



Manajemen Webinar Terintegrasi Berbasis Web dan Pengembangan Sistem Perpustakaan Digital untuk Divisi Pelatihan SDM

Rizal Dewo Susanto^{1*}, Toni Wijanarko Adi Putra², Eko Siswanto³

¹⁻³Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Indonesia

*Penulis korespondensi: rizaldewos@gmail.com

Abstract. *The rapid growth of digital technology has transformed how organizations manage human resource training. PT Bisnis Digital Ekonomi (BDE), through its HR Master Division, conducted 16 webinar series with 2,851 participants between July 2025 and February 2026; however, all administrative processes were managed manually across disconnected platforms including Zoom, Google Drive, and spreadsheets, resulting in fragmented knowledge assets and operational inefficiency. This study aims to design and develop an integrated web-based webinar management and Digital Library system for the HR Master Division using the Waterfall method. Data were collected through direct observation and semi-structured interviews with two division staff members. The system was built using PHP Laravel with MVC architecture and MySQL database, supporting four user roles: Super Admin, HR Master Admin, Trainer, and Employee. Black Box Testing across 24 test scenarios yielded a 100% success rate with no critical bugs detected. The system successfully consolidates webinar scheduling, participant registration, digital attendance, material archiving, and report export into a single platform accessible via hrmasterid.com, eliminating cross-platform fragmentation. This study contributes a replicable integrated training information system model for corporate HR divisions facing similar knowledge management challenges.*

Keywords: *Digital Library; HR Training; Information System; Waterfall Method; Webinar Management.*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital telah mengubah cara organisasi mengelola pelatihan sumber daya manusia. PT Bisnis Digital Ekonomi melalui Divisi HR Master menyelenggarakan 16 seri webinar dengan 2.851 peserta pada periode Juli 2025 hingga Februari 2026, namun seluruh proses administratif masih dikelola secara manual menggunakan platform terpisah seperti Zoom, Google Drive, dan spreadsheet, sehingga menimbulkan fragmentasi aset pengetahuan dan inefisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem manajemen webinar dan *Digital Library* berbasis web yang terintegrasi menggunakan metode Waterfall. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara semi-terstruktur dengan dua staf divisi sebagai informan utama. Sistem dibangun menggunakan PHP Laravel dengan arsitektur MVC dan basis data MySQL, mendukung empat peran pengguna: Super Admin, Admin HR Master, Trainer, dan Peserta. Pengujian Black Box Testing pada 24 skenario uji menghasilkan tingkat keberhasilan 100% tanpa bug kritis. Sistem berhasil mengintegrasikan penjadwalan webinar, pendaftaran peserta, presensi digital, pengarsipan materi, dan ekspor laporan dalam satu platform melalui hrmasterid.com. Penelitian ini berkontribusi sebagai model sistem informasi pelatihan terpadu yang dapat diadaptasi oleh organisasi lain dengan persoalan pengelolaan aset pengetahuan serupa.

Kata kunci: *Digital Library; Manajemen Webinar; Metode Waterfall; Pelatihan SDM; Sistem Informasi*

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dalam satu dekade terakhir telah mengubah cara organisasi mengelola sumber daya manusianya secara fundamental. Revolusi Industri 4.0 mendorong perusahaan untuk menjadikan teknologi digital sebagai instrumen strategis dalam pengelolaan kompetensi dan pengetahuan karyawan, bukan sekadar alat bantu operasional (de Bem Machado, Secinaro, Calandra, & Lanzalonga, 2022). Organisasi yang mampu membangun ekosistem pembelajaran digital yang kokoh terbukti memiliki tingkat adaptasi yang lebih tinggi terhadap perubahan pasar dan tuntutan teknologi (Mrugalska & Ahmed, 2021). Dalam konteks tersebut, pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia merupakan

investasi jangka panjang yang secara langsung berkontribusi terhadap efektivitas organisasi secara keseluruhan (Irfan, Khurshid, Khurshid, & Khokhar, 2023).

Salah satu modalitas pelatihan yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah webinar, yakni seminar berbasis web yang memungkinkan interaksi dua arah antara narasumber dan peserta secara real-time tanpa keharusan hadir secara fisik. Webinar dinilai unggul karena mampu menjangkau audiens yang luas dalam waktu singkat, sekaligus menghasilkan rekaman yang dapat dimanfaatkan sebagai aset pengetahuan organisasi (Prehanto, Guntara, & Aprily, 2021). Program pelatihan yang dapat diakses secara berkelanjutan terbukti berbanding lurus dengan peningkatan kinerja individu maupun kinerja tim secara keseluruhan (Rahman, Ng, Sambasivan, & Wong, 2013).

PT Bisnis Digital Ekonomi (BDE) yang berlokasi di Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah, merupakan perusahaan yang bergerak di bidang ekonomi digital dan memiliki divisi khusus bernama HR Master yang bertanggung jawab atas pengelolaan pelatihan internal karyawan. Berdasarkan data kegiatan periode Juli 2025 hingga Februari 2026, divisi HR Master telah menyelenggarakan 16 seri webinar dengan total 2.851 peserta yang tersebar di berbagai unit kerja. Meskipun intensitas penyelenggaraan tergolong tinggi, pengelolaan data dan dokumentasi masih berlangsung secara fragmentaris dan manual. Rekaman video, materi presentasi, serta data kehadiran peserta tersimpan secara terpisah pada berbagai platform pihak ketiga seperti Zoom dan Google Drive, tanpa adanya sistem terpusat yang mengintegrasikan seluruh aset tersebut. Kondisi ini menimbulkan inefisiensi nyata berupa sulitnya pencarian ulang materi pelatihan, ketidakkonsistenan arsip, serta risiko kehilangan aset pengetahuan yang berdampak langsung pada kualitas pengambilan keputusan manajemen dalam merancang program pengembangan SDM ke depan (Clark et al., 2024).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan sistem informasi untuk mendukung pengelolaan webinar maupun *Digital Library* secara terpisah. Salah satunya mengembangkan sistem manajemen webinar berbasis web yang mampu mengotomasi pendaftaran dan presensi peserta, namun belum mengintegrasikan fungsi pengarsipan materi pelatihan dalam platform yang sama (Ashari & Maulana, 2023). Sebuah *Digital Library* untuk lingkungan organisasi yang terbukti meningkatkan aksesibilitas informasi, tetapi tidak mencakup fitur administrasi kegiatan pelatihan secara langsung (Fu, Yan, & Chen, 2025). Sementara itu, sistem e-learning yang terintegrasi dengan repositori digital telah dikembangkan, meskipun penerapannya masih terbatas pada konteks pendidikan formal dan belum diadaptasi untuk kebutuhan pelatihan korporasi yang bersifat dinamis (Simon, Jiang, Fryer, King, & Frondoza, 2024). Berdasarkan tinjauan tersebut, terdapat celah penelitian yang

nyata, yakni belum adanya sistem terpadu yang secara simultan mengintegrasikan manajemen webinar mulai dari penjadwalan, pendaftaran, hingga presensi digital dengan *Digital Library* sebagai repositori aset pengetahuan dalam satu platform yang dirancang khusus untuk konteks pelatihan korporasi.

Konsep *Digital Library* menawarkan solusi struktural atas persoalan fragmentasi aset pengetahuan yang dihadapi oleh organisasi modern. Perpustakaan digital memanfaatkan infrastruktur internet dan basis data elektronik untuk menyimpan, mengelola, dan mendistribusikan koleksi bahan pelatihan secara daring, sehingga seluruh karyawan dapat mengaksesnya kapan pun tanpa hambatan geografis (Aliyyah et al., 2024). Integrasi antara sistem manajemen webinar dan *Digital Library* dalam satu platform terpadu berpotensi mengubah cara divisi HR dalam mendokumentasikan dan mendistribusikan aset pengetahuan perusahaan secara lebih efisien dan terstruktur.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem manajemen webinar dan *Digital Library* berbasis web yang terintegrasi pada Divisi HR Master PT Bisnis Digital Ekonomi menggunakan metode Waterfall. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi simultan antara fungsi administrasi webinar dan pengarsipan *Digital Library* dalam satu platform yang dikembangkan secara khusus untuk konteks pelatihan korporasi sebuah pendekatan yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Sistem yang dihasilkan diharapkan mampu mengintegrasikan seluruh fungsi administrasi webinar, mulai dari penjadwalan, pendaftaran peserta, presensi digital, hingga pengarsipan materi pelatihan, dalam satu platform yang dapat diakses melalui hrmasterid.com. Penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi organisasi lain yang menghadapi persoalan serupa dalam pengelolaan aset pengetahuan digital.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan elemen yang saling berinteraksi dan bekerja sama secara terorganisir untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Estrada, 2023). Dalam konteks organisasi modern, sistem tidak berdiri sendiri melainkan terintegrasi dengan komponen manusia, proses bisnis, dan infrastruktur teknologi yang mendukungnya. Informasi merupakan hasil pengolahan data mentah menjadi bentuk yang lebih bermakna dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Sistem informasi dengan demikian merupakan kombinasi antara teknologi, manusia, dan prosedur yang bekerja sinergis untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung

operasional serta manajemen organisasi. Sistem informasi berbasis web merupakan pengembangan dari konsep tersebut, yakni sistem yang dibangun dan diakses melalui peramban (browser) menggunakan protokol internet tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan di sisi pengguna (Lan, 2009). Arsitektur client-server yang menjadi fondasinya memungkinkan pengelolaan data secara terpusat sehingga konsistensi dan keamanan data dapat dikendalikan dari sisi server, sekaligus memudahkan proses pembaruan dan pemeliharaan sistem. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan berbasis web dipilih karena memungkinkan seluruh karyawan PT BDE mengakses sistem manajemen webinar dan *Digital Library* melalui platform hrmasterid.com dari berbagai perangkat tanpa hambatan infrastruktur.

Manajemen Pelatihan, Webinar, dan Perpustakaan Digital

Pelatihan merupakan proses sistematis yang dirancang untuk mengubah perilaku, pengetahuan, dan keterampilan karyawan guna meningkatkan kinerja mereka sesuai tuntutan organisasi (Millah Tibyana et al., 2025). Pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan yang terstruktur berbanding lurus dengan peningkatan produktivitas, adaptabilitas, dan daya saing organisasi dalam jangka panjang. Dalam era digital, pengelolaan pelatihan memerlukan sistem yang mampu mendokumentasikan, mendistribusikan, dan memantau pelaksanaan program pengembangan secara terukur mencakup perencanaan jadwal, koordinasi narasumber, pengelolaan peserta, serta evaluasi dan pelaporan hasil pelatihan dalam satu siklus yang terintegrasi.

Salah satu modalitas pelatihan yang berkembang pesat adalah webinar (*web-based seminar*), yaitu seminar berbasis internet yang memungkinkan interaksi dua arah antara narasumber dan peserta secara real-time tanpa keharusan tatap muka langsung (Hennus & Van Dam, 2021). Efektivitas webinar sebagai media pembelajaran jarak jauh telah dibuktikan oleh berbagai penelitian, terutama dalam konteks penyebaran informasi yang cepat kepada jumlah peserta yang besar (Guilherme Couto, McNulty, Sundqvist, Hughes, & McFadden, 2024). Namun efektivitasnya sangat bergantung pada kualitas sistem pengelolaan yang menyertainya meliputi mekanisme pendaftaran, presensi digital, distribusi materi, dan evaluasi pascaacara. Tanpa sistem manajemen yang terintegrasi, rekaman dan materi webinar berisiko tersimpan tidak terstruktur dan sulit ditemukan kembali.

Persoalan fragmentasi aset pengetahuan pascawebinar inilah yang dijawab oleh konsep perpustakaan digital (*Digital Library*). Perpustakaan digital adalah sistem yang menyediakan akses terhadap koleksi sumber daya informasi dalam format elektronik melalui jaringan internet, menggantikan atau melengkapi fungsi perpustakaan fisik konvensional (Singh, Gangwar, Sharma, & Devi, 2022). Dalam konteks organisasi, perpustakaan digital berfungsi

sebagai repositori aset pengetahuan yang memungkinkan karyawan mengakses modul pelatihan, rekaman video, dan dokumen lainnya tanpa batasan geografis maupun waktu. Penerapannya merupakan wujud konkret dari manajemen pengetahuan (*knowledge management*) modern, di mana organisasi secara aktif mengidentifikasi, menyimpan, dan mendistribusikan pengetahuan yang dimilikinya (Odoh, Ololade Adewale, & Abimajee, 2025). Kerangka konseptual inilah yang mendasari perancangan dua modul utama pada sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Metode Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall

Metode Waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang bekerja secara sekuensial dengan membagi proses pengembangan ke dalam fase-fase yang berurutan dan saling bergantung, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Yas et al., 2023). Kekuatan utama metode ini terletak pada struktur dokumentasinya yang ketat dan kemudahan pengendalian kualitas di setiap fase, sehingga sangat cocok diterapkan pada proyek yang memiliki spesifikasi kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal. Metode ini dipilih dalam penelitian ini karena kebutuhan sistem Divisi HR Master PT BDE telah teridentifikasi secara jelas dan komprehensif melalui observasi dan wawancara mendalam, sehingga pengembangan dapat dilaksanakan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik pada setiap fasenya.

Kajian Penelitian Terdahulu

Sebuah penelitian meneliti efektivitas webinar sebagai media pembelajaran jarak jauh dan menyimpulkan bahwa webinar mampu memfasilitasi interaksi yang produktif antara narasumber dan peserta secara efisien; namun penelitian tersebut bersifat evaluatif dan tidak mencakup aspek pengembangan sistem manajemennya secara teknis (Sivaramalingam et al., 2022). Penelitian lain mengkaji peran teknologi dalam pengelolaan perpustakaan digital dan menekankan pentingnya basis data elektronik sebagai fondasi layanan informasi modern, meski penerapannya dalam sistem terintegrasi berbasis web belum dibahas secara mendalam (Puspita & Ilmi, 2022). Studi lainnya mengembangkan sistem informasi berbasis web menggunakan metode Prototype dan membuktikan bahwa sistem berbasis web secara signifikan meningkatkan efisiensi pengelolaan data; akan tetapi fokus penelitiannya bersifat umum dan tidak spesifik pada pengelolaan pelatihan (Hermansyah & Riyandi, 2025). Penelitian terbaru membangun sistem manajemen webinar menggunakan metode Prototype yang terbukti membantu pengelolaan webinar lebih terstruktur, namun sistem tersebut belum mengintegrasikan fungsi *Digital Library* sebagai repositori pengetahuan pascawebinar (Purnama & Mulya, 2022).

Berdasarkan penelusuran terhadap penelitian-penelitian terdahulu sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1, terdapat celah penelitian yang signifikan, yaitu belum adanya sistem yang secara khusus mengintegrasikan manajemen webinar dan *Digital Library* dalam satu platform berbasis web dengan menggunakan metode Waterfall pada konteks divisi pelatihan internal perusahaan.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini.

No	Peneliti (Tahun)	Topik / Fokus	Metode	Keterbatasan	Kebaruan Penelitian Ini
1	Setiana dkk. (2021)	Webinar sebagai media pembelajaran jarak jauh	Deskriptif	Tidak mengembangkan sistem manajemen webinar secara teknis	Membangun sistem manajemen webinar fungsional, bukan sekadar mengkaji efektivitasnya
2	Agustian & Salsabila (2021)	<i>Digital Library</i> dalam pengelolaan informasi	Studi literatur	Tidak mengimplementasikan sistem <i>Digital Library</i> secara konkret	Mengimplementasikan <i>Digital Library</i> dalam sistem terintegrasi berbasis web
3	Herdiansyah (2023)	Sistem informasi berbasis web untuk organisasi	Prototype	Bersifat umum, tidak spesifik pada pengelolaan pelatihan dan aset pengetahuan	Fokus khusus pada manajemen webinar dan materi pelatihan berbasis Waterfall
4	Pratama dkk. (2023)	Sistem manajemen webinar	Prototype	Belum mengintegrasikan fungsi <i>Digital Library</i> sebagai repositori pascawebinar	Mengintegrasikan webinar dan <i>Digital Library</i> dalam satu platform dengan metode Waterfall
5	Penelitian ini (2026)	Sistem manajemen webinar & <i>Digital Library</i> terintegrasi berbasis web	Waterfall	-	Sistem terpadu pertama yang mengintegrasikan administrasi webinar dan repositori <i>Digital Library</i> dalam satu platform pada konteks pelatihan korporasi di Indonesia

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong dalam jenis penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan kualitatif deskriptif, di mana tujuan utamanya adalah menghasilkan produk berupa sistem informasi yang secara langsung menjawab permasalahan nyata di lingkungan organisasi. Objek penelitian adalah proses manajemen webinar dan pengelolaan materi pelatihan di Divisi HR Master PT Bisnis Digital Ekonomi yang saat ini masih berjalan secara fragmentaris tanpa sistem basis data terpusat. Penelitian dilaksanakan di PT Bisnis Digital Ekonomi, Jalan Krupuk Gendar No. 8, Pedurungan Lor, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah, dalam rentang waktu Januari hingga April 2026.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan PT Bisnis Digital Ekonomi yang terlibat dalam kegiatan webinar yang diselenggarakan oleh Divisi HR Master, dengan total 2.851 peserta yang tercatat pada periode Juli 2025 hingga Februari 2026. Sampel yang digunakan bersifat purposif (*purposive sampling*), yakni pemilihan informan berdasarkan keterlibatan langsung dan pemahaman mendalam terhadap proses yang diteliti (Palinkas et al., 2013). Informan yang ditetapkan terdiri atas dua staf pengelola webinar Divisi HR Master, yaitu Ellvia Varisca dan Evi Rizkia Wardhani, yang berperan sebagai sumber data primer sekaligus validator fungsional sistem.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik yang saling melengkapi: observasi langsung terhadap proses bisnis yang sedang berjalan di Divisi HR Master; wawancara semi-terstruktur kepada kedua informan menggunakan pedoman wawancara yang dirancang untuk menggali kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem; serta studi pustaka terhadap literatur ilmiah yang relevan sebagai landasan teoretis dan metodologis penelitian ini.

Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall, sebuah model sekuensial yang memandang pengembangan perangkat lunak sebagai aliran yang mengalir ke bawah melalui fase-fase yang berurutan: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Herawati, Negara, Febriansyah, & Fatah, 2021). Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem Divisi HR Master PT BDE telah teridentifikasi secara jelas dan komprehensif sejak tahap awal melalui observasi dan wawancara, sehingga risiko perubahan spesifikasi di tengah pengembangan dapat diminimalisir. Alur penerapan metode Waterfall dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Sistem Metode Waterfall.

Pada tahap analisis kebutuhan, seluruh kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem diidentifikasi berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kemudian didokumentasikan dalam Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software Requirements Specification/SRS*). Kebutuhan fungsional yang teridentifikasi meliputi manajemen jadwal webinar, pendaftaran dan verifikasi peserta, presensi digital otomatis, pengunggahan dan pengarsipan materi di *Digital Library*, serta pembuatan laporan kehadiran. Kebutuhan non-fungsional mencakup keamanan sistem melalui autentikasi multi-role, antarmuka yang ramah pengguna, dan responsivitas tampilan lintas perangkat.

Pada tahap perancangan, arsitektur dan antarmuka sistem dimodelkan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang mencakup use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram, serta *Entity Relationship Diagram (ERD)* untuk rancangan basis data. Perancangan antarmuka pengguna dilakukan menggunakan Figma untuk menghasilkan prototipe visual yang dievaluasi sebelum memasuki tahap implementasi. Sistem dibangun menggunakan PHP dengan framework Laravel yang menerapkan pola arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) dan basis data MySQL. Sistem dirancang untuk mendukung empat peran pengguna, yaitu Super Admin, Admin HR Master, Trainer/Narasumber, dan Peserta/Karyawan, dengan hak akses yang berbeda sesuai fungsinya, dan dapat diakses melalui platform hrmasterid.com.

Teknik Analisis dan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yakni pendekatan yang memverifikasi fungsionalitas sistem berdasarkan skenario masukan dan keluaran tanpa mempertimbangkan struktur kode internal. Sistem dinyatakan berhasil apabila seluruh skenario uji menghasilkan keluaran yang sesuai dengan keluaran yang diharapkan, dengan kriteria keberhasilan minimal 100% test case pada fitur inti berstatus valid.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara mendalam dengan staf pengelola webinar Divisi HR Master, yakni Ellvia Varisca dan Evi Rizkia Wardhani, diperoleh gambaran menyeluruh tentang kondisi pengelolaan pelatihan yang sedang berjalan sebelum sistem ini dikembangkan. Kondisi eksisting menunjukkan bahwa seluruh proses administratif webinar

dilakukan secara manual menggunakan kombinasi platform Zoom, Google Drive, dan spreadsheet tanpa integrasi antar platform, sehingga data peserta, rekaman, dan materi presentasi tersimpan secara terpecah (Purnama & Mulya, 2022). Dengan volume 16 seri webinar dan 2.851 peserta pada periode Juli 2025 hingga Februari 2026, kondisi ini menimbulkan inefisiensi yang nyata dan risiko kehilangan aset pengetahuan organisasi yang signifikan. Permasalahan utama yang teridentifikasi mencakup fragmentasi data pelatihan, sulitnya pencarian ulang materi pascawebinar, tidak adanya presensi digital terotomasi, dan tingginya beban kerja manual staf HR. Seluruh kebutuhan yang teridentifikasi dirumuskan ke dalam dua kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

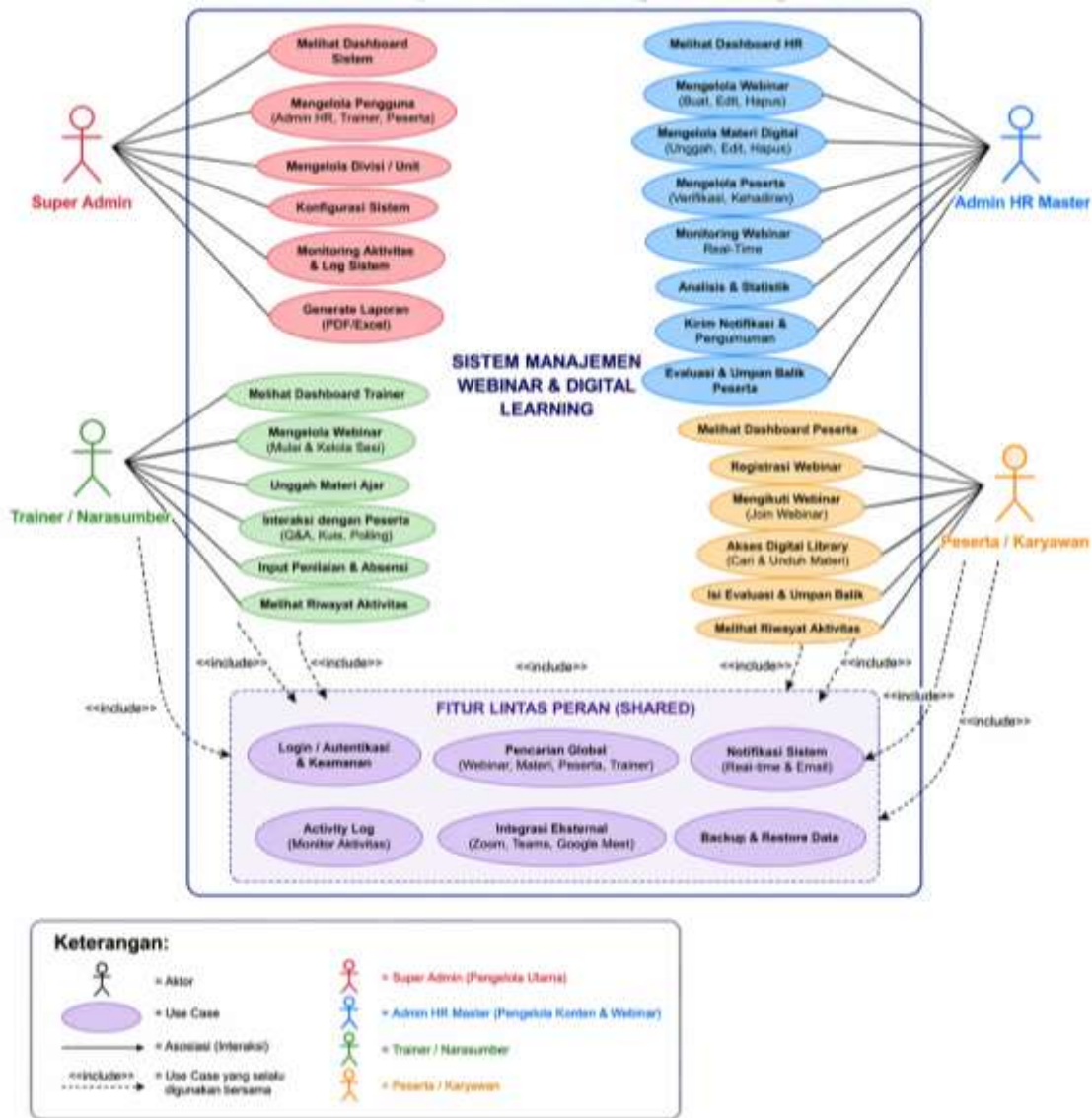
Tabel 4. Hasil Identifikasi Kebutuhan Sistem.

No	Kategori	Kebutuhan	Prioritas
1	Fungsional	Manajemen Jadwal dan Informasi Webinar	Tinggi
2	Fungsional	Pendaftaran dan verifikasi peserta	Tinggi
3	Fungsional	Presensi digital otomatis	Tinggi
4	Fungsional	Pengunggahan dan pengarsipan materi di <i>Digital Library</i>	Tinggi
5	Fungsional	Manajemen narasumber/trainer	Sedang
6	Fungsional	Ekspor laporan kehadiran (PDF/Excel)	Sedang
7	Fungsional	Notifikasi dan pengumuman kepada peserta	Sedang
8	Non-Fungsional	Autentikasi multi-role dan keamanan akses	Tinggi
9	Non-Fungsional	Antarmuka responsif lintas perangkat	Tinggi
10	Non-Fungsional	Kemudahan penggunaan (user-friendly)	Sedang

Hasil Perancangan Sistem

Use Case Diagram

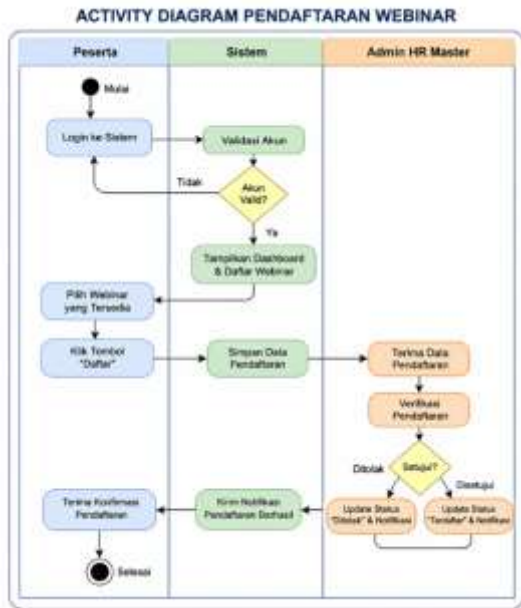
Hasil perancangan use case diagram menggambarkan interaksi antara keempat aktor sistem dengan seluruh fitur yang tersedia. Super Admin memiliki kendali penuh atas konfigurasi sistem dan manajemen pengguna, Admin HR Master bertanggung jawab atas operasional konten pelatihan dari pembuatan jadwal webinar hingga pengelolaan *Digital Library*, Trainer/Narasumber dapat mengelola sesi webinar dan mengunggah materi ajar, sedangkan Peserta/Karyawan berinteraksi melalui fitur pendaftaran, presensi digital, dan akses *Digital Library*. Pemisahan hak akses antar peran ini menjamin keamanan data sekaligus memberikan kemudahan navigasi bagi masing-masing kelompok pengguna. Use case diagram sistem disajikan pada Gambar 2.



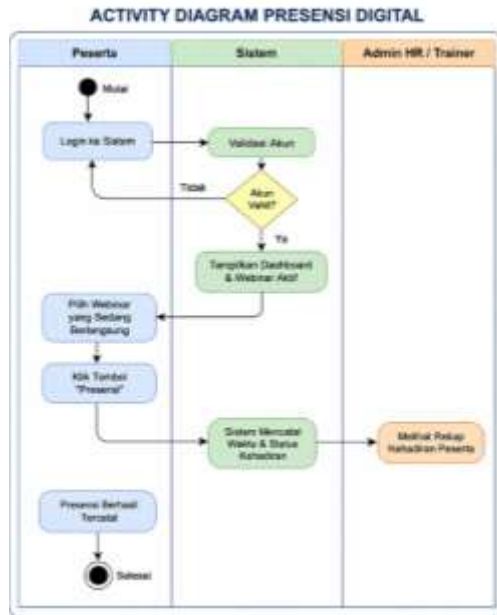
Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Manajemen Webinar dan *Digital Library*.

Activity Diagram

Activity diagram dikembangkan untuk memodelkan dua alur proses bisnis utama dalam sistem. Pada alur pendaftaran webinar, peserta mengakses daftar webinar, memilih sesi yang tersedia, melakukan konfirmasi pendaftaran, dan sistem secara otomatis mencatat data peserta serta mengirimkan notifikasi konfirmasi tanpa intervensi manual dari admin. Alur presensi digital memungkinkan peserta mencatat kehadiran langsung melalui sistem pada saat sesi aktif berlangsung, yang hasilnya direkap secara otomatis untuk keperluan laporan HR. *Activity diagram* kedua alur tersebut disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



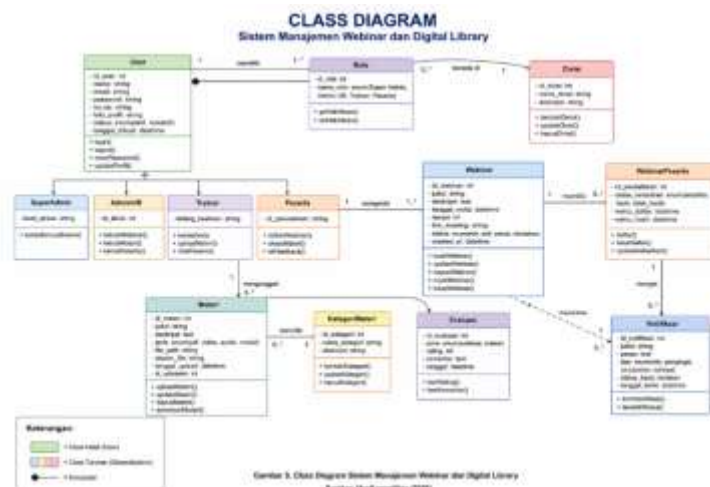
Gambar 3. Activity Diagram Pendaftaran Webinar.



Gambar 4. Activity Diagram Presensi Digital.

Class Diagram dan Struktur Basis Data

Perancangan basis data menghasilkan struktur relasional yang terdiri dari delapan entitas utama, yaitu *users*, *roles*, *webinars*, *speakers*, *registrations*, *attendances*, *materials*, dan *categories*. Relasi antara tabel webinars dan materials dirancang secara one-to-many, sehingga satu sesi webinar dapat memiliki lebih dari satu materi yang tersipkan di *Digital Library* secara sistematis. Tabel attendances berelasi dengan tabel registrations dan webinars untuk memastikan data presensi hanya dapat diisi oleh peserta yang telah terdaftar pada sesi yang bersangkutan, menjaga integritas data kehadiran. Class diagram sistem disajikan pada Gambar 5.

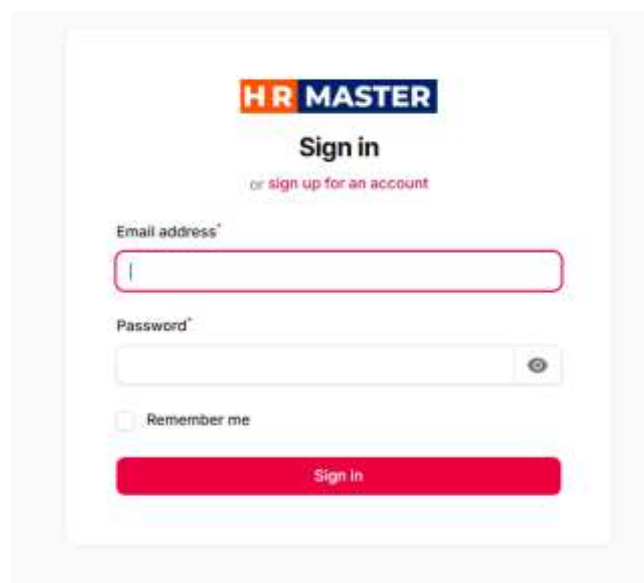


Gambar 5. Class Diagram Sistem Manajemen Webinar dan *Digital Library*.

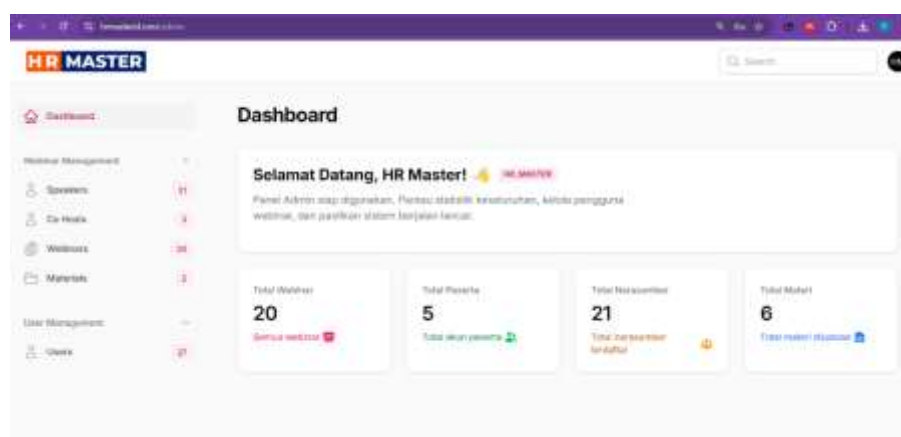
Hasil Implementasi Sistem

Halaman Autentikasi dan Dashboard

Sistem diimplementasikan dengan halaman autentikasi yang mengharuskan setiap pengguna memasukkan kredensial berupa surel dan kata sandi sesuai role masing-masing. Setelah autentikasi berhasil, sistem mengarahkan pengguna ke tampilan dashboard yang disesuaikan dengan perannya, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang relevan dengan tanggung jawabnya. Dashboard Admin HR Master menampilkan ringkasan statistik jumlah webinar aktif, total peserta terdaftar, jumlah materi tersimpan di *Digital Library*, dan rekap aktivitas terkini. Tampilan halaman autentikasi dan dashboard sistem disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



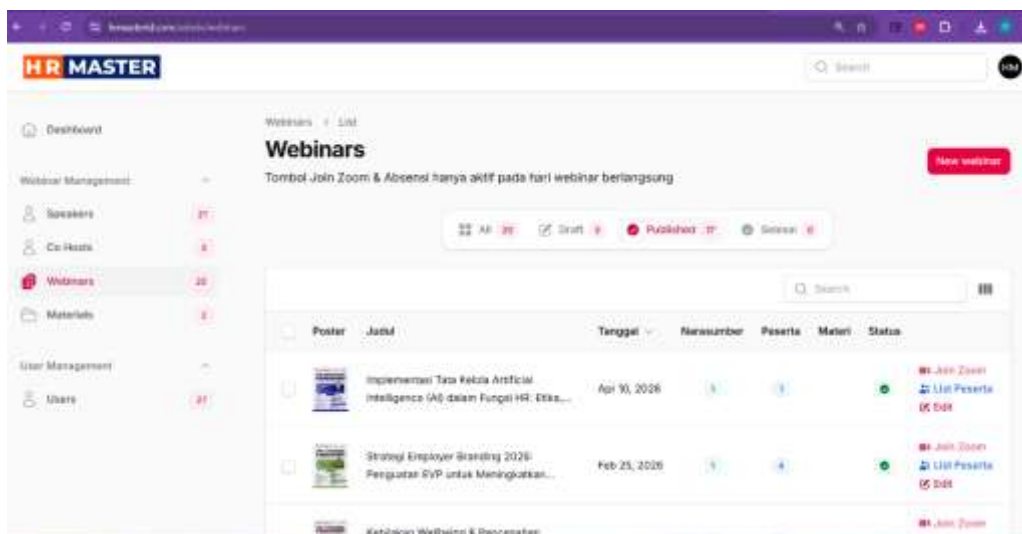
Gambar 6. Halaman Login.



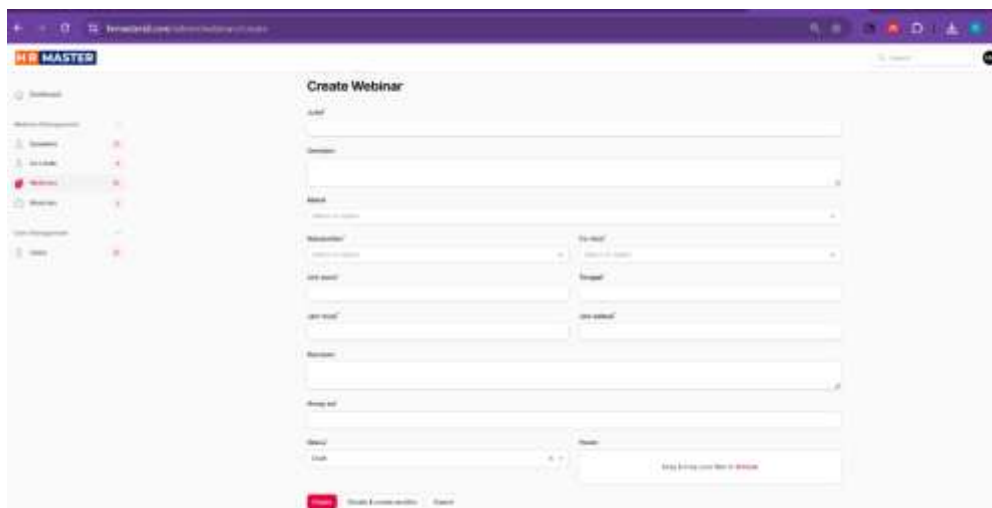
Gambar 7. Dashboard Admin HR Master.

Halaman Manajemen Webinar

Fitur manajemen webinar memungkinkan Admin HR Master membuat, mengubah, dan menghapus jadwal webinar secara terpusat melalui antarmuka yang intuitif. Formulir pembuatan webinar mencakup judul sesi, deskripsi, tanggal dan waktu pelaksanaan, nama narasumber, kapasitas peserta, serta tautan konferensi video yang terdistribusi otomatis kepada peserta terdaftar melalui sistem notifikasi. Seluruh webinar yang terdaftar dapat diurutkan dan difilter berdasarkan tanggal, status kegiatan, atau nama narasumber, sehingga pemantauan jadwal pelatihan berlangsung secara menyeluruh dan efisien. Tampilan halaman manajemen webinar disajikan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



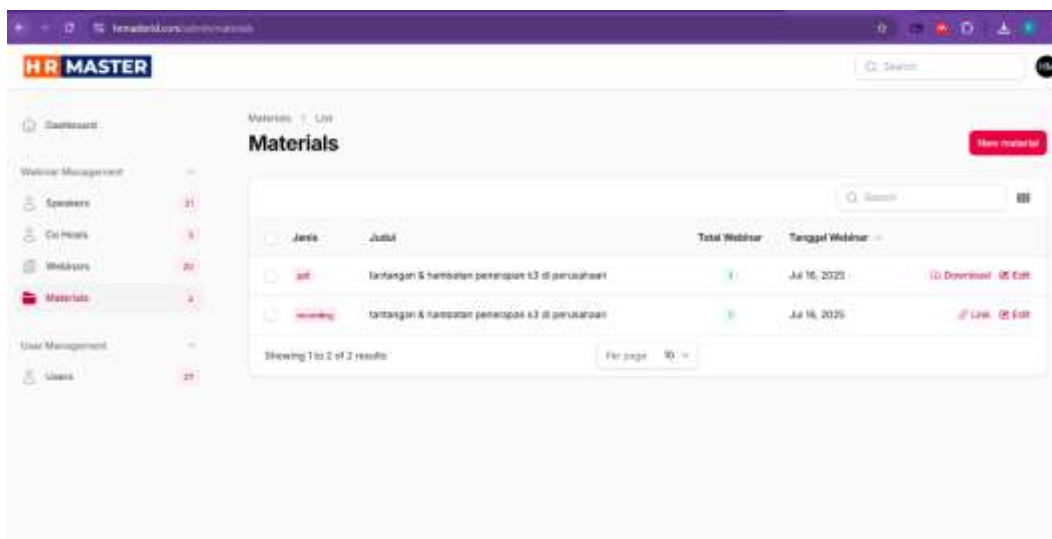
Gambar 8. Daftar Webinar.



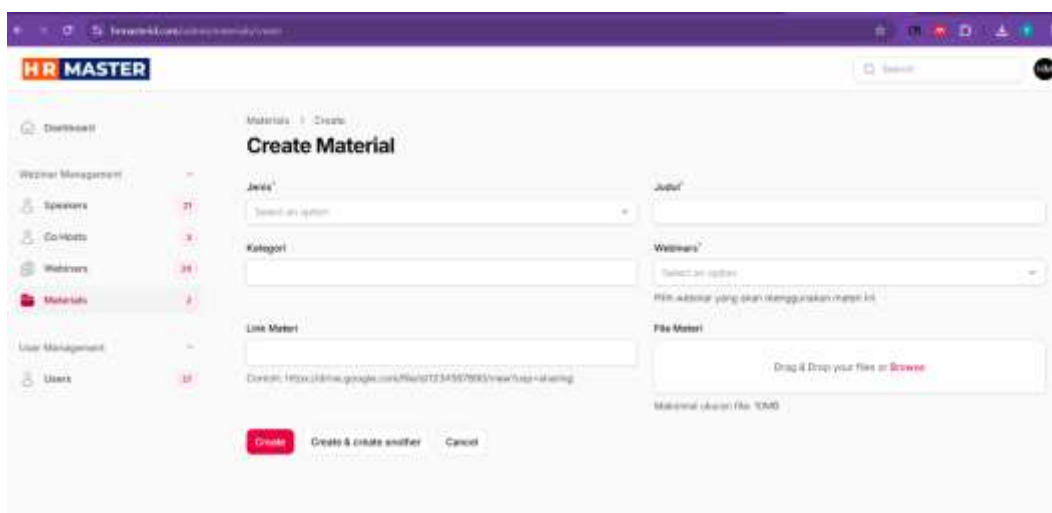
Gambar 9. Formulir Pembuatan Webinar Baru.

Halaman Digital Library

Digital Library diimplementasikan sebagai repositori terpusat yang menampung seluruh aset pengetahuan hasil kegiatan webinar, meliputi rekaman video, dokumen presentasi dalam format PDF, dan modul pelatihan dalam berbagai format berkas. Setiap materi dikaitkan langsung dengan sesi webinar tertentu sehingga pengarsipan berlangsung otomatis mengikuti struktur kegiatan yang ada. Fitur pencarian dan filter berdasarkan kategori, nama narasumber, tanggal, dan kata kunci memungkinkan karyawan menemukan kembali materi yang dibutuhkan dengan cepat tanpa perlu meminta tautan unduhan secara manual kepada pihak HR. Tampilan halaman *Digital Library* disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



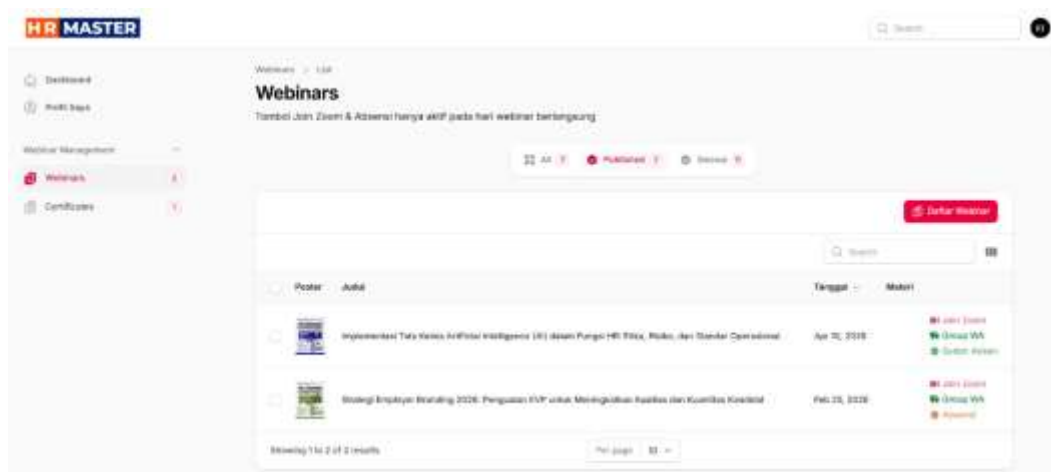
Gambar 10. Halaman *Digital Library*.



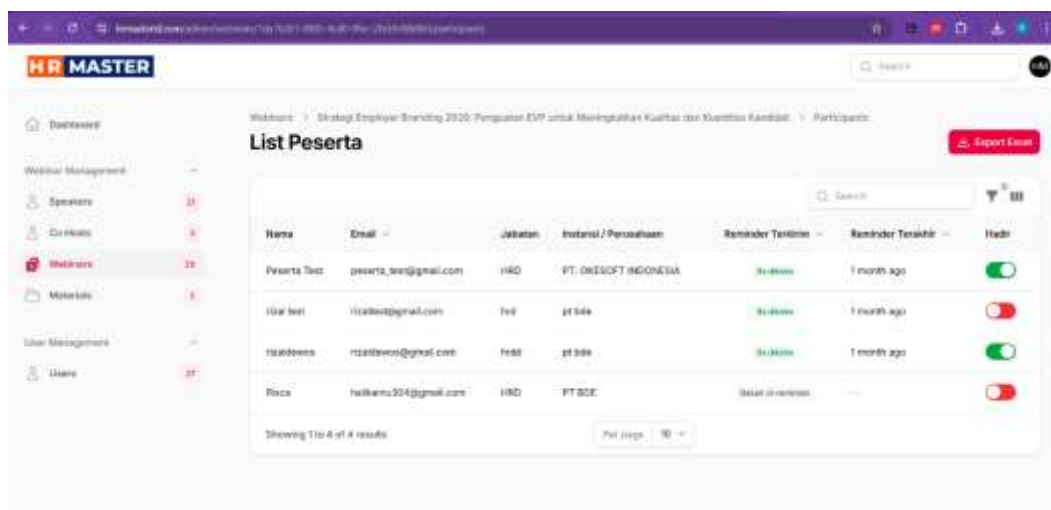
Gambar 11. Form Unggah Materi.

Halaman Presensi Digital dan Laporan Kehadiran

Sistem presensi digital dirancang agar peserta dapat mencatat kehadiran langsung melalui sistem pada saat sesi webinar aktif berlangsung, menggantikan mekanisme manual melalui formulir eksternal yang tidak terintegrasi. Data presensi yang masuk direkap secara otomatis oleh sistem dan dapat diekspor dalam format PDF maupun Excel oleh Admin HR untuk keperluan dokumentasi dan evaluasi. Halaman laporan kehadiran menampilkan rekapitulasi per sesi yang mencakup jumlah peserta terdaftar, jumlah peserta hadir, persentase kehadiran, dan daftar nama peserta beserta status kehadirannya secara lengkap. Tampilan halaman presensi digital dan laporan kehadiran disajikan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Halaman Presensi Digital.



Gambar 13. Rekap Laporan Kehadiran.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing dilaksanakan dengan melibatkan kedua staf Divisi HR Master sebagai validator fungsionalitas. Pengujian mencakup 24 skenario uji yang merepresentasikan seluruh alur penggunaan dari sudut pandang keempat role pengguna, mulai dari autentikasi, manajemen webinar, presensi digital, pengelolaan *Digital Library*, hingga ekspor laporan. Setiap skenario dievaluasi berdasarkan kesesuaian antara keluaran aktual sistem dengan keluaran yang diharapkan sesuai spesifikasi kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 24 skenario menghasilkan keluaran yang sesuai harapan, dengan tingkat keberhasilan 100% tanpa ditemukan bug kritis yang mengganggu fungsionalitas utama. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Black Box Testing.

No	Modul yang Diuji	Jumlah Skenario	Berhasil	Gagal	Persentase
1	Autentikasi dan Manajemen Role	4	4	0	100%
2	Manajemen Webinar	5	5	0	100%
3	Pendaftaran dan Presensi Peserta	4	4	0	100%
4	<i>Digital Library</i> (Unggah dan Unduh)	5	5	0	100%
5	Manajemen Narasumber	3	3	0	100%
6	Laporan dan Ekspor Data	3	3	0	100%
Total		24	24	0	100%

PEMBAHASAN

Keterkaitan Hasil dengan Landasan Teori

Sistem yang dikembangkan membuktikan secara konkret bahwa integrasi antara sistem manajemen webinar dan *Digital Library* dalam satu platform berbasis web mampu mengatasi fragmentasi aset pengetahuan organisasi sebagaimana diprediksikan dalam kerangka teori yang dibangun di bagian Kajian Teoritis. Prinsip sistem informasi berbasis web yang menekankan pengelolaan data terpusat melalui arsitektur client-server terwujud dalam rancangan sistem ini, di mana seluruh data peserta, jadwal, presensi, dan materi pelatihan kini dapat dikelola dari satu titik akses tunggal yang sebelumnya tersebar di tiga platform berbeda. Konsep *Digital Library* sebagai instrumen manajemen pengetahuan organisasi juga terimplementasi secara fungsional melalui modul repositori yang menghubungkan setiap materi pelatihan langsung dengan sesi webinar yang bersangkutan, memungkinkan karyawan mengakses aset pengetahuan perusahaan kapan pun tanpa hambatan geografis. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pendekatan terintegrasi antara manajemen pelatihan dan perpustakaan digital adalah

respons yang tepat terhadap tantangan pengelolaan pengetahuan di organisasi berbasis ekonomi digital.

Kesesuaian dan Pertentangan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Herdiyansyah yang menyimpulkan bahwa sistem informasi berbasis web secara signifikan meningkatkan efisiensi pengelolaan data organisasi, sekaligus memperkuat argumen bahwa pendekatan berbasis web merupakan solusi yang tepat untuk konteks pengelolaan pelatihan internal perusahaan. Tingkat keberhasilan Black Box Testing sebesar 100% pada seluruh 24 skenario uji juga sejalan dengan temuan Pratama dkk. yang membuktikan bahwa sistem manajemen webinar yang terstruktur mampu meningkatkan keteraturan pengelolaan kegiatan pelatihan secara terukur. Lebih jauh, penerapan metode Waterfall dalam penelitian ini menghasilkan sistem yang sesuai spesifikasi kebutuhan, konsisten dengan pernyataan Pressman dan Maxim bahwa metode Waterfall memberikan hasil optimal ketika diterapkan pada proyek dengan kebutuhan yang terdefinisi jelas sejak awal. Perbedaan mendasar penelitian ini dibandingkan Pratama dkk. terletak pada dimensi integrasi penelitian sebelumnya hanya mencakup administrasi webinar tanpa repositori pengetahuan pascaacara, sedangkan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menyatukan kedua fungsi tersebut sehingga nilai guna aset pelatihan dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

Implikasi dan Keterbatasan Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan model sistem informasi terpadu untuk manajemen pelatihan korporasi, khususnya dalam hal integrasi fungsi administrasi webinar dan repositori *Digital Library* menggunakan metode Waterfall pada konteks perusahaan ekonomi digital di Indonesia. Secara terapan, sistem yang dihasilkan memberikan implikasi langsung bagi Divisi HR Master PT BDE berupa pengurangan beban kerja administratif yang signifikan, peningkatan aksesibilitas aset pengetahuan bagi seluruh karyawan, dan tersedianya data kehadiran yang terotomasi sebagai basis pengambilan keputusan manajemen dalam merancang program pengembangan SDM ke depan. Bagi organisasi lain yang menghadapi persoalan serupa, penelitian ini dapat dijadikan referensi model implementasi yang terukur dan dapat diadaptasi sesuai kebutuhan spesifik masing-masing divisi pelatihan. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui: pengujian dilakukan oleh dua validator dari internal divisi sehingga cakupan pengguna aktual yang lebih luas belum diuji; sistem belum diuji dalam kondisi beban pengguna besar (*load testing*); dan fitur notifikasi push serta integrasi kalender belum diimplementasikan dalam versi ini. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji sistem pada populasi

pengguna yang lebih besar dan mengintegrasikan metode pengujian usabilitas untuk mengukur kepuasan pengguna secara kuantitatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem manajemen webinar dan *Digital Library* berbasis web pada Divisi HR Master PT Bisnis Digital Ekonomi menggunakan metode Waterfall, yang dapat diakses melalui platform *hrmasterid.com*. Sistem yang dihasilkan terbukti mampu mengintegrasikan seluruh fungsi administratif pelatihan mulai dari penjadwalan webinar, pendaftaran dan presensi digital peserta, hingga pengarsipan materi di *Digital Library* dan ekspor laporan kehadiran dalam satu platform terpusat yang menggantikan mekanisme manual yang sebelumnya tersebar di berbagai platform tidak terintegrasi. Keberhasilan ini dibuktikan secara kuantitatif melalui Black Box Testing dengan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh 24 skenario uji yang mencakup enam modul fungsional utama. Integrasi simultan antara administrasi webinar dan repositori *Digital Library* dalam satu sistem merupakan kebaruan utama penelitian ini yang belum ditemukan pada studi-studi sejenis terdahulu, dan terbukti secara langsung menjawab permasalahan fragmentasi aset pengetahuan yang menjadi kendala operasional utama divisi. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki tiga keterbatasan yang perlu diakui: pengujian belum mencakup load testing maupun security testing secara menyeluruh; lingkup implementasi terbatas pada satu divisi di satu perusahaan sehingga generalisasi temuan ke konteks lain perlu dilakukan dengan kehati-hatian; serta belum tersedianya integrasi langsung dengan API platform konferensi video seperti Zoom atau Google Meet.

Berdasarkan keterbatasan yang telah diidentifikasi, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan sistem dengan API platform konferensi video guna mengotomasi pembuatan tautan pertemuan dan pencatatan kehadiran secara penuh. Penambahan fitur evaluasi pascawebinar berupa kuesioner kepuasan peserta dan sertifikasi digital juga direkomendasikan untuk memperkaya nilai guna sistem sekaligus memperkuat pengukuran efektivitas program pelatihan secara terukur. Selain itu, pengujian sistem pada organisasi dengan skala dan karakteristik yang berbeda perlu dilakukan untuk menguji adaptabilitas dan skalabilitas arsitektur yang telah dibangun, sehingga kontribusi keilmuan di bidang sistem informasi manajemen pembelajaran dapat diperluas lebih lanjut.

DAFTAR REFERENSI

- Aliyyah, R. R., Rasmitadila, Fauziah, S. P., Widyasari, Marini, A., & Ruhimat. (2024). Digital library: Lecturers' perceptions of facilitating learning resources in the industrial era 4.0. *Journal of Education and E-Learning Research*, 11(1), 203–210. <https://doi.org/10.20448/JEELR.V11I1.5425>
- Ashari, I. M., & Maulana, A. (2023). Implementasi sistem informasi seminar menggunakan metode prototype. *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, 7(2), 117–124. <https://doi.org/10.22441/JITKOM.V7I2.006>
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who gives a hoot?: Intercept surveys of litterers and disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>
- Clark, E. C., Burnett, T., Blair, R., Traynor, R. L., Hagerman, L., & Dobbins, M. (2024). Strategies to implement evidence-informed decision making at the organizational level: A rapid systematic review. *BMC Health Services Research*, 24(1), 405. <https://doi.org/10.1186/S12913-024-10841-3>
- de Bem Machado, A., Secinaro, S., Calandra, D., & Lanzalunga, F. (2022). Knowledge management and digital transformation for Industry 4.0: A structured literature review. *Knowledge Management Research & Practice*, 20(2), 320–338. <https://doi.org/10.1080/14778238.2021.2015261>
- Estrada, E. (2023). What is a complex system, after all? *Foundations of Science*, 29(4), 1143–1170. <https://doi.org/10.1007/S10699-023-09917-W>
- Fu, J., Yan, S., & Chen, X. (2025). A mobile technology-based framework for digital libraries: Bridging accessibility and personalized learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 19(4), 193–207. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V19I04.54215>
- Guilherme Couto, J., McNulty, J. P., Sundqvist, E., Hughes, C., & McFadden, S. (2024). Evaluation of the quality and impact of online learning through the SAFE EUROPE webinars. *Radiography*, 30(3), 869–881. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2024.03.011>
- Hennus, M. P., & Van Dam, M. (2021). A standard operating procedure for developing and hosting a webinar for healthcare professionals new to online teaching. *Postgraduate Medical Journal*, 97(1153), 683–686. <https://doi.org/10.1136/POSTGRADMEDJ-2020-138767>
- Herawati, S., Negara, Y. D. P., Febriansyah, H. F., & Fatah, D. A. (2021). Application of the waterfall method on a web-based job training management information system. *E3S Web of Conferences*, 328, 04026. <https://doi.org/10.1051/E3SCONF/202132804026>
- Hermansyah, H., & Riyandi, A. (2025). Perancangan sistem informasi inventory berbasis web dengan metode prototype. *Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 55–69. <https://doi.org/10.31314/JUIK.V5I1.3994>
- Hidayati, S. N. (2016). Pengaruh pendekatan keras dan lunak pemimpin organisasi terhadap kepuasan kerja dan potensi mogok kerja karyawan. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(2), 57–66. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164>
- Irfan, M., Khurshid, N., Khurshid, J., & Khokhar, A. M. (2023). Human resource development and organisational performance: Evidence from Pakistan. *SA Journal of Human Resource Management*, 21, 10. <https://doi.org/10.4102/SAJHRM.V21I0.2020>

- Lan, H. (2009). Web-based rapid prototyping and manufacturing systems: A review. *Computers in Industry*, 60(9), 643–656. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.05.003>
- Millah Tibyana, I., Agustini, Y., Nabila, N., Ismail, I., & Trunojoyo Madura, U. (2025). The effect of training on employee performance improvement. *International Journal of Economics and Management Research*, 4(2), 460–465. <https://doi.org/10.55606/IJEMR.V4I2.388>
- Mrugalska, B., & Ahmed, J. (2021). Organizational agility in Industry 4.0: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(15), 8272. <https://doi.org/10.3390/SU13158272>
- Odoh, N. J., Ololade Adewale, Z., & Abimajee, I. O. (2025). The effect of the emergence of digital library resources on low patronage of the physical library. *International Journal of Emerging Multidisciplinaries: Social Science*, 4(1), 199–218. <https://doi.org/10.54938/IJEMDSS.2025.04.1.427>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2013). Purposeful sampling for qualitative data collection. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/S10488-013-0528-Y>
- Prehanto, A., Guntara, R. G., & Aprily, N. M. (2021). Pemanfaatan webinar sebagai digitalisasi informasi seminar kurikulum. *Indonesian Journal of Digital Business*, 1(1), 43–49.
- Purnama, G., & Mulya, I. (2022). Perancangan sistem informasi pengelolaan webinar berbasis web. *Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, 2(2), 135–145. <https://doi.org/10.29240/ARCITECH.V2I2.7860>
- Puspita, F. A., & Ilmi, D. B. (2022). Peran teknologi informasi dalam layanan online perpustakaan masa pandemi COVID-19. *Jurnal Pustaka Ilmiah*, 8(1), 13–19. <https://doi.org/10.20961/JPL.V8I1.57510>
- Rahman, A. A., Ng, S. I., Sambasivan, M., & Wong, F. (2013). Training and organizational effectiveness. *European Journal of Training and Development*, 37(5), 472–488. <https://doi.org/10.1108/03090591311327295>
- Risdwiyanto, A., & Kurniyati, Y. (2015). Strategi pemasaran perguruan tinggi swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta berbasis rangsangan pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1–23. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142>
- Simon, P. D., Jiang, J., Fryer, L. K., King, R. B., & Frondoza, C. E. (2024). Learning management system use in higher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(2), 741–767. <https://doi.org/10.1007/S10758-024-09734-5>
- Singh, B., Gangwar, S., Sharma, M., & Devi, M. (2022). An overview of hybrid, digital and virtual library. *World Journal of English Language*, 12(3), 32. <https://doi.org/10.5430/WJEL.V12N3P32>
- Sivaramalingam, J., et al. (2022). Effect of webinars in teaching-learning process during COVID-19 pandemic. *Journal of Education and Health Promotion*, 11, 274. https://doi.org/10.4103/JEHP.JEHP_1450_21
- Yas, Q. M., ALazzawi, A., & Rahmatullah, B. (2023). A comprehensive review of software development life cycle methodologies. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 4(4), 14. <https://doi.org/10.52866/ijcsm.2023.04.04.014>