

E-HadirUndi : Sistem Pengurusan Kehadiran Pengundi Pusat Mengundi

E-HadirUndi : Voter Attendance Management System for Polling Centers

Muhammad Daniel Amir Md Zaihan¹, Noor Azah Samsudin^{1*},

¹ *Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,*

Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

*Pengarang Utama: azah@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2025.06.02.083>

Maklumat Artikel

Diserah: 18 Julai 2025

Diterima: 3 November 2025

Diterbitkan: 30 November 2025

Katakunci

E-HadirUndi, Pilihan Raya,
Pengurusan Kehadiran Pengundi,
Sistem Berasaskan Web

Abstrak

Pengurusan kehadiran pengundi secara manual di Pusat Daerah Mengundi (PDM) sering menyebabkan ketidakefisienan, ketidaktepatan, dan kelewatan dalam mendapatkan maklumat. Bagi menangani isu ini, kajian ini memperkenalkan E-HadirUndi, sebuah sistem kehadiran pengundi berasaskan web yang dibangunkan untuk mendigitalkan dan memudahkan proses penjejakan kehadiran pengundi semasa pilihan raya. Sistem ini bertujuan untuk mengautomasi rekod kehadiran, mengurangkan ralat manusia, serta meningkatkan kebolehcapaian data kepada petugas pilihan raya. Sistem dibangunkan menggunakan PHP sebagai rangka kerja belakang dan disokong oleh HTML, CSS, dan JavaScript untuk antara muka hadapan, dengan penggunaan MySQL bagi pengurusan data. Pembangunan sistem mengikuti metodologi Agile yang membolehkan penambahbaikan berterusan berdasarkan maklum balas pengguna dan ujian secara berperingkat. Penilaian melalui Ujian Penerimaan Pengguna menunjukkan kadar kepuasan pengguna sebanyak 75%, membuktikan keberkesanan sistem dalam meningkatkan ketepatan dan kecekapan operasi. Cadangan penambahbaikan masa hadapan termasuk integrasi aplikasi mudah alih dan sokongan RFID bagi meningkatkan skala, kebolehcapaian, dan automasi ketika proses menguruskan kehadiran pengundi.

Keyword

*E-HadirUndi, Election Management,
Voter Attendance Management, Web-
Based System*

Abstract

Manual handling of voter attendance at Polling District Centers (PDM) often leads to inefficiencies, inaccuracies, and delayed information retrieval. To address these issues, this study introduces E-HadirUndi, a web-based voter attendance system designed to digitize and streamline the tracking of voter presence during elections. The system aims to automate attendance recording, reduce human errors, and improve data accessibility for election officers. Developed using PHP for the backend and supported by HTML, CSS, and JavaScript on the frontend, E-HadirUndi utilizes MySQL for data management. The Agile development

methodology enabled continuous improvements through user feedback and iterative testing. Evaluations through User Acceptance Testing showed a user satisfaction rate of 75%, confirming the system's effectiveness in enhancing accuracy and operational efficiency. Feedback highlighted the system's user-friendly interface and robust functionality. Future enhancements include mobile app integration and RFID support to further improve scalability, accessibility, and automation of attendance processes for broader electoral use.

1. Pengenalan

Pengurusan maklumat kehadiran pengundi semasa pilihanraya khususnya di Pusat Daerah Mengundi (PDM), merujuk kepada proses pencatatan dan pemantauan kehadiran pengundi yang hadir untuk mengundi. Proses ini melibatkan pengendalian data yang berkaitan dengan jumlah pengundi yang hadir serta pengesahan identiti pengundi di lokasi [1]. PDM biasanya diuruskan oleh petugas pilihanraya yang dilantik oleh Suruhanjaya Pilihan Raya Malaysia (SPRM), di mana mereka bertanggungjawab memastikan proses pengundian berjalan dengan lancar dan bebas daripada kesilapan. Di Malaysia, PDM ditubuhkan di kawasan-kawasan tertentu bagi memudahkan pengundi mengundi di lokasi terdekat dengan tempat tinggal mereka. Pengurusan kehadiran pengundi adalah penting untuk menjamin ketelusan dan ketepatan dalam proses pilihan raya, mengelakkan penipuan, dan memastikan bilangan undi yang sah dikira dengan tepat [2].

Pada masa kini, pengurusan kehadiran pengundi di pusat mengundi dilakukan secara manual [3]. Proses ini melibatkan pegawai yang bertanggungjawab mengesahkan identiti pengundi melalui pengesahan dan pengecaman berdasarkan kad pengenalan diri, mencatatkan kehadiran mereka, dan menyimpan data tersebut dalam format fizikal. Data tersebut kemudian disimpan di tempat yang terhad dan dikemaskini secara manual. Walaupun terdapat beberapa perisian yang digunakan untuk menyimpan data pengundi, kaedah ini seringkali memerlukan tenaga kerja yang banyak dan mudah terdedah kepada kesilapan manusia.

Masalah utama yang dihadapi dalam proses pengurusan kehadiran pengundi menggunakan kaedah sedia ada adalah risiko kesilapan dalam merekod maklumat pengundi, kekeliruan semasa penyimpanan data, dan kelewatan dalam mengemaskini rekod. Proses manual ini juga menyumbang kepada ketidakcekapan dalam memastikan pengesahan kehadiran pengundi yang tepat, terutama ketika terdapat jumlah pengundi yang ramai dalam masa yang singkat. Selain itu, penyimpanan data secara manual meningkatkan risiko kehilangan atau kerosakan maklumat penting [4].

Untuk mengatasi masalah ini, sistem E-HadirUndi dicadangkan sebagai penyelesaian. Sistem ini akan membantu merekod dan mengurus kehadiran pengundi secara digital di pusat mengundi dengan lebih tepat dan cekap. Ia mengurangkan keperluan penggunaan borang fizikal dan mengautomasikan proses penyimpanan data [5]. Selain itu, penjana laporan akhir tentang peratusan kehadiran pengundi yang keluar mengundi akan lebih mudah untuk dianalisa. Melalui sistem ini, pengurusan data kehadiran pengundi boleh dilakukan secara elektronik, yang membolehkan rekod dikemas kini dengan segera, mengurangkan risiko kesilapan, dan mempercepat proses pemantauan kehadiran [6].

Kertas kerja ini disusun kepada lima bahagian. Bahagian satu menyediakan pengenalan kepada kajian, menggariskan tujuan, skop dan kepentingannya. Bahagian dua menerangkan kajian literatur, yang meneliti sistem sedia ada dan meneroka teknologi yang berkaitan dengan sistem yang dicadangkan. Bahagian tiga memperincikan metodologi yang digunakan untuk membangunkan sistem yang dicadangkan dengan jayanya. Bahagian empat memberi tumpuan kepada keputusan dan perbincangan, menganalisis penemuan dan implikasi. Akhir sekali, bahagian lima menyimpulkan kajian dengan meringkaskan hasil dan sumbangan utama.

2. Kajian Literatur

Pada bahagian ini, penerangan tentang domain kajian, teknologi yang digunakan, dan perbandingan analisis dibincangkan.

2.1 Sistem Berasaskan Web

Sistem E-HadirUndi dibangunkan menggunakan kaedah berasaskan web yang membolehkan akses mudah melalui pelayar web tanpa memerlukan pemasangan aplikasi secara manual pada peranti pengguna [7]. Teknologi ini memberikan paparan yang jelas dan mudah digunakan oleh petugas pilihan raya dan memudahkan pemantauan proses kehadiran. Pembangunan antara muka pengguna (UI) melibatkan penggunaan HTML, CSS, dan JavaScript untuk pengalaman yang interaktif dan mesra pengguna. PHP digunakan sebagai kerja belakang untuk memastikan sistem cekap dalam mengurus data kehadiran pengundi dan menyokong integrasi dengan pangkalan data. MySQL dipilih sebagai pangkalan data kerana kemampuannya menampung jumlah data yang besar dengan tahap keselamatan yang tinggi [8]. Kaedah berasaskan web ini

menawarkan fleksibiliti akses, kemudahan pengurusan, dan ekonomi dari segi kos. Ia membolehkan sistem E-HadirUndi dikemas kini secara langsung di pusat pelayan, menjimatkan masa dan tenaga tanpa perlu mengubah peranti [9]. Dengan teknologi ini, sistem dapat berfungsi secara optimum di pelbagai lokasi, menyediakan interaksi masa nyata yang penting untuk proses kritikal semasa hari pengundian.

2.2 Pengaturcaraan PHP Tanpa Rangka Kerja (Core PHP)

Pengaturcaraan *Core* PHP merujuk kepada pembangunan aplikasi web menggunakan PHP dalam bentuk asas tanpa menggunakan sebarang rangka kerja seperti Laravel atau CodeIgniter. Pendekatan ini memberikan kawalan penuh kepada pembangun terhadap struktur dan aliran aplikasi web, serta lebih ringan dan pantas kerana tiada *overhead* daripada rangka kerja [10]. Pembangun perlu menulis kod secara manual untuk mengurus permintaan HTTP (`$_GET`, `$_POST`), sambungan ke pangkalan data (`mysqli_connect()`), serta pengurusan sesi (`session_start()`, `$_SESSION`). Walaupun fleksibel, ia memerlukan perhatian serius terhadap keselamatan seperti pencegahan SQL *injection* dan pengurusan sesi yang selamat [11]. Kelemahan utama *Core* PHP ialah kekurangan struktur tersusun yang boleh menyukarkan penyelenggaraan projek berskala besar. Rangka kerja seperti Laravel menyediakan struktur yang teratur, alat pembangunan yang lengkap, dan komuniti yang besar untuk sokongan menjadikannya lebih sesuai untuk projek kompleks [12].

2.3 Corak Pengaturcaraan dalam PHP

Pembangunan sistem menggunakan PHP tanpa rangka kerja mempunyai corak pengaturcaraan yang digunakan dan boleh dibahagikan kepada dua pendekatan utama iaitu prosedural (*Structured*) dan berorientasikan objek (OOP). Pengaturcaraan prosedural dalam PHP melibatkan penulisan kod secara linear di mana fungsi-fungsi dipanggil secara langsung untuk melaksanakan tugas tertentu, menjadikannya sesuai untuk sistem yang lebih ringkas. Sebaliknya, pendekatan OOP mengorganisasikan kod ke dalam kelas dan objek, yang membolehkan pengurusan data dan logik menjadi lebih tersusun serta memudahkan penyelenggaraan dan penambahan ciri baharu [13]. Dalam projek ini, struktur modular telah diterapkan dengan memisahkan logik belakang dan tampilan hadapan melalui penggunaan fail berasingan seperti `index.php` untuk antara muka pengguna dan `db_connect.php` untuk sambungan ke pangkalan data. Pendekatan ini membolehkan kod lebih tersusun tanpa perlu mengikut sepenuhnya corak MVC tetapi masih mengekalkan pemisahan antara logik aplikasi, interaksi data, dan tampilan pengguna.

2.4 Analisis Perbandingan Sistem Sedia Ada

Kajian terhadap sistem sedia ada amat penting untuk membangunkan sebuah sistem yang lebih berkesan dan inovatif. Ia juga memberi maklumat yang berguna mengenai sistem yang dibangunkan malah dijadikan sebagai sumber rujukan bagi melakukan penambahbaikan idea untuk merealisasikan pada sistem E-HadirUndi yang akan dibangunkan.

Jadual 1 Perbandingan Sistem Sedia Ada

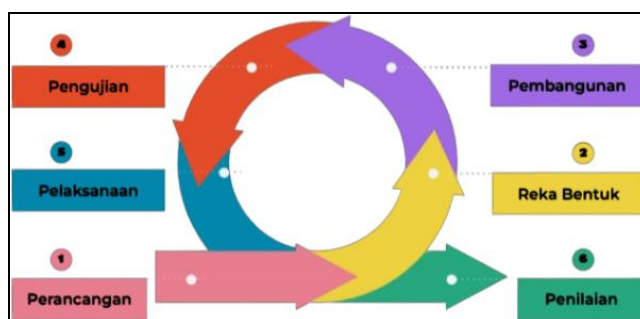
Ciri/Sistem	Sistem Manual Pengurusan Kehadiran Pengundi	E-KTP	Sistem Maklumat Data Kehadiran Pekerja Menggunakan Web – Berasaskan Kod QR	E-HadirUndi
Log Masuk	Tiada log masuk	Ada	Ada	Ada
Pengesahan Kehadiran	Dilakukan secara manual	Menggunakan teknologi RFID	Mengimbas kod QR unik	Dilakukan secara masa nyata
Penjanaan Senarai Nama	Dicetak pada kertas dan diurus secara manual	Dihasilkan berdasarkan kehadiran yang direkod melalui RFID	Dijana secara automatik hasil dari kehadiran pekerja	Dijana dari file Excel
Pemantauan Kehadiran	Manual	Automatik dalam masa nyata	Automatik dalam masa nyata	Automatik dalam masa nyata
Peringatan Kehadiran	Tiada	Tiada	Tiada	Ada

Jadual 1: (sambungan)

Ciri/Sistem	Sistem Manual Pengurusan Kehadiran Pengundi	E-KTP	Sistem Maklumat Data Kehadiran Pekerja Menggunakan Web – Berasaskan Kod QR	E-HadirUndi
Laporan Kehadiran	Manual	Automatik berdasarkan data RFID	Automatik secara langsung	Automatik secara langsung
Fungsi Analisis	Manual	Tiada	Tiada	Terdapat fungsi analisis automatik

3. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem E-HadirUndi adalah berdasarkan model Agile. Agile dipilih kerana ia merupakan pendekatan yang fleksibel dan interaktif, membolehkan pembangunan sistem dilakukan secara berperingkat dan memastikan setiap fasa pembangunan boleh disesuaikan mengikut keperluan pengguna dan situasi yang berubah-ubah. Agile juga memfokuskan kepada kerjasama dengan pengguna akhir serta pengujian berterusan, yang penting untuk memastikan sistem ini berfungsi dengan cekap. Kos yang diperlukan untuk membina sistem ini lebih rendah dengan menggunakan model agile [14]. Metodologi ini merangkumi 6 fasa utama iaitu perancangan, reka bentuk, pembangunan, pengujian, pelaksanaan dan penilaian. Rajah 1 menunjukkan model agile yang digunakan di dalam sistem ini.



Rajah 1 Rajah Model Agile

Jadual 2 Aktiviti Pembangunan dan Tugasnya

Fasa	Tugas	Output
Perancangan	<ul style="list-style-type: none"> Memilih penyelia Pilih 3 tajuk dan kenal pasti masalah Rancang skop, prosedur, dan modul Bincang dengan penyelia untuk pilih tajuk terbaik Temu ramah pihak berkepentingan dan bekas KTM Bentuk Data Flow Diagram (DFD) Bentuk Entity Relationship Diagram (ERD) 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen perancangan dengan 3 tajuk cadangan Pengguna, objektif, dan masalah setiap tajuk Maklumat isu dan keperluan proses pilihan raya untuk tingkatkan kecekapan sistem DFD dan ERD untuk visualisasi aliran data dan hubungan entity
Reka Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> Reka bentuk antaramuka mesra pengguna Reka bentuk struktur pangkalan data Bina pangkalan data dengan keselamatan dan ketepatan data 	<ul style="list-style-type: none"> Antaramuka yang mudah digunakan Pangkalan data yang selamat dan cekap

Jadual 2: (sambungan)

Fasa	Tugas	Output
Pembangunan	<ul style="list-style-type: none"> Bangunkan modul utama secara berperingkat Pengekodan modul berdasarkan keperluan Gabung modul untuk sistem lengkap Pembangunan pangkalan data yang selamat Ujian awal dengan pengguna sebenar 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem dengan modul yang berfungsi Pangkalan data yang boleh diakses dan selamat Penambahbaikan berdasarkan maklum balas pengguna
Pengujian	<ul style="list-style-type: none"> Pengujian unit untuk setiap modul Pengujian sistem untuk memastikan modul berjalan lancar Ujian penerimaan pengguna Ujian keselamatan 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem bebas ralat dan stabil Penambahbaikan berdasarkan maklum balas ujian penerimaan pengguna Sistem selamat dengan perlindungan data yang tinggi
Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> Latihan pengguna untuk petugas pusat mengundi Pelancaran awal Pemantauan prestasi sistem dan pengumpulan maklum balas 	<ul style="list-style-type: none"> Petugas terlatih Sistem diuji dalam masa nyata Penambahbaikan segera dari maklum balas
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> Penilaian pengguna Penilaian prestasi sistem Laporan penilaian 	<ul style="list-style-type: none"> Maklum balas pengguna dan cadangan penambahbaikan Laporan penilaian prestasi sistem Laporan lengkap untuk penambahbaikan sistem

3.1 Keperluan Sistem

Keperluan sistem adalah ciri-ciri utama yang diperlukan untuk melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang dengan cekap dan efektif. Sistem E-HadirUndi direka untuk menyokong proses pengurusan kehadiran pengundi di pusat mengundi secara digital, menggantikan kaedah manual yang memerlukan lebih banyak masa dan tenaga kerja. Keperluan ini memastikan setiap modul dapat memenuhi fungsi spesifik yang penting untuk melancarkan operasi semasa pilihan raya. Jadual 3 menunjukkan keperluan fungsian dan bukan fungsian.

Jadual 3 Keperluan Fungsian dan Bukan Fungsian

Jenis Keperluan Sistem	Modul	Penerangan
Keperluan Fungsian	Modul Log Masuk	<ul style="list-style-type: none"> Membolehkan Ketua Tempat Mengundi (KTM) atau Petugas Pilihan Raya log masuk ke dalam sistem menggunakan ID dan kata laluan yang sah Menghalang akses pengguna yang tidak sah
	Modul Pengurusan Saluran	<ul style="list-style-type: none"> Membolehkan KTM menambah atau membuang saluran mengikut keperluan
	Modul Penjanaan Senarai Nama	<ul style="list-style-type: none"> Membolehkan KTM atau Petugas Pilihan Raya memuat naik fail Excel yang mengandungi senarai nama pengundi. Menyiarkan senarai nama pengundi secara automatik.
	Modul Pengesahan Kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> Membolehkan KTM atau Petugas Pilihan Raya mengesahkan kehadiran pengundi berdasarkan kad pengenalan mereka. Mengemas kini rekod kehadiran pengundi secara masa nyata.

Jadual 3: (sambungan)

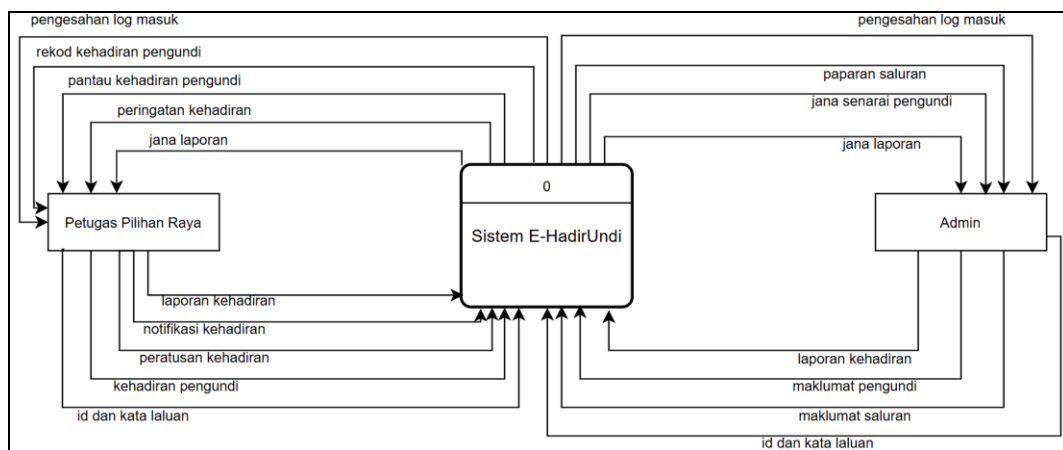
Jenis Keperluan Sistem	Modul	Penerangan
	Modul Pemantauan Kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> Menyediakan paparan masa nyata untuk memantau jumlah pengundi yang telah hadir di pusat mengundi. Menunjukkan statistik kehadiran pengundi.
	Modul Peringatan Kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> Menghantar notifikasi kepada pengundi yang belum hadir mengundi berdasarkan rekod kehadiran terkini.
	Modul Laporan Kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> Membolehkan KTM atau Petugas Pilihan Raya menjana laporan kehadiran yang merangkumi jumlah pengundi yang hadir dan tidak hadir. Membolehkan eksport laporan dalam format PDF untuk rujukan lanjut.
Bukan Keperluan Fungsian	Prestasi	<ul style="list-style-type: none"> Sistem mesti berjalan lancar semasa proses pengundian berlangsung terutama ketika waktu kemuncak.
	Operasi	<ul style="list-style-type: none"> Masa memuatkan sistem tidak boleh melebihi satu minit untuk setiap fungsi dan halaman
	Keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> Data pengundi mesti dilindungi dan penyimpanan data yang selamat
	Kebolehgunaan	<ul style="list-style-type: none"> Antaramuka sistem mesti mesra pengguna dan direka khusus untuk digunakan di peranti yang sah sahaja.

3.2 Analisis Sistem

Bahagian ini memperincikan reka bentuk sistem yang dicadangkan, menggunakan pendekatan berstruktur untuk mencipta rajah konteks, rajah aliran data tahap 0, rajah hubungan entiti dan carta alir.

3.2.1 Rajah Konteks

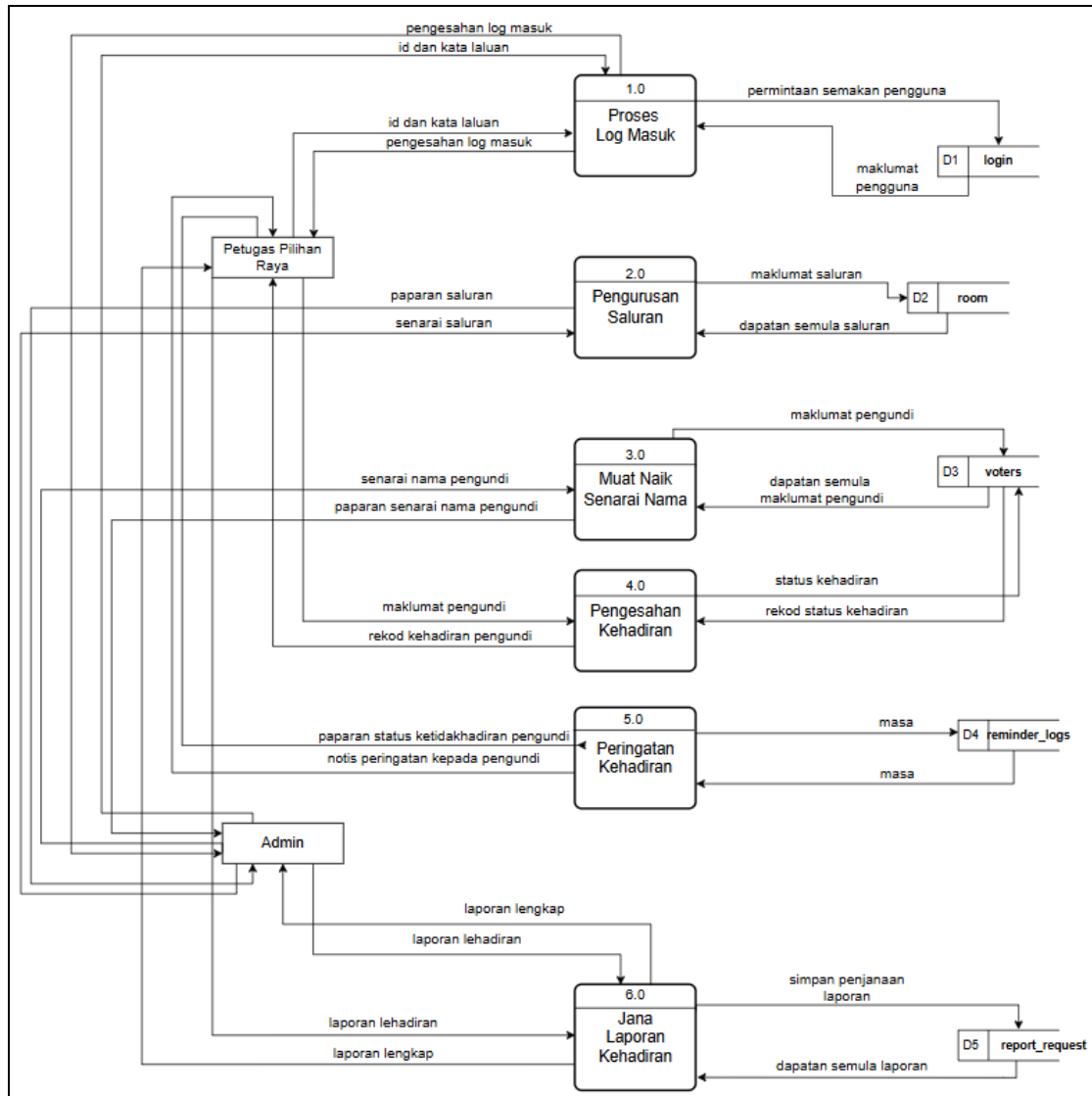
Gambar rajah konteks membentangkan gambaran keseluruhan interaksi antara sistem dan penggunaanya. Rajah konteks juga menunjukkan input dan output kepada dan daripada pengguna dan sistemnya. Rajah 2 menunjukkan rajah konteks sistem E-HadirUndi.



Rajah 2 Rajah Konteks E-HadirUndi

3.2.2 Rajah Aliran Data Tahap Sifar

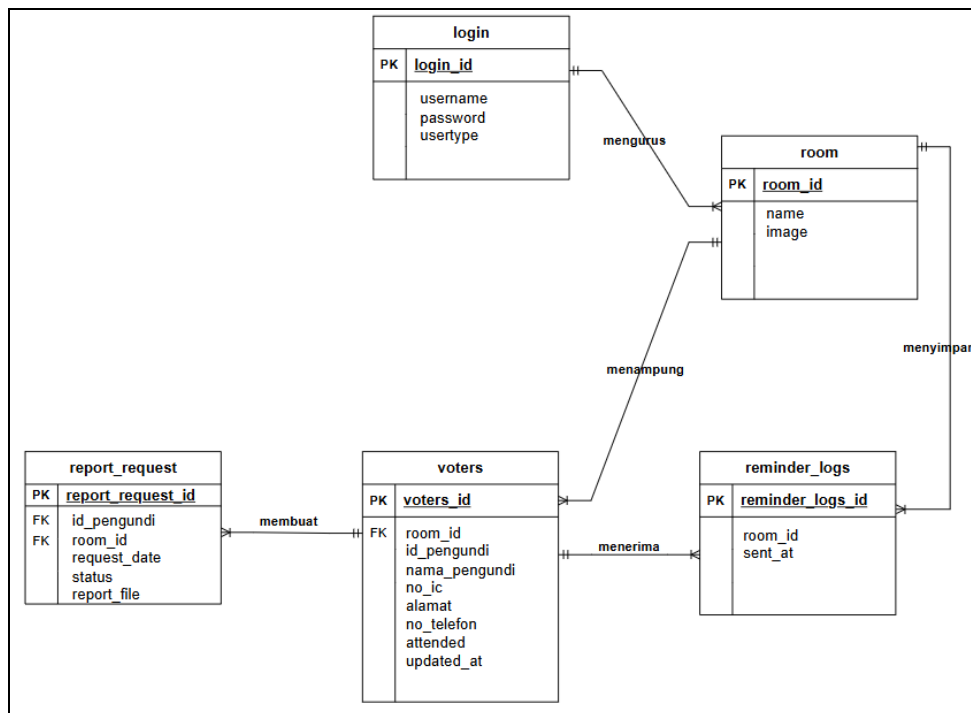
Rajah Aliran Data (DFD) ialah perwakilan grafik aliran data atau input daripada entiti melalui proses, yang kemudiannya menghasilkan output sama ada kepada entiti lain atau disimpan dalam penyimpanan data. DFD menunjukkan setiap input dan output untuk setiap entiti dan proses. Rajah 3 menunjukkan Rajah Aliran Data Tahap Sifar sistem yang dibangunkan (DFD 0).



Rajah 3 Rajah Aliran Data Tahap Sifar

3.2.3 Rajah Hubungan Entiti

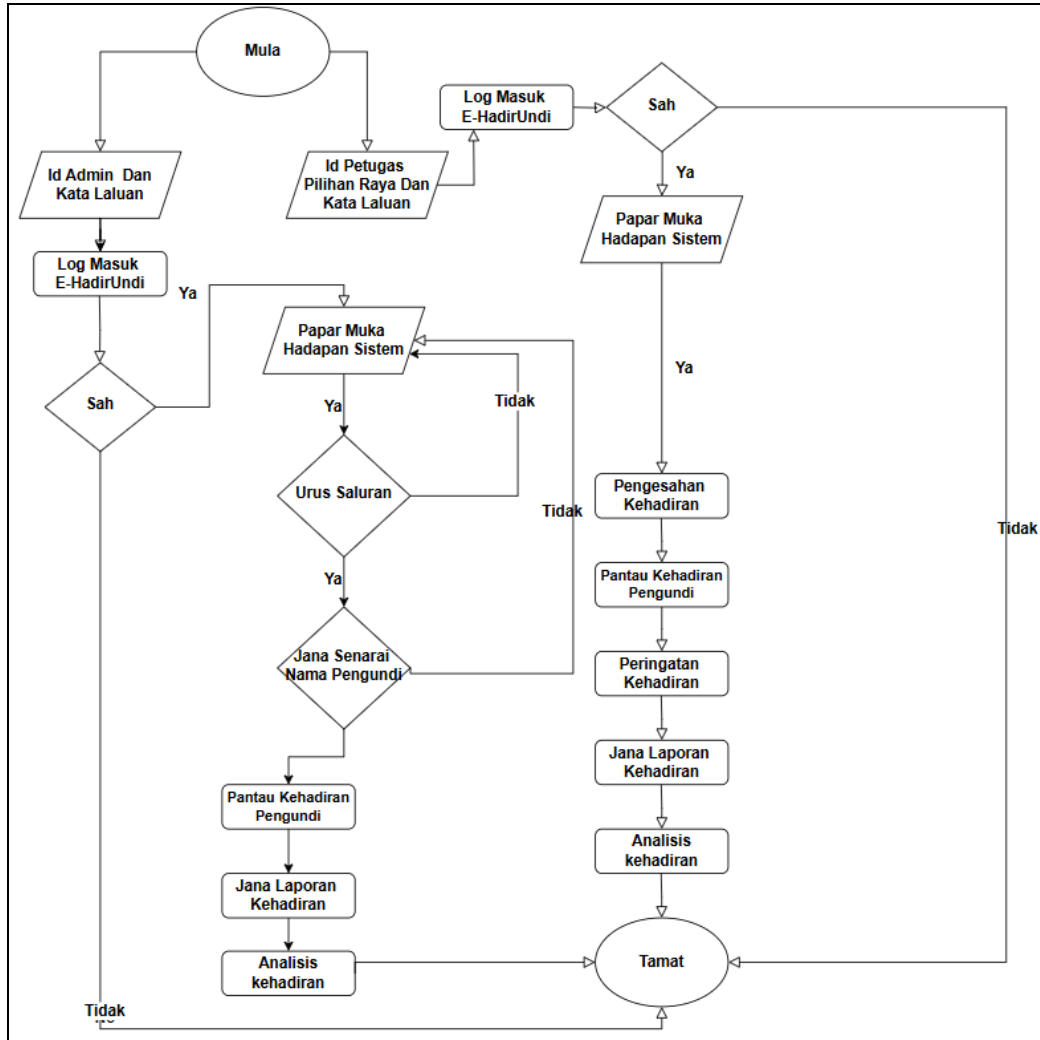
Rajah Perhubungan Entiti (ERD) ini menggambarkan sistem pengurusan kehadiran pengundi yang terdiri daripada lima entiti utama iaitu *Login*, *Room*, *Voters*, *Reminder Logs* dan *Report Request*. Sistem ini direka untuk memastikan pengurusan data pengundian berjalan dengan teratur dan cekap. Rajah 4 menunjukkan rajah hubungan entiti bagi sistem E-HadirUndi.



Rajah 4 Rajah Hubungan Entiti

3.2.4 Carta Alir

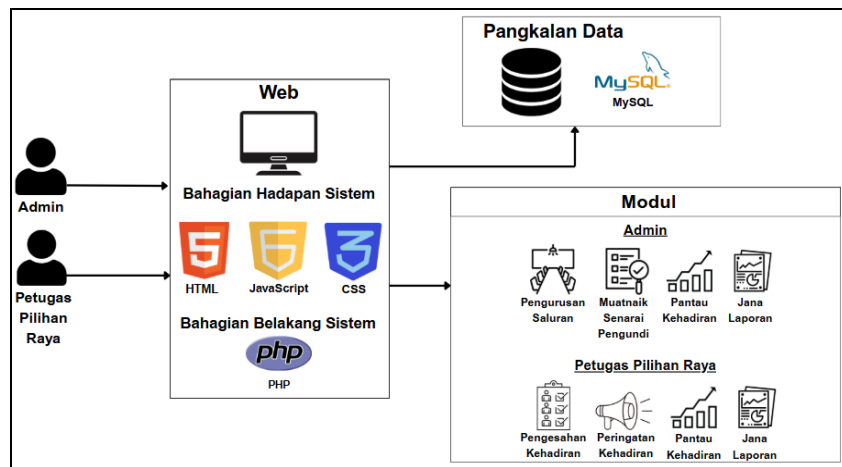
Carta alir ini menggambarkan proses sistem E-HadirUndi yang melibatkan dua pelakon utama, iaitu Pentadbir dan Petugas Pilihan Raya. Proses bermula apabila pengguna, sama ada Pentadbir atau Petugas Pilihan Raya memasukkan ID dan kata laluan untuk log masuk ke dalam sistem. Sistem akan mengesahkan maklumat yang dimasukkan dan jika ia sah, pengguna akan dialihkan ke muka hadapan sistem. Jika tidak sah, pengguna perlu mencuba semula sehingga berjaya. Setelah log masuk, Pentadbir boleh melaksanakan beberapa tugas utama seperti mengurus saluran, memuatnaik senarai pengundi dan memantau status kehadiran. Di samping itu, Petugas Pilihan Raya pula boleh log masuk untuk mengesahkan kehadiran pengundi mengikut saluran, memantau status kehadiran, memberikan peringatan kehadiran kepada pengundi yang belum hadir, dan menjana laporan kehadiran. Rajah 5 menunjukkan carta alir sistem E-HadirUndi.



Rajah 5 Carta Alir E-HadirUndi

3.3 Reka Bentuk Sistem

Fasa reka bentuk melibatkan mencipta reka bentuk terperinci untuk kedua-dua antara muka pengguna dan pangkalan data. Reka bentuk antara muka pengguna menumpukan pada membangunkan reka letak intuitif, mesra pengguna yang meningkatkan kebolehgunaan dan memastikan interaksi lancar untuk pentadbir dan petugas pilihan raya.



Rajah 6 Seni Bina Sistem E-HadirUndi



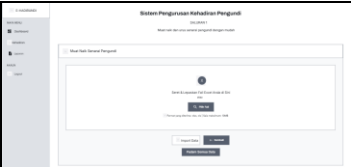

Rajah 6 menggambarkan seni bina sistem E-HadirUndi yang dicadangkan, menonjolkan komponen utama dan interaksinya. Seterusnya, skema hubungan yang mentakrifkan struktur pangkalan data, menggariskan cara data disusun ke dalam jadual dan perhubungan di antaranya. Jadual 4 menyenaraikan jadual skema daripada pangkalan data.

Jadual 4 Skema Hubungan




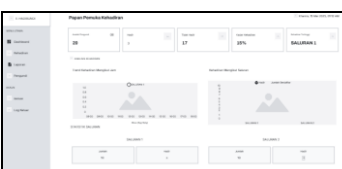



No	Nama Jadual	Attribut
1	login	(id, username, password, usertype)
2	room	(id, name, image)
3	voters	(id, room_id, id_pengundi, nama_pengundi, no_ic, alamat, no_telefon, attended, updates_at)
4	reminder_logs	(id, room_id, sent_at)
5	report_request	(id, id_pengundi, room_id, request_date, status, report_file)

Perekaan reka bentuk antaramuka sangat penting kerana ia memastikan pengalaman pengguna yang lebih intuitif, menarik, dan efisien. Selain itu, ia dapat memudahkan interaksi antara pengguna dan sistem serta meningkatkan tahap kepuasan pengguna terhadap produk atau perkhidmatan yang ditawarkan. Reka bentuk antaramuka sistem E-HadirUndi telah direka menggunakan Figma. Hasil reka bentuk ditunjukkan dalam Jadual 5.

Jadual 5 Reka bentuk antaramuka

Antara Muka	Penerangan
 <p>(a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini menunjukkan antara muka log masuk sistem E-HadirUndi yang digunakan untuk mengurus kehadiran pengundi secara sistematik. Antaramuka ini memaparkan nama sistem di bahagian atas, menyediakan ruangan nama pengguna dan kata laluan untuk peranan pentadbir dan petugas pilihan raya serta butang Log Masuk, dengan notis hak cipta dan pautan seperti Dasar Privasi di bahagian bawah.
 <p>(b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antara muka Laman Utama Pentadbir bagi sistem E-HadirUndi, yang memaparkan ucapan "Selamat Kembali, pentadbir" serta statistik ringkas seperti Jumlah Saluran dan Jumlah Pengundi. Antaramuka ini menyediakan fungsi Tambah Saluran Baharu dengan ruangan input dan butang untuk menambah saluran, paparan data saluran sedia ada, serta paparan tarikh dan masa semasa.
 <p>(c)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antara muka Sistem Pengurusan Kehadiran Pengundi dengan susun atur yang ringkas, menampilkan tajuk utama dan saluran di bahagian atas. Antaramuka ini menyediakan ruang muat naik fail Excel serta butang Import Data, Kembali, dan Padam Semua Data yang disusun secara mendatar dalam reka bentuk linear dan minimalis.
 <p>(d)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini menunjukkan antara muka Dashboard Pentadbir dengan susun atur grid dua kolom, iaitu menu navigasi dan kandungan utama. Antaramuka ini merangkumi penapis dropdown dan butang 'Reset', deretan kad ringkasan data, tiga carta sejajar, satu carta garis trend kehadiran, serta jadual data terperinci mengikut saluran dengan reka bentuk yang minimalis dan teratur.

Jadual 5: (sambungan)

Antara Muka	Penerangan
 <p>(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antara muka Laporan Kehadiran Pengundi untuk pentadbir dengan tajuk utama dan penerangan tentang fungsi. Antara muka ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu "Filter Kehadiran" yang mengandungi pilihan penapisan seperti "Pilih Saluran" dan "Status" serta butang "Tapis", dan Laporan Tersedia yang memaparkan laporan yang dijana berdasarkan laporan petugas.
 <p>(f)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini menunjukkan antara muka laman utama petugas yang dibahagikan kepada beberapa bahagian utama, termasuk navigasi bar sisi di sebelah kiri. Bahagian tengah memaparkan tajuk "Lokasi Buang Undi", senarai saluran dengan kotak semak untuk tugas seperti "Lihat Pengundi & Tandakan Kehadiran", serta paparan tarikh dan masa di bahagian atas
 <p>(g)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini menunjukkan antara muka modul Kehadiran Pengundi yang membolehkan petugas mencari pengundi melalui medan carian serta melihat statistik kehadiran dalam bentuk kad visual. Senarai pengundi dipaparkan dalam jadual lengkap serta butang "Tandakan Kehadiran" untuk kemas kini manual dengan navigasi halaman di bahagian bawah untuk memudahkan pemantauan.
 <p>(h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antara muka Dashboard Kehadiran untuk petugas pilihan raya, dengan tajuk "Papan Pemuka Kehadiran" yang menunjukkan fungsi analisis dan visualisasi data kehadiran. Antaramuka ini memaparkan lima kad statistik utama, graf garis untuk corak kehadiran mengikut masa, graf bar untuk kadar kehadiran setiap saluran, serta statistik ringkas yang direka secara minimalis dan interaktif.
 <p>(i)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antara muka laporan kehadiran untuk petugas yang menunjukkan data kehadiran pengundi yang telah direkodkan dan boleh ditapis berdasarkan saluran melalui menu luncur. Butang "Pratonton Laporan" membolehkan pengguna menjana laporan dalam format PDF untuk dimuat turun atau dicetak, menjadikan antaramuka ini mudah diakses dan praktikal.
 <p>(j)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini memaparkan antaramuka senarai pengundi dalam sistem E-HadirUndi, yang membantu petugas mengenal pasti saluran pengundi dengan paparan kad statistik seperti jumlah pengundi, bilangan saluran, dan peraturan kehadiran. Antaramuka ini turut menyediakan kotak carian dan jadual senarai pengundi untuk memudahkan pencarian menjadikannya platform mesra pengguna di pintu pagar pusat mengundi.
 <p>(k)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rajah ini menunjukkan antaramuka laman bantuan dalam sistem E-HadirUndi yang menyediakan pelbagai sumber maklumat bagi membantu petugas pilihan raya. Laman ini menampilkan kotak carian di bahagian atas untuk memudahkan pencarian, serta empat kad interaktif iaitu Panduan Pengguna, Soalan Lazim, Hubungi Kami dan Video Panduan yang membolehkan akses cepat kepada jenis bantuan yang diperlukan.

4. Keputusan dan Perbincangan

Bahagian ini menerangkan dua aspek utama, iaitu pelaksanaan dan pengujian, yang akan dilakukan sebaik sahaja analisis dan reka bentuk sistem selesai. Pelaksanaan adalah fasa di mana proses pengujian dijalankan terhadap sistem yang telah dibangunkan. Fasa pengujian pula dilakukan selepas fasa pelaksanaan untuk menguji semua modul dan keperluan sistem yang telah ditetapkan semasa proses pembangunan. Fasa ini adalah penting

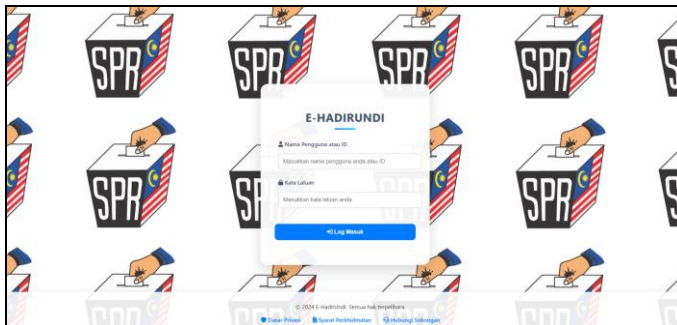
bagi mengelakkan sebarang ralat yang mungkin wujud dalam sistem sebelum ia diberikan akses kepada pengguna untuk diteroka dan diurus.

4.1 Pelaksanaan Sistem

Sistem E-HadirUndi berasaskan web telah dilaksanakan mengikut modul yang dirancang dalam perancangan awal pembangunan. Sistem ini dibangunkan menggunakan Visual Studio Code, manakala pengurusan pangkalan data dijalankan menggunakan MySQL untuk menguruskan data dengan berkesan.

4.1.1 Modul Log Masuk

Modul ini mempunyai satu komponen utama iaitu halaman log masuk bagi sistem E-HadirUndi. Log masuk ini merupakan pintu gerbang utama kepada dua jenis pengguna yang mempunyai peranan berbeza iaitu Pentadbir (Ketua Tempat Mengundi) dan Petugas Pilihan Raya. Sistem ini membolehkan hanya pengguna yang berdaftar dan mempunyai ID serta kata laluan yang sah sahaja boleh mengakses sistem seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 7(a). Apabila Pentadbir memasukkan ID dan kata laluan yang betul, sistem akan mengesahkan maklumat tersebut dan seterusnya mengarahkan pengguna ke halaman khas pentadbiran. Sebaliknya, apabila Petugas Pilihan Raya log masuk menggunakan ID dan kata laluan masing-masing, sistem akan mengarahkan mereka ke antara muka pengguna biasa. Fungsi yang disediakan untuk petugas adalah lebih terhad. Sistem ini direka bentuk dengan pemisahan hak akses berdasarkan peranan pengguna bagi memastikan keselamatan data, integriti sistem dan kelancaran proses pengundian di pusat mengundi. Rajah 7(b) pula menunjukkan keratan bagi halaman ini.



(a)

```

20 // Check if form data is set
21 if (isset($_POST['username']) && isset($_POST['password'])) {
22     $username = $conn->real_escape_string(string: $_POST['username']);
23     $password = $conn->real_escape_string(string: $_POST['password']);
24
25     // Use prepared statement to prevent SQL injection
26     $sql = "SELECT * FROM login WHERE username = ? AND password = ?";
27     $stmt = $conn->prepare(query: $sql);
28     $stmt->bind_param(types: "ss", var: @$username, vars: @$password);
29     $stmt->execute();
30     $result = $stmt->get_result();
31
32     if ($result->num_rows > 0) {
33         // Fetch user data
34         $row = $result->fetch_assoc();
35         $_SESSION['username'] = $row['username'];
36
37         // Redirect based on user role
38         if ($row['username'] === 'admin') {
39             $response['redirect'] = 'adminhome.php';
40         } elseif ($row['username'] === 'user') {
41             $response['redirect'] = 'userhome.php';
42         } else {
43             $response['error'] = "Unauthorized access.";
44         }
45     } else {
46         $response['error'] = "Invalid username or password.";
47     }
48
49     // Close statement
50     $stmt->close();
51 }
52
53 $conn->close();

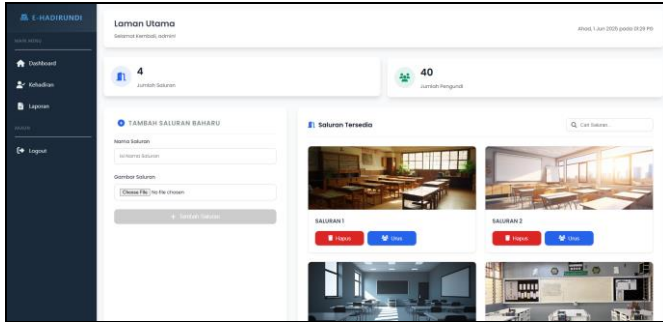
```

(b)

Rajah 7 Log Masuk (a) Keratan Kod Log Masuk (b)

4.1.2 Modul Pengurusan Saluran

Modul ini merangkumi komponen penting dalam sistem iaitu modul Pengurusan Saluran yang direka khas untuk pentadbir (Ketua Tempat Mengundi). Rajah 8(a) menunjukkan antara muka halaman utama bagi pentadbir dalam sistem E-HadirUndi yang berfungsi sebagai pusat kawalan untuk pengurusan operasi di pusat mengundi. Terdapat statistik yang memberi gambaran pantas kepada pentadbir mengenai skala operasi di pusat pengundian. Di bahagian bawah antara muka terbahagi kepada dua komponen utama. Bahagian kiri mengandungi borang untuk menambah saluran baharu ke dalam sistem. Borang ini termasuk medan input nama saluran dan pilihan untuk memuat naik gambar saluran lalu akan menyimpan data ke dalam pangkalan data sistem setelah pengguna melengkapkannya. Bahagian kanan pula memaparkan senarai saluran yang sedia ada, lengkap dengan gambar dan nama bagi setiap saluran. Setiap saluran turut disertakan dengan dua butang tindakan iaitu Hapus untuk memadam saluran dan Urus untuk mengakses atau mengemas kini maklumat terperinci saluran tersebut. Antara muka ini direka untuk memberikan pengalaman pengguna yang tersusun dan mesra pengguna kepada Pentadbir, khususnya dalam menyelia dan mengurus modul Pengurusan Saluran secara menyeluruh dan berkesan. Rajah 8(b) pula menunjukkan keratan bagi halaman ini.



(a)

```

5 // Check if admin is logged in
6 if (!isset($_SESSION['username']) || $_SESSION['username'] != 'admin') {
7     header("Location: index.php");
8     exit();
9 }
10
11 // Handle adding a new room
12 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_POST['add_room'])) {
13     $roomname = $_POST['room_name'];
14     $image = $_FILES['room_image'];
15     $uploadSuccess = false;
16     $uploadError = "";
17
18     // Image upload handling
19     $targetDir = "uploads/";
20     if (!is_dir($targetDir)) {
21         mkdir($targetDir, permissions: 0777, recursive: true);
22     }
23
24     $targetFile = $targetDir . basename($image["name"]);
25     $imageFileType = strtolower(pathinfo($targetFile, PATHINFO_EXTENSION));
26     $allowedTypes = ['jpg', 'jpeg', 'png', 'gif'];
27
28     if (in_array($imageFileType, $allowedTypes)) {
29         if (move_uploaded_file($image["tmp_name"], $targetFile)) {
30             $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO room (name, image) VALUES (?, ?)");
31             $stmt->bind_param("ss", $roomname, $targetFile);
32             $stmt->execute();
33             $stmt->close();
34             $uploadSuccess = true;
35         } else {
36             $uploadError = "Ralat memuat naik fail.";
37         }
38     } else {
39         $uploadError = "Jenis fail tidak sah.";
40     }
41 }
42
43 // Handle deleting a room
44 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_POST['delete_room'])) {
45     $roomId = $_POST['room_id'];

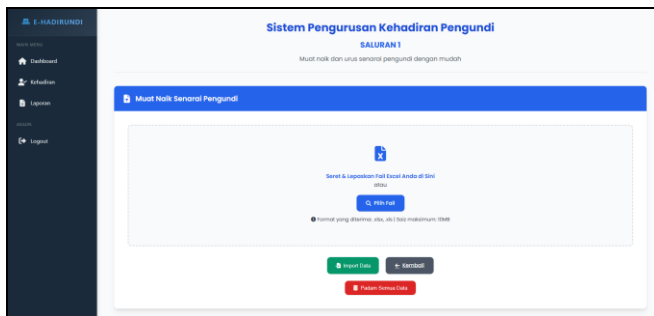
```

(b)

Rajah 8 Pengurusan Saluran (a) Keratan Kod Pengurusan Saluran (b)

4.1.3 Modul Penjanaan Senarai Nama

Modul ini merupakan sebahagian daripada sistem utama yang dikenali sebagai modul Penjanaan Senarai Nama, dan direka khas untuk kegunaan pentadbir (Ketua Tempat Mengundi). Rajah 9(a) menunjukkan antara muka halaman pengurusan senarai pengundi mengikut saluran dalam sistem E-HadirUndi yang membolehkan proses muat naik, semakan, dan pengurusan data pengundi dilakukan dengan lebih mudah, cepat dan sistematik. Fungsi utama halaman ini adalah untuk memuat naik senarai pengundi dalam bentuk fail Excel yang mengandungi maklumat penting seperti ID pengundi, nama penuh, nombor kad pengenalan, alamat dan nombor telefon. Pentadbir boleh menyeret dan melepaskan fail ke dalam ruang seretan yang disediakan atau memilih fail secara manual melalui butang “Pilih Fail” yang disediakan. Selepas memilih fail yang sesuai, pentadbir boleh menekan butang “Import Data” untuk memasukkan maklumat senarai pengundi ke dalam sistem bagi saluran tertentu. Sekiranya berlaku kesilapan atau data yang dimuat naik tidak diperlukan, butang “Padam Semua Data” boleh digunakan untuk mengosongkan keseluruhan maklumat pengundi yang telah dimasukkan. Fungsi dalam modul ini amat penting bagi memastikan setiap saluran mempunyai senarai pengundi yang lengkap, tepat dan terkini sebelum hari pengundian. Ketepatan data ini adalah asas kepada keberkesanan proses semakan kehadiran pengundi. Rajah 9(b) pula menunjukkan keratan kod untuk halaman ini.



(a)

```

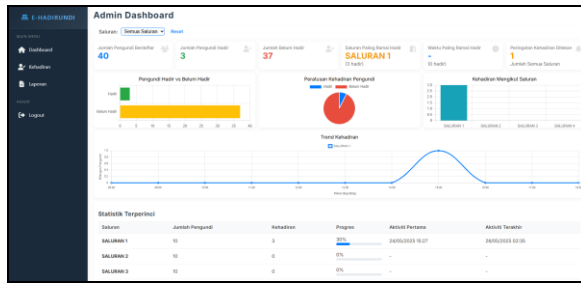
50 $roomId = $_POST['room_id'];
51 $uploadSuccess = false;
52 $uploadError = "";
53 $fileSize = "";
54 $errorMessage = "";
55
56 // Fetch room name - file table name from 'rooms' to 'room'
57 $roomQuery = $conn->query("SELECT name FROM rooms WHERE id = $roomId");
58 $roomData = $roomQuery->fetch_assoc();
59 $roomName = $roomData['name']; // Unknown room
60
61 // Handle file deletion
62 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_POST['delete_file'])) {
63     // Remove the server-side confirmation check since we're handling it with JavaScript
64     $conn->query("DELETE FROM voters WHERE room_id = $roomId");
65     echo "scriptAlert('Senarai pengundi berjaya dipadam.'); window.location.href='upload_voters.php?room_id=$roomId';";
66     exit();
67 }
68
69 // Handle file upload
70 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_FILES['voter_file'])) {
71     if ($_FILES['voter_file']['error'] === UPLOAD_ERR_OK) {
72         $file = $_FILES['voter_file']['tmp_name'];
73         $filename = $_FILES['voter_file']['name'];
74         $fileSize = round((float)$_FILES['voter_file']['size'] / (1024 * 1024), 2) . " MB";
75
76         // Validate file type
77         $fileExtension = strtolower(pathinfo($file, PATHINFO_EXTENSION));
78         if (!in_array($fileExtension, ['xlsx', 'xls'])) {
79             $errorMessage = "Jenis fail tidak sah. Sila muat naik fail Excel (xlsx atau xls).";
80         } else {
81             try {
82                 $spreadsheet = \PhpOffice\PhpSpreadsheet\IOFactory::load($file);
83                 $worksheet = $spreadsheet->getActiveSheet();
84                 $data = $worksheet->toArray();
85
86                 if (count($data) <= 1) {
87                     $errorMessage = "Fail Excel tidak mengandungi data yang mencukupi.";
88                 } else {
89                     $spreadsheet->save($file);
90                     // Check for duplicate voters in other rooms
91                     $duplicateVoters = [];
92                     $duplicateRooms = [];
93
94                     foreach ($data as $row) {
95                         if (count($duplicateVoters) > 0) {
96                             continue;

```

(b)

Rajah 9 Penjanaan Senarai Nama (a) Keratan Kod Penjanaan Senarai Nama (b)

4.1.4 Modul Pengesahan Kehadiran dan Peringatan Kehadiran



(a)



(b)

```

40 // Get list of rooms for dropdown
41 $rooms_result = $conn->query("SELECT id, name FROM room ORDER BY name");
42
43 // Now, all queries that use $where_sql are below this point
44 // Get overall statistics with more details
45 $overall_query = "SELECT
46 COUNT(DISTINCT v.id) as total_voters,
47 SUM(CASE WHEN v.attended = 1 THEN 1 ELSE 0 END) as total_attended,
48 COUNT(DISTINCT r.id) as total_rooms,
49 SUM(CASE WHEN v.attended = 0 THEN 1 ELSE 0 END) as total_absent,
50 COUNT(DISTINCT CASE WHEN v.attended = 1 THEN DATE(v.updated_at) END) as total_active_days
51 FROM voters v
52 LEFT JOIN room r ON v.room_id = r.id
53 $where_sql";
54
55 // Get hourly attendance statistics
56 $hourly_stats_query = "SELECT
57 HOUR(updated_at) as hour,
58 COUNT(*) as count
59 FROM voters
60 WHERE attended = 1
61 AND updated_at >= CURDATE()
62 GROUP BY HOUR(updated_at)
63 ORDER BY hour";
64
65 // Add this new query for hourly attendance by room
66 $hourly_line_query = "SELECT
67 r.id as room_id,
68 r.name as room_name,
69 HOUR(v.updated_at) as hour,
70 COUNT(*) as attendance_count
71 FROM room r
72 LEFT JOIN voters v ON r.id = v.room_id
73 WHERE v.attended = 1
74 AND v.updated_at IS NOT NULL";
    
```

(c)

```

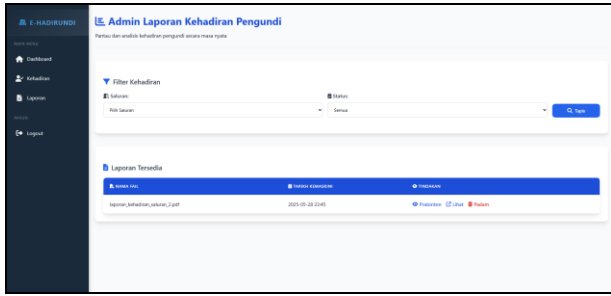
121 // Get statistics for all rooms
122 $stats = "SELECT
123 r.id as room_id,
124 r.name as room_name,
125 COUNT(*) as total_attended,
126 SUM(CASE WHEN v.attended = 1 THEN 1 ELSE 0 END) as total_absent,
127 LEFT JOIN voters v ON r.id = v.room_id
128 GROUP BY r.id, r.name";
129
130 // Get hourly attendance data
131 $hourly_query = "SELECT
132 HOUR(updated_at) as hour,
133 COUNT(*) as count,
134 SUM(CASE WHEN v.attended = 1 THEN 1 ELSE 0 END) as total_absent,
135 LEFT JOIN voters v ON r.id = v.room_id
136 WHERE v.attended = 1
137 AND v.updated_at IS NOT NULL
138 GROUP BY r.id, r.name, HOUR(updated_at)
139 ORDER BY r.id, HOUR(updated_at)";
140
141 // Prepare hourly data for charts
142 $hourly_data = [];
143 $hourly_stats = $conn->query($hourly_stats_query);
144 while($row = $hourly_stats->fetch_assoc()) {
145     $hourly_data[$row['hour']] = $row['count'];
146 }
147
148 // Prepare hourly data for charts
149 $hourly_line_data = [];
150 $hourly_line_stats = $conn->query($hourly_line_query);
151 while($row = $hourly_line_stats->fetch_assoc()) {
152     $hourly_line_data[$row['room_id']] = $row['attendance_count'];
153 }
154
155 // Calculate total attendance stats
156 $total_attended = 0;
157 $total_absent = 0;
158 $total_rooms = 0;
159 $total_active_days = 0;
160
161 // Store the result for later use
162 $stats_data = [
163     'total_attended' => $total_attended,
164     'total_absent' => $total_absent,
165     'total_rooms' => $total_rooms,
166     'total_active_days' => $total_active_days,
167 ];
168
169 // Store the result for later use
170 $hourly_stats_data = [
171     'hourly_stats' => $hourly_stats_data,
172     'hourly_line_stats' => $hourly_line_stats_data,
173 ];
    
```

(d)

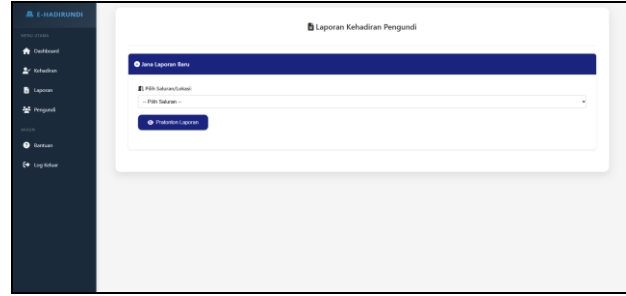
Rajah 11 Dashboard Pentadbir (a) Dashboard Petugas Pilihan Raya (b) Keratan Kod Dashboard Pentadbir (c) Keratan Kod Dashboard Petugas Pilihan Raya (d)

4.1.6 Modul Laporan

Modul Penjana Laporan Kehadiran membolehkan kedua-dua pengguna iaitu pentadbir dan petugas menjana laporan analisis kehadiran mengikut saluran dan status kehadiran. Rajah 12(a) menunjukkan antaramuka laporan kehadiran untuk pentadbir yang terdiri daripada dua bahagian iaitu Penulis Kehadiran dan Laporan Tersedia. Pentadbir boleh memilih saluran dan status kehadiran bagi menyesuaikan laporan serta mengakses senarai laporan yang dijana oleh petugas. Rajah 12(b) pula menunjukkan antaramuka untuk laporan kehadiran untuk Petugas Pilihan Raya yang membenarkan penjana laporan berdasarkan saluran yang dipilih. Laporan ini kemudiannya boleh diakses oleh pentadbir untuk analisis lanjut. Modul ini menyokong penyesuaian laporan dalam format PDF yang fleksibel dan mempercepat proses pelaporan data kehadiran secara sistematik. Rajah 12(c) menunjukkan keratan kod bagi penjana laporan kehadiran untuk pentadbir manakala Rajah 12(d) menunjukkan keratan kod bagi penjana laporan kehadiran untuk petugas pilihan raya.



(a)



(b)

```

34 // Get room name for the report title
35 $roomName = "Semua Bilik";
36 if (empty($_POST['room_id'])) {
37     $roomStmnt = $conn->prepare(query: "SELECT name FROM room WHERE id = ?");
38     $roomStmnt->bind_param(types: "i", var: $_POST['room_id']);
39     $roomStmnt->execute();
40     $roomResult = $roomStmnt->get_result();
41     if ($roomRow = $roomResult->fetch_assoc()) {
42         $roomName = $roomRow['name'];
43     }
44 }
45
46 // Get status text
47 $statusText = "Semua Status";
48 if ($_POST['filter'] === 'hadir') {
49     $statusText = "Hadir";
50 } elseif ($_POST['filter'] === 'tidak_hadir') {
51     $statusText = "Tidak Hadir";
52 }
53
54 // Build SQL query for report
55 $sql = "SELECT id_pengundi, nama_pengundi, no_ic, attended, updated_at FROM voters WHERE 1";
56 $params = [];
57 $types = '';
58
59 if (empty($_POST['room_id'])) {
60     $sql .= " AND room_id = ?";
61     $params[] = $_POST['room_id'];
62     $types .= 'i';
63 }
64
65 if ($_POST['filter'] !== 'semua') {
66     $sql .= " AND attended = ?";
67     $params[] = ($_POST['filter'] === 'hadir') ? 1 : 0;
68     $types .= 'i';
69 }
70
71 $sql .= " ORDER BY attended DESC, updated_at DESC";
72
73 $stmt = $conn->prepare(query: $sql);
74 if ($params) {
75     $stmt->bind_param(types: $types, ...$params);
76 }
77 $stmt->execute();
78 $result = $stmt->get_result();
79 $reportData = [];
80 while ($row = $result->fetch_assoc()) {
81     $reportData[] = $row;
82 }

```

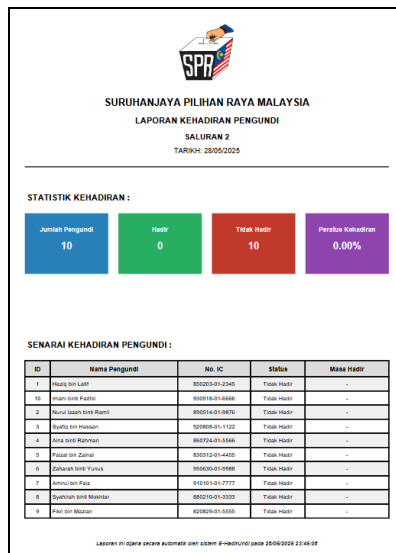
(c)

```

11 // Handle PDF generation
12 if (isset($_POST['generate_pdf']) && isset($_POST['room_id'])) {
13     $room_id = $_POST['room_id'];
14
15     // Get room details
16     $room_query = "SELECT name FROM room WHERE id = ?";
17     $stmt = $conn->prepare(query: $room_query);
18     $stmt->bind_param(types: "i", var: $room_id);
19     $stmt->execute();
20     $room_result = $stmt->get_result()->fetch_assoc();
21
22     // Get attendance statistics
23     $stats_query = "SELECT
24         COUNT(*) as total_voters,
25         SUM(CASE WHEN attended = 1 THEN 1 ELSE 0 END) as attended_count,
26         SUM(CASE WHEN attended = 0 THEN 1 ELSE 0 END) as not_attended_count
27     FROM voters WHERE room_id = ?";
28     $stmt = $conn->prepare(query: $stats_query);
29     $stmt->bind_param(types: "i", var: $room_id);
30     $stmt->execute();
31     $stats = $stmt->get_result()->fetch_assoc();
32
33     // Get voters details
34     $voters_query = "SELECT id_pengundi, nama_pengundi, no_ic, attended, updated_at
35     FROM voters WHERE room_id = ? ORDER BY id_pengundi ASC";
36     $stmt = $conn->prepare(query: $voters_query);
37     $stmt->bind_param(types: "i", var: $room_id);
38     $stmt->execute();
39     $voters_result = $stmt->get_result();
40
41     // Generate PDF with clean SPR format
42     $pdf = new TCPDF(orientation: PDF_PAGE_ORIENTATION, unit: PDF_UNIT, format: PDF_PAGE_FORMAT, unicode: true, encoding: 'UTF-8', false);
43     $pdf->setCreator(creator: 'e-hadipundi');
44     $pdf->setAuthor(author: 'Suruhanjaya Pilihan Raya Malaysia');
45     $pdf->setTitle(title: 'Laporan Kehadiran - ' . $room_result['name']);
46     $pdf->setSubject(subject: 'Laporan Kehadiran Pengundi');
47     $pdf->setKeywords(keywords: 'SPM, Kehadiran, Pengundi, Laporan');
48
49     // Remove default header/footer
50     $pdf->setPrintHeader(val: false);
51     $pdf->setPrintFooter(val: false);
52
53     // Add a page
54     $pdf->addPage();
55
56     // Set page margins for better layout
57     $pdf->setMargins(left: 15, top: 15, right: 15);

```

(d)



(e)

Rajah 12 Laporan Pentadbir (a) Laporan Petugas Pilihan Raya(b) Keratan Kod Laporan Pentadir(c) Keratan Kod Laporan Petugas Pilihan Raya(d) Hasil Janaan Laporan Kehadiran(e)

4.2 Pengujian Kebolehfungsian Sistem

Dalam bahagian ini, ujian dijalankan untuk menilai kefungsian setiap modul. Kaedah Ujian Penerimaan Pengguna digunakan untuk melakukan ujian. Bahagian ini amat penting bagi memastikan semua keperluan dapat diuji bagi mengelakkan terdapat ralat dalam sistem. Jadual 6 menunjukkan jadual pengujian kebolehfungsian sistem.

Jadual 6 *Jadual Pengujian Kebolehfungsian Sistem*

No.	Modul	Kes Ujian	Output	Keputusan
1.	Log Masuk	Sistem memaparkan lajur log masuk	Memaparkan lajur nama pengguna dan kata laluan	BERJAYA
		Pengekodan kotak teks kata laluan	Harus mempunyai simbol seperti '*' dipaparkan dalam teks kata laluan	BERJAYA
		Nama pengguna dan kata laluan yang sah	Berjaya log masuk	BERJAYA
		Nama pengguna yang sah dan kata laluan yang tidak sah	Akses ditolak	BERJAYA
		Nama pengguna tidak sah dan kata laluan yang tidak sah	Akses ditolak	BERJAYA
		Log masuk tanpa memasukkan nama pengguna dan kata laluan	Ralat dipaparkan	BERJAYA
		2.	Pengurusan Saluran	Sistem memaparkan halaman utama pentadbir
Kemaskini saluran	Maklumat saluran dikemaskini dan disimpan di pangkalan data			BERJAYA
Tambah dan hapus saluran	Tekan butang tambah akan menambah saluran dan hapus supaya maklumat saluran dihapus dari pangkalan data			BERJAYA
Fungsi carian	Boleh mencari saluran pada fungsi carian			BERJAYA
3.	Penjanaan Senarai Nama	Seret dan lepas maklumat pengundi ke dalam sistem	Muatnaik maklumat pengundi dari fail Excel ke dalam sistem	BERJAYA
		Hapus maklumat pengundi	Tekan butan hapus dan maklumat pengundi akan dihapus dari pangkalan data	BERJAYA
		Memaparkan maklumat pengundi	Paparan maklumat pengundi dipaparkan di sistem	BERJAYA
4.	Pengesahan Kehadiran	Sistem memaparkan senarai pengundi	Petugas boleh mengesahkan kehadiran pengundi yang hadir	BERJAYA
		Pengesahan berganda sebelum pengesahan kehadiran	Ada pengesahan berganda untuk elak ralat berlaku	BERJAYA
		Fungsi suara	Terdapat audio yang membaca maklumat pengundi yang ingin disahkan	BERJAYA
		Fungsi carian	Petugas boleh mencari pengundi yang ingin disahkan	BERJAYA
5.	Pemantauan Kehadiran	Sistem memaparkan carta yang berkaitan	Memaparkan data kehadiran dalam bentuk carta dan graf	BERJAYA
		Pentadbir boleh menapis data	Pentadbir menapis data ikut saluran	BERJAYA
		Sistem memaparkan data	Paparan data serasi dengan keputusan kehadiran	BERJAYA
6.	Peringatan Kehadiran	Butang peringatan berfungsi	Sistem menghantar mesej peringatan kepada pengundi belum hadir	BERJAYA
		Notifikasi	Pengesahan notifikasi berjaya dihantar	BERJAYA
		Penerimaan mesej peringatan	Pengundi belum hadir menerima mesej peringatan	BERJAYA
7.	Laporan	Sistem memaparkan halaman laporan	Memaparkan pilihan menjana laporan kehadiran pengundi	BERJAYA
		Sistem menjana laporan	Memaparkan laporan	BERJAYA
		Format laporan	Mudah dibaca dan dalam format PDF	BERJAYA

4.3 Pengujian Penerimaan Pengguna

Penerimaan pengguna ialah fasa penting dalam pembangunan sistem E-HadirUndi untuk memastikan sistem memenuhi permintaan dunia sebenar dan jangkaan pengguna. Tujuan pengujian adalah untuk mengesahkan bahawa sistem berfungsi dengan betul dari perspektif pengguna dari segi antara muka pengguna dan kefungsian sistem, juga untuk mengenal pasti sebarang jurang antara kefungsian sistem dan jangkaan pengguna sebelum penggunaan. Seramai 20 orang responden telah terlibat dalam proses pengujian ini. Keputusan pengujian ini ditunjukkan di dalam Lampiran A. Rata rata responden bersetuju dengan soalan yang

dinyatakan di dalam borang kaji selidik. Keputusan ini memberi petunjuk positif tentang penerimaan sistem oleh pengguna. Cadangan penambahbaikan terhadap sistem ditunjukkan juga di dalam Lampiran A.

5. Kesimpulan

Sistem E-HadirUndi merupakan satu inisiatif teknologi yang direka untuk memperbaiki pengurusan kehadiran pengundi di pusat mengundi semasa pilihan raya. Dengan menggunakan pendekatan berasaskan web dan teknologi moden, sistem ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan sistem manual yang sering mengakibatkan kesilapan rekod, penangguhan proses, dan risiko keselamatan data. Melalui pembangunan E-HadirUndi, pelbagai kelebihan dapat diperolehi seperti peningkatan kecekapan dalam pengesahan kehadiran pengundi, pengurangan kesilapan manual, dan penyimpanan data yang lebih selamat. Sistem ini juga menawarkan ketelusan dan kepercayaan yang lebih tinggi dalam proses pilihan raya. Ia juga dapat memudahkan pihak berkuasa dalam pemantauan serta menyediakan laporan yang tepat dan segera. Dengan ciri-ciri seperti pengesahan kehadiran pengundi yang pantas, penyimpanan data secara masa nyata, dan penjaan laporan automatik, E-HadirUndi bakal memberikan impak positif dalam memperkasakan sistem pilihan raya yang lebih telus, efisien, dan berintegriti. Sistem ini bukan sahaja menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pengurusan pilihan raya, tetapi juga meletakkan asas untuk penggunaan teknologi yang lebih meluas dalam proses pengundian di masa hadapan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongannya dan dorongan sepanjang proses menjalankan kajian ini.

Konflik Kepentingan

Pengarang mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan mengenai penerbitan kertas ini.

Sumbangan Pengarang

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas kerja seperti berikut: **konsep dan reka bentuk kajian:** Muhammad Daniel Amir Md Zaihan, Noor Azah Samsudin; **pengumpulan data:** Muhammad Daniel Amir Md Zaihan; **analisis dan tafsiran keputusan:** Muhammad Daniel Amir Md Zaihan, Noor Azah Samsudin; **penyediaan draf manuskrip:** Muhammad Daniel Amir Md Zaihan, Noor Azah Samsudin. Semua pengarang menyemak keputusan dan meluluskan versi akhir manuskrip.

Rujukan

- [1] Rahim, N. R. A., Omar, N. A. N., Noor, N. M., Sabri, S. A., Izzati, N., Dzolkifli, N. M., and Ab Wahab, N., "Praktis dan Kekangan Pengurusan Pilihan Raya Era Pandemik di Malaysia," *Journal of Public Security and Safety*, vol. 12, no. 2, 2021.
- [2] Olarinde, M. O., Abiona, A. A., and Ajinaja, M. O., "Electoral System Optimization Through Voting Quorum, Voter Turnout, Candidate Viability, and Electoral Integrity Analysis," *Asian Journal of Electrical Sciences*, vol. 13, no. 2, pp. 25–35, 2024.
- [3] Noor, N. M., "Analisis Cabaran Tadbir Urus Pilihan Raya," *Jurnal Sains Sosial*, vol. 6, no. 1, pp. 32–47, 2021.
- [4] Adam, I., and Fazekas, M., "Are emerging technologies helping win the fight against corruption? A review of the state of evidence," *Information Economics and Policy*, vol. 57, p. 100950, 2021.
- [5] Andre, M., and Habbiby, J. S., "Rancang Bangun Daftar Kehadiran Kelompok Mahasiswa Dengan Teknologi Fingerprint Dan Aplikasi Berbasis Web," *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 279–288, 2023.
- [6] Jafar, U., Aziz, M. J. A., and Shukur, Z., "Blockchain for electronic voting system—review and open research challenges," *Sensors*, vol. 21, no. 17, p. 5874, 2021.
- [7] Nusa, I. B. S., and Faisal, F. M., "Web-based information systems: Developing a design theory," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 879, no. 1, p. 012015, IOP Publishing, July 2020.
- [8] Hamidi, A., Hamraz, A. R., and Rahmani, K., "Database Security Mechanisms in MySQL," *Afghanistan Research Journal*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [9] Kayode, A. I., Tella, A., and Akande, S. O., "Ease-of-use and user-friendliness of cloud computing adoption for web-based services in academic libraries in Kwara State, Nigeria," *Internet Reference Services Quarterly*, vol. 23, no. 3–4, pp. 89–117, 2020.
- [10] Windler, C., and Daubois, A., *Clean Code in PHP: Expert Tips and Best Practices to Write Beautiful, Human-Friendly, and Maintainable PHP*. Packt Publishing Ltd., 2022.
- [11] Sahu, S. K., *Building Secure PHP Applications*, 2024.

- [12] Tatroe, K., and MacIntyre, P., *Programming PHP: Creating Dynamic Web Pages*. O'Reilly Media, Inc., 2020.
- [13] Farshidi, S., Jansen, S., and Deldar, M., "A decision model for programming language ecosystem selection: Seven industry case studies," *Information and Software Technology*, vol. 139, p. 106640, 2021.
- [14] Butt, S. A., Ercan, T., Binsawad, M., Ariza-Colpas, P. P., Diaz-Martinez, J., Pineres-Espitia, G., and De-La-Hoz-Hernández, J. D., "Prediction based cost estimation technique in agile development," *Advances in Engineering Software*, vol. 175, p. 103329, 2023.

Lampiran A: Keputusan Ujian Penerimaan Pengguna

