

## **Pengembangan Aplikasi Manajemen Konten Digital Signage Berbasis CMS untuk Optimalisasi Komunikasi Internal Perusahaan**

*Alzahid Muhasabah<sup>1</sup>; Meredita Susanty<sup>1\*</sup>*

1. Fakultas Sains dan Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pertamina

*\*)Email: mereditasusanty@universitaspertamina.ac.id*

*Received: 03 Maret 2025 | Accepted: 18 November 2025 | Published: 31 Desember 2025*

### **ABSTRACT**

*Effective internal communication is crucial for improving a company's operational efficiency. However, limited access to communication devices among field employees poses challenges in ensuring rapid and equitable information dissemination. This study aims to develop a digital signage system based on a Content Management System (CMS) to deliver real-time, automated, and centralized information within a corporate environment. Using the Waterfall model approach, system requirements were gathered through interviews and document studies, and subsequently analyzed using thematic analysis. The system was developed using the CodeIgniter framework and a PostgreSQL database, integrating multimedia content and employee attendance data. Testing was conducted using black-box testing methods for functional testing and user surveys for User Acceptance Testing (UAT). The results showed that all features functioned without significant errors and received positive feedback from users regarding ease of use and system effectiveness. Compared to conventional methods relying on external storage devices, this system offers a more flexible and efficient solution through centralized content management, enabling rapid information updates without the need for reconfiguration. This study demonstrates the system's potential as an effective solution for improving internal communication across various companies.*

**Keywords:** *digital signage, internal communication, content management system (CMS), employee attendance, real-time information*

### **ABSTRAK**

*Komunikasi internal yang efektif sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Namun, keterbatasan akses perangkat komunikasi bagi karyawan lapangan menjadi tantangan dalam penyebaran informasi yang cepat dan merata. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem digital signage berbasis Content Management System (CMS) untuk penyampaian informasi secara real-time, otomatis, dan terpusat dalam lingkungan perusahaan. Dengan pendekatan model Waterfall, kebutuhan sistem dikumpulkan melalui wawancara dan studi dokumen, lalu dianalisis menggunakan analisis tematik. Pengembangan sistem dilakukan dengan framework CodeIgniter dan basis data PostgreSQL yang mengintegrasikan konten multimedia dan data kehadiran karyawan. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk pengujian fungsional dan survei pengguna untuk User Acceptance Testing (UAT). Hasil menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi tanpa kesalahan signifikan, serta memperoleh tanggapan positif dari pengguna terkait kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem. Dibandingkan metode konvensional yang mengandalkan perangkat penyimpanan eksternal, sistem ini menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan efisien dengan manajemen konten terpusat, memungkinkan pembaruan informasi secara cepat tanpa perlu re-konfigurasi. Studi ini menunjukkan potensi sistem sebagai solusi efektif untuk meningkatkan komunikasi internal di berbagai perusahaan.*

**Kata kunci:** *digital signage, komunikasi internal, content management system (CMS), kehadiran karyawan, informasi real-time*

## 1. PENDAHULUAN

Di dunia bisnis modern, komunikasi perusahaan memainkan peran penting dalam menyampaikan informasi kepada berbagai pemangku kepentingan, baik internal maupun eksternal. Komunikasi yang efektif memungkinkan perusahaan untuk mengomunikasikan inisiatif strategis dan memastikan bahwa seluruh karyawan menerima informasi yang akurat dan terkini mengenai visi serta perkembangan perusahaan [1]. Untuk memfasilitasi komunikasi yang lancar, perusahaan menggunakan berbagai saluran komunikasi seperti email, portal perusahaan, dan rapat internal [2].

Salah satu tantangan utama dalam komunikasi perusahaan adalah keterbatasan akses ke perangkat komunikasi, terutama bagi karyawan yang bekerja di lapangan. Tidak semua karyawan memiliki akses ke komputer atau *smartphone* saat bekerja, sehingga sulit bagi mereka untuk menerima informasi terbaru secara cepat dan akurat. Kesenjangan ini dapat menghambat keterlibatan dan pemahaman mereka terhadap kebijakan perusahaan [3]. Untuk mengatasi tantangan ini, banyak organisasi mulai mengadopsi teknologi *digital signage* sebagai media komunikasi internal [4], [5].

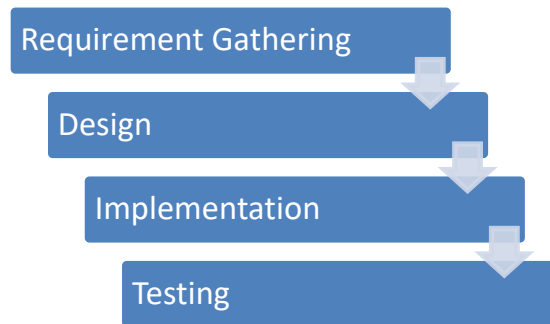
*Digital signage* adalah sistem yang memungkinkan tampilan dinamis berupa teks, gambar, atau video pada layar digital yang ditempatkan di area publik seperti kantin, lift, dan lobi perusahaan [6], [7]. Dengan teknologi ini, informasi dapat disajikan dengan cara yang lebih menarik dan mudah diakses oleh karyawan serta pengunjung perusahaan. Meskipun *digital signage* merupakan solusi yang efektif, pengelolaan kontennya masih menjadi tantangan. Secara tradisional, perusahaan harus memperbarui informasi secara manual dengan memasukkan data ke perangkat penyimpanan eksternal, seperti *flash drive* USB atau kartu memori, yang kemudian dipasang pada setiap layar digital. Pendekatan ini tidak efisien dan membutuhkan tenaga serta waktu yang cukup besar untuk memperbarui informasi di banyak lokasi.

Selain itu, *digital signage* konvensional tidak fleksibel dalam memperbarui konten secara cepat. Oleh karena itu, sistem yang lebih modern berbasis jaringan telah dikembangkan, memungkinkan layar digital untuk dikelola dan diperbarui dari jarak jauh. Teknologi ini terdiri dari sistem pemutaran yang dikelola secara terpusat, memungkinkan distribusi konten yang lebih efisien melalui internet [5]. Untuk mengelola konten yang ditampilkan, diperlukan sistem yang mampu menyimpan informasi dalam berbagai format file, mengatur urutan konten, serta mendistribusikannya ke layar digital tertentu. Sistem ini dikenal sebagai *Content Management System* (CMS) [8], [9]. Namun, masih sedikit penelitian yang mengintegrasikan konten multimedia dengan data operasional seperti kehadiran karyawan secara real-time [10].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis CMS yang memungkinkan pengelolaan konten *digital signage* secara terpusat yang mampu meningkatkan efisiensi komunikasi internal perusahaan. Studi ini difokuskan pada pengembangan dan implementasi sistem di PT Citra Tubindo, Tbk, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi komunikasi perusahaan melalui *digital signage*. Dengan aplikasi ini, distribusi informasi dapat dilakukan lebih cepat, lebih konsisten, dan dengan pemanfaatan sumber daya yang lebih optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan model *Waterfall* [11]–[13], di mana setiap fase penelitian dilakukan secara berurutan setelah fase sebelumnya selesai. Model ini dipilih karena menyediakan struktur yang jelas dalam pengembangan sistem, memungkinkan setiap tahap ditinjau secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya..

**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan kebutuhan [14], yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta memahami alur kerja manajemen konten *digital signage* dalam perusahaan. Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui wawancara terstruktur [15], [16] dengan perwakilan departemen Sumber Daya Manusia (HR) dan studi dokumen kebijakan komunikasi internal. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis tematik [17] untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Untuk memperoleh informasi yang akurat, dilakukan wawancara dengan perwakilan dari departemen HR yang bertanggung jawab atas pengelolaan konten *digital signage*. Wawancara ini difokuskan pada pemahaman mengenai jenis informasi yang ditampilkan, frekuensi pembaruan, serta tantangan yang dihadapi dalam sistem manual saat ini.

Selain wawancara, dilakukan juga studi dokumen yang mencakup analisis kebijakan komunikasi internal perusahaan dan data historis terkait manajemen informasi dalam perusahaan. Hasil dari tahap ini kemudian diformalkan ke dalam diagram aktivitas (*activity diagram*) yang menggambarkan alur proses serta kebutuhan sistem. Kebutuhan tersebut selanjutnya diterjemahkan ke dalam daftar fitur yang akan dikembangkan dalam aplikasi.

Setelah kebutuhan sistem ditentukan, tahap berikutnya adalah perancangan sistem, yang mencakup perancangan arsitektur perangkat lunak, desain antarmuka pengguna (UI), desain basis data, serta desain interaksi antar komponen sistem. Desain UI dibuat berdasarkan prinsip kemudahan penggunaan (*user-friendly*), dengan prototipe awal menggunakan *wireframes* untuk memvisualisasikan tata letak layar dan navigasi aplikasi. Pemilihan tata letak, skema warna, dan konsistensi desain menjadi prioritas agar aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh staf HR tanpa memerlukan pelatihan yang mendalam. Selain itu, tahap ini juga mencakup desain antarmuka dengan sistem lain, terutama jika diperlukan integrasi dengan aplikasi lain seperti sistem manajemen karyawan.

Desain basis data disusun menggunakan *Entity-Relationship Diagram* (ERD) untuk menggambarkan hubungan antar tabel serta memastikan penyimpanan data yang efisien melalui normalisasi yang tepat. Untuk menjelaskan interaksi antar komponen sistem, digunakan diagram UML, termasuk diagram kelas (*class diagram*) untuk menggambarkan hubungan logis antar objek, diagram urutan (*sequence diagram*) untuk menunjukkan alur komunikasi antar komponen selama eksekusi fungsi, serta diagram komponen (*component diagram*) untuk mendeskripsikan struktur fisik sistem [18].

Tahap implementasi dilakukan setelah perancangan sistem selesai. Tahap ini mencakup pemilihan teknologi yang sesuai untuk pengembangan aplikasi, seperti bahasa pemrograman *backend* dan *frontend*, sistem basis data, serta teknologi komunikasi data. Proses pengkodean mengikuti kerangka desain yang telah ditetapkan sebelumnya, dengan fokus utama pada pemenuhan kebutuhan pengguna dan optimasi kinerja sistem. Pendekatan modular diterapkan dalam

implementasi kode untuk memudahkan pemeliharaan serta perluasan sistem di masa depan. Untuk memastikan kesinambungan pengembangan, digunakan sistem kontrol versi seperti Git, yang mendokumentasikan perubahan kode selama proses pengembangan.

Setelah tahap implementasi selesai, dilakukan pengujian dan evaluasi sistem untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pertama, pengujian fungsional (*functional testing*)[19]–[21], yang dilakukan pengujian berbasis skenario sesuai dengan daftar kebutuhan dan diagram aktivitas menggunakan metode *black-box testing* [22]. Setiap fitur diuji untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja sebagaimana mestinya. Kedua, pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing - UAT*)[23], di mana aplikasi diuji langsung oleh staf perusahaan sebagai pengguna akhir. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah aplikasi telah memenuhi kebutuhan pengguna dan apakah sistem dapat dioperasikan secara efektif dalam skenario kerja sehari-hari. Jika terdapat fitur atau komponen yang tidak memenuhi standar pengujian, dilakukan perbaikan sebelum implementasi akhir (*final deployment*) dari aplikasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dan studi dokumen yang dilakukan selama tahap pengumpulan kebutuhan, ditemukan sepuluh persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh sistem *digital signage*. Persyaratan ini dirangkum dalam Tabel 1. Sistem *digital signage* yang dikembangkan harus mampu mengelola berbagai jenis konten serta memberikan fleksibilitas dalam penjadwalan informasi. Selain itu, sistem harus dirancang untuk memastikan kinerja yang optimal dalam menangani berbagai jenis data yang ditampilkan.

**Tabel 1.** Daftar *Requirement* Sistem

No	<i>Requirement</i>
FR-01	Menampilkan daftar kehadiran karyawan.
FR-02	Menampilkan daftar pengunjung kantor.
FR-03	Menampilkan daftar karyawan yang sedang dalam perjalanan dinas.
FR-04	Menampilkan informasi dalam format gambar.
FR-05	Menampilkan informasi dari saluran <i>streaming</i> TV.
FR-06	Menampilkan video dari sumber eksternal di internet.
FR-07	Menampilkan informasi dalam format video.
FR-08	Menyimpan data dalam format foto dan video.
FR-09	Mengatur urutan informasi yang ditampilkan pada <i>digital signage</i> .
FR-10	Menjadwalkan waktu tampilan informasi.

Untuk memenuhi persyaratan fungsional yang dijabarkan pada Tabel 1, diperlukan pendekatan pengembangan sistem yang mampu memastikan efisiensi, skalabilitas, dan kemudahan pengelolaan konten digital. Oleh karena itu, pemilihan teknologi yang tepat menjadi faktor kunci dalam mendukung tercapainya tujuan ini. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan berbagai alat dan pustaka yang mendukung arsitektur aplikasi berbasis web modern. Tabel 2 merangkum rincian teknologi yang digunakan dalam pembangunan sistem ini.

*Framework* CodeIgniter dipilih karena kemampuannya dalam mempercepat proses pengembangan aplikasi melalui pendekatan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), yang tidak hanya memisahkan logika bisnis dari antarmuka pengguna tetapi juga mempermudah pemeliharaan dan pengembangan di masa depan. Selain itu, PostgreSQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data karena keunggulannya dalam menangani volume data besar serta dukungannya terhadap berbagai tipe data, seperti gambar, video, dan JSON, yang sesuai dengan kebutuhan pengelolaan konten multimedia dalam digital signage. Kombinasi teknologi ini memungkinkan pengembangan aplikasi yang stabil, responsif, dan mampu diandalkan untuk penyampaian informasi secara real-time dan terpusat.

**Tabel 2.** Teknologi untuk Pengembangan Perangkat Lunak

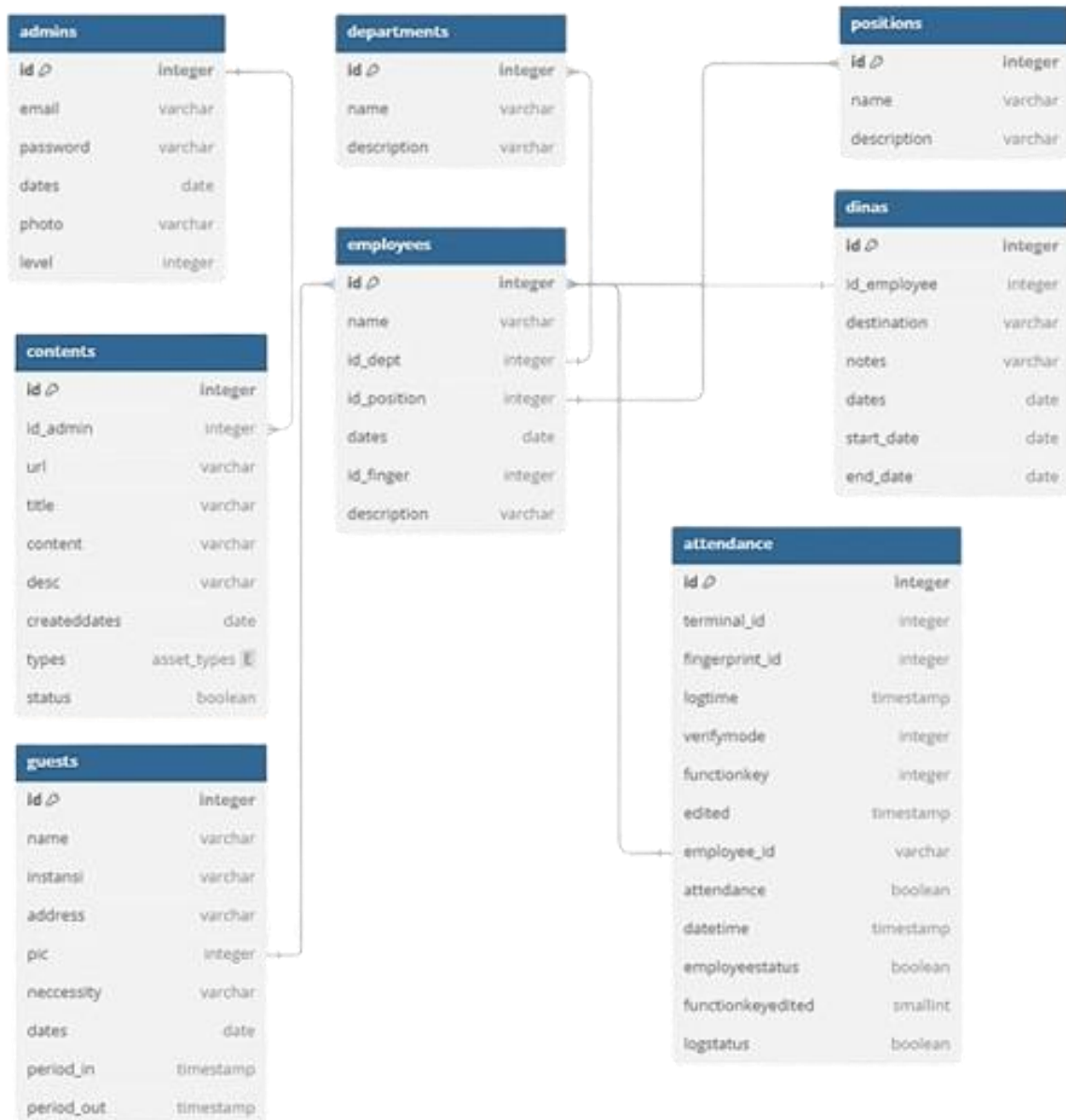
Tools/Library	Deskripsi
CodeIgniter	Kerangka kerja untuk pengembangan web menggunakan bahasa pemrograman PHP yang mendukung arsitektur Model-View-Controller (MVC).
Sublime	Editor kode
Postman	<i>Platform</i> pengujian API (Application Programming Interface)
PgAdmin	Antarmuka grafis berbasis web yang digunakan untuk mengelola dan berinteraksi dengan basis data PostgreSQL.
PostgreSQL	Sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat open-source dan memiliki kemampuan yang kuat dalam menangani data dalam skala besar. PostgreSQL mendukung berbagai jenis data, termasuk gambar, video, JSON, dan GIS
Apache	Server web open-source yang digunakan untuk menghosting dan mengelola aplikasi berbasis web.



**Gambar 2.** Sumber Informasi untuk *Digital signage*

Alur kerja sistem *digital signage* mengintegrasikan berbagai sumber informasi, seperti foto, video, dan data dari pemindai, ke dalam aplikasi manajemen konten. Aplikasi ini kemudian mendistribusikan konten ke layar *digital signage* yang tersebar di berbagai area perusahaan, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 2. Aplikasi ini memungkinkan pengelolaan konten secara terpusat, termasuk penjadwalan dan format tampilan informasi, sehingga memastikan komunikasi yang lebih efisien dan *real-time*. Implementasi sistem ini terlihat di area publik kantor, di mana karyawan dan pengunjung dapat dengan mudah mengakses informasi penting tanpa memerlukan perangkat pribadi. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi komunikasi yang lebih fleksibel dan efektif dibandingkan metode konvensional, terutama bagi karyawan yang tidak selalu memiliki akses ke komputer atau *smartphone* saat bekerja.

Diagram *Entity Relationship* (ERD) dalam Gambar 3 menunjukkan hubungan antara sebelas tabel dalam basis data aplikasi web ini dengan menggunakan *primary key* (PK) dan *foreign key* (FK). Tabel "admins" berfungsi sebagai pusat manajemen pengguna dan berhubungan dengan tabel "communication," "photo," "television," dan "youtube", yang menyimpan informasi perusahaan, foto, siaran TV, dan video YouTube yang dikelola oleh admin tertentu. Tabel "employee" merupakan entitas utama dalam sistem manajemen karyawan dan terhubung ke tabel "department" dan "position" melalui *id\_dept* dan *id\_position*. Selain itu, tabel ini juga terkait dengan tabel "dinas" untuk perjalanan dinas dan "personallog" untuk pencatatan kehadiran menggunakan sidik jari. Tabel "guest" menyimpan informasi pengunjung kantor, sedangkan tabel "communication" berfungsi sebagai pusat penyimpanan berbagai informasi perusahaan yang ditampilkan melalui *digital signage*. Dengan struktur relasional ini, sistem memastikan integritas data serta mendukung manajemen informasi karyawan, komunikasi perusahaan, dan distribusi konten digital secara efisien dan terpusat.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

Sistem aplikasi web yang dikembangkan mencakup berbagai fitur yang mendukung manajemen informasi karyawan, komunikasi perusahaan, dan penyebaran informasi melalui *digital signage* dengan lebih efisien. *Dashboard Attendance* berfungsi sebagai antarmuka utama aplikasi yang ditujukan untuk karyawan PT Citra Tubindo TBK. *Dashboard* ini mencakup berbagai komponen seperti daftar kehadiran karyawan, daftar pengunjung, daftar karyawan dalam perjalanan dinas, serta konten multimedia, termasuk gambar, video YouTube, foto aktivitas karyawan, dan saluran TV *streaming* yang tersedia selama jam istirahat. Rekaman kehadiran juga dapat difilter berdasarkan tanggal menggunakan fitur *Attendance*. Gambar 4 menampilkan antarmuka *Dashboard Attendance* yang menyajikan informasi secara interaktif untuk meningkatkan aksesibilitas data oleh karyawan.

*Dashboard Admin* menampilkan ringkasan jumlah total karyawan yang sedang melakukan perjalanan dinas, jumlah karyawan terdaftar, dan jumlah total pengunjung kantor, memungkinkan pemantauan aktivitas perusahaan secara *real-time*. Gambar 5 memperlihatkan tampilan *Dashboard*

Admin yang menyajikan data utama perusahaan dalam format yang ringkas dan mudah dipahami, mendukung pengambilan keputusan cepat oleh administrator.

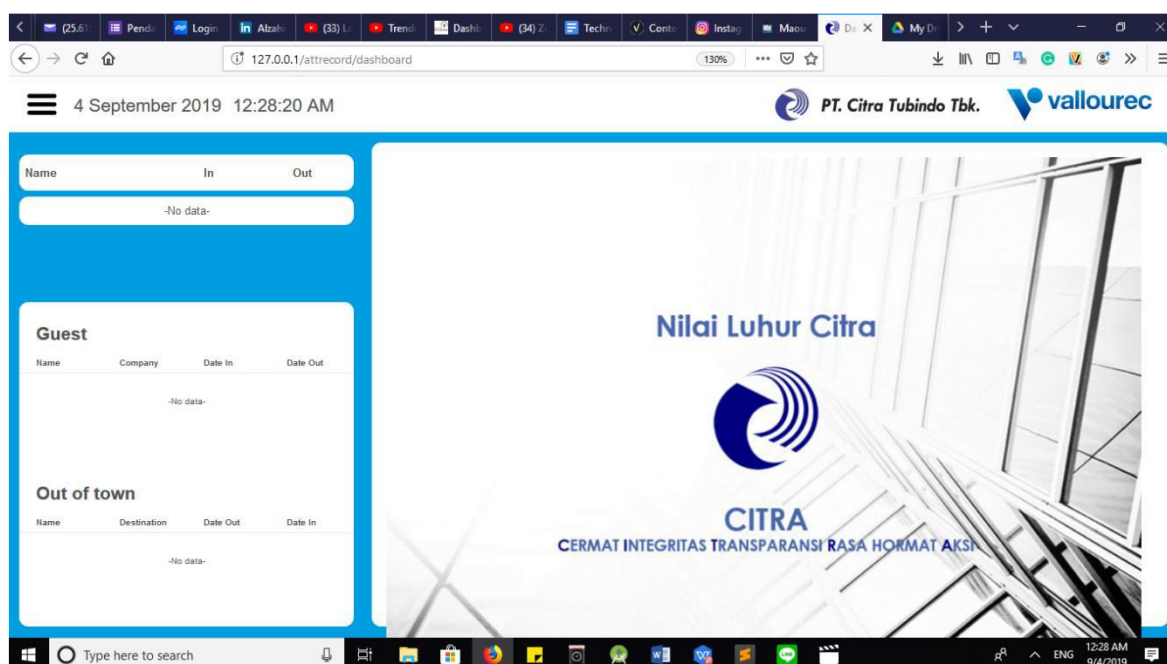
Untuk mendukung komunikasi internal, fitur *Communication* memungkinkan perusahaan menyampaikan informasi kepada karyawan dalam bentuk gambar, serta menyediakan fungsi untuk menambah, mengedit, dan menghapus data komunikasi. Gambar 6 menggambarkan tampilan fitur Communication yang dirancang dengan antarmuka sederhana sehingga memudahkan administrator dalam memperbarui informasi secara berkala.

Fitur YouTube (Gambar 7) dan *Television* memberikan akses kepada karyawan untuk melihat video berita, tutorial, video informasi perusahaan, serta saluran TV langsung selama waktu istirahat. Fitur ini juga mencakup fungsi manajemen konten seperti menambah, mengedit, dan menghapus konten multimedia. Gambar 7 menunjukkan bagaimana fitur YouTube diintegrasikan dalam sistem untuk memberikan pengalaman multimedia yang lebih interaktif kepada pengguna.

Untuk dokumentasi aktivitas karyawan, fitur *Photo* menampilkan semua foto aktivitas karyawan di perusahaan. Fitur ini terintegrasi dengan *Dashboard Attendance* dan memiliki kemampuan manajemen data, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus foto yang tersimpan dalam sistem. Gambar 8 memperlihatkan tampilan galeri foto yang memudahkan dokumentasi kegiatan internal perusahaan secara sistematis.

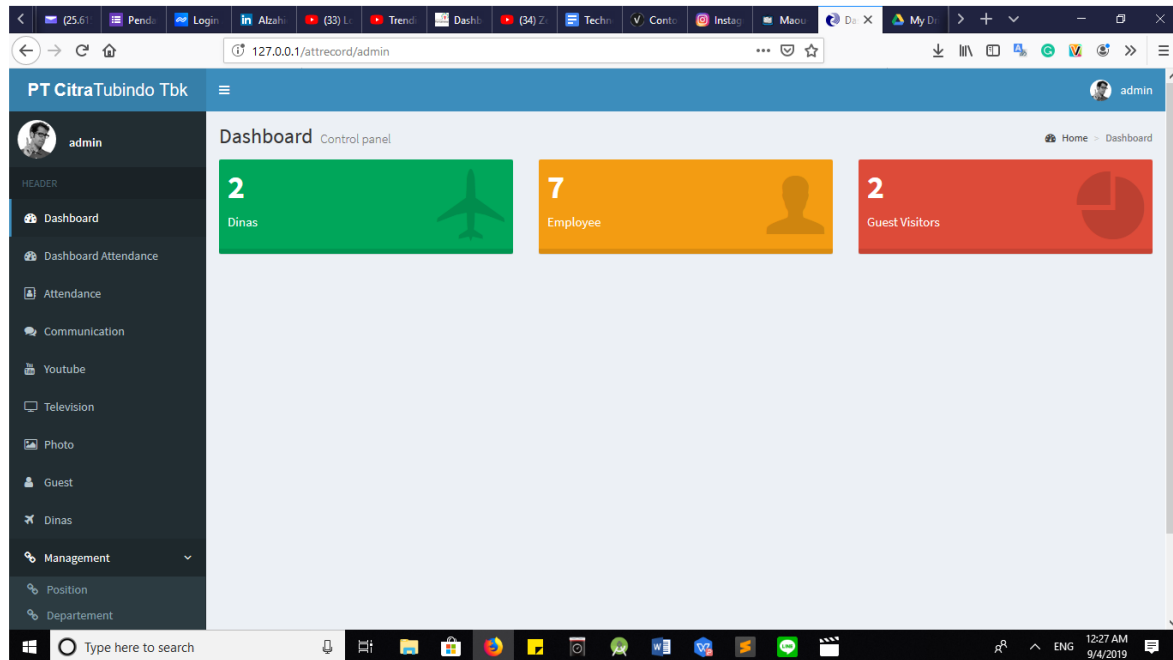
Fitur *Guest* menampilkan daftar pengunjung kantor, sedangkan Fitur Dinas mencatat dan menampilkan karyawan yang sedang melakukan perjalanan dinas. Kedua fitur ini memungkinkan input data, pengeditan, dan penghapusan informasi secara langsung oleh pengguna yang berwenang.

Dalam hal manajemen sumber daya manusia, sistem ini mencakup fitur *Management*, yang mendukung manajemen data jabatan, departemen, karyawan, dan admin. Fitur ini memungkinkan administrator untuk mengelola posisi pekerjaan karyawan, departemen perusahaan, serta informasi karyawan secara keseluruhan, termasuk penambahan, pengeditan, dan penghapusan data. Akun admin yang dikelola dalam fitur ini digunakan untuk login ke sistem, sehingga memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses fungsi manajemen data.

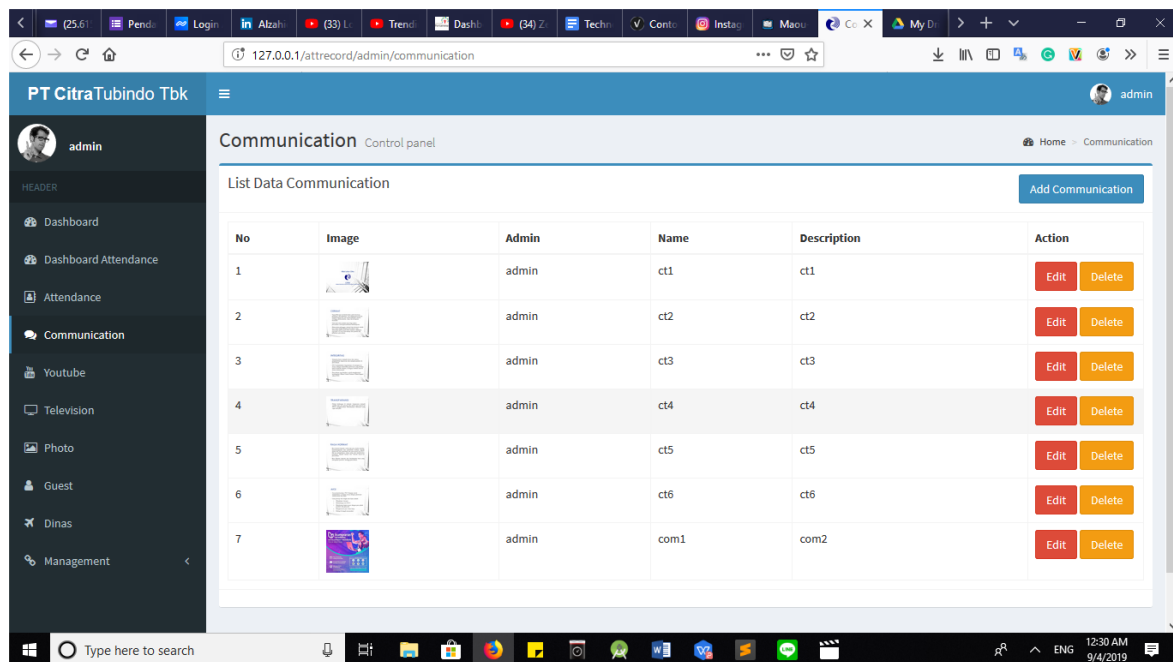


Gambar 4. Dashboard Guest, Perjalanan Dinas, dan Kehadiran pada Digital signage

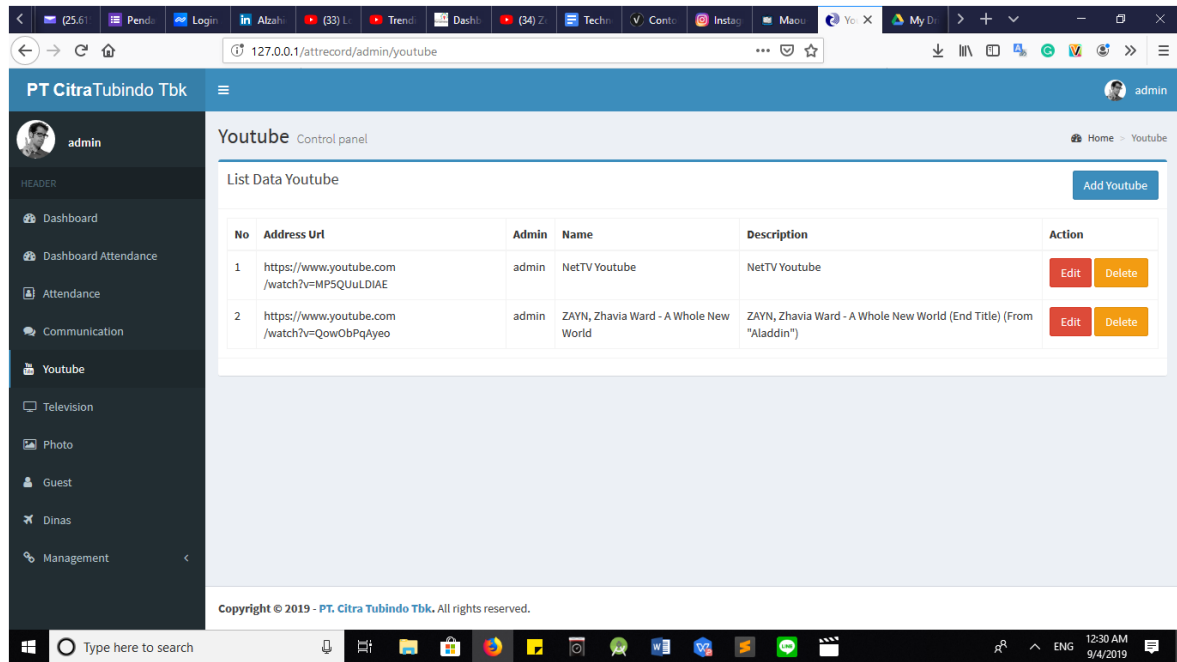




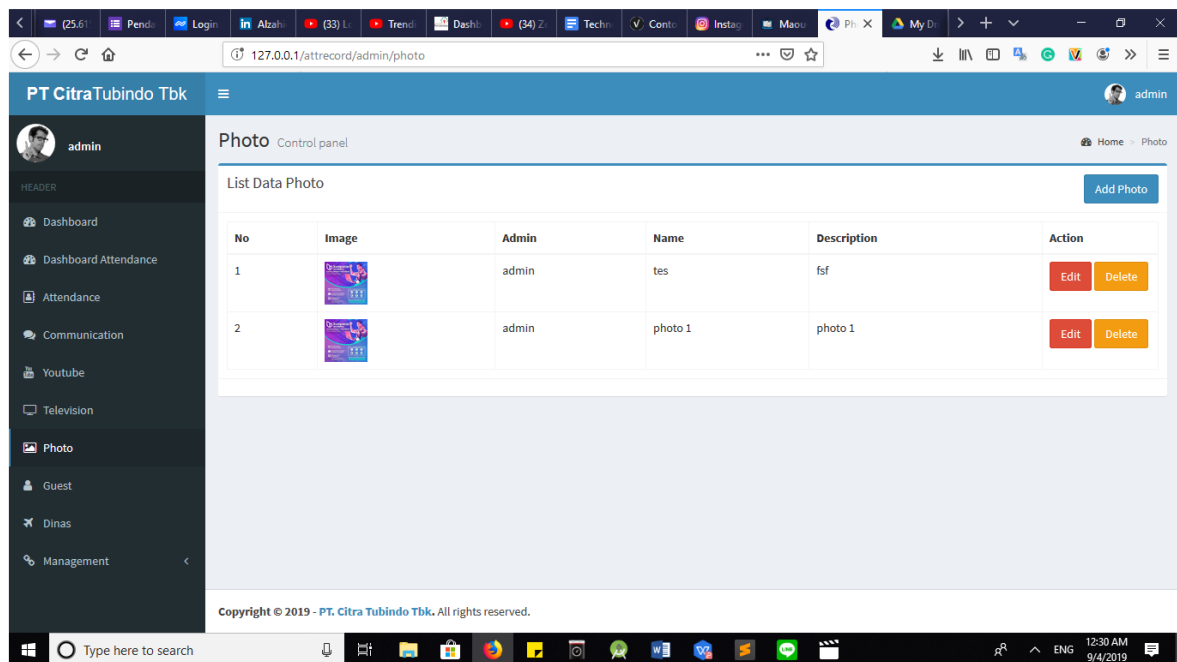
**Gambar 5.** *Dashboard Guest, Perjalanan Dinas, dan Kehadiran pada Role Admin*



**Gambar 6.** *Fitur Komunikasi*



Gambar 7. Fitur Youtube



Gambar 8. Fitur Foto

Setelah pengembangan sistem selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa setiap fitur berfungsi dengan baik sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Proses pengujian dibagi menjadi dua tahap utama: pengujian fungsional dan pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing - UAT*).

Pada tahap pengujian fungsional yang menggunakan metode *black-box tesin*, sistem diuji menggunakan berbagai skenario untuk memverifikasi bahwa setiap fitur beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dirangkum dalam Tabel 3, yang menunjukkan bahwa semua fitur sistem berhasil memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Tidak ditemukan kesalahan signifikan yang

dapat memengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) melibatkan staf departemen HR sebagai pengguna utama sistem. Mereka memberikan umpan balik mengenai kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem dalam menyampaikan informasi.

Studi ini berhasil mengembangkan sistem *digital signage* yang mampu menampilkan berbagai jenis informasi secara otomatis dan berkala, sehingga mengatasi tantangan dalam komunikasi perusahaan, terutama bagi karyawan yang tidak memiliki akses langsung ke komputer atau perangkat seluler saat bekerja. Dibandingkan dengan metode konvensional yang mengandalkan USB *drive* atau kartu memori, sistem ini menawarkan solusi yang lebih efisien dan fleksibel dengan manajemen konten terpusat (CMS). Dengan fitur ini, administrator dapat memperbarui informasi secara terpusat tanpa memerlukan konfigurasi manual pada setiap layar *digital signage*.

Dengan implementasi dan pengujian yang berhasil, studi ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki potensi untuk diadopsi dalam berbagai lingkungan perusahaan dengan kebutuhan komunikasi internal yang serupa. Pengujian dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan metode *black-box* untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi, serta UAT berbasis survei untuk mengukur tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna terhadap sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik tanpa adanya kesalahan signifikan, dan sistem dinilai mudah digunakan serta efektif dalam mendukung komunikasi internal perusahaan. Secara keseluruhan, sistem ini berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi komunikasi perusahaan dengan menyediakan solusi yang inovatif, *real-time*, terpusat, dan skalabel.

**Tabel 3.** Skenario dan Kasus Pengujian

Test Case	Skenario	Dataset	Expected Outcome	Hasil
R1.1	Menampilkan daftar kehadiran karyawan	Tanggal: 1 Januari 2022 Waktu: 06:00 Data: Tidak ada data karyawan tersedia	Menampilkan daftar kosong	Lulus
R1.2	Menampilkan daftar kehadiran karyawan	Tanggal: 1 Januari 2022 Waktu: 06:00 Data: 5 karyawan	Menampilkan 5 karyawan	Lulus
R1.3	Menampilkan daftar kehadiran karyawan	Tanggal: 1 Januari 2022 Waktu: 06:00 Data: 50 karyawan	Menampilkan 50 karyawan	Lulus
R2.1	Menampilkan daftar pengunjung kantor	Tidak ada pengunjung	Menampilkan daftar kosong	Lulus
R2.2	Menampilkan daftar pengunjung kantor	3 pengunjung	Menampilkan 3 pengunjung	Lulus
R2.3	Menampilkan daftar pengunjung kantor	15 pengunjung	Menampilkan 5 pengunjung per halaman, total 3 halaman	Lulus
R3.1	Menampilkan daftar karyawan yang sedang dalam perjalanan dinas	Tidak ada karyawan yang sedang dalam	Menampilkan daftar kosong	Lulus

		perjalanan dinas		
R3.2	Menampilkan daftar karyawan yang sedang dalam perjalanan dinas	5 karyawan dalam perjalanan dinas	Menampilkan karyawan 5	Lulus
R3.3	Menampilkan daftar karyawan yang sedang dalam perjalanan dinas	10 karyawan dalam perjalanan dinas	Menampilkan 5 karyawan per halaman, total 2 halaman	Lulus
R4.1	Menampilkan informasi dalam format gambar	File PDF	Tidak dapat ditampilkan	Lulus
R4.2	Menampilkan informasi dalam format gambar	File JPEG	Ditampilkan dengan benar	Lulus
R4.3	Menampilkan informasi dalam format gambar	File PNG	Ditampilkan dengan benar	Lulus
R4.4	Menampilkan informasi dalam format gambar	File TIFF	Tidak dapat ditampilkan	Lulus
R5.1	Menampilkan informasi dari saluran TV streaming	Tautan streaming berfungsi	Video streaming diputar	Lulus
R5.2	Menampilkan informasi dari saluran TV streaming	Tautan streaming rusak	Pesan kesalahan ditampilkan	Lulus
R6.1	Menampilkan informasi video dari situs internet eksternal	Tautan video berfungsi	Video streaming diputar	Lulus
R6.2	Menampilkan informasi video dari situs internet eksternal	Tautan video rusak	Pesan kesalahan ditampilkan	Lulus
R7.1	Menampilkan informasi dalam format video	File MP4	Video dapat diputar	Lulus
R7.2	Menampilkan informasi dalam format video	File MOV	Video dapat diputar	Lulus
R7.3	Menampilkan informasi dalam format video	Format file lainnya	Pesan kesalahan ditampilkan	Lulus
R8.1	Menyimpan data dalam format foto dan video	Format file JPEG, JPG, PNG, MP4, MOV	Data dapat disimpan	Lulus
R8.2	Menyimpan data dalam format foto dan video	Format file selain JPEG, JPG, PNG, MP4, MOV	Pesan kesalahan ditampilkan	Lulus
R9	Mengatur urutan informasi yang ditampilkan pada <i>digital signage</i>	-	Informasi ditampilkan dalam urutan yang benar	Lulus
R10	Menjadwalkan waktu tampilan informasi	-	Informasi ditampilkan sesuai jadwal	Lulus

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Studi ini berhasil mengembangkan sistem *digital signage* berbasis *Content Management System* (CMS) untuk mendukung komunikasi internal perusahaan secara *real-time*, otomatis, dan terpusat. Sistem dikembangkan menggunakan *framework* CodeIgniter dan basis data PostgreSQL, serta mengintegrasikan berbagai sumber informasi seperti foto, video, data kehadiran karyawan, dan data pengunjung, yang didistribusikan secara dinamis melalui layar *digital signage* di berbagai area perusahaan. Fitur utama yang dikembangkan meliputi *Dashboard Admin*, *Dashboard Kehadiran*, *Communication*, *YouTube*, *Television*, *Photo*, *Guest*, dan *Business Trip* (Dinas), yang mendukung pemantauan aktivitas perusahaan sekaligus penyebaran informasi secara efisien dan terstruktur. Pengujian sistem menggunakan metode *black-box* untuk pengujian fungsional dan *User Acceptance Testing* (UAT) berbasis survei menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi tanpa kesalahan signifikan. Selain itu, umpan balik dari pengguna akhir menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian informasi, serta kemudahan dalam memperbarui konten secara terpusat. Dibandingkan dengan metode konvensional yang mengandalkan media penyimpanan eksternal, sistem ini menawarkan pengelolaan konten yang lebih fleksibel, efisien, dan responsif, memungkinkan pembaruan informasi tanpa perlu konfigurasi ulang di setiap unit *digital signage*. Dengan keberhasilan implementasi ini, sistem *digital signage* berbasis CMS terbukti menjadi solusi efektif untuk meningkatkan komunikasi internal perusahaan dan memiliki potensi besar untuk diadopsi lebih luas di berbagai jenis organisasi dengan kebutuhan serupa. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan pengembangan fitur tambahan seperti analisis statistik penggunaan konten dan integrasi dengan sistem notifikasi mobile, serta menguji sistem dalam skala lebih besar untuk mengukur performa dan skalabilitas pada lingkungan multi-lokasi. Penelitian di masa mendatang juga dapat mengeksplorasi penerapan teknologi berbasis *cloud* untuk meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan pengelolaan sistem secara lintas wilayah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Retzbach, F. M. Schneider, and M. Maier, "Digital Signage : A Good Way to Transfer Corporate Knowledge ?," in *Poster presented at the 15th conference of the European Association of Work and Organization Psychology (EAWOP)*, 2011, no. January 2011, pp. 1–2.
- [2] M. Welch and P. R. Jackson, "Rethinking internal communication: A stakeholder approach," *Corp. Commun.*, vol. 12, no. 2, pp. 177–198, 2007, doi: 10.1108/13563280710744847.
- [3] S. Santos, L. Augusto, S. Ferreira, P. Espírito Santo, and M. Vasconcelos, "Recommendations for Internal Communication to Strengthen the Employer Brand: A Systematic Literature Review," *Adm. Sci.*, vol. 13, no. 10, 2023, doi: 10.3390/admsci13100223.
- [4] K. Kelsen, *Unleashing the Power of Digital Signage: Content Strategies for the 5th Screen*, vol. 39, no. 5. 2010.
- [5] M. Krishna, "Realizing the promise of enterprise video communications," *J. Digit. Asset Manag.* 2007 34, vol. 3, no. 4, pp. 197–208, Oct. 2007, doi: 10.1057/PALGRAVE.DAM.3650086.
- [6] T. Bäckström, "Large digital screen as a corporate communication channel : Enhancing the dissemination of information, administration and interaction," 2018.
- [7] J. Schaeffler, "Chapter 2 - What Is Digital Signage?," in *Digital Signage*, J. Schaeffler, Ed. Boston: Focal Press, 2008, pp. 39–70.
- [8] W. Lee, H.-W. Lee, Y.-T. Lee, W. Ryu, and M. Choi, "Content management system for

- p>environment adaptive digital signage,”
- Int. Conf. ICT Converg.*
- , pp. 528–529, 2014, doi: 10.1109/ICTC.2014.6983201.
- [9] H. N and R. R, “Content Management System for WebOS Digital Signage Devices Using Beacons and Collaborative Filtering,” in *2023 7th International Conference on Computation System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*, 2023, pp. 1–4, doi: 10.1109/CSITSS60515.2023.10334099.
  - [10] J. Lee and K. Yoon, “The application of digital signage system using smart device,” 2014, pp. 675–677, doi: 10.1109/ICACT.2014.6779048.
  - [11] R. S. Pressman and B. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach 8th Edition*. McGraw-Hill Education, 2014.
  - [12] I. Sommerville, *Software Engineering Tenth Edition*. Pearson, 2016.
  - [13] B. Bruegge and A. H. Dutoit, *Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java*, 3rd ed. Pearson, 2010.
  - [14] S. Lane, P. O’Raghallaigh, and D. Sammon, “Requirements gathering: the journey,” *J. Decis. Syst.*, vol. 25, pp. 302–312, 2016, doi: 10.1080/12460125.2016.1187390.
  - [15] E. Rezzky, Hendra, R. O. Tjakra, and A. A. S. Gunawan, “Factors that Affect Data Gathered Using Interviews for Requirements Gathering,” *Proc. 2021 1st Int. Conf. Comput. Sci. Artif. Intell. ICCSAI 2021*, vol. 1, pp. 161–166, 2021, doi: 10.1109/ICCSAI53272.2021.9609706.
  - [16] S. Rueda, J. I. Panach, and D. Distant, “Requirements elicitation methods based on interviews in comparison: A family of experiments,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 126, p. 106361, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2020.106361>.
  - [17] A. Castleberry and A. Nolen, “Thematic analysis of qualitative research data: Is it as easy as it sounds?,” *Curr. Pharm. Teach. Learn.*, vol. 10, no. 6, pp. 807–815, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2018.03.019>.
  - [18] P. B. Kruchten, “The 4+1 View Model of Architecture,” *IEEE Softw.*, vol. 12, no. 6, pp. 42–50, 1995, doi: 10.1109/52.469759.
  - [19] J. Tian, *Software quality engineering : Testing, quality assurance, and quantifiable improvement*. Wiley, 2005.
  - [20] S. Mingtao, “Software Functional Testing from the Perspective of Business Practice,” *Comput. Inf. Sci.*, vol. 3, p. 49, 2010, doi: 10.5539/cis.v3n4p49.
  - [21] N. M., S. Navale, J. St, and S. Chakraborty, “Functional Software Testing for Web Applications in the Context of Industry,” *J. Comput. Theor. Nanosci.*, vol. 15, pp. 3398–3404, 2018, doi: 10.1166/jctn.2018.7632.
  - [22] P. Ayuningtyas, D. Wp, and P. Rachmadi, “Performance And Functional Testing With The Black Box Testing Method,” *Int. J. Progress. Sci. Technol.*, vol. 39, p. 212, 2023, doi: 10.52155/ijpsat.v39.2.5471.
  - [23] I. Otaduy and O. Diaz, “User acceptance testing for Agile-developed web-based applications: Empowering customers through wikis and mind maps,” *J. Syst. Softw.*, vol. 133, pp. 212–229, 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.01.002>.