat *Access Point* (AP) maka pada proyek akhir ini menggunakan jaringan Ad-hoc yang tidak memerlukan perangkat AP. maka Berdasarkan latar belakang tersebut, dirancang proyek akhir dengan judul “Perancangan dan Implementasi halaman web dinamis untuk papan informasi digital pada jaringan Ad-hoc”.

Pada proyek akhir ini, pekerjaan akan mengarah pada pengembangan *web-based* yang tampilan halaman web nya lebih menarik, lebih mudah digunakan dimana web tersebut bisa dikontrol, dimodifikasi sendiri oleh admin (yang mempunyai hak akses web tersebut), dan jika ingin menambahkan konten admin hanya perlu menambah konten di halaman *dashboard* admin dan konten akan *ter-update* secara otomatis.

2. Dasar Teori

2.1 Papan Informasi Digital

Papan informasi digital adalah media penyampaian pesan atau informasi secara terarah berbasis digital, diimplementasikan disebuah jaringan lokal atau luar dan biasanya ditampilkan pada layar monitor atau yang biasa disebut layar Televisi (TV). Konten dari papan informasi digital itu sendiri bisa berasal dari beberapa file data yang berbeda lalu digabungkan menjadi satu *display* di dalam layar monitor yang dibagi menjadi beberapa kolom

tampilan. Konten-konten seperti video, gambar, media *streaming* dan informasi dapat dengan mudah berubah secara dinamis dan mampu diperbaharui dari sebuah server yang di akses melalui laptop atau ponsel.

2.2 Jaringan Ad-hoc

Jaringan Ad-hoc adalah kumpulan beberapa *mobile host* (contoh: laptop atau telepon genggam) yang secara dinamis membentuk sebuah jaringan sementara tanpa bergantung kepada infrastruktur jaringan yang tetap seperti *base station* ataupun *access point*. Setiap *mobile host* di jaringan Ad-hoc dilengkapi dengan antena dimana setiap *mobile host* diperbolehkan untuk saling berkomunikasi melalui kanal nirkabel

2.3 PHP (Hypertext Preprocessor)^[5]

PHP adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk aplikasi pengembangan web dinamis dan berjalan pada web server. PHP bersifat fleksibel, *open source*, skalabilitas dan mudah untuk dipelajari. Salah satu fitur utama PHP adalah bisa menanam kode PHP kedalam halaman web HTML (Hypertext Markup Language) yang membuatnya menjadi sangat mudah jika ingin membuat konten yang dinamis.

2.4 MySQL (My Structured Query Language)^[2]

MySQL adalah sistem pengelola basis data terpopuler bersifat *open source* yang digunakan pada browser. Mengapa MySQL sangat sukses adalah penggunaannya yang gratis, mampu menangani basis data yang kompleks dan cukup besar secara cepat, fleksibel dengan berbagai pemrograman dan menggunakan standar Structure Query Language (SQL). Fungsi dari SQL yaitu dapat menyimpan dan mengambil data di basis data dengan mudah. Beberapa perintah standar dari SQL contohnya adalah *create*, *delete*, *update*, *select*, *insert*.

2.5 Apache^[1]

Server Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Apache atau Server Web Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti Unix dan Windows yang berguna untuk melayani dan memfungsikan sebuah situs web. Apache bersifat gratis (tidak memakan biaya) dan *open source* yang berarti kode sumbernya bisa diperiksa oleh siapapun. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web ini menggunakan HTTP. Apache *binary* bernama httpd dibawah sistem operasi Unix dan apache.exe di bawah Win32. Biasanya Apache berjalan di *background* sistem.

2.6 CSS (Cascading Style Sheet)

CSS digunakan untuk memberikan kontrol atas tata letak dan desain halaman web (*front-end*). CSS mendefinisikan bagaimana menampilkan elemen HTML. Cascading Style Sheets menyesuaikan font, warna, margin, garis, tinggi, lebar, gambar latar

belakang, posisi maju dan hal lainnya. Dengan menggunakan CSS, tampilan web akan menjadi semakin menarik untuk di pandang.

2.7 JavaScript (JS) ^[4]

JavaScript (JS) adalah salah satu bahasa pemrograman web dinamis terpopuler di dunia. JavaScript digunakan untuk membuat halaman web interaktif. Sintaksnya terinspirasi dari C.

2.8 JQuery ^[3]

JQuery adalah perpustakaan dari JavaScript. Tujuan utama penggunaan JQuery Dalam proyek akhir ini adalah membuat penggunaan JavaScript lebih mudah saat mengembangkan aplikasi web. JQuery menyederhanakan interaksi antara dokumen HTML dan JavaScript. JQuery adalah salah satu framework JavaScript yang paling populer. Banyak perusahaan besar seperti Google, Microsoft dan IBM menggunakan JQuery.

2.9 Raspbian OS

Raspbian adalah sistem operasi utama yang di distribusikan oleh Linux. Linux secara khusus mengembangkan sistem operasi ini untuk perangkat Raspberry Pi. Raspbian berbasis Debian dimana Debian adalah salah satu versi Linux. Versi terakhir diterbitkan pada bulan November 2017. Sistem operasi yang paling populer digunakan untuk Raspberry Pi adalah Linux.

2.10 Hypertext Markup Language (HTML5)

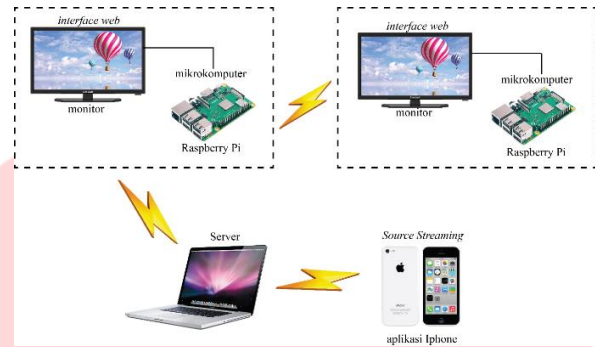
HTML dengan kata lain Hyper Text Markup Language, adalah bahasa pemrograman untuk situs web. HTML mendeskripsikan konten dari halaman web, seperti *heading*, paragraf, gambar dan *list*. HTML5 digunakan dalam proyek akhir ini karena Twitter Bootstrap mendukung HTML5. HTML5 juga membawa solusi praktis untuk proses pembangunan sebuah website.

2.11 XAMPP

XAMPP merupakan merupakan paket php berbasis open source yang dikembangkan oleh sebuah komunitas Open Source. Dengan menggunakan XAMPP kita tidak perlu lagi melakukan penginstalan program yang lain karena semua kebutuhan telah disediakan oleh XAMPP. Beberapa paket yang telah disediakan adalah Apache, MySQL, Php, Filezila, dan Phpmyadmin (Bunafit Nugroho 2011:23).

3. PERANCANGAN DAN SIMULASI

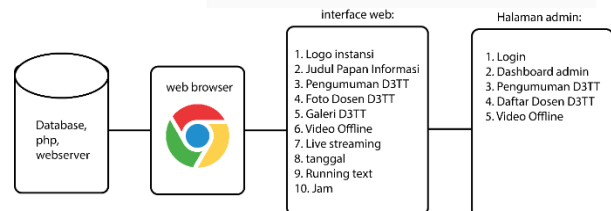
3.1 Sistem Papan Informasi Digital



Gambar 3.1 Desain Topologi Jaringan

Perancangan pembuatan aplikasi papan informasi digital berbasis web ini akan dibagi menjadi tiga bagian, yang pertama adalah *interface web* yang terdiri dari berbagai informasi. Informasi yang akan ditampilkan berupa *slide show* pengumuman, video *offline*, *live streaming*, *running text*, logo instansi, waktu dan tanggal. *Interface web* tersebut akan ditampilkan melalui sebuah monitor dengan Raspberry Pi sebagai otak dari papan informasi digital ini. Bagian kedua yaitu servernya (*database*) yang berfungsi untuk menyimpan semua data-data yang digunakan dan fungsi pengontrolan papan informasi digital ada di bagian server ini. Bagian yang terakhir adalah aplikasi iPhone yang berfungsi sebagai *source streaming* jika hendak menggunakan fitur *live streaming*

3.2 Sistem Interface Web papan informasi digital



Gambar 3. 1 Perancangan interface web

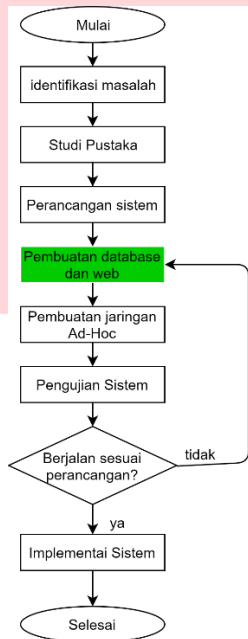
Pada bagian perancangan *interface web*, terdapat beberapa proses pembuatan *database* hingga keluaran yang dihasilkan yaitu berupa tampilan webnya. Dalam pembuatan sistem informasi digital ini, *database* yang digunakan yaitu MySQL dan bahasa pemrogramannya menggunakan php.

Terdapat dua tampilan dalam proyek akhir ini, yang pertama yaitu tampilan *interface web* dan yang kedua yaitu halaman admin sebagai pengaturan berbagai macam konten yang akan ditampilkan.

3.3 Sistem keseluruhan

Dibawah ini merupakan alur sistem kerja secara keseluruhan karena proyek akhir ini dibagi menjadi dua orang maka *flowchart* keseluruhan pekerjaan yaitu meliputi identifikasi masalah, studi pustaka, perancangan sistem, pembuatan web, pembuatan jaringan, pengujian sistem hingga

implementasi sistem. Untuk memudahkan perancangan, maka dibuat blok diagram pada gambar 3.2.

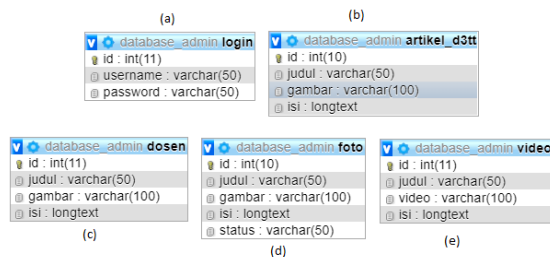


Gambar 3.3 Flowchart sistem keseluruhan

flowchart keseluruhan pekerjaan yaitu meliputi identifikasi masalah, studi pustaka, perancangan sistem, pembuatan web, pembuatan jaringan, pengujian sistem hingga implementasi sistem.

3.4 Pembuatan database

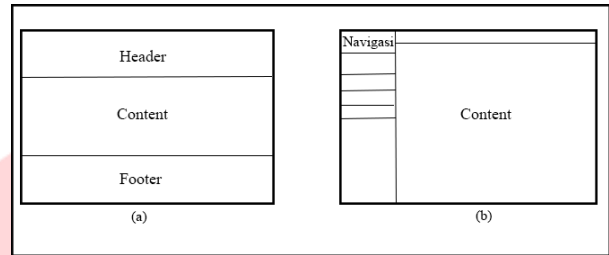
Sistem pembuatan web papan informasi digital ini membutuhkan sebuah database MySQL yang digunakan untuk menyimpan semua konten-konten yang dibutuhkan. Dalam database ini terdapat pula beberapa table untuk memudahkan manajemen data. Berikut merupakan desain database yang telah dibuat.



Gambar 3.3 Tabel (a) artikel_login (b) artikel_d3tt (c) dosen (d) foto (e) video

3.5 Perancangan tampilan

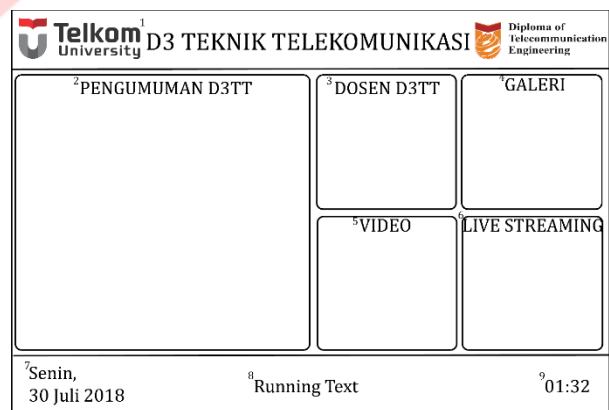
Desain layout pada papan informasi ini terdapat dua bagian, yaitu desain layout untuk halaman dashboard admin dan halaman interface webnya.



Gambar 3.4 (a) Halaman interface web (b) Halaman dashboard admin

3.5.1 Desain halaman interface web

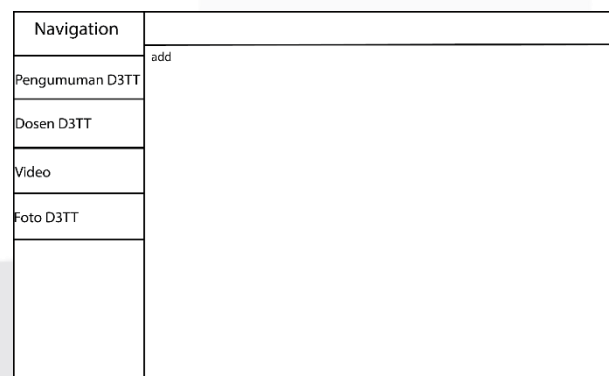
Perancangan antarmuka akan menunjukkan bagaimana administrator dan viewers dapat berinteraksi melalui sistem yang dibuat.



Gambar 3.5 Desain konten website

3.5.2 Desain halaman dashboard admin

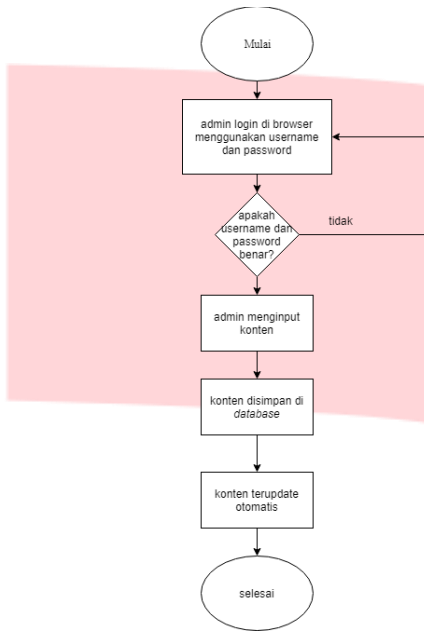
Perancangan halaman dashboard admin dilakukan agar admin dapat mengatur konten-konten apa saja yang akan muncul di interface webnya.



Gambar 3.6 Desain dashboard admin

3.6 Sistem input data

Dalam penginputan data ke database, hanya admin yang bisa mengupdate konten-konten didalamnya



Gambar 3.6 Flowchart sistem input data

3.7 Koneksi dari input konten ke interface web

```

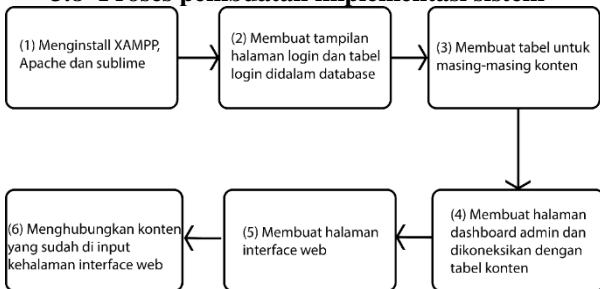
<div class="col col-sm col-md col-lg mystyle1 nopadding bg-white m-2 ">
<div class="mb-3" id="borderd3tt" >PENGUMUMAN D3TT</div>
<div id="carouselExampleControls" class="carousel slide" data-ride="carousel">
<div class="carousel-inner" id="carousel-in4">
<?php
$data = [];
$sql = mysqli_query($db, "SELECT * FROM artikel_d3tt");
if($sql == false){
die ("Terjadi Kesalahan : " . mysqli_error($db));
}
$i=1;

while ($ar = mysqli_fetch_array($sql)){
if ($i == 100) {
break;
}
if ($i == 1) {
?>
  
```

Gambar 3.7 fungsi select

fungsi *select* berfungsi untuk memanggil data yang ada pada sebuah tabel. Setelah dipanggil, masukkan juga fungsi untuk mengambil gambar dan isi yang sudah diinputkan agar bisa ditampilkan di *interfacenya*

3.8 Proses pembuatan implementasi sistem



Gambar 3.8 Proses pembuatan implementasi sistem

3.9 Live streaming

Dalam menampilkan *Live Streaming* pada papan informasi digital, diperlukan sebuah perangkat tambahan yaitu aplikasi kamera dari telepon genggam, pada proyek akhir ini, *software* yang digunakan yaitu IP Webcam. Agar dapat menampilkan live streaming, beberapa hal yang perlu diperhatikan, yakni:

1. IP telepon genggam harus satu jaringan dengan server.
2. Memasukkan ip telepon genggam kedalam script seperti pada gambar dibawah.

```

function autoRefresh() {
var p = new Ping();
var f;
$.ping("http://192.168.1.2:8888/video", function(err, data) {
(err) {
document.getElementById("carousel-example") style display = "block";
document.getElementById("stream") innerHTML = "";
} = setInterval(function() {
$.get("http://localhost:baru-login/dashboard/foto/web_service.php?refresh", function(data, status){
fetch(data);
});
$.get("http://localhost:baru-login/dashboard/foto/web_service.php?foto", function(data, status){
fetch(data);
});
$.get("http://localhost:baru-login/dashboard/foto/web_service.php?d3tt", function(data, status){
fetch(data);
});
$.get("http://localhost:baru-login/dashboard/foto/web_service.php?refvideo", function(data, status){
fetch(data);
});
});
data {
clearInterval(f);
document.getElementById("carousel-example") style display = "none";
document.getElementById("stream") innerHTML = "img border=1px solid dashed scrolling=no src=Http://192.168.1.2:8888/video width=360 height=240";
};
};
}
  
```

Gambar 3.9 Script untuk menampilkan *live streaming*



Gambar 3.10 Live streaming dengan menggunakan aplikasi ip webcam

3.10 Proses tambah dan update konten secara otomatis

Karena banyaknya data atau konten-konten yang setiap saat membutuhkan update, maka web ini dibuat dinamis atau bisa di update secara otomatis. Jika ingin menambahkan konten baru, mengedit maupun menghapus konten tersebut tidak perlu me-refresh (f5) dengan manual.

```

function fetchContent() {
var carousel = document.getElementById("carousel-isi");
var last_id = $(carousel-isi).children().children().last().attr("id");
var last = last_id.substr(last_id.length - 1);
var image = [];
var image_id = [];
var json = new Array(json);
var length = json.length;
if (json.length > 0) {
for (var i=0; i<json.length; i++) {
var div = document.createElement("div");
div.className = "carousel-item";
var div2 = document.createElement("div");
div.className = "row";
var div3 = document.createElement("div");
div.className = "container-fluid";
var img = document.createElement("img");
img.className = "img-responsive";
img.id = "img-" + json.length;
img.style width = "100%";
img.style height = "150px";
img.src = "../image/foto_poster/" + json[i].length + ".jpg";
div.appendChild(img);
div.appendChild(div3);
carousel.appendChild(div);
}
}
}
  
```

Gambar 3.11 Script untuk tambah dan edit konten secara otomatis

4. HASIL DAN PENGUJIAN

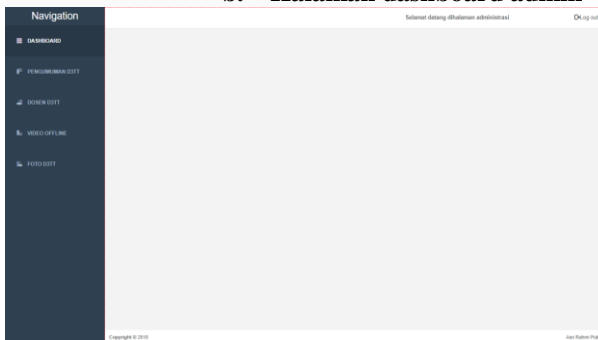
a. Halaman interface web



Gambar 4.1 Halaman interface papan informasi digital

halaman interface web informasi digital ini terdapat dalam tiga bagian yaitu header, body dan footer. Untuk bagian header, terdapat tulisan D3 Teknik Telekomunikasi yang diapit oleh logo instansi Telkom University dan logo prodi D3 Teknik Telekomunikasi. Di menu body terdapat 5 kolom, yang pertama yaitu pengumuman D3TT, lalu kolom untuk daftar dosen-dosen yang ada di D3TT, lalu galeri yang berisi seluruh kegiatan D3TT, kolom untuk video offline dan live streaming. Dan bagian paling bawah yaitu footer yang berisi tanggal, *running text*, dan waktu.

b. Halaman dashboard admin



Gambar 4.2 Halaman dashboard admin papan informasi digital

c. Pengujian fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas ini dilakukan untuk mengetahui semua fitur-fitur yang berada pada web ini berjalan dengan baik sesuai fungsinya atau tidak. Tahap pengujian dilakukan dengan cara menggunakan fitur yang ada. jika ada fungsi yang error, maka akan dilakukan pembenaran sehingga berjalan lagi sesuai fungsinya aslinya.

No	Nama pengujian	AKSI	HASIL	STATUS	KET
1	Login admin	Login dengan memasukkan username dan password yang benar	Masuk ke <i>dashboard</i> admin	OK	Lampiran A
		Login dengan memasukkan username dan password yang salah	masuk ke halaman <i>error.php</i> yang nantinya akan diarahkan kembali ke halaman <i>index.php</i>	OK	Lampiran A
2	Tambah konten	klik Masukkan judul, foto, dan isi.	Berhasil menambahkan konten baru	OK	Lampiran A
3	Edit konten	Klik edit di tabel action.	Berhasil mengedit konten	OK	Lampiran A
4	Menghapus konten	klik delete di tabel action	Berhasil menghapus konten	OK	Lampiran A
5	Preview konten	Klik Live preview di tabel detail	Berhasil melihat konten di <i>interface</i>	OK	Lampiran A

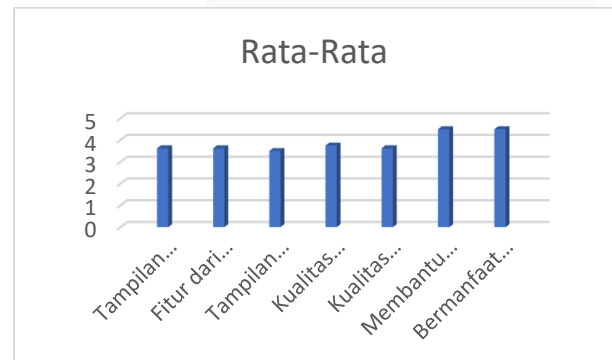
Tabel 4.1 pengujian fungsionalitas

d. Pengujian Subyektivitas

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan nilai subyektif, mengetahui apakah web yang sudah dibuat sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau tidak. Metode yang dilakukan adalah dengan memberikan kuesioner kepada responden mahasiswa D3TT untuk mencari nilai rata-rata. Pernyataan yang dikemukakan mencakup tentang tampilan, kualitas video, kemudahan untuk digunakan dan lain-lain.

1. Pengujian subyektivitas secara umum

Pengujian subyektivitas ini meliputi pertanyaan-pertanyaan yang mencakup tentang web papan informasi digital secara umum.



Gambar 4.3 Grafik penilaian rata-rata kuesioner dari responden

Berdasarkan grafik pada gambar 4.3 diatas, kuesioner yang diberikan kepada 8 orang mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi menunjukkan bahwa tingkat kelayakan proyek akhir ini mendapat respon yang cukup baik.

Untuk mendapatkan rata-rata penilaian subyektivitas dari responden dengan cara perhitungan menggunakan persamaan 4.1 sebagai berikut.

$$score = \frac{3.625 + 3.625 + 3.5 + 3.75 + 3.625 + 4.5 + 4.5}{7} = 3.87$$

Maka dengan menggunakan persamaan diatas, didapat hasil rata-rata penilaian subyektivitas yaitu 3,87

sehingga dapat dinyatakan bahwa web papan informasi digital berdasarkan tabel 4.13 adalah cukup baik.

2. Pengujian subyektivitas secara khusus

Pengujian subyektivitas ini meliputi pertanyaan-pertanyaan yang mencakup tentang kualitas video yang ditampilkan di halaman interface web papan informasi digital. Pada kuesioner ini terdapat sejumlah 10 orang responden, dengan perbandingan 3 kualitas video yaitu 360p, 480p dan 720p, jarak masing-masing kualitas video diukur dengan perbedaan 3 meter.

5. Kesimpulan dan saran

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yakni sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan, fungsi dari web ini telah berjalan dengan baik.
2. Semakin lama browser memutar konten, maka penggunaan memori pun semakin meningkat.
3. Penilaian subyektivitas umum dari 8 orang responden yang berasal dari mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi mendapat rata-rata penilaian senilai 3,87 sehingga dapat dinyatakan bahwa web papan informasi digital ini cukup baik.
4. Penilaian subyektivitas khusus dari 10 orang responden yang berasal dari mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi dengan 3 perbandingan video (360p, 480p dan 720p). Pada kualitas video dengan kualitas 360p rata-rata tertinggi terdapat pada jarak 3 meter dengan rata-rata penilaian 4.4. Untuk kualitas 480p rata-rata tertinggi terdapat pada jarak 3 meter dengan rata-rata penilaian 4.2 dan kualitas video dengan resolusi 720p rata-rata tertingginya terdapat pada jarak 3 meter dengan nilai 3.6.
5. setiap penambahan jarak yang diukur terdapat perbedaan nilai delay. Semakin jauh jarak yang diukur, maka delay pun semakin bertambah. Untuk delay dari *source streaming* ke server, delay pada jarak 10cm bernilai 0.001015 second, delay pada jarak 1 meter bernilai 0.002381 second dan delay pada jarak 5 meter bernilai 0.007497 second. Untuk delay dari sisi server ke client, pada jarak 10cm bernilai 0.00169 second, delay pada jarak 1 meter bernilai 0.003157 second dan delay

pada jarak 5 meter bernilai 0.008011 second.

6. Untuk pengujian delay live streaming di lantai 1,2 dan 3 tidak bisa dilakukan karenafaktor jarak yang cukup jauh antara *source streaming* dengan server..

5.2 Saran

Saran yang dapat disusulkan pada proyek akhir ini yakni sebagai berikut:

1. Untuk penggunaan yang cukup lama, sebaiknya tidak menggunakan Raspberry Pi.
2. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan berbasis cloud digital signage
3. Untuk kualitas *live streaming* yang lebih bagus, sebaiknya gunakan protocol UDP.
4. Sebaiknya untuk live streaming menggunakan perangkat yang dapat diakses oleh semua platform, tidak hanya iphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apache Jmeter [online]. Tersedia: <https://jmeter.apache.org/>. diakses pada tanggal 7 Agustus 2018.
- [2] Ardianto,N., Widyawan., Sumaryono,S., *Pengembangan Virtual Appliance Server Dengan Metode Virtualisasi*. JNTETI, VOL. 1, NO. 1, MEI 2012. Hal.21
- [3] Bootstrap Tutorial [online]. Tersedia: <http://wiki.lib.sun.ac.za/images/0/07/Bootstrap-tutorial.pdf> diakses pada tanggal 20 Juli 2018
- [4] Enza Qodrasyah, T. (2017). Perancangan dan implementasi papan pengumuman digital berbasis wireless distribution system (WDS).
- [5] Gilmore, W. Jason. 2010. *Beginning PHP and MySQL: From Novice to Professional*, Fourth Edition. United States. Apress.
- [6] JQuery Introduction [online]. Tersedia: http://https://www.w3schools.com/jquery/jquery_intro.asp Diakses pada tanggal 5 Mei 2018.
- [7] Md. Zeeshan Ahmed, *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.3 Issue.6, June- 2014, pg. 193-207
- [8] Sklar, David dan Trachtenberg, Adam. (2014). *PHP Cook Book*, Third Edition. United States. O'Reilly Media, Inc.
- [9] Warni Pertiwi, Ayu. (2017). *Proyek Akhir. Perancangan dan implementasi jaringan televisi kampus pada sisi pengirim di gedung seluru menggunakan jaringan wireless berbasis WDS.*