

SISTEM PENGURUSAN FLEET KENDERAAN DAN PENTADBIRAN UNTUK SYARIKAT DALAMAN (FLEETOPS)

¹Alif Daniel Ismail, ¹Siti Aishah Hanawi

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

ABSTRAK

Industri kereta sewa memainkan peranan penting dalam ekonomi Malaysia, terutamanya dalam sektor pelancongan dan perniagaan yang terus mencatatkan peningkatan permintaan (Research and Markets 2024). Walau bagaimanapun, syarikat sering berhadapan dengan pelbagai cabaran, termasuk pengurusan kereta, tempahan, dan penyelenggaraan yang kompleks. Sebagai penyelesaian, FleetOps telah dibangunkan sebagai sebuah sistem web untuk memudahkan pengurusan dalaman syarikat kereta sewa. Sistem ini menyediakan pelbagai ciri utama seperti papan pemuka untuk analisis statistik kenderaan, pemantauan status penyelenggaraan, jadual servis berjadual, serta panel pentadbiran untuk laporan, kelulusan, dan pengurusan tugas. Selain itu, FleetOps turut menawarkan pengurusan profil pelanggan, kontrak digital, pengurusan kewangan dan invois, serta perancangan penyelenggaraan dan operasi harian. Disokong oleh teknologi moden seperti PHP, Node.js, dan pangkalan data MySQL, FleetOps direka untuk memastikan sistem yang responsif, selamat, dan mesra pengguna. Dengan ciri-ciri ini, sistem ini bukan sahaja membantu mengoptimumkan operasi syarikat tetapi juga meningkatkan kecekapan dan keberkesanan pengurusan secara keseluruhan.

Kata kunci: Industri kereta sewa, Pengurusan armada kenderaan, Sistem pengurusan berasaskan web, FleetOps, Penyelenggaraan kenderaan, Pemantauan masa nyata, Penjadualan servis berkala, Pengurusan pelanggan, Kontrak digital, Pengurusan kewangan, Keselamatan data.

Abstract

The car rental industry plays an important role in Malaysia's economy, particularly in the tourism and business sectors, which continue to record increasing demand (Research and Markets 2024). However, companies often face various challenges, including complex vehicle management, bookings, and maintenance. As a solution, FleetOps has been developed as a web-based system to streamline the internal management of car rental companies. This system offers a range of key features, such as a dashboard for vehicle statistical analysis, maintenance status monitoring, scheduled service planning, and an administrative panel for reports, approvals, and task management. In addition, FleetOps provides customer profile management, digital contracts, financial and invoicing management, as well as maintenance

planning and daily operations scheduling. Supported by modern technologies such as PHP, Node.js, and MySQL databases, FleetOps is designed to ensure a responsive, secure, and user-friendly system. With these features, the system not only helps optimise company operations but also improves overall management efficiency and effectiveness.

Keywords: Car rental industry, Fleet management, Web-based management system, FleetOps, Vehicle maintenance, Real-time monitoring, Periodic service scheduling, Customer management, Digital contracts, Financial management, Data security.

PENGENALAN

Kemajuan teknologi maklumat telah membawa revolusi besar dalam pelbagai aspek kehidupan manusia. Selaras dengan perkembangan ini, FleetOps direka sebagai sebuah sistem web inovatif yang membolehkan akses yang mudah melalui pelbagai peranti. Pendekatan ini memberikan fleksibiliti serta mempermudah syarikat dalam mengurus operasi mereka. Seperti yang dinyatakan oleh Dwyer (2019), teknologi maklumat telah mentransformasikan cara individu berkomunikasi dan bekerja, menjadikan sistem maklumat semakin penting dalam kehidupan moden. Seterusnya di dalam konteks pengurusan kereta sewa, teknologi memainkan peranan penting dalam memudahkan proses operasi. Menurut Javid et al. (2020), perkhidmatan kereta sewa membantu memenuhi keperluan mobiliti individu sama ada untuk tujuan perniagaan, pelancongan, atau majlis tertentu. Oleh itu, permintaan untuk sistem pengurusan yang cekap amat diperlukan. Sebagai respons kepada cabaran ini, projek ini beraspirasi untuk membangunkan FleetOps, sebuah sistem pengurusan kereta sewa yang bersifat bersepadu dan mesra pengguna. Dengan menggabungkan teknologi terkini serta pendekatan antara muka pengguna yang responsif, FleetOps diharapkan mampu meningkatkan tahap kecekapan dan keberkesanan pengurusan kenderaan. Lebih penting lagi, sistem ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang ideal, sekali gus memenuhi keperluan syarikat dengan lebih efektif.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem FleetOps ini adalah metodologi Agile, iaitu pendekatan pembangunan perisian yang berfokus kepada proses berulang (iteratif) dan fleksibiliti dalam setiap fasa pelaksanaan. Metodologi Agile membolehkan maklum balas daripada pihak berkepentingan seperti pengurus, kakitangan operasi dan pengguna akhir dikumpulkan secara berterusan untuk memastikan sistem yang dibangun menepati keperluan dan jangkaan. Terdapat beberapa fasa utama dalam metodologi ini iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan dan fasa pengujian.

Fasa Analisis

Dalam fasa analisis, proses utama adalah mengenal pasti secara terperinci keperluan pengguna dan spesifikasi sistem yang perlu dibangun. Kajian dilakukan melalui sesi perbincangan bersama pihak berkepentingan seperti pengurus dan kakitangan operasi yang terlibat secara langsung dalam pengurusan kenderaan. Analisis ini bertujuan mengenal pasti masalah semasa yang dihadapi seperti ketidakcekan dalam pengurusan data kenderaan, kelewatan penyelenggaraan, dan kekurangan sistem pemantauan status kenderaan. Hasil daripada proses ini juga mengenal pasti ciri-ciri kritikal yang perlu ada dalam sistem seperti

pemantauan status kenderaan secara masa nyata, automasi proses pengurusan, dan pemberitahuan berkaitan aktiviti penting. Semua penemuan dalam fasa ini kemudian didokumentasikan dalam dokumen spesifikasi keperluan sistem (System Requirement Specification – SRS) yang akan menjadi panduan kepada pembangun dalam fasa seterusnya.

Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk memberi tumpuan kepada pembangunan pengalaman pengguna (UX) dan antara muka pengguna (UI) yang responsif, mesra pengguna, dan mudah digunakan. Dalam fasa ini, papan pemuka direka untuk memaparkan pelbagai maklumat penting seperti statistik pekerja, notifikasi kelulusan, serta akses kepada modul-modul utama termasuk tuntutan dan pembayaran. Reka bentuk navigasi utama dirancang supaya pengguna dapat mengakses modul peribadi seperti rekod individu, kalendar, dan pengumuman dengan lebih cepat dan efisien. Struktur pangkalan data pula direka menggunakan MariaDB bagi memastikan data dapat disimpan dan diurus secara teratur serta selamat. Selain itu, pendekatan modular digunakan di mana sistem dipecahkan kepada modul-modul yang lebih kecil untuk memudahkan pembangunan, penyelenggaraan, dan penambahan fungsi pada masa hadapan.

Fasa Pembangunan

Fasa pembangunan melibatkan pelaksanaan reka bentuk yang telah dibuat dengan menggunakan teknologi dan perisian yang sesuai. Sistem FleetOps dibangunkan menggunakan bahasa pengaturcaraan PHP dan JavaScript, dengan Visual Studio Code sebagai persekitaran pembangunan utama (IDE). Modul-modul fungsi telah dirancang terlebih dahulu dan dibangunkan secara berasingan mengikut kategori untuk memudahkan pengurusan kod serta memastikan setiap fungsi dapat diuji dan diintegrasikan secara berperingkat. Mengikut prinsip metodologi Agile, sekiranya terdapat ralat atau perubahan keperluan, pembangun boleh kembali ke fasa sebelumnya untuk membuat pengubahsuaian tanpa menjejaskan keseluruhan proses pembangunan. Pendekatan ini membolehkan pembangunan sistem kekal fleksibel sambil memastikan kualiti dan kestabilan perisian berada pada tahap optimum.

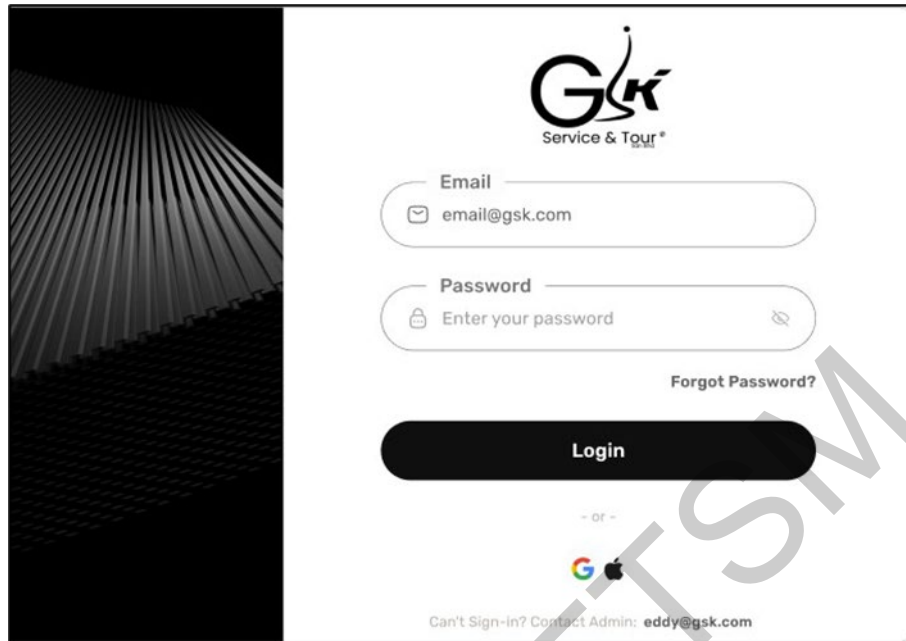
Fasa Pengujian

Pengujian sistem dilakukan secara berterusan sepanjang proses pembangunan untuk memastikan setiap komponen sistem berfungsi mengikut keperluan yang telah ditetapkan. Ujian fungsi dilaksanakan untuk memastikan semua ciri seperti papan pemuka, modul kelulusan, dan kalendar beroperasi dengan betul. Ujian responsif pula dijalankan bagi memastikan sistem dapat digunakan pada pelbagai saiz peranti termasuk komputer meja, komputer riba, dan telefon pintar tanpa masalah paparan. Ujian keselamatan dilaksanakan untuk melindungi data pekerja dan maklumat kelulusan daripada sebarang akses yang tidak sah. Selain itu, ujian beban turut dilakukan bagi menilai keupayaan sistem mengendalikan akses daripada ramai pengguna pada masa yang sama tanpa menjejaskan prestasi. Semua keputusan daripada fasa pengujian ini direkodkan dan digunakan untuk membuat penambahbaikan sebelum sistem dilancarkan sepenuhnya.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

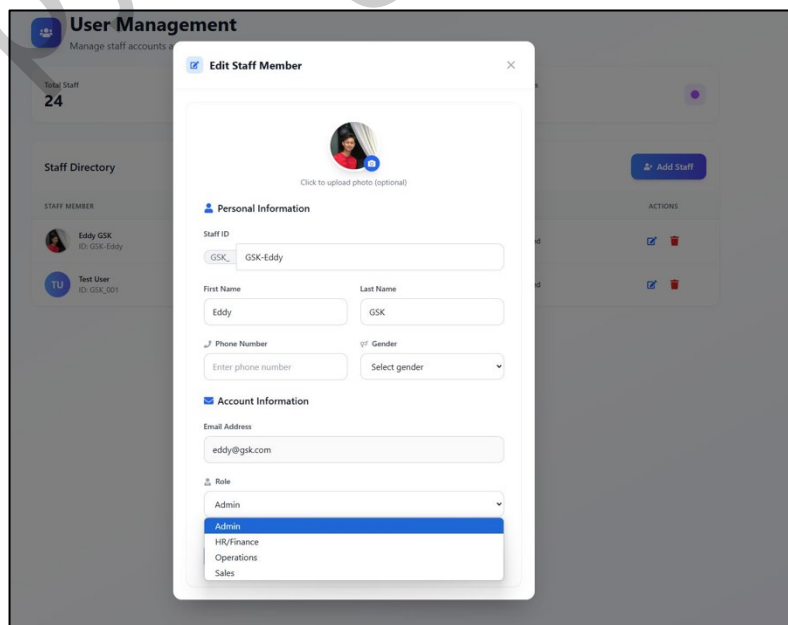
Sistem Pengurusan Fleet Kenderaan Dalam (FleetOps) telah berjaya dibangunkan mengikut spesifikasi keperluan dan reka bentuk yang telah ditetapkan, serta didokumenkan secara lengkap. Implementasi sistem ini dibangunkan menggunakan rangka kerja Laravel untuk bahagian pelayan (*backend*) dan React.js bagi bahagian antara muka pengguna (*frontend*). Bahasa pengaturcaraan utama yang digunakan ialah PHP dan JavaScript, dengan MySQL sebagai pangkalan data utama untuk menyimpan maklumat kenderaan, pelanggan, penyelenggaraan, dan transaksi kewangan. Tambahan pula, sistem ini direka bentuk dengan antara muka yang mesra pengguna dan responsif, menggunakan palet warna profesional yang sesuai untuk kegunaan korporat bagi meningkatkan keterampilan visual dan kemudahan navigasi.

Sistem web FleetOps menggunakan mekanisme log masuk dalaman yang membenarkan hanya pengguna yang telah didaftarkan oleh pentadbir untuk mengakses aplikasi. Tiada fungsi pendaftaran disediakan kepada pengguna umum kerana semua akaun pengguna diuruskan secara dalaman oleh pihak pentadbir organisasi. Pengguna dikehendaki memasukkan alamat e-mel dan kata laluan yang telah diberikan oleh pentadbir untuk log masuk ke dalam sistem. Setelah menekan butang "Login", maklumat yang dimasukkan akan dihantar ke *backend* Laravel melalui permintaan API. *Backend* akan menyemak maklumat tersebut dengan rekod dalam pangkalan data Pengesahan Laravel. Jika maklumat adalah sah, pengguna akan diberikan akses ke sistem dan token pengesahan akan disimpan di pelayar pengguna untuk sesi seterusnya. Jika maklumat tidak sah, mesej ralat seperti "Invalid email or password" akan dipaparkan sebagai amaran.



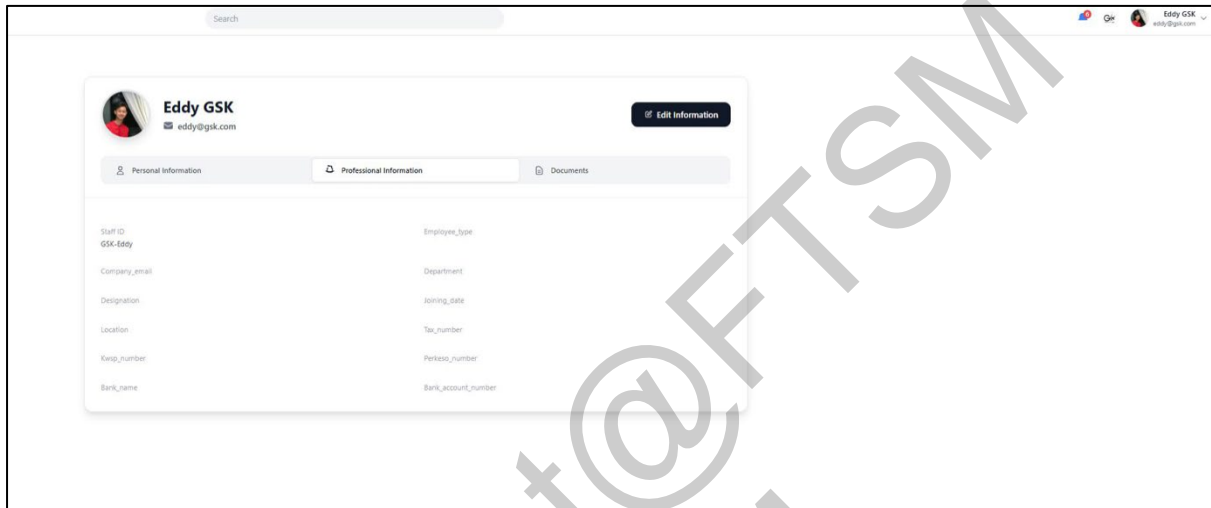
Rajah 1 Antara Muka Log Masuk

Fungsi kawalan akses berasaskan peranan membolehkan sistem mengaktifkan modul secara automatik berdasarkan peranan pengguna selepas log masuk. Sistem menyediakan empat peranan utama: Pentadbir, HR/Kewangan, Operasi, dan Jualan. Setiap peranan mempunyai akses yang berbeza kepada modul dan fungsi dalam sistem.



Rajah 2 Antara Muka Kawalan Akses Berasaskan Peranan

Fungsi kemas kini profil membolehkan pengguna mengubah maklumat peribadi seperti nama, e-mel, dan nombor telefon. Antara muka yang disediakan adalah mesra pengguna, membolehkan kemas kini dilakukan dengan mudah.



Rajah 3 Antara Muka Kemaskini Profil

Fungsi pengurusan gaji staf membolehkan pentadbir menambah, mengemas kini, dan menyimpan rekod gaji staf. Antara muka ini menyokong input seperti gaji asas, elaun, potongan, dan gaji bersih.

Salary Management

Generate payslips and manage employee salary adjustments

+ Generate Payslip

⚙ Test Data

Generate New Payslip

Payslip Month & Year

Select Month and Year

Employee Name

IC Number

Select Staff ID

Position

Department

2025-07-09

Earnings

Basic	Amount
Commission	Amount
Pay To Owner (PTO)	Amount
Claim	Amount
Overtime charge	Amount
Bonus	Amount

Deductions

KWSP 11% Employee	RM 0.00
PERKESO	RM 0.10
Skim Insurance Pekerja (SIP)	RM 0.00
Income tax	RM 0.00

Net Pay

RM -0.10

Tax Number

KWSP Number

Perkeso Number

Bank Name

Account Number

KWSP 13% Employer: RM 0.00

Perkeso Employer: RM 0.40

SIP Employer: RM 0.00

✓ Generate Payslip

Cancel

Rajah 4 Antara Muka Pengurusan Gaji

Fungsi papan tugas membolehkan pentadbir mengurus tugas harian syarikat, termasuk menambah, mengemas kini, dan menukar status tugas. Antara muka visualnya memaparkan tugas mengikut kategori dan status.

Rajah 5 Antara Muka Fungsi Papan Tugas

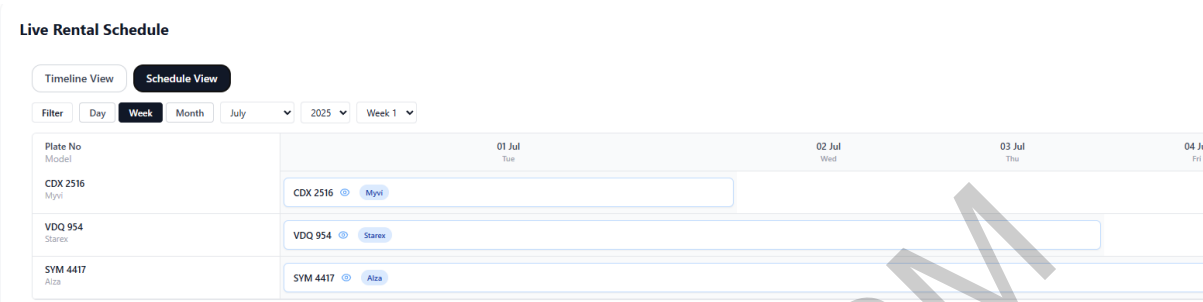
Fungsi pengurusan kenderaan membolehkan pentadbir menambah kenderaan baharu dengan maklumat lengkap seperti nama kenderaan, nombor plat, model, warna, tahun pembuatan, dan status. Sistem akan memeriksa kesahan nombor plat supaya unik, dan membolehkan pengemaskinian maklumat atau perubahan status kenderaan (tersedia, disewa, dalam penyelenggaraan).

	BRAND	MODEL	PLATE	ODOMETER	LATEST ODO CHECK	NEXT MAINTENANCE ODOMETER	STATUS
☐	Honda	City Hatchback	JMT 2444	89045	04/05/2025	-	Available
☐	Honda	Civic	SIM 02	147106	05/05/2025	-	Available
☐	Honda	HR-V	VTE 079	0	05/07/2025	-	Available
☐	Honda	City	WC 1642 W	192030	19/04/2025	-	Available
☐	Honda	City	VN 9370	297783	30/04/2025	-	Available
☐	Honda	City	VSD 795	140350	14/09/2025	-	Available
☐	Honda	CRV	VSW 2427	0	05/07/2025	-	Available
☐	Hyundai	Starex	VDS 914	0	05/07/2025	-	Available
☐	Hyundai	Starex	NOL 7330	0	05/07/2025	-	Available
☐	Mazda	Mazda 3	PMW 8166	129996	14/04/2025	-	Available
☐	Mitsubishi	Triton	WOL 1029	0	05/07/2025	-	Available

Rajah 6 Antara Muka Pengurusan Kenderaan

Fungsi pemantauan jadual sewa membolehkan pengguna memerhati jadual penyewaan kenderaan secara interaktif dalam format *timeline* dan kalendar. Pengguna boleh menapis dan

mencari tempahan, serta melihat butiran seperti pelanggan, kenderaan, tempoh sewaan, dan status pembayaran.



Rajah 7 Antara Muka Pemantauan Jadual Sewa

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh pengguna untuk memastikan sistem web yang dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna.

Jadual 2 menunjukkan tahap kebolehgunaan dan kefungsian aplikasi. Faktor ini penting untuk mendapatkan maklum balas pelanggan mengenai kebolehgunaan segala fungsi dalam Sistem Web FleetOps. Purata skor dalam fasa ini adalah 4.89, menunjukkan bahawa majoriti pengguna memberikan penilaian 4 dan ke atas.

Jadual 2 Purata Kebolehgunaan dan Kefungsian

Soalan	Purata
Sistem ini memudahkan saya menguruskan maklumat kenderaan syarikat.	4.92
Proses pendaftaran pelanggan dan penyewaan kenderaan mudah dilakukan.	4.92
Maklumat penyewaan, penyelenggaraan, dan pembayaran dipaparkan dengan tepat.	5.00
Fungsi carian dan penapisan data berfungsi dengan baik.	4.85
Sistem membenarkan saya memuat naik dokumen berkaitan tanpa masalah.	4.85
Fungsi notifikasi dan peringatan dalam sistem membantu tugas harian saya.	4.92
Purata Keseluruhan	4.89

Bahagian yang seterusnya merupakan ujian akan kemudahan kegunaan sistem. Soalan dalam bahagian ini memfokuskan tentang pendapat pengguna terhadap tahap kemudahan semasa menggunakan sistem. Nilai purata dalam bahagian ini adalah 4.90 di mana majoriti pengguna merasakan sistem ini mudah digunakan dan mereka akan menggunakan FleetOps jika diberi pilihan.

Jadual 3 Purata Kemudahan Kegunaan

Soalan	Purata
Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan latihan intensif.	4.85
Antara muka sistem mudah difahami dan navigasi jelas.	4.85
Saya akan terus menggunakan FleetOps untuk tugas harian jika diberi pilihan.	5.00
Purata Keseluruhan	4.90

Bahagian terakhir adalah kepuasan keseluruhan terhadap antara muka dan juga sistem. Purata skor keseluruhan adalah 4.83, menunjukkan bahawa pengguna sangat berpuas hati dengan sistem ini.

Jadual 4 Analisis Statistik Faktor Kepuasan Antara Muka dan Sistem bagi Pengguna

Soalan	Purata
Reka bentuk dan warna sistem adalah menarik dan profesional.	4.85
Fungsi dan butang mudah diakses serta difahami.	4.92
Maklumat yang dipaparkan adalah relevan dan membantu tugas saya.	4.85
Bahasa yang digunakan dalam sistem jelas dan sesuai.	4.78
Saya berpuas hati dengan pengalaman menggunakan FleetOps.	4.77
Purata Keseluruhan	4.83

Berdasarkan jawapan responden dan analisis yang dibuat, dapat disimpulkan bahawa sistem web FleetOps berada pada tahap yang positif. Semua skor purata Skala Likert adalah tinggi, iaitu melebihi 3.65 dan hampir mencapai nilai maksimum 5.00.

Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan hasil pengujian dan maklum balas pengguna, beberapa penambahbaikan strategik dicadangkan bagi mempertingkatkan lagi fungsi dan pengalaman pengguna sistem FleetOps. Pengguna menunjukkan kecenderungan terhadap sistem yang lebih mesra pengguna, pantas, dan mudah diakses melalui pelbagai peranti. Justeru, antara cadangan utama yang dikemukakan ialah penambahan mod gelap (dark mode), yang bukan sahaja memberi keselesaan semasa penggunaan dalam keadaan cahaya rendah, malah turut mengurangkan keletihan mata bagi mereka yang bekerja dalam tempoh masa yang panjang di hadapan skrin. Ini selaras dengan amalan reka bentuk moden yang memberi fokus kepada pengalaman pengguna (UX).

Selain itu, pembangunan versi aplikasi mudah alih untuk platform Android dan iOS disarankan agar pengguna dapat mengakses sistem secara fleksibel dan masa nyata walaupun berada di luar pejabat atau dalam perjalanan. Fungsi ini amat berguna bagi staf, penyelia, atau pengurus yang sentiasa bergerak dan perlu membuat semakan serta kemaskini data dengan segera. Aplikasi mudah alih juga boleh menyokong ciri tambahan seperti pengimbas QR untuk semakan kenderaan, sokongan geolokasi, serta penghantaran notifikasi tolak (push

notification) secara langsung, menjadikan sistem FleetOps lebih dinamik dan mudah diurus di mana sahaja.

KESIMPULAN

Secara kesuluruhannya, Aplikasi Maklumat Pelancongan Pulau Pinang (TourPenang) ini telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan data yang telah dikaji dan diperolehi. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai. Walaupun terdapat beberapa halangan, ia berjaya diatasi menggunakan pelbagai cara. Diharapkan permainan serius ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Kekuatan Sistem

Sistem Pengurusan Fleet Kenderaan Dalam (FleetOps) menawarkan pelbagai kemudahan untuk menguruskan operasi syarikat kereta sewa secara lebih sistematik dan efisien. Sistem ini membolehkan pentadbir, bahagian operasi, HR/kewangan, dan jualan mengakses modul masing-masing melalui kawalan akses berasaskan peranan, memastikan hanya maklumat yang relevan dapat diakses mengikut tanggungjawab pengguna.

Salah satu ciri utama FleetOps ialah pengurusan kenderaan yang komprehensif. Fungsi ini membolehkan pentadbir menambah, mengemaskini, dan mengawal status kenderaan dengan mudah, termasuk memantau jadual penyewaan melalui paparan *timeline* dan kalendar interaktif. Pengguna boleh menapis dan mencari tempahan berdasarkan pelanggan, kenderaan, tempoh sewaan, atau status pembayaran, sekaligus mempercepatkan proses pengurusan.

Selain itu, FleetOps menyediakan fungsi papan tugas yang memudahkan pengagihan dan pemantauan tugas harian syarikat, serta pengurusan gaji staf dengan rekod terperinci mengenai gaji asas, elaun, potongan, dan gaji bersih. Sistem ini turut dilengkapi dengan fungsi notifikasi dan peringatan yang membantu pengguna mengurus tarikh penting seperti jadual servis, tempahan baharu, atau status penyelenggaraan. Reka bentuk antara muka yang mesra pengguna dan responsif dengan palet warna profesional juga menjadi kelebihan utama FleetOps, memudahkan navigasi dan memberikan pengalaman penggunaan yang konsisten untuk pelbagai tahap kemahiran teknologi.

Kelemahan Sistem

Walaupun FleetOps mempunyai banyak kelebihan, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diberi perhatian. Salah satu kelemahan utama adalah kebergantungan kepada sambungan internet. Memandangkan sistem ini beroperasi sepenuhnya secara dalam talian, sebarang masalah rangkaian boleh mengganggu proses log masuk, kemas kini data, atau akses kepada maklumat kenderaan dan tempahan.

Selain itu, tiada fungsi pendaftaran pengguna secara sendiri disediakan; semua akaun pengguna perlu didaftarkan secara manual oleh pentadbir. Walaupun ini meningkatkan kawalan keselamatan, ia boleh menjadi kekangan jika syarikat mempunyai jumlah pengguna baharu yang ramai dalam tempoh singkat.

Dari segi keselamatan, walaupun sistem menggunakan mekanisme pengesahan berasaskan Laravel, masih terdapat ruang untuk peningkatan perlindungan data seperti pelaksanaan autentikasi dua faktor (2FA) atau enkripsi menyeluruh pada data sensitif. Hal ini penting kerana sistem menyimpan maklumat penting termasuk data pelanggan, kenderaan, dan transaksi kewangan.

Akhir sekali, sistem belum menyediakan mod luar talian (offline mode) untuk membolehkan pengguna mengakses maklumat asas tanpa internet, yang boleh membantu meningkatkan keberkesanan operasi di kawasan liputan rangkaian yang lemah.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, setinggi-tinggi kesyukuran saya panjatkan ke hadrat Ilahi kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya, saya telah berjaya menyiapkan tesis ini dengan jayanya. Tesis ini merupakan sebahagian daripada keperluan untuk memperoleh Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Perisian (Pembangunan Sistem Maklumat) dengan kepujian.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan sokongan dan bantuan sepanjang proses penyelidikan dan penulisan tesis ini. Pertama sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya, Puan Siti Aishah binti Hanawi atas bimbingan, nasihat, dan sokongan

yang tidak terhingga. Kepakaran dan kesabaran beliau dalam membimbing saya menyiapkan tesis ini adalah sangat bernilai dalam memastikan saya berada di landasan yang betul.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pensyarah di Fakulti Teknologi Sains dan Maklumat (FTSM) yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan panduan yang sangat berguna sepanjang pengajian saya.

Tidak dilupakan penghargaan saya kepada kedua ibu bapa saya, keluarga tersayang dan pasukan GSK yang sentiasa memberikan sokongan moral dan kewangan serta doa yang tidak putus-putus. Tanpa sokongan anda semua, saya tidak mampu untuk sampai ke tahap ini.

Ucapan terima kasih juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah sama-sama berkongsi suka duka sepanjang perjalanan pengajian ini. Sokongan dan dorongan anda semua amatlah saya hargai. Akhir sekali, terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung membantu dalam menjayakan tesis ini, terutama dalam pembangunan Sistem *FleetOps*. Semoga tesis ini memberi manfaat kepada semua yang membacanya dan menyumbang kepada bidang kejuruteraan perisian serta industri logistik dan perniagaan di Malaysia. Sekian, terima kasih.

RUJUKAN

- Anon. (2024). *Business Challenges of Car Rental Companies*. NexaCollect. <https://nexacollect.com/business/car-rental/> [20 Oktober 2024].
- Ashtari, H. (2022 September 29). Black box testing vs. white box testing. Spiceworks Inc. <https://www.spiceworks.com/tech/devops/articles/black-box-vs-white-box-testing/>
- Dwyer, P. (2019). *The Impact of Information Technology on Personal and Professional Relationships*. *Journal of Technology in Human Services*, 37(2), 123-135.
- GII Research. (2024). *Malaysia Car Rental Industry Report*. <https://www.giiresearch.com/report/moi1523390-malaysia-car-rental-market-share-analysis-industry.html> [12 Oktober 2024].
- Javid, M. A., Khan, M. S. & Kholodov, V. (2020). *The Importance of Car Rental Services in Business and Tourism*. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 9(4), 313-322.
- Komeyshi, S. & Komeyshi, S. (2024). Overcoming challenges in the car rental industry. FocalX. <https://focalx.ai/blogs-articles-cat/car-rental/overcoming-challenges-in-the-car-rental-industry/> [5 Oktober 2024].
- Lotz, M. (2018). Waterfall vs. *Agile*: Which Methodology is Right for Your Project? Segue Technologies. <https://www.seguetech.com/waterfall-vs-Agile-methodology/> [5 Julai 2019].

Mejorada, K. & Mejorada, K. (2024). Navigating HR Challenges in the Digital Age with InStaff. InStaff. <https://www.instaff.org/blog/navigating-hr-challenges-in-the-digital-age-with-instaff/> [8 Oktober 2024].

Mike, C. (2014). *Agile Needs to Be Both Iterative and Incremental*. Mountain Goat Software. <https://www.mountaingoatsoftware.com/blog/Agile-needs-to-be-both-iterative-and-incremental> [11 November 2014].

Moran, K. (2024 Januari 12). Usability testing 101. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>

137

Oliveira, B. B., Carravilla, M. A. & Oliveira, J. (2017). *Fleet and Revenue Management in Car Rental Companies: A Literature Review and an Integrated Conceptual Framework*. *Omega: International Journal of Management Science*, 71, 11-26.

Oliveira, M. B. B. (2018). *Fleet and Revenue Management in Car Rental: Quantitative Approaches for Optimization under Uncertainty*. Tesis Doktor Falsafah. University of Porto.

Patel, D., Patel, A. & Patel, D. (2018). Optimization of a car rental fleet to fulfill the demand. *International Journal of Trend in Research and Development*, 5(2), 508-512.

Payne, A. & Frow, P. (2005). A strategic framework for customer relationship management. *Journal of Marketing*, 69(4), 167-176.

Research and Markets. (2024). *Malaysia Car Rental Market Share Analysis*. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5985720/malaysia-car-rental-market-share-analysis> [15 Oktober 2024].

Sharma, V. (2024 Jun 19). Mastering use case testing: Techniques and benefits. QA Touch. <https://www.qatouch.com/blog/use-case-testing/#:~:text=Use%20case%20testing%20is%20a,of%20costly%20fixes%20later%20on>.

Statista. (2024). *Car Rentals WorldwIDE Market Size 2024*. <https://www.statista.com/outlook/mmo/shared-mobility/car-rentals/worldwIDE> [15 Oktober 2024].

ALIF DANIEL BIN ISMAIL(A196886)

Puan Siti Aishah binti Hanawi

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia