

APLIKASI PENGUNDIAN ELEKTRONIK: MAJLIS PERWAKILAN PELAJAR UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Ezra Ilamaran, Dr Syaimak Abdul Shukor, Penyelia

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

43600 Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Aplikasi Pengundian Elektronik merupakan satu inovasi dalam proses pemilihan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Projek ini bertujuan untuk membangunkan Aplikasi Pengundian Elektronik yang selamat, telus, dan efisien bagi menggantikan kaedah pengundian secara manual. Sistem ini menggunakan teknologi pengesahan pengguna yang kukuh bagi memastikan hanya pelajar yang layak boleh mengundi, serta memastikan setiap undi direkodkan dengan tepat tanpa sebarang manipulasi. Dengan penggunaan sistem ini, proses pengundian dapat dijalankan dengan lebih cepat dan mengurangkan kesilapan manusia. Selain itu, sistem ini membolehkan pengiraan undi dilakukan secara automatik dan keputusan dapat diumumkan dalam masa yang singkat. Keutamaan diberikan kepada aspek keselamatan data, ketelusan, dan kebolehcapaian bagi memastikan integriti proses pilihan raya kampus. Pembangunan sistem ini melibatkan analisis keperluan, reka bentuk antaramuka pengguna yang mesra, serta ujian keselamatan bagi mengelakkan sebarang ancaman siber. Diharapkan Aplikasi Pengundian Elektronik ini dapat meningkatkan keberkesanan dan kebolehpercayaan proses pilihan raya kampus di UKM, sekaligus menggalakkan lebih ramai pelajar untuk mengambil bahagian dalam proses demokrasi universiti.

Abstract

The electronic voting system (E-Voting) is an innovation in the election process of the Student Representative Council (MPP) at Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). This project aims to develop a secure, transparent, and efficient electronic voting system to replace the manual voting method. The system employs robust user authentication technology to ensure that only eligible students can vote while guaranteeing that each vote is accurately recorded without any manipulation. With the implementation of this system, the voting process can be conducted more quickly and reduce human errors. Additionally, the system enables automatic vote counting, allowing election results to be announced in a short time. Priority is given to data security, transparency, and accessibility to maintain the integrity of the campus election process. The development of this system involves requirements analysis, user-friendly interface design, and security testing to prevent any cyber threats. It is hoped that this electronic voting system will enhance the efficiency

and reliability of the campus election process at UKM while encouraging more students to participate in the university's democratic process.

1.0 PENGENALAN

Dalam era pendigitalan yang pesat, proses pilihan raya turut mengalami transformasi melalui penggunaan teknologi maklumat. Salah satu inovasi terkini dalam konteks pilihan raya kampus ialah pembangunan Aplikasi Pengundian Elektronik bagi Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Kaedah pengundian secara elektronik ini menggantikan sistem tradisional berasaskan kertas dan pengiraan manual yang lazimnya memerlukan masa, tenaga, dan sumber fizikal yang tinggi.

Aplikasi Pengundian Elektronik yang dibangunkan bertujuan untuk menyediakan satu sistem pengundian yang lebih efisien, telus, dan selamat. Sistem ini membolehkan pelajar mengundi secara dalam talian menggunakan peranti elektronik seperti komputer atau telefon pintar dari mana-mana lokasi dengan sambungan internet. Di samping itu, sistem ini turut menggunakan kaedah pengesahan identiti yang kukuh untuk menjamin bahawa hanya pelajar yang sah dan layak sahaja dibenarkan mengundi. Undian yang dilakukan akan direkod secara automatik dan dilindungi dengan teknologi penyulitan bagi menjamin kerahsiaan serta integriti data.

Pelaksanaan sistem ini dijangka dapat meningkatkan kadar penyertaan pelajar dalam proses demokrasi kampus serta mempercepatkan pengiraan dan pengumuman keputusan pilihan raya. Dengan memastikan ketepatan pengiraan dan mengurangkan risiko kesilapan manusia, aplikasi ini diyakini mampu meningkatkan tahap kepercayaan terhadap keputusan pilihan raya. Justeru, projek ini memainkan peranan penting dalam memodenkan proses pemilihan wakil pelajar selaras dengan aspirasi transformasi digital UKM.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur ini bertujuan untuk memberi gambaran menyeluruh mengenai pendekatan dan aplikasi pengundian elektronik yang telah sedia ada sebagai asas perbandingan dan penambahbaikan kepada pembangunan sistem UKM VOTE. Kajian ini juga mengenal pasti kelebihan, kelemahan, serta ciri-ciri utama aplikasi pengundian elektronik seperti Election Runner, OpaVote, dan Helios Voting, yang menjadi rujukan utama dalam pembangunan sistem pengundian elektronik untuk

Majlis Perwakilan Pelajar di UKM. Aplikasi Election Runner merupakan platform pengundian berasaskan web yang menekankan kemudahan penggunaan serta keselamatan maklumat pengundi. Ia menyediakan antara muka mesra pengguna, penyulitan data, dan laporan keputusan masa nyata. Namun, aplikasi ini bergantung sepenuhnya kepada sambungan internet yang stabil dan menawarkan fungsi lanjutan hanya melalui pelan berbayar.

Sementara itu, OpaVote menyokong pelbagai kaedah pengundian seperti undian majoriti mudah, undian berkadar dan undian berperingkat. Ia menawarkan fleksibiliti tinggi kepada organisasi kecil dan institusi pendidikan, tetapi memerlukan tahap pemahaman teknikal tertentu daripada pengguna dan pentadbir. Manakala Helios Voting ialah sistem pengundian elektronik sumber terbuka yang menitikberatkan ketelusan dan keselamatan melalui penggunaan teknologi penyulitan hujung ke hujung. Ia membolehkan audit undian tanpa mendedahkan identiti pengundi. Namun begitu, aplikasi ini sesuai digunakan oleh komuniti teknikal kerana pengguna perlu memahami aspek teknikal seperti kriptografi dan pengurusan pelayan. Hasil kajian ini mendapati bahawa tiada satu pun daripada aplikasi yang dikaji benar-benar memenuhi keperluan lokal UKM secara menyeluruh, khususnya dari aspek kos, kebolegunaan oleh pelajar, dan kawalan data dalaman. Maka, pembangunan sistem UKM VOTE dicadangkan sebagai satu pendekatan tersendiri yang menggabungkan kelebihan utama daripada aplikasi-aplikasi sedia ada dengan penyesuaian khas kepada keperluan institusi dan pengguna di UKM.

3.0 METODOLOGI

Pembangunan Aplikasi Pengundian Elektronik: UKM VOTE menggunakan pendekatan Model Pembangunan Agile, yang menekankan pembangunan berulang (iteratif), fleksibiliti, dan penglibatan berterusan daripada pihak berkepentingan sepanjang proses pembangunan sistem. Model ini membahagikan keseluruhan projek kepada beberapa fasa kecil yang dikenali sebagai *sprint*, membolehkan penambahbaikan dilakukan secara berterusan berdasarkan maklum balas pengguna.

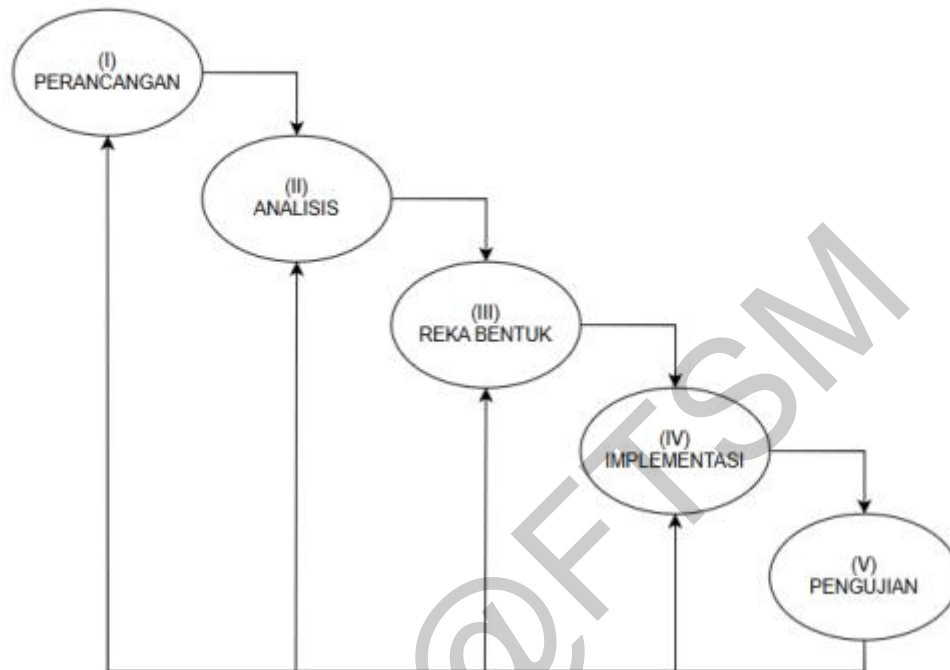
Metodologi ini dipilih kerana keupayaannya untuk menangani perubahan keperluan dengan pantas dan memastikan aplikasi yang dibangunkan benar-benar menepati keperluan pengguna akhir, iaitu pelajar dan pentadbir di UKM. Pendekatan ini juga membolehkan pasukan pembangunan mengesan dan menyelesaikan isu secara awal dalam kitaran pembangunan.

Fasa-fasa utama dalam metodologi pembangunan sistem ini adalah seperti berikut:

1. **Pengumpulan** **Keperluan**
 Dalam fasa ini, keperluan fungsian dan bukan fungsian sistem dikenal pasti melalui sesi temubual bersama pengguna sasaran dan penyelia. Antara keperluan utama termasuklah pengesahan pengguna, proses pengundian digital, keselamatan data, dan pengiraan undi automatik.
2. **Reka** **Bentuk** **Sistem**
 Reka bentuk sistem melibatkan lakaran *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Carta Alir* dan reka bentuk antaramuka pengguna. Fokus utama ialah memastikan sistem mesra pengguna dan mudah diakses melalui pelbagai peranti seperti komputer dan telefon pintar.
3. **Pembangunan** **Aplikasi**
 Pembangunan aplikasi dijalankan secara modular menggunakan Visual Studio dan pangkalan data SQL Server. Ciri-ciri kritikal seperti log masuk pengguna, pendaftaran calon dan pengundi, serta proses membuat undian dibangunkan dan diuji dalam setiap sprint.
4. **Ujian** **Sistem**
 Selepas setiap fasa pembangunan, ujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik. Ujian termasuk ujian fungsian (fungsi berjalan seperti sepatutnya), ujian keselamatan (perlindungan data pengguna), dan ujian prestasi (masa tindak balas sistem).
5. **Penyebaran** **dan** **Penambahbaikan**
 Aplikasi diuji oleh pengguna sebenar dalam persekitaran simulasi. Sebarang maklum balas akan digunakan untuk memperbaiki sistem sebelum pelaksanaan sebenar dijalankan.

Melalui penggunaan metodologi Agile ini, sistem UKM VOTE dapat dibangunkan dengan lebih fleksibel, efisien dan dapat disesuaikan dengan keperluan semasa pengguna di UKM. Ia juga membolehkan pembangunan sistem yang lebih berkualiti dan berfokus kepada pengguna.

PEMBANGUNAN APLIKASI UKM VOTE: MPP UKM



Rajah 1.1 Model Pembangunan Agile

4.0 HASIL

Hasil kajian menunjukkan bahawa pembangunan aplikasi UKM VOTE berjaya memenuhi objektif yang ditetapkan, iaitu menyediakan satu platform pengundian elektronik yang selamat, telus, dan mesra pengguna untuk pemilihan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) di Universiti Kebangsaan Malaysia.

Sistem yang dibangunkan telah diuji dari segi fungsi, keselamatan, dan prestasi, dengan dapatan berikut:

1. Keberkesanan Fungsi

- Semua modul utama seperti pendaftaran pengurus, calon, dan pengundi; log masuk; pengurusan data; pelaksanaan undian; serta paparan keputusan berfungsi seperti yang dirancang.
- Proses undian dijalankan sepenuhnya secara digital, membolehkan pelajar mengundi dari mana-mana lokasi yang mempunyai akses internet.

2. Keselamatan Data

- Data pengundi dan undian dilindungi melalui mekanisme penyulitan.

- Setiap pengundi hanya dibenarkan mengundi sekali bagi memastikan integriti keputusan.
- Pengesahan identiti dilaksanakan bagi mengelakkan akses tanpa kebenaran.

3. Prestasi Sistem

- Aplikasi mampu memproses undian dan mengira keputusan dalam masa nyata tanpa sebarang kelewatan ketara.
- Sistem berupaya menampung jumlah pengguna yang ramai secara serentak.

4. Kebolehgunaan (Usability)

- Antara muka direka secara mesra pengguna dan responsif, membolehkan akses melalui komputer, tablet, dan telefon pintar.
- Paparan keputusan menggunakan visual seperti carta pai bagi memudahkan analisis dan pemahaman.

Secara keseluruhannya, aplikasi UKM VOTE telah membuktikan keberkesanannya sebagai penyelesaian moden untuk proses pengundian kampus. Ia bukan sahaja mempercepatkan proses pengundian dan pengiraan keputusan, malah meningkatkan tahap ketelusan, keselamatan, dan penglibatan pelajar dalam pilihan raya kampus.

a) Antara Muka Daftar Pengurus

Rajah 4.17 menunjukkan antara muka daftar pengurus bagi aplikasi UKM VOTE. Pengguna perlulah memasukkan nama, no ic, no telefon, dan kata laluan.

Rajah 4.1 Antara Muka Daftar Pengurus

b) Antara Muka Log Masuk Pengurus

Rajah 4.18 menunjukkan antara muka bagi fungsi log masuk pengurus aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini melibatkan nama, dan kata laluan.

Admin

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
The National University of Malaysia

NARATIF BAHARU UKM
UNIVERSITI ATAN KITA

Kembali

UKM VOTE

LOG MASUK PENGURUS

Nama

Kata Laluan

LOG MASUK DAFTAR BARU

Rajah 4.2 Antara Muka Log Masuk Pengurus

c) Antara Muka Butiran Calon

Rajah 4.19 menunjukkan antara muka bagi fungsi menyemak butiran calon aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini menunjukkan data calon dari pangkalan data dengan fungsi kemaskini, padam, dan masukkan.

Candidate

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
The National University of Malaysia

NARATIF BAHARU UKM
UNIVERSITI ATAN KITA

Calon Pengundi

Kembali

candidateID	candidateName	candidateICNumbe	candidateMa
*			

Nama:

Nombor IC:

No Matrik:

Jawatan:

Muatnaik

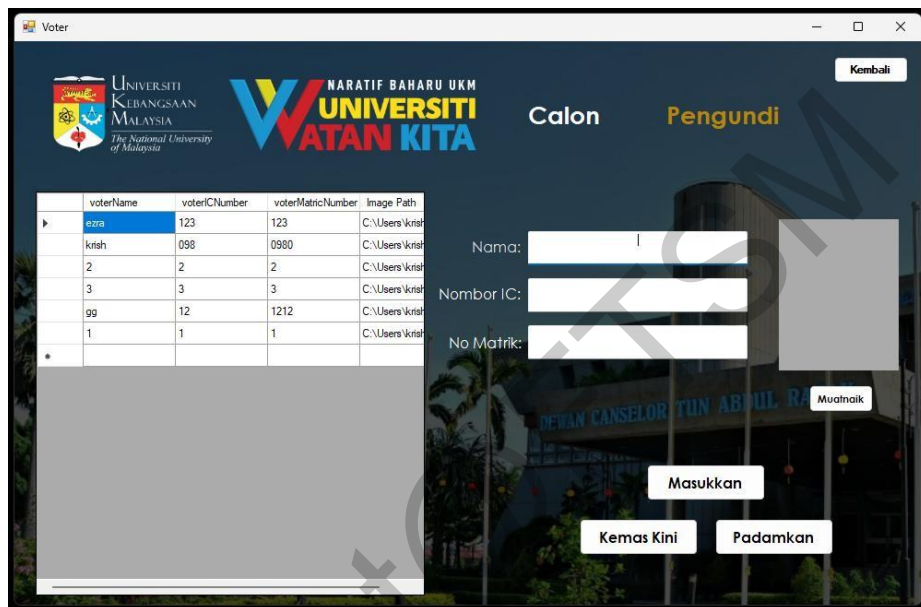
Masukkan

Kemas Kini Padamkan

Rajah 4.3 Antara Muka Butiran Calon

d) Antara Muka Butiran Pengundi

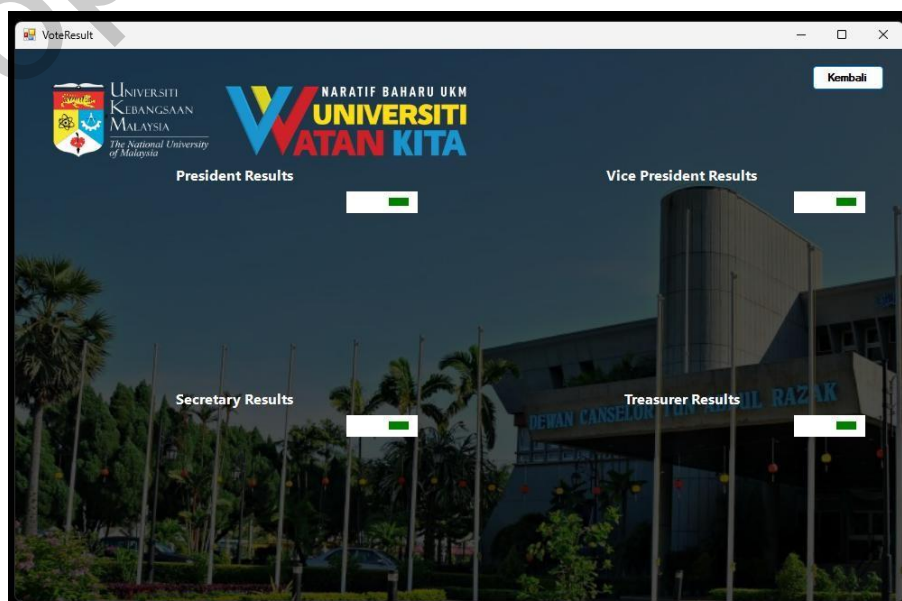
Rajah 4.20 menunjukkan antara muka bagi fungsi menyemak butiran pengundi aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini menunjukkan data pengundi dari pangkalan data dengan fungsi kemaskini, padam, dan masukkan.



Rajah 4.4 Antara Muka Butiran Pengundi

e) Antara Muka Menyemak Keputusan

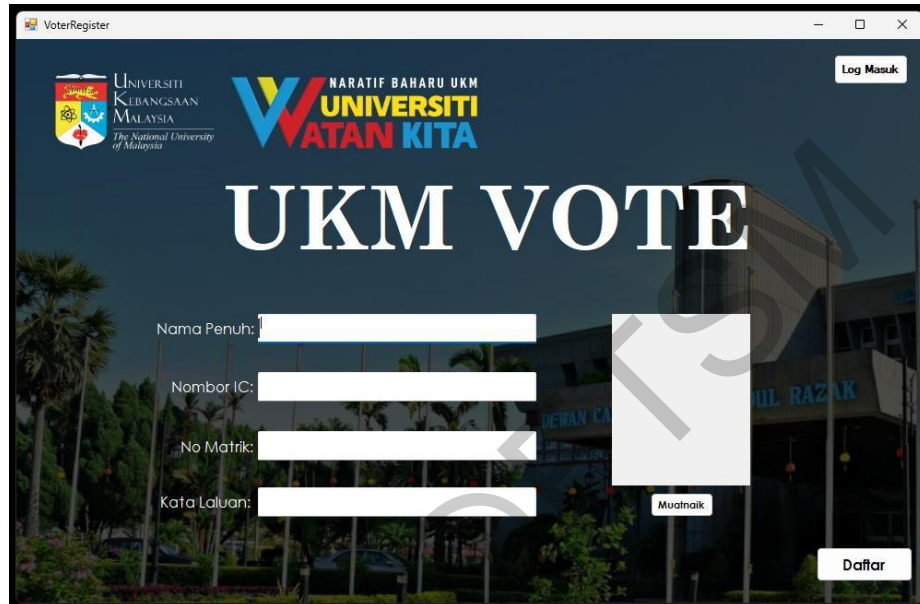
Rajah 4.21 menunjukkan antara muka bagi fungsi menyemak data undian aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini menunjukkan data undian dari pangkalan data.



Rajah 4.5 Antara Muka Menyemak Keputusan

f) Antara Muka Daftar Pengundi

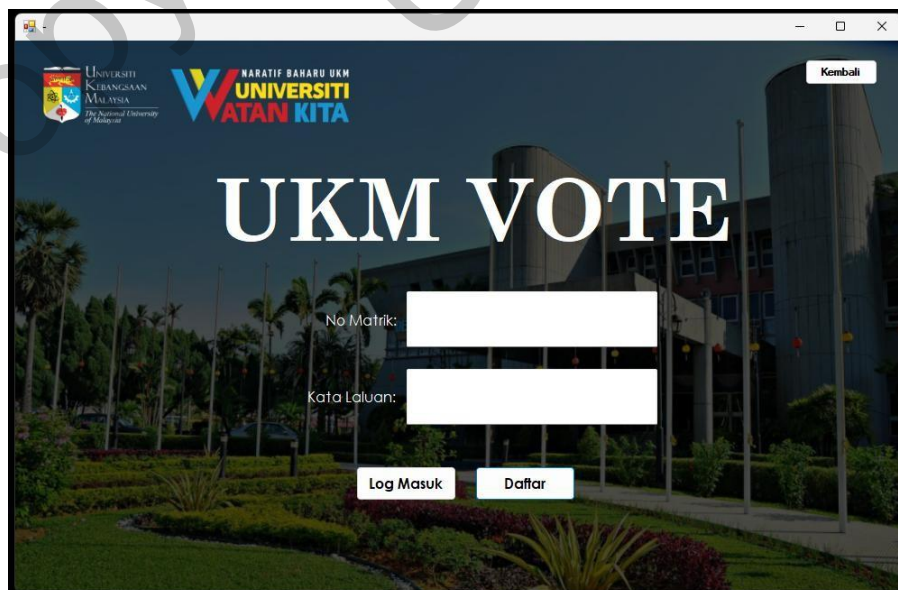
Rajah 4.22 menunjukkan antara muka fungsi pendaftaran pengurus aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini melibatkan nama, no ic, no matrik, dan kata laluan.



Rajah 4.6 Antara Muka Daftar Pengundi

g) Antara Muka Log Masuk Pengundi

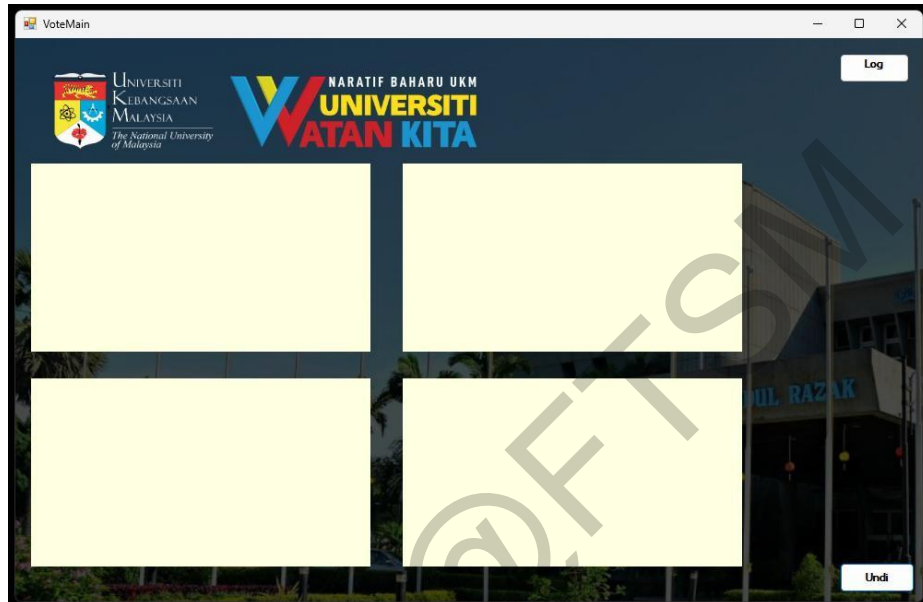
Rajah 4.23 menunjukkan antara muka bagi fungsi log masuk pengundi aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini melibatkan no matrik, dan kata laluan.



Rajah 4.7 Antara Muka Log Masuk Pengundi

h) Antara Muka Membuat Undian

Rajah 4.24 menunjukkan antara muka bagi fungsi membuat aplikasi UKM VOTE. Fungsi ini melibatkan membuat undian bagi calon yang terpilih oleh pengundi.



Rajah 4.8 Antara Muka Membuat Undian

4.1 PELAN PENGUJIAN

Pelan ujian adalah strategi dan pendekatan yang digunakan untuk melakukan pengujian bagi menguji aplikasi UKM VOTE. Tujuan utama pengujian adalah untuk memastikan bahawa aplikasi ini yang dibangunkan memenuhi keperluan pengguna dan spesifikasi yang digunakan tiasa sebarang kesalahan atau ralat yang berlaku.

Objektif utama pengujian yang dijalankan terhadap aplikasi UKM VOTE adalah berdasarkan tahap pengujian sistem antaranya adalah:

- Menguji keberkesanan fungsi utama bagi memastikan memenuhi keperluan pengguna.
- Menguji setiap fungsi aplikasi berfungsi dengan baik.
- Mengenal pasti kaedah pengujian terbaik bagi menguji kemungkinan kewujudan ralat

ID Ujian	Nama Modul	Langkah Ujian	Input/Tindakan	Output Dijangka	Kriteria Lulus
TC01	Pendaftaran Pengurus	Isi borang daftar dengan semua maklumat yang	Nama No IC No Telefon Kata Laluan	Akaun pengurus Berjaya didaftarkan	Sistem paparan mesej "Pendaftaran Berjaya"

		sah dan klik “Daftar”		dan boleh log masuk	
TC02	Log Masuk Pengurus	Masukkan emel & kata laluan betul dan klik “Log Masuk”	Emel dan kata laluan sah	Masuk ke laman utama pengurus	Laman utama pengurus dipaparkan
TC03	Log Masuk Pengurus – Gagal	Masukkan emel dan kata laluan salah dan klik “Log Masuk”	Emel tidak wujud	Mesej ralat dipaparkan	Sistem sekat akses
TC04	Menyemak Maklumat Pengundi	Klik “Pengundi” untuk menyemak maklumat pengundi	Boleh masukkan, kemas kini dan padam maklumat pengundi	Mesej ralat dipaparkan	Keluar maklumat pengundi, boleh masukkan, kemas kini dan padam maklumat
TC05	Menyemak Maklumat Calon	Klik “Calon” untuk menyemak maklumat calon	Boleh masukkan, kemas kini dan padam maklumat calon	Mesej ralat dipaparkan	Keluar maklumat calon, boleh masukkan, kemas kini dan padam maklumat
TC06	Menyemak Keputusan Pilihanraya	Klik “Keputusan” untuk menyemak keputusan pilihanraya	-	-	Keluar keputusan pilihanraya dalam carta bar
TC07	Log Keluar	Klik “Log Keluar” untuk keluar dari laman pengurus	-	Mesej ralat dipaparkan “Log Keluar Berjaya”	Sistem papar mesej “Log Keluar Berjaya”

Jadual 4.1 Reka Bentuk Kes Ujian bagi Aplikasi Pengundian Elektronik: MPP UKM – Pengurus

ID Ujian	Nama Modul	Langkah Ujian	Input/Tindakan	Output Dijangka	Kriteria Lulus
TC01	Pendaftaran Pengundi	Isi borang daftar dengan semua maklumat yang sah dan klik “Daftar”	Nama penuh No IC No Matrik Kata Laluan Muat naik Gambar	Akaun pengurus Berjaya didaftarkan dan boleh log masuk	Sistem papar mesej “Pendaftaran Berjaya”
TC02	Log Masuk Pengundi	Masukkan emel & kata laluan betul dan klik “Log Masuk”	Emel dan kata laluan sah	Masuk ke laman utama pelajar	Laman utama pelajar dipaparkan
TC03	Log Masuk Pengundi – Gagal	Masukkan emel dan kata laluan salah dan klik “Log Masuk”	Emel tidak wujud	Mesej ralat dipaparkan	Sistem sekat akses
TC04	Mengundi calon	Membuat pemilihan calon dan klik “Undi”	Pilih calon dari setiap kategori	Mesej ralat dipaparkan “Undian Berjaya”	Button Undi tidak blh diguna lagi
TC05	Log Keluar	Klik “Log Keluar” untuk keluar dari laman pengundi	-	Mesej ralat dipaparkan “Log Keluar Berjaya”	Sistem papar mesej “Log Keluar Berjaya”

Jadual 4.2 Reka Bentuk Kes Ujian bagi Aplikasi Pengundian Elektronik: MPP UKM – Pengundi

5.0 KESIMPULAN

Projek pembangunan Aplikasi Pengundian Elektronik: UKM VOTE telah berjaya mencapai objektif utamanya iaitu menyediakan satu platform pengundian yang selamat, telus, efisien, dan mesra pengguna untuk pemilihan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) di Universiti

Kebangsaan Malaysia. Aplikasi ini membolehkan proses pengundian dijalankan sepenuhnya secara dalam talian dengan pengesahan identiti yang kukuh, penyulitan data undi, dan pengiraan keputusan secara automatik. Dengan itu, ia berjaya mengurangkan kelemahan kaedah pengundian tradisional seperti risiko kesilapan manual, masa pengiraan yang lama, dan kadar penyertaan yang rendah akibat kekangan lokasi. Hasil ujian membuktikan bahawa aplikasi ini mampu beroperasi dengan stabil, memproses undian dalam masa nyata, dan mengekalkan tahap keselamatan yang tinggi walaupun diakses oleh jumlah pengguna yang ramai secara serentak. Selain itu, reka bentuk antara muka yang mesra pengguna memudahkan semua lapisan pelajar untuk menggunakannya tanpa memerlukan kemahiran teknikal yang tinggi. Secara keseluruhannya, UKM VOTE telah membuktikan potensi besar dalam memodenkan proses pilihan raya kampus, meningkatkan kadar penyertaan pelajar, serta memperkukuh kepercayaan terhadap integriti pilihan raya. Dengan penambahbaikan berterusan pada masa akan datang, aplikasi ini berupaya menjadi model rujukan untuk pelaksanaan pengundian elektronik di institusi pendidikan lain.