

SISTEM PENGURUSAN PUSAT JAGAAN ANAK YATIM (E-PJAY)

MUHAMMAD AIMAN ABDOLLAH
PROF MADYA DR. MOHAMMAD KHATIM HASAN

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Sistem Pengurusan Pusat Jagaan Anak Yatim (e-PJAY) merupakan sistem maklumat pengurusan berasaskan web bagi membantu pihak kakitangan dalam meningkatkan kecekapan dan keberkesanan untuk menguruskan maklumat mengenai proses permohonan kemasukan ke rumah anak yatim, pengurusan maklumat penghuni dan pengurusan kewangan. Antara pengguna bagi sistem ini ialah pihak kakitangan dan orang awam. Hal ini demikian kerana, kebanyakan pusat jagaan anak yatim di Malaysia masih menggunakan kaedah secara manual dalam menguruskan maklumat. Oleh yang demikian, pusat jagaan anak yatim bagi Rumah Bakti Dato' Harun yang terletak di Ampang, Selangor akan dijadikan sebagai kajian kes dalam pembangunan sistem ini. Penghantaran surat permohonan secara manual oleh orang ramai akan menyebabkan aktiviti permohonan mengambil masa yang lama untuk diproses. Selain itu, profil penghuni di pusat jagaan juga tidak dikemaskini apabila berlakunya pertukaran penghuni. Jumlah kewangan juga tidak direkod secara sistematik menyebabkan sukar untuk membuat analisis jumlah perbelanjaan dan pendapatan apabila diperlukan dalam jangka masa yang singkat. Oleh itu, pembangunan sistem ini dapat memudahkan pemohon membuat permohonan kemasukan dan boleh menyemak status permohonan secara dalam talian. Kakitangan juga boleh merekod maklumat, membuat carian dan mengemaskini maklumat anak yatim dari masa ke masa. Analisis kewangan juga dihasilkan dengan menunjukkan paparan visualisasi bagi jumlah perbelanjaan dan pendapatan bagi membantu pihak kakitangan untuk membuat perancangan maklumat kewangan. Pembangunan sistem ini menggunakan kerangka kerja Laravel dengan pangkalan data MySQL manakala model air terjun digunakan sebagai metodologi perisian. Secara kesimpulan, sistem ini dapat membantu pihak kakitangan di pusat jagaan anak yatim dalam mengautomasikan proses pengurusan untuk merancang, menyusun dan mengawal maklumat bagi menghasilkan perikodan data yang sistematik untuk menggantikan kaedah secara manual.

1 PENGENALAN

Pusat jagaan anak yatim berfungsi sebagai rumah perlindungan kepada mereka yang telah kehilangan salah seorang ibu bapa atau kedua-duanya sekali. Ia juga berperanan untuk mewujudkan suasana yang aman dan harmoni di samping dapat membentuk sahsiah diri kanak-kanak semasa menghuni di pusat jagaan. Pusat jagaan anak yatim juga dilengkapi dengan infrastruktur dan prasarana yang lengkap seperti bekalan air dan elektrik, ruang tidur, bekalan makanan dan pelbagai lagi untuk keselesaan dan kemudahan bagi penghuni dan pihak pengurusan.

Di Malaysia, setiap penubuhan pusat jagaan mestilah berdaftar dengan Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM) atau Jabatan Pendaftar Pertubuhan Malaysia (JPPM). Permohonan pertubuhan juga perlu mendapatkan sokongan tambahan daripada agensi teknikal seperti

Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), Jabatan Bomba dan Penyelamat serta Jabatan Kesihatan. Sehingga tahun 2021, sebanyak 1271 pusat jagaan kanak-kanak termasuk rumah anak yatim yang telah berdaftar di seluruh negara di bawah Akta Pusat Jagaan 1993 (Jabatan Kebajikan Masyarakat, 2021).

Selain itu, pihak kakitangan di pusat jagaan anak yatim juga perlu memainkan peranan yang penting bagi memastikan pengurusan maklumat wajar diurus dengan sistematik dan efisien bagi memudahkan kerja dokumentasi. Dokumentasi amat penting bagi sesebuah pertubuhan samada dalam bahan aktiviti atau laporan untuk dijadikan panduan pengguna atau rujukan apabila diperlukan. Sehubungan dengan itu, sistem pengurusan maklumat wajar dibangunkan bagi setiap pusat jagaan khususnya rumah anak yatim bagi memastikan setiap maklumat yang diperolehi dapat direkod dan diurus dengan baik. Ia juga dapat memudahkan pihak kakitangan di pusat jagaan untuk menyimpan maklumat kanak-kanak yang berdaftar secara dalam talian bagi mengurangkan risiko kehilangan rekod jika dilakukan secara manual.

2 PENYATAAN MASALAH

Pengurusan maklumat yang tidak efisien oleh sesebuah organisasi boleh menyebabkan kesukaran dalam memperoleh maklumat dalam tempoh masa yang singkat serta pengurusan rekod akan menjadi sukar untuk diubah dan dikemaskini apabila diperlukan. (Mauliana, P., Firmansyah, R., & Dewi, A. S. 2020). Oleh itu, terdapat beberapa masalah yang lain telah dikenalpasti dalam kajian ini.

Antara masalah yang telah dikenalpasti ialah, penghantaran borang permohonan kemasukan ke pusat jagaan anak yatim secara fizikal atau manual akan mengambil masa yang lama untuk diproses. Hal ini demikian kerana, apabila waris atau penjaga berada pada jarak yang jauh dari pusat jagaan, mereka perlu mengepos borang tersebut untuk diterima oleh pihak kakitangan. Borang permohonan yang diisi secara manual juga boleh menyebabkan borang yang dihantar tidak lengkap dan maklumat yang diisi adalah tidak jelas untuk dibaca.

Selain itu, pihak kakitangan juga tidak mengemaskini profil anak yatim semasa menghuni di pusat jagaan. Pengemaskinian profil yang tidak dilakukan boleh menyebabkan

pihak waris atau penjaga terdahulu sukar untuk mengetahui status penjagaan anak-anak yang telah dihantar. Hal ini demikian kerana, pihak kakitangan hanya mengambil maklumat kanak-kanak yang direkod semasa pendaftaran sahaja sebagai rujukan simpanan dan tiada pengemaskinian profil dilakukan selepas itu.

Akhir sekali, pengurusan kewangan yang dilakukan secara manual boleh menyebabkan penggunaan kertas yang banyak dan menimbulkan kesulitan bagi proses analisis kewangan. Pencarian maklumat kewangan juga menjadi sukar apabila mereka perlu melihat satu per satu rekod di dalam fail atau buku yang telah digunakan. Rekod yang disimpan juga memerlukan ruang fizikal yang besar dan pihak kakitangan juga akan mengambil masa yang lama untuk mendapatkan rekod tersebut

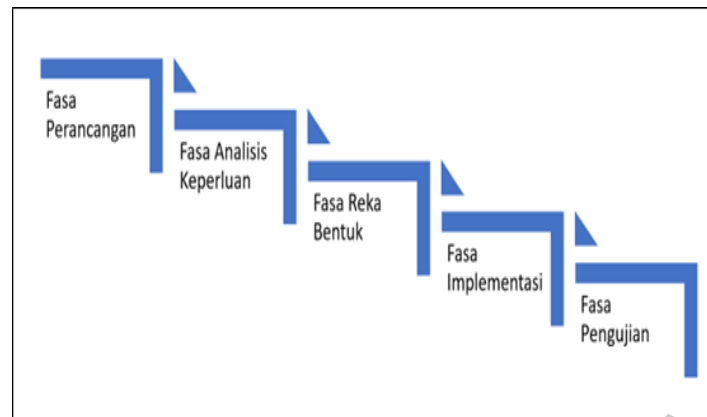
3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah Sistem Pengurusan Pusat Jagaan Anak Yatim berasaskan web yang berupaya:

- i. Membolehkan pemohon untuk membuat permohonan kemasukan ke pusat jagaan secara dalam talian.
- ii. Memudahkan pihak kakitangan untuk merekod, mengemaskini dan membuat carian maklumat anak yatim.
- iii. Membolehkan pihak kakitangan untuk mengurus maklumat kewangan bagi membuat perancangan perbelanjaan dan pendapatan.

4 METOD KAJIAN

Metod kajian yang digunakan untuk membangunkan Sistem Pengurusan Pusat Jagaan Anak Yatim ialah metodologi air terjun. Metodologi ini dipilih kerana mudah untuk mengurus projek bagi setiap fasa memadangkan metodologi ini mengikut turutan. (Sommerville, 2016). Metodologi ini juga terdiri daripada lima fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi dan fasa pengujian. Rajah 1 menunjukkan struktur metodologi air terjun bagi pembangunan sistem ini.



Rajah 1: Struktur Metodologi Air Terjun

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini merupakan fasa permulaan dalam Kitar Hayat Pembangunan Sistem. Perbincangan dengan penyelia dilakukan bagi memastikan sistem yang dibangun dapat menepati ciri-ciri keperluan pengguna supaya dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Aktiviti pengumpulan maklumat juga dijalankan bagi memahami objektif serta skop kajian dengan lebih terperinci

4.2 Fasa Analisis Keperluan

Pada fasa ini, analisis terhadap masalah kajian dijalankan bagi mengenalpasti kelemahan dan kekurangan sistem yang sedia ada. Aktiviti pengumpulan keperluan pengguna dilakukan bagi mengetahui fungsi-fungsi sistem. Keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian turut dikenalpasti bagi memudahkan pemodelan proses sistem dilakukan. Pada akhir fasa ini, dokumen Spesifikasi Keperluan Perisian dihasilkan sebagai panduan dalam pembangunan projek untuk fasa yang seterusnya.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini berperanan untuk menterjemahkan dari domain masalah kepada domain penyelesaian. Reka bentuk sistem memainkan peranan yang penting kerana ia mempengaruhi kualiti sistem dan mempunyai impak yang besar terhadap aktiviti pengkodan semasa pembangunan sistem dijalankan. Fasa ini juga dilakukan bagi mengenalpasti reka bentuk arkitek sistem, reka bentuk pangkalan data dan reka bentuk antara muka sistem. Spesifikasi Reka Bentuk Perisian turut dijalankan sebagai dokumen rujukan dalam fasa implementasi.

4.4 Fasa Implementasi

Fasa implementasi merupakan fasa yang sangat kritikal dalam Kitar Hayat Pembangunan Sistem. Tujuan fasa ini ialah untuk menterjemahkan atau merealisasikan Spesifikasi Reka Bentuk Perisian yang dihasilkan dalam fasa reka bentuk kepada kod aturcara dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan yang telah dipilih. Pembangunan pangkalan data turut dihasilkan untuk memudahkan penyimpanan data yang diperoleh dari sistem. Ciri-ciri sistem juga dibangunkan berdasarkan modul yang telah dirancang.

4.5 Fasa Pengujian

Fasa pengujian bertujuan untuk memastikan bahawa fungsian sistem yang dibangunkan adalah sedia untuk digunakan oleh pengguna. Sebarang ralat dari sistem yang ditemui hendaklah ditambahbaik, diperbaiki dan diuji semula. Pengujian hendaklah dilakukan dengan teliti berdasarkan tempoh, kos dan keperluan sumber yang disediakan agar sistem yang dibangunkan dapat mencapai tahap kualiti yang telah ditetapkan. Pengujian yang dilakukan pada pembangunan sistem ini ialah ujian sistem dengan menggunakan pengujian kotak hitam.

5 HASIL KAJIAN

Pembangunan sistem ini menggunakan senibina *Model-View-Controller* (MVC) yang memecahkan sistem kepada tiga komponen utama (Sunardi, 2018). Antara tiga komponen tersebut ialah model (*model*), paparan (*view*) dan pengawal (*controller*). Model merupakan komponen yang berinteraksi dengan pangkalan data bagi mengakses dan memanipulasi data. Paparan pula ialah antara muka sistem yang membolehkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem manakala pengawal berperanan untuk mengawal logik sistem dengan menerima input pengguna dari paparan dan memproses data dengan menggunakan model.

Selain itu, sistem ini juga mempunyai empat modul utama iaitu modul pendaftaran akaun dan log masuk, modul permohonan kemasukan, modul pengurusan anak yatim dan modul pengurusan kewangan bagi jumlah pendapatan dan perbelanjaan. Setiap modul yang telah dibangunkan mempunyai fungsi pelaporan maklumat secara tekstual dan grafik untuk dipaparkan kepada pengguna. Pengguna boleh melihat maklumat laporan dengan memuat turun fail dalam format pdf atau melihatnya pada paparan *dashboard* dengan kaedah visualisasi data. Berikut merupakan antara muka pengguna bagi pihak waris atau penjaga dan pihak kakitangan apabila menggunakan sistem ini.

5.1 Antara Muka bagi Pengguna Waris atau Penjaga

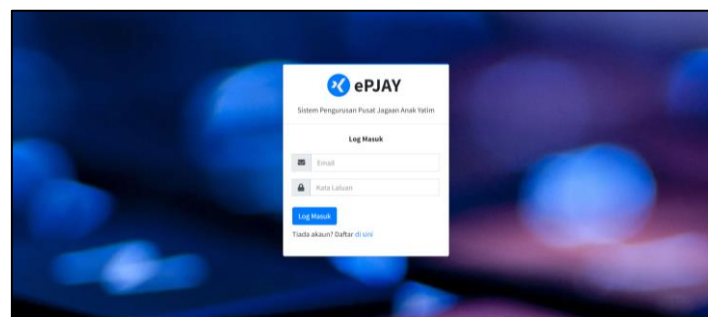
Pengguna bagi pihak waris atau penjaga boleh menggunakan sistem ini untuk membuat pendaftaran akaun, melog masuk, membuat permohonan kemasukan, menyemak status permohonan dan melihat maklumat anak yatim di pusat jagaan. Berikut merupakan antara muka bagi fungsi-fungsi sistem.

5.1.1 Halaman Utama, Log Masuk dan Pendaftaran Akaun

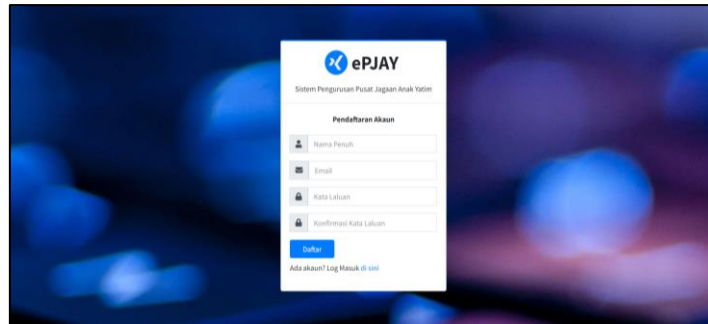
Apabila pengguna ingin mengakses sistem ini, halaman utama seperti rajah 2 dipaparkan kepada pengguna yang mengandungi maklumat latar belakang pusat jagaan, matlamat penubuhan, soalan-soalan lazim serta maklumat untuk dihubungi. Jika pengguna ingin mengakses fungsi-fungsi sistem, pengguna boleh menekan butang log masuk pada halaman utama. Sekiranya pengguna belum mempunyai akaun, mereka boleh mendaftar akaun terlebih dahulu dengan memasukkan butiran yang diperlukan. Rajah 3 menunjukkan antara muka bagi log masuk manakala rajah 4 pula merupakan antara muka bagi pendaftaran akaun.



Rajah 2: Antara Muka Halaman Utama



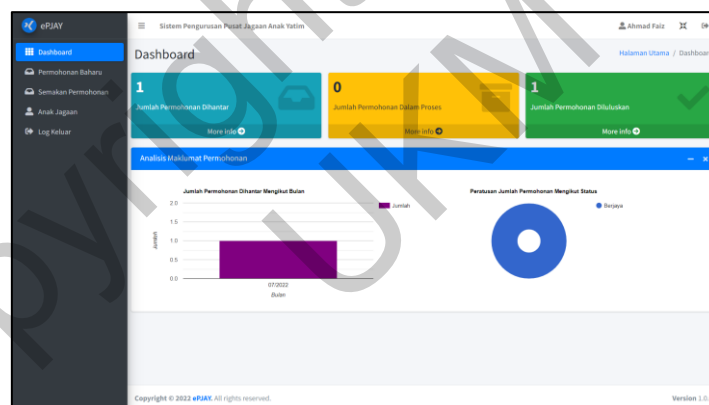
Rajah 3: Antara Muka Log Masuk



Rajah 4: Antara Muka Pendaftaran Akaun

5.1.2 Paparan *Dashboard*

Apabila selesai melog masuk, pengguna dapat melihat paparan *dashboard* sistem. Pada paparan ini, pengguna dapat melihat jumlah permohonan yang telah dibuat beserta jumlah permohonan dalam proses dan diluluskan. Pengguna juga dapat melihat senarai menu yang disediakan pada bahagian tepi sistem. Antara menu yang disediakan ialah paparan *dashboard*, permohonan baru, semakan permohonan, anak jagaan dan log keluar. Rajah 5 menunjukkan antara muka dashboard bagi pengguna waris.

Rajah 5: Antara Muka *Dashboard* Waris

5.1.3 Membuat Permohonan Baru dan Semakan Permohonan

Untuk membuat permohonan baru, pengguna boleh menekan 'Permohonan Baru' pada menu sistem dan butiran permohonan yang perlu diisi akan dipaparkan. Pada paparan borang permohonan ini, terdapat empat bahagian yang perlu diisi oleh pemohon iaitu maklumat pemohon, maklumat anak yatim, maklumat ibu bapa dan dokumen sokongan. Apabila permohonan telah dihantar, sistem memaparkan senarai permohonan yang telah dihantar beserta status permohonan. Pengguna juga boleh melihat borang permohonan yang telah dihantar sebagai rujukan simpanan. Rajah 6 menunjukkan antara muka untuk membuat

permohonan baru manakala rajah 7 menunjukkan senarai permohonan. Bagi rajah 8 pula menunjukkan paparan borang permohonan yang telah dihantar.

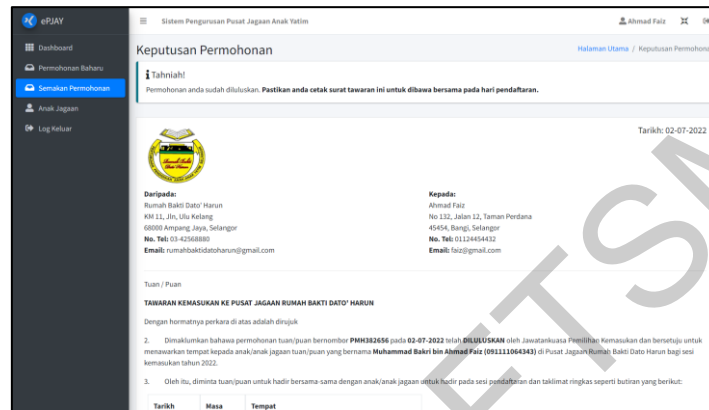
Rajah 6: Antara Muka Permohonan Kemasukan

No.	ID Permohonan	Nama Anak Jagaan	No. Kad Pengenalan	Tarikh Permohonan	Status	Tindakan
1	P10132056	Muhammad Ezzaki Bin Ahmad Fauz	091113064913	02-07-2022	Sedang Proses	[View] [Print]

Rajah 7 : Antara Muka Senarai Permohonan

Rajah 8: Antara Muka Borang Maklumat Permohonan

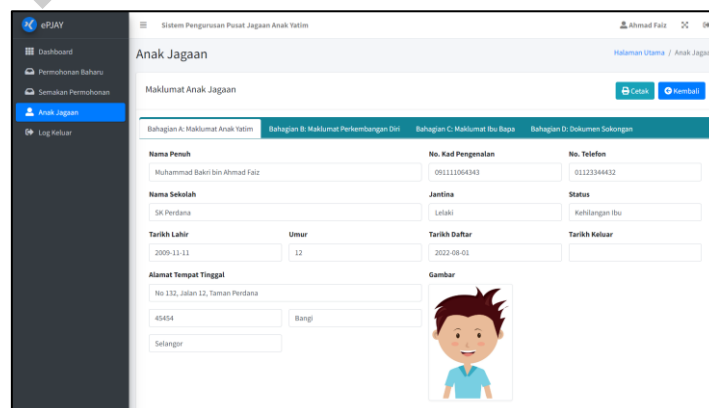
Apabila permohonan telah disahkan oleh pihak kakitangan, pengguna boleh menyemak status permohonan samada lulus atau tidak berjaya. Jika lulus, pengguna boleh mencetak surat tawaran untuk dibawa pada hari pendaftaran. Rajah 9 menunjukkan keputusan permohonan yang telah dikemaskini oleh pihak kakitangan bagi status lulus.



Rajah 9: Antara Muka Keputusan Permohonan

5.1.4 Melihat Maklumat Anak Yatim

Apabila anak yatim telah berjaya didaftarkan ke pusat jagaan, maklumat mereka boleh dilihat pada menu ini. Maklumat tersebut mengandungi 4 bahagian iaitu maklumat diri, perkembangan diri, maklumat ibu bapa dan dokumen sokongan. Pengguna juga boleh mencetak laporan bagi borang maklumat diri untuk disimpan sebagai rujukan simpanan. Rajah 10 menunjukkan antara muka bagi maklumat anak yatim manakala rajah 11 menunjukkan laporan bagi borang maklumat diri.



Rajah 10: Antara Muka Maklumat Anak Yatim

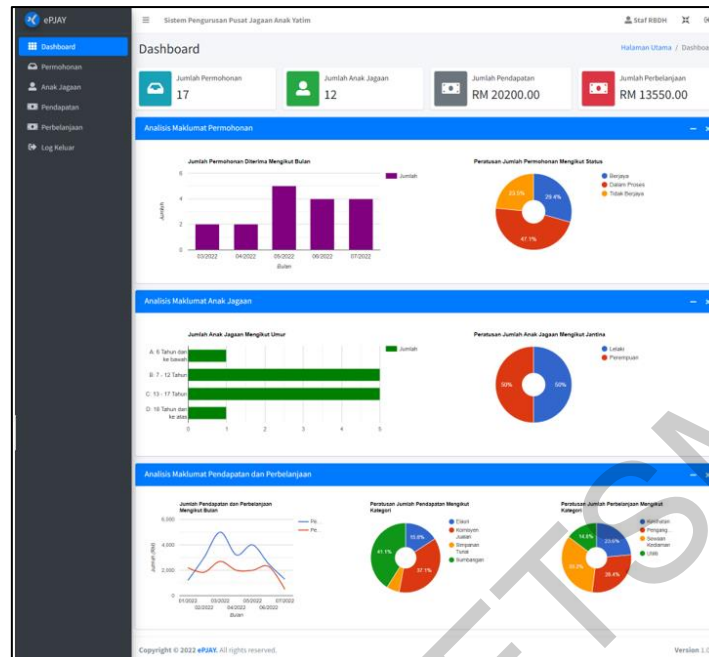
Rajah 11:Antara Muka Borang Maklumat Diri

5.2 Antara Muka bagi Pihak Kakitangan

Pengguna bagi pihak kakitangan pula boleh menggunakan sistem untuk menyemak dan kemaskini status permohonan, mengurus maklumat anak yatim serta merekod maklumat kewangan. Berikut merupakan antara muka bagi fungsi-fungsi sistem bagi pengguna ini.

5.2.1 Paparan *Dashboard*

Apabila selesai melog masuk, pengguna dapat melihat paparan *dashboard* sistem. Pada paparan ini, pengguna dapat melihat jumlah permohonan diterima mengikut bulan beserta peratusan jumlah permohonan mengikut status. Selain itu, sistem ini juga berkeupayaan untuk membuat analisis jumlah anak jagaan mengikut umur dan jantina. Carta garisan juga dihasilkan bagi menunjukkan jumlah perbelanjaan dan pendapatan berdasarkan tempoh bulanan. Rajah 12 menunjukkan antara muka *dashboard* bagi pihak kakitangan.

Rajah 12: Antara Muka *Dashboard* Pihak Kakitangan

5.2.2 Semakan dan Pengesahan Permohonan

Selepas permohonan telah berjaya dihantar, sistem memaparkan senarai permohonan pada menu 'Senarai Permohonan' beserta status permohonan. Bagi membuat pengesahan permohonan, pengguna perlulah memilih permohonan yang masih dalam proses dengan menekan ikon kemaskini untuk melihat butiran permohonan dengan lebih jelas. Selepas itu, pengguna boleh mengemaskini status permohonan sama ada berjaya atau tidak berjaya. Rajah 13 menunjukkan antara muka senarai permohonan manakala rajah 14 pula menunjukkan antara muka untuk pengesahan permohonan.

No.	ID Permohonan	Nama Permohonan	No. Telefon	Tarikh Permohonan	Status Permohonan	Tindakan
1	PMH382056	Ahmad Faiz	0112445432	02-07-2022	Dalam Proses	🔄
2	PMH408089	Ahmad Ali	01123345543	02-07-2022	Dalam Proses	🔄
3	PMH895668	Ahmad Ali	0112334455	02-07-2022	Dalam Proses	🔄
4	PMH525427	Iman bin Amri	01123345565	01-07-2022	Dalam Proses	🔄
5	PMH454625	Zyad bin Ramli	0123223323	26-06-2022	Berjaya	🔄
6	PMH161110	Hakim Ramli bin Jusoh	0112332232	13-06-2022	Berjaya	🔄
7	PMH180715	Hakim Ramli bin Jusoh	0112332232	13-06-2022	Tidak Berjaya	🔄
8	PMH127541	Hakim Ramli bin Jusoh	0112332232	13-06-2022	Dalam Proses	🔄

Rajah 13: Antara Muka Senarai Permohonan

The screenshot shows a web form with three main sections:

- Bahagian C: Maklumat Ibu Bapa**: Fields for Father's Name (Ahmad Faiz), Mother's Name (Mariam Muhad), Father's ID (640405667633), Mother's ID (0192343215), Father's Phone (01223345565), Mother's Phone (676543223456), Father's Occupation (Peniaga), and Mother's Occupation (Tidak Bekerja).
- Bahagian C: Dokumen Sokongan**: Upload fields for 'Sijil Lahir Anak' (file: 1656735440_sijil_lahir.pdf) and 'Sijil Kematian' (file: 1656735440_sijil_kematian.pdf).
- Bahagian D: Pengesahan Permohonan**: A dropdown menu for 'Status Permohonan' with options: Dalam Proses, Tidak Perlu Status Permohonan, Dalam Proses, Berjaya, and Tidak Berjaya. A green 'Kembali' button is at the bottom right.

Rajah 14:Antara Muka Pengesahan Permohonan

5.2.3 Mengurus Maklumat Anak Yatim

Apabila anak yatim telah berjaya didaftarkan ke pusat jagaan ini, senarai anak yatim dipaparkan berdasarkan permohonan yang lulus. Pengguna juga boleh menambah, mengemaskini, menghapus dan melihat maklumat anak yatim. Pengguna juga boleh menjana laporan senarai anak yatim dengan menekan butang ‘Laporan’. Carian anak yatim boleh dilakukan dengan memasukkan kata kunci nama atau nombor kad pengenalan. Rajah 15 menunjukkan antara muka senarai anak yatim dengan fungsi mengemaskini, menghapus dan papir manakala rajah 16 menunjukkan laporan senarai anak yatim.

The screenshot shows the 'Senarai Anak Jagaan' interface with a table of orphans. The table has columns for No., ID Anak Jagaan, Nama, No. KIP, Jantina, Umur, and Tindakan. There are also buttons for 'Logout' and 'Tambah Anak Jagaan'.

No.	ID Anak Jagaan	Nama	No. KIP	Jantina	Umur	Tindakan
1	ANG114130	Siti Mariam binti Piyad	00129110086	Perempuan	15 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
2	ANG122091	Suhaila binti Abu	01223234543	Perempuan	13 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
3	ANG646381	Kumar	66129110121	Lelaki	10 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
4	ANG186328	Jafri bin Hakim	01329110351	Lelaki	12 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
5	ANG119727	Ahmad Firdaus bin Fikri	00111221216	Lelaki	12 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
6	ANG686359	Muhammad Kamal bin Adnan	00129110322	Lelaki	6 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
7	ANG365587	Nur Sariah binti Yusoff	09910181011	Perempuan	16 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]
8	ANG17721	Fatimah binti Ghazir	00129110121	Perempuan	13 Tahun	[Edit] [Delete] [Print]

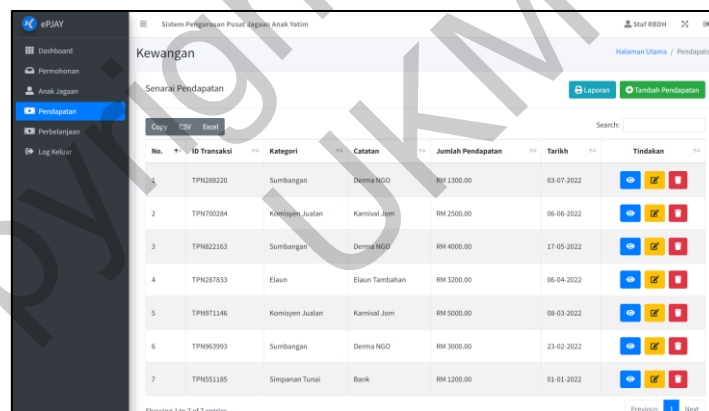
Rajah 15:Antara Muka Senarai Anak Yatim



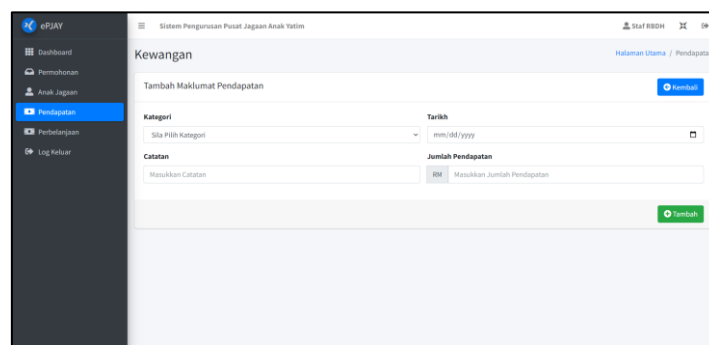
Rajah 16:Antara Muka Laporan Anak Yatim

5.2.4 Merekod Maklumat Kewangan Bagi Jumlah Pendapatan dan Perbelanjaan

Jika pengguna ingin menambah rekod kewangan, mereka boleh menekan pada menu ‘Pendapatan’ atau ‘Perbelanjaan’. Kemudian, pengguna perlu mengisi butiran yang diperlukan beserta jumlah dan jenis kategori. Rajah 17 menunjukkan antara muka bagi senarai pendapatan manakala rajah 18 menunjukkan antara muka bagi menambah rekod pendapatan.



Rajah 17:Antara Muka Senarai Pendapatan



Rajah 18:Antara Muka Menambah Rekod Pendapatan

6 KESIMPULAN

Secara kesimpulan, Sistem Pengurusan Pusat Jagaan Anak Yatim (e-PJAY) merupakan sistem maklumat berasaskan web yang dapat memudahkan pihak kakitangan di pusat jagaan dalam meningkatkan kecekapan dan keberkesanan untuk memproses permohonan kemasukan ke rumah anak yatim, mengurus maklumat anak yatim dan merekod maklumat kewangan. Pemohon juga boleh melihat maklumat anak yatim yang telah didaftarkan tanpa berhubung dengan pihak pengurusan. Oleh itu, pembangunan sistem maklumat dalam sesebuah organisasi memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan kualiti pengurusan serta dapat menjimatkan masa untuk mendapatkan laporan maklumat berbanding dengan kaedah manual.

7 RUJUKAN

Jabatan Kebajikan Masyarakat. 2021. Senarai Pusat Jagaan Kanak-Kanak
<https://www.jkm.gov.my> [13 Disember 2021].

Mauliana, P., Firmansyah, R., & Dewi, A. S. 2020. Web-Based Orphanage Fundraising Information System.

Sommerville. 2016. Software Engineering. 10th Edition. Harlow: Addison Wesley.

Sunardi Andri. 2019. MVC architecture: A comparative study between laravel framework and slim framework in freelancer project monitoring system web based. *Procedia Computer Science*, 157, 134-141.