

Penginovasian Alat Rekod Kunci Pejabat Bagi Meningkatkan Keberkesanan Pengurusan Kunci Di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka

Nur Rafiqah Rosly¹, Gwee Chiou Chin^{2*}, Jannatunnaim Harun²

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Melaka, 75250 Melaka Tengah, Melaka

²Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka, 77300 Merlimau, Melaka

***Corresponding author E-mail:** gwee@pmm.edu.my

Abstrak

Pengurusan kunci merupakan aspek penting dalam memastikan keselamatan fizikal, perlindungan maklumat sensitif, serta keselamatan individu dan operasi harian. Di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka, pengurusan kunci masih dilakukan secara manual melalui buku log. Kaedah ini mempunyai beberapa kekangan seperti kelewatan atau kegagalan merekod peminjaman apabila pengguna kesuntukan masa, ketiadaan alat tulis, serta risiko kehilangan rekod sekiranya buku hilang. Selain itu, semakan maklumat peminjam terkini mengambil masa disebabkan tulisan tangan yang tidak kemas atau kesukaran mencari maklumat secara manual. Bagi mengatasi masalah ini, satu alat pengurusan kunci digital telah direka bentuk. Alat ini menggunakan pengimbas kod bar dan skrin paparan 7 inci melalui tablet. Aplikasi dibangunkan menggunakan platform Appsheets, di mana data direkod dan disimpan dalam tablet secara luar talian, dan akan dimuatnaik ke Google Drive apabila terdapat sambungan internet. Setiap kunci dan nama staf dilabel dengan kod bar bagi mempercepat proses merekod peminjaman dan pemulangan. Walaupun akaun Appsheets percuma mempunyai batasan seperti had 1000 rekod dan tiada akses individu melalui telefon pintar, sistem ini tetap berjaya menjimatkan masa dalam proses rekod dan semakan. Selain itu, data lebih selamat kerana disimpan di *cloud storage*. Inovasi ini memberi impak positif dalam meningkatkan kecekapan dan keselamatan pengurusan kunci di jabatan tersebut.

Kata Kunci: Pengurusan kunci, Keselamatan, Kod bar, Appsheets, Automasi rekod

1.0 Pengenalan

Pengurusan kunci penting dalam memastikan keselamatan dan kecekapan operasi organisasi. Melindungi aset kunci dan melaksanakan praktik pengurusan yang efektif diperlukan bagi mengelakkan akses yang tidak sah. Pengurusan kunci yang cermat memainkan peranan penting dalam melindungi harta benda, mengurangkan risiko pencurian atau kerugian, serta meningkatkan tanggungjawab dan ketelusan (Korman, 2023). Rekod kertas memerlukan ruang penyimpanan yang besar dan sistem pengurusan yang teratur untuk mengelakkan kehilangan atau kerosakan akibat kebakaran, banjir, atau kejadian alam lain. Akses kepada rekod kertas mungkin terbatas dan memerlukan masa yang lama untuk mengambil atau menyemak maklumat. Apabila rekod kertas hilang atau rosak, proses pemulihan boleh rumit dan sukar dilaksanakan (Okugbe Genesis and Nicholas Oluwole, 2018). Sistem pengurusan kunci menyediakan cara yang teratur dan selamat untuk menyimpan, mengesan, dan mengawal akses kepada kunci. Dengan menggunakan sistem pengurusan kunci fizikal, organisasi dapat memperbaiki kecekapan operasi dan mengurangkan risiko keselamatan yang berkaitan dengan pengurusan kunci manual (Palter, 2021). Oleh itu, bagi mengatasi kekurangan cara merekod kunci secara manual yang sedia ada, satu alat sistem rekod kunci untuk pejabat Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka telah diinovasikan.

2.0 Kajian Literatur

2.1 Sistem pengurusan kunci

Sistem pengurusan kunci merupakan asas penting dalam proses kawalan kunci. Pada tahap yang paling asas, sistem pengurusan kunci menjalankan dua perkara penting yang sistem pen dan kertas tidak mampu lakukan: menyimpan dan mengagihkan kunci secara selamat, serta meningkatkan keberkesanan penggunaan kunci oleh organisasi melalui automasi dan analitik. Sistem pengurusan kunci juga memberikan faedah-faedah khusus lain, termasuk

pengurangan kos dengan memastikan kunci sentiasa terjaga dan mengurangkan risiko kerugian kunci dengan mengekalkan rekod transaksi yang selamat (Palter, 2021).

2.2 Appsheet

Appsheet merupakan platform pembangunan aplikasi yang dipelihara dan diteruskan oleh Google. Ia mematuhi *Systems and Organization Controls 2* (SOC2) dan menawarkan pemrograman bahasa semula jadi untuk memudahkan sumber yang bukan teknikal menggunakan Bahasa Inggeris mudah bagi pembangunan aplikasi. Dicipta pada tahun 2014 dan dibeli oleh Google Inc. pada awal tahun 2020, Appsheet menggunakan platform berasaskan *cloud storage* seperti Google Drive dan Office 365 sebagai sumber data untuk membangunkan aplikasi. Kecekapan platform ini membolehkannya digunakan dalam pelbagai domain perniagaan termasuk aplikasi berkaitan pengurusan, data teknikal, dan pelaporan (Malik, 2021). Appsheet memudahkan proses pembangunan aplikasi dengan membenarkan penerapan data dari awan. Selain itu, data dari lembaran kerja boleh diimport dan digunakan terus dalam pembangunan aplikasi. Kemungkinan ini untuk menggunakan data dari pelbagai pangkalan data atau lembaran kerja secara signifikan mempercepatkan pembangunan aplikasi. Appsheet tersedia secara komersial untuk organisasi dengan mendapatkan lesen, dan selain itu, ia boleh digunakan sebagai platform perkhidmatan diri oleh individu. Versi berlesen menawarkan pengurusan sumber yang lebih baik, ciri-ciri penambahbaikan untuk analisis data, dan prestasi yang lebih tinggi. Appsheet memungkinkan komponen perniagaan dengan pengetahuan asas pangkalan data dan lembaran kerja untuk membangunkan aplikasi yang berfungsi sepenuhnya (How to create an app | Google AppSheet).

2.3 Tablet android

Saiz paparan peranti pintar adalah faktor penting dalam pasaran peranti pintar, dan penggunaan tablet telah berkembang disebabkan oleh keselesaan penggunaannya. Dalam bidang lain, kegunaan, keberkesanan, dan kecekapan yang dirasakan pengguna dikaji secara aktif mengikut saiz paparan. Pengguna merasa lebih tidak selesa dengan lebih kuat dalam tempoh yang lebih singkat dengan paparan yang agak kecil berbanding dengan paparan yang lebih besar. (Kang, Chun, and Moon 2021). Antara manfaat menggunakan monitor yang lebih besar termasuk kemampuan untuk melihat butiran dengan lebih jelas, meningkatkan produktiviti dengan memudahkan multitugas, serta meningkatkan pengalaman pengguna dengan antara muka yang lebih mudah diakses. Monitor berukuran besar juga membolehkan pengguna melihat visual secara keseluruhan tanpa perlu bergantung pada pengecilan skala, dan memberikan ruang yang lebih luas untuk kreativiti dan kolaborasi (James, 2020). Justeru itu, projek ini mengguna tablet sebagai monitor alat dari menggunakan telefon pintar yang mempunyai size yang lebih kecil.

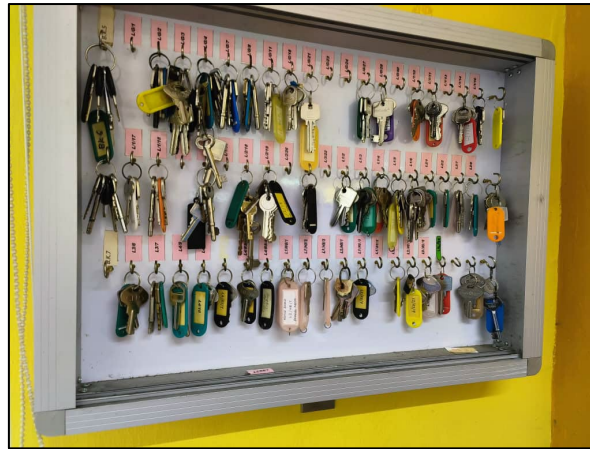
3.0 Metodologi

3.1 Metodologi Penghasilan Alat

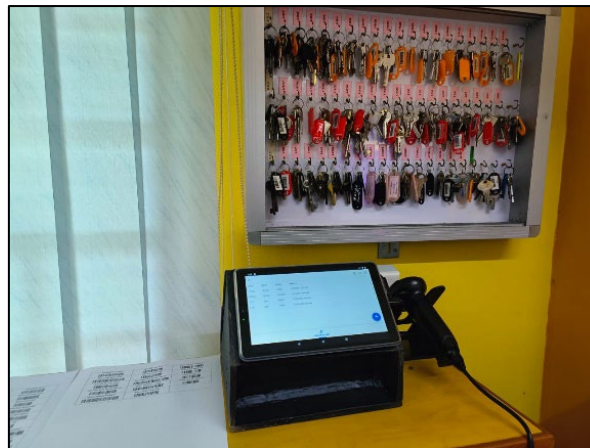
Inventori kunci yang sedia ada (Rajah 1) telah dikemaskini. Semua kunci dilabel dengan menggunakan pelekat kod bar 128. Kod kunci juga ditampal pada tempat gantung kunci untuk pengguna mengimbas semasa kunci tiada, bagi tujuan pencarian rekod dalam sistem kunci (Rajah 2).

Reka bentuk awal projek menggunakan konsep pengimbas kod terbina dalam kotak rangka projek (Rajah 3), walaubagaimanapun projek telah diubahsuai supaya pengimbas dapat diangkat untuk mengimbas kod bar di tempat gantung kunci semasa membuat pencarian kunci. Rajah 4 menunjukkan reka bentuk sambungan litar projek. Kos projek ini adalah RM

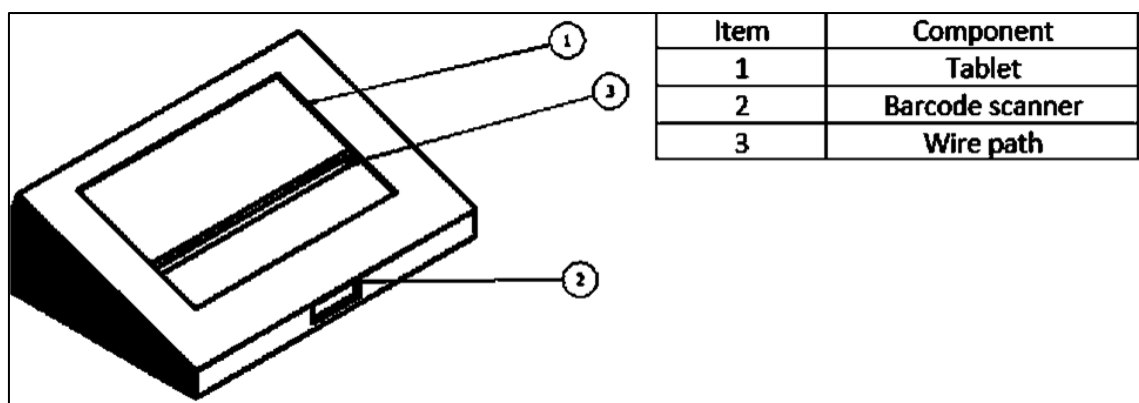
271.04 (Jadual 1). Projek ini menggunakan tablet android terpakai bagi tujuan penjimatan kos projek dan juga menyahut sasaran Rancangan Malaysia Ke-12 iaitu 40 peratus kadar kitar semula menjelang 2025 (Kadir, 2023).



Rajah 1: Inventori Kunci Sebelum Projek



Rajah 2: Inventori Kunci Selepas Projek



Rajah 3: Reka Bentuk Awal Projek

3.2 Metodologi Kajian Responden

Di dalam kajian ini, penyelidik menggunakan keseluruhan populasi sebagai responden kajian kerana populasinya adalah kecil iaitu seramai 51 orang. Responden adalah pensyarah di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka. Mohamad Najib Abdul Ghafar (2003) menyatakan bahawa jika saiz populasi adalah kecil, penyelidik boleh

menggunakan keseluruhan ahli populasi sebagai sampel, dan kajian tersebut dianggap sebagai sebuah kajian kes. Justeru itu, keputusan pemilihan kesemua responden yang dibuat adalah tepat.

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah merupakan satu set borang soal selidik (*Google Form*) yang diedarkan kepada responden bagi mendapatkan maklumbalas. Menurut Skager dan Weinberd (1979), instrumen soal selidik sering digunakan dalam penyelidikan deskriptif..



Rajah 4: Reka Bentuk Sambungan Litar Projek

Jadual 1: Kos Projek

Komponen	Harga
Tablet dan pengecas	RM 179.00
Pengimbas kod bar	RM 48.00
Adaptor micro USB	RM 5.66
Papan lapis	RM 38.38
Jumlah	RM 271.04

Soal selidik ini terbahagi kepada dua bahagian. Bahagian A mengandungi soalan-soalan yang bertujuan untuk mendapat maklumat mengenai demografi responden yang terdiri daripada jantina dan bangsa pelajar. Manakala bahagian B pula merangkumi soalan berstruktur yang berkaitan dengan rekabentuk Alat Rekod Kunci serta item terhadap pengalaman penggunaan alat. Pada bahagian ini, kaedah skala likert telah digunakan untuk memberi pilihan respon kepada responden. Memandangkan skala likert mengambil masa yang singkat untuk dilaksanakan, maka ianya sering menjadi kebarangkalian yang menarik dalam kajian. Aras persetujuan dan skala pemeringkatan likert adalah seperti dalam jadual 2.

Jadual 2: Skala Pemeringkatan Likert

Tahap Skala	1	2	3	4	5
Tahap kepentingan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju

Tahap penerimaan analisis skor min dalam kajian ini ditentukan dalam satu jadual spesifikasi berdasarkan kepada julat yang dicadangkan oleh Mohd Najib (1999) seperti yang ditunjukkan pada Jadual 3 yang dijadikan sebagai panduan bagi mengukur tahap kecenderungan item-item dalam borang soalan selidik.

Manakala bahagian B terdiri daripada soal selidik yang mempunyai 10 item yang bertujuan untuk mengenalpasti rekabentuk inovasi alat dan pengalaman penggunaan alat di kalangan pensyarah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Merlimau Melaka yang ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 3: Tahap Penerimaan Berdasarkan Skor Min

Julat skor Min	Tahap Nilai Skor Min
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

Jadual 4: Item-item yang mengukur rekabentuk alat dan tahap kefahaman pelajar

Soalan	Item-item
Rekabentuk inovasi Alat Rekod Kunci	1,2,3,4,5
Pengalaman pengguna	6,7,8,9,10

Kajian rintis dijalankan terhadap 10 orang pensyarah yang dikenalpasti. Menurut Mohd Najib (1999), saiz sampel rintis tidak perlu besar tetapi memadai untuk memenuhi tujuan perbincangan awal yang berkesan tentang ujian (6-9 pelajar) dan pekali kebolehpercayaan adalah di antara 0 hingga 1.0. Sekiranya kebolehpercayaan menghampiri satu, maka komponennya dikatakan sah. Ini bermakna semakin nilai *alpha* menghampiri 1.0, maka semakin tinggi kebolehpercayaannya. Pekali Alpha Cronbach dalam perisian SPSS digunakan untuk mendapatkan pekali kebolehpercayaan. Hasil analisa yang diperolehi melalui borang soal selidik terhadap responden dibincangkan pada bahagian ini. Nilai Alpha Cronbach untuk kajian rintis yang diperolehi ialah 0.854. Sekiranya nilai Cronbach melebihi 0.8, ini bermakna tahap kebolehpercayaan item ini adalah tinggi dan seragam.

4.0 Keputusan Dan Perbincangan

4.1 Hasil Projek

Rajah 5 menunjukkan paparan utama sistem rekod kunci dari aplikasi Appsheet. Rekod-rekod kunci yang telah didaftar disenaraikan mengikut turutan rekod terkini pada paparan utama. Pengguna boleh menggunakan simbol kanta pembesar di penjuru atas kanan untuk mencari rekod dengan mengimbas kod bar kunci di tempat gantung kunci. Hasil Carian akan disenaraikan mengikut turutan rekod terkini kunci tersebut bagi memudahkan pengguna mengenalpasti individu yang meminjam kunci tersebut. Pengguna yang ingin mendaftar rekod baru perlu menggunakan simbol tambah di penjuru bawah kanan. Rajah 6 menunjukkan paparan menambah rekod pada sistem. Pengguna perlu masukkan nombor kunci dengan mengimbas bar kod yang telah ditampal di setiap rantai kunci. Seterusnya mendaftar nama pengguna dengan mengimbas bar kod nama pensyarah yang ditampal bersebelahan dengan alat ini. Terdapat dua jenis rekod, pengguna perlu pilih sama ada merekodkan peminjaman kunci dengan memilih butang “AMBIL”, atau merekodkan pemulangan kunci dengan memilih butang “PULANG”. Akhir sekali pengguna perlu tekan butang “SAVE” untuk merekod peminjaman dan pemulangan kunci. Alat ini telah berjaya meningkatkan kecekapan pengurusan rekod kunci di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau.

4.2 Dapatan Bahagian A Kajian

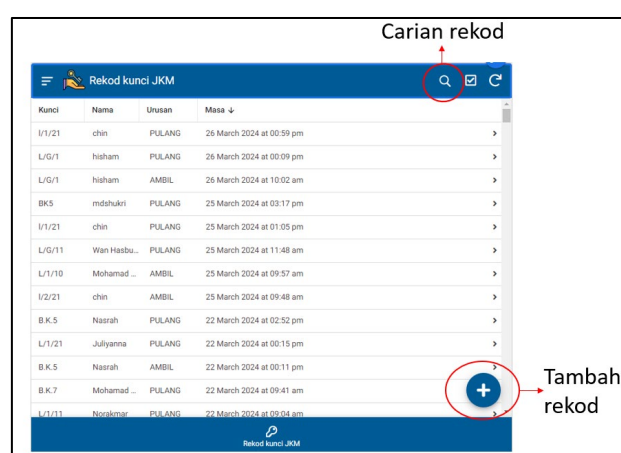
Analisis data bahagian demografi responden adalah seperti berikut:

Jadual 5: Taburan Jantina Responden

Jantina	Bilangan	Peratusan (%)
Lelaki	34	66.7
Perempuan	17	33.3
Jumlah	51	100

Jadual 6: Taburan Bangsa Responden

Jantina	Bilangan	Peratusan (%)
Melayu	48	94.1
Cina	2	3.9
India	1	2.0
Jumlah	51	100



Rajah 5: Paparan Utama Sistem Rekod Kunci JKM

4.3 Dapatan Bahagian B Kajian

Analisis data bahagian rekabentuk alat ini serta item terhadap pengalaman penggunaan Alat Rekod Kunci. Hasil dapatan dalam Jadual 7 dan Jadual 8 telah diproses menggunakan perisian SPSS 30 bagi mendapatkan skor min dan sisihan piawai. Data ini menentukan tahap penerimaan pensyarah yang telah pun menggunakan alat ini dalam pengambilan dan pemulangan kunci di pejabat.

Berdasarkan Jadual 7 di bawah, didapati bahawa purata skor min bagi rekabentuk Alat rekod Kunci JKM, nilai purata min 3.85 iaitu berada pada tahap yang tinggi. Ini membuktikan bahawa rekabentuk alat ini sesuai diguna pakai oleh pengguna. Keseluruhan keputusan ini membuktikan bahawa responden bersetuju terhadap usaha ke atas pembangunan Alat Rekod Kunci JKM ini memberikan impak yang positif kepada pensyarah di JKM.

Berdasarkan Jadual 8, secara keseluruhannya, tahap pengalaman pengguna terhadap penggunaan Alat Rekod Kunci JKM berada pada tahap tinggi, dengan skor min purata 4.27 dan sisihan piawai 0.666. Ini menunjukkan bahawa para pengguna mempunyai persepsi yang sangat positif terhadap keberkesanan dan kemudahan penggunaan alat ini.

Item yang memperoleh skor min tertinggi ialah item 8 (4.44), iaitu “Penggunaan sistem imbasan kod bar memudahkan proses pencarian dan pendaftaran kunci.” Ini menggambarkan bahawa integrasi teknologi pengimbasan bar kod merupakan ciri yang

paling dihargai oleh pengguna, kerana ia mempercepat dan memudahkan urusan rekod serta mengurangkan kesilapan manusia dalam proses pencatatan manual.

Jadual 7: Skor Min Dan Sisihan Piawai Bagi Rekabentuk Alat Rekod Kunci JKM

Item	Skor Min	Sisihan piawai	Tahap
1. Alat ini sesuai digunakan secara tetap di lokasi seperti pejabat atau kaunter pengurusan.	4.07	0.583	Tinggi
2. Alat ini mudah digunakan	4.32	0.471	Tinggi
3. Susunan komponen pada alat ini amat kemas dan mudah difahami.	4.27	0.639	Tinggi
4. Label-label pada alat ini membantu saya untuk mengenalpasti cara operasi dengan tepat.	3.31	0.623	Sederhana
5. Alat ini mempunyai ciri-ciri keselamatan.	3.29	0.617	Sederhana
Purata	3.85	0.587	Tinggi

Item 6 dan item 10 masing-masing memperoleh skor min 4.37 dan 4.36, menunjukkan pengguna berasa yakin menggunakan alat ini tanpa bantuan serta berpuas hati secara keseluruhan dengan prestasinya. Ini membuktikan bahawa alat ini bersifat mesra pengguna dan mampu berfungsi dengan cekap dalam konteks sebenar penggunaan harian.

Item 7 dan item 9 masing-masing mendapat skor min 4.14 dan 4.03. Walaupun masih dalam kategori tinggi, skor ini sedikit lebih rendah berbanding item lain. Ini mungkin menunjukkan bahawa terdapat ruang penambahbaikan dari aspek kejelasan paparan skrin serta penyusunan data rekod peminjam agar lebih mudah difahami oleh semua pengguna, termasuk mereka yang kurang mahir dengan sistem digital.

Jadual 8: Skor Min Dan Sisihan Piawai Terhadap Pengalaman Penggunaan Alat Rekod Kunci JKM

Item	Skor Min	Sisihan piawai	Tahap
6. Saya berasa yakin untuk menggunakan alat ini tanpa bantuan.	4.37	0.613	Tinggi
7. Maklumat yang dipaparkan pada skrin tablet adalah jelas dan mudah dibaca.	4.14	0.730	Tinggi
8. Penggunaan sistem imbasan kod bar memudahkan proses pencarian dan pendaftaran kunci.	4.44	0.534	Tinggi
9. Rekod yang dipaparkan dalam sistem ini membantu saya mengenalpasti siapa yang meminjam sesuatu kunci.	4.03	0.870	Tinggi
10. Saya berpuas hati dengan prestasi keseluruhan alat ini dalam mengurus pinjaman dan pemulangan kunci.	4.36	0.580	Tinggi
Purata	4.27	0.666	Tinggi

Dari segi sisihan piawai, nilai yang diperolehi adalah antara 0.534 hingga 0.870, menunjukkan konsistensi yang baik dalam maklum balas pengguna. Sisihan piawai tertinggi pada item 9 (0.870) mungkin menandakan wujud sedikit perbezaan pendapat dalam kalangan pengguna berkenaan kefahaman terhadap paparan rekod peminjam.

Secara keseluruhan, dapatan ini menunjukkan bahawa Alat Rekod Kunci JKM telah memenuhi keperluan pengguna dari segi fungsi, kemudahan, dan prestasi, namun terdapat beberapa aspek kecil yang boleh dipertingkatkan lagi untuk mempertingkatkan lagi pengalaman pengguna secara menyeluruh.

5.0 Kesimpulan

Projek inovasi sistem rekod kunci menggunakan platform *AppsSheet* dan tablet *Android* ini telah berjaya meningkatkan kecekapan, ketelusan, dan keselamatan dalam pengurusan kunci di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau Melaka. Pendekatan ini menggantikan kaedah manual yang berisiko tinggi kepada kehilangan data dan mengambil masa, dengan sistem digital yang membolehkan pencarian dan rekod dilakukan secara pantas melalui pengimbasan kod bar. Penggunaan *tablet* terpakai bukan sahaja menjimatkan kos tetapi juga menyokong inisiatif kelestarian negara melalui amalan kitar semula. Di samping itu, pemilihan *AppsSheet* sebagai platform pembangunan tanpa kod (no-code) memudahkan bukan pakar IT untuk membangunkan dan menyelenggara aplikasi ini secara berkesan. Secara keseluruhan, projek ini membuktikan bahawa penyelesaian teknologi yang praktikal, kos efektif, dan mesra pengguna dapat memberikan impak positif terhadap operasi organisasi dan pengurusan aset.

Rujukan

- Ghafar, M.N.A. (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Penyelidikan*. Skudai, Johor Darul Ta'zim: Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia.
- "How to Create an App | Google AppSheet." <https://about.appsheets.com/how-to-create-an-app/> (March 28, 2024).
- James, R. 2020. "See the Big Picture: Benefits of Large Sized Monitors." <https://www.linkedin.com/pulse/see-big-picture-benefits-large-sized-monitors-richard-james> (March 28, 2024).
- Kadir, F. 2023. "Sustainability Hunt 2023 Beri Impak Positif - Sinar Harian." *Sinar Harian*. <https://www.sinarharian.com.my/article/265324/berita/nasional/sustainability-hunt-2023-beri-impak-positif> (March 29, 2024).
- Kang, Jeong Woo, Yeoun Sook Chun, and Nam Ju Moon. 2021. "A Comparison of Accommodation and Ocular Discomfort Change According to Display Size of Smart Devices." *BMC Ophthalmology* 21(1). doi:10.1186/s12886-020-01789-z.
- Korman, J. 2023. "The Importance of Physical Key Management." <https://www.linkedin.com/pulse/importance-physical-key-management-jason-korman> (March 26, 2024).
- Malik, K. 2021. "AppsSheet vs React Native: Evaluation of Performance and development of Android Apps." Bachelor's Thesis. Metropolia University of Applied Sciences. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/505773/Malik_Kashif.pdf?sequence=2 (March 28, 2024).
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Johor Bahru: UTM
- Okugbe Genesis, Edho, and Ogini Nicholas Oluwole. 2018. "Towards a 'Paperless' Higher Education System in Nigeria: Concept, Challenges and Prospects." *Original Research Article Genesis and Oluwole* 24(2): 1–15. doi:10.9734/JESBS/2018/19913.
- Palter, J. 2021. "What Is a Physical Key Management System?" <https://www.realtimenetworks.com/blog/what-is-a-physical-key-management-system> (March 26, 2024).
- Skager, R.E., and Weinberd, D. (1979). *Research Methods in Education: A Practical Guide*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.