

AUTOMASI SISTEM ALIRAN KERJA

NUR DIYANA AFZAL BINTI MOHD RIZAL

DALBIR SINGH A/L VALBIR SINGH

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

ABSTRAK

Automasi Sistem Aliran Kerja direka untuk mengurus dan memantau tugas-tugas secara teratur, meningkatkan kerjasama antara pekerja dari pelbagai jabatan, dan membolehkan mereka memberi tumpuan kepada tugas-tugas yang lebih penting dan bernilai tinggi. Pengenalan kepada sistem ini menekankan kepentingan automasi dalam mengurangkan beban kerja manual dan meningkatkan produktiviti. Masalah yang dikenalpasti termasuk kesilapan manusia dalam tugas manual, penangguhan proses, dan kekurangan kebolehlihatan data. Oleh itu, objektif sistem ini adalah untuk meminimumkan masalah ini dengan menyediakan aliran kerja automatik yang cekap. Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah Agile, yang membolehkan penyesuaian dan peningkatan berterusan sepanjang proses pembangunan. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan produktiviti, pengurangan ralat manusia, dan pengoptimuman masa serta sumber dalam pengurusan aliran kerja. Dengan sistem automasi, pekerja dapat mengakses data penting seperti perolehan syarikat yang memerlukan kelulusan di satu platform, tanpa perlu bergerak dari satu pejabat ke pejabat lain. Ini menekankan kelebihan sistem automasi berbanding sistem manual dalam era teknologi moden.

Kata kunci: automasi, tugas

PENGENALAN

Kerja merupakan salah satu ciri penting yang mendasar dalam kehidupan manusia. Kerja mempengaruhi dan membentuk masyarakat dengan adanya rutin harian, identiti pendirian dan juga membentuk struktur ekonomi yang kini berkembang. Hal ini tercetus dengan wujudnya masa pekerjaan norma yang mudah dikenali sebagai '9 to 5'. Pekerja perlu hadir ke kerja pada jam 9 pagi dan diharapkan untuk menyelesaikan semua tugas yang diberi pada jam 5 petang. Rutin tersebut menjadi sumber pendapatan untuk memenuhi keperluan asas setiap pekerja seperti makanan dan pakaian. Ini memberikan kestabilan kewangan yang penting untuk mencapai kehidupan yang selesa dan aman. Namun, kerja tidak seindah seperti yang ramai bayangkan. Tekanan dan kerja berlebihan boleh menyebabkan stres dan masalah kesihatan fizikal dan mental. Beban kerja yang berlebihan sering menjadi salah satu masalah yang dihadapi oleh ramai pekerja.

Dalam persekitaran pekerjaan yang dilingkari kemajuan teknologi, syarikat-syarikat lebih cenderung menggunakan sebuah sistem dalam pengurusan proses dan operasi dalam organisasi. Sistem yang teratur diutamakan dalam persekitaran pekerjaan dengan harapan dapat memudahkan tugas harian yang perlu dilaksanakan dalam satu organisasi. Salah satu sistem yang diutamakan adalah sistem aliran kerja. Apakah itu sistem aliran kerja? Sistem aliran kerja merujuk kepada langkah-langkah dan prosedur yang diperlukan untuk melaksanakan tugas, tindakan, atau operasi dalam konteks sesuatu organisasi. Sistem aliran yang berkesan boleh membantu meningkatkan kerjasama antara pekerja dari jabatan berlainan, meningkatkan potensi produktiviti dan pengurangan risiko dalam organisasi. Menurut Deepak et al. (2023) aliran kerja automatik menyediakan proses yang cekap untuk dokumentasi POCUS dengan lengkap dan dikatakan mudah digunakan dalam persekitaran kesihatan untuk menambah baik pendidikan dan latihan bagi pelatih pascasiswazah. Selain itu, sistem aliran kerja mampu mengurangkan risiko sewaktu kerja dilaksanakan. Dengan wujudnya setiap langkah dan prosedur, organisasi dapat mengesan perkara yang boleh mendatangkan masalah atau potensi risiko. Ini membolehkan pekerja merancang penyelesaian awal untuk mengatasi masalah yang akan muncul dan tindakan pemulihan jika sesuatu berjalan tidak seperti yang dijangkakan. Sudah terang lagi bersuluh sistem aliran kerja membantu melindungi organisasi daripada kerugian. Pemantauan dan penilaian prestasi juga perlu dijalankan secara rutin setiap bulan bagi pekerja bawah organisasi tertentu. Dengan mengkaji proses dan operasi melalui sistem aliran kerja, organisasi dapat mengukur dan menilai prestasi pekerja. Ini membantu menentukan tahap kecekapan, mengenal pasti kelemahan dan menyediakan data untuk membuat perubahan yang sesuai untuk meningkatkan prestasi.

Terdapat banyak faedah dengan mengadakan sistem aliran kerja walau bagaimanapun, banyak sistem yang digunakan adalah secara manual. Sistem manual di mana proses dan operasi dijalankan secara fizikal oleh manusia tanpa bantuan atau automasi mempunyai beberapa kelemahan yang perlu diambil kira. Peristiwa luaran, kegagalan perkhidmatan, data yang tidak lengkap atau salah, semua situasi ini menghasilkan ketidaksepadanan antara proses sebenar dan versi sistem komputer (Sabatucci & Cossentino, 2019). Kelemahan yang perlu dipertimbangkan adalah kesan kesilapan manusia (*human error*), berlaku kekeliruan antara pekerja sambil mencatat data yang banyak, dan akses yang terhad untuk pekerja jarak jauh.

Automasi Sistem Aliran Kerja perlu dibangunkan untuk meningkatkan kecekapan, mengenal pasti setiap tindakan yang perlu dilakukan dalam organisasi serta meningkatkan produktiviti tenaga kerja. Sistem ini adalah satu konsep yang telah berkembang dengan kemajuan teknologi moden dengan tujuan untuk memudahkan dan meringankan beban pekerja bawah organisasi tertentu.

Penyataan Masalah

Salah satu masalah adalah banyak sistem yang terdapat sekarang tidak diautomatik. Apabila sistem tidak diautomatik, terdapat banyak kerja manual yang boleh menyebabkan kesilapan manusia. Kesilapan manusia yang banyak akan menyebabkan organisasi mengesahkan semula tugas yang dikatakan telah selesai. Hal ini memakan masa yang banyak. Selain itu, sistem sedia ada tidak menyediakan graf analitik yang menjejaki dan menunjukkan prestasi setiap pekerja bawah organisasi. Tanpa paparan grafik prestasi, sukar untuk melihat peningkatan setiap

pekerja dari bulan lalu hingga masa kini malahpun progres semalam dibandingkan dengan hari berikutnya. Selanjutnya, sistem sedia ada tidak dapat mengendalikan banyak proses dengan banyak pengguna pada satu masa. Masalah ini memalukan tujuan sistem secara keseluruhan kerana sistem secara terperinci, direka untuk menjadikan tugas lebih efisien untuk semua pengguna pada satu masa.

Sistem ini bertujuan untuk memastikan masalah tersebut diberi tumpuan dan mencapai penyelesaian untuk menyelesaikan masalah tersebut. Seperti yang disebutkan oleh Rosemann dan Zur Muehlen (n.d.), pemilihan sistem pengurusan aliran kerja yang sesuai memerlukan proses pemilihan yang efisien. Semasa proses penilaian perisian tradisional, tumpuan utama adalah pada aspek teknikal, seperti kebolehpercayaan, kebolehjagaan, dan kebolehgunaan. Pentingnya untuk membangunkan sistem ini untuk meringankan beban pekerja bawah organisasi.

Objektif

Objektif kajian adalah seperti berikut:

- i. Membangunkan automasi sistem aliran kerja automatik.
- ii. Menguji sistem aliran kerja yang dibangunkan.

Skop

Sistem aliran kerja ini memberi manfaat kepada organisasi perniagaan dari peringkat perusahaan kecil dan sederhana (PKS) hingga syarikat korporat besar. Setiap jabatan di bawah organisasi atau perniagaan dapat memberi keutamaan kepada sistem untuk mengemaskini tugas dari semasa ke semasa. Namun, sistem aliran kerja ini akan memerlukan penyelenggaraan yang konsisten dan pemantauan data yang berterusan. Selain itu, pengemaskinian data dari pelbagai jabatan oleh majikan pada waktu yang tidak tentu akan menyebabkan pergantungan sambungan internet.

METODOLOGI KAJIAN

Model *Software Deveopment Life Cycle* (SDLC) menjadi sangat penting kerana model SDLC yang kompeten boleh mengalu-alukan perubahan dalam keperluan dan mengelakkan kegagalan atau kelewatan projek (Govil & Sharma, 2022). Terdapat banyak model SDLC yang berbeza dan setiap model mempunyai pendekatan yang unik. Antara metodologi SDLC yang wujud, metodologi yang sesuai bagi membangunkan projek ini adalah Metodologi Agile. Metodologi Agile merujuk kepada satu kaedah pengurusan projek yang memecahkan projek kepada tugas dan peringkat yang lebih kecil. Pemecahan kerja ke dalam bahagian yang lebih kecil membolehkan pasukan Agile mengumpulkan dan menggabungkan maklum balas pengguna sistem, menilai semula tugas dan mengambil pendekatan berulang pada setiap langkah. Apabila proses semakan semula dilakukan, pasukan projek dan pihak berkepentingan boleh meneruskan proses pembangunan semasa atau membuat perubahan pada rancangan untuk langkah seterusnya. Berbanding dengan kaedah pengurusan projek tradisional, Agile memberi tumpuan kepada fleksibiliti, kerja berkumpulan, kelajuan dan memenuhi keperluan

pengguna. Terdapat lima fasa penting dalam metodologi Agile iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi, dan fasa pengujian.

Fasa Perancangan

Fasa perancangan Automasi Sistem Aliran Kerja melibatkan beberapa langkah penting. Dalam fasa ini, matlamat utama projek ditentukan dengan jelas, termasuk mengenal pasti skop dan batasan sistem. Selain itu, pemilihan perisian dan teknologi yang sesuai untuk memastikan pelaksanaan projek yang lancar dan efisien. Gantt Chart juga disediakan untuk memberikan visualisasi jadual projek secara terperinci dan dapat memudahkan pengurusan masa bagi menyiapkan sistem aliran kerja.

Fasa Analisis

Fasa analisis merupakan kajian bagi mengenalpasti kelemahan sistem sedia ada dan juga keperluan sistem. Fasa ini dapat menyumbang kepada pembangunan sistem aliran kerja yang lebih baik daripada sistem sedia ada. Penilaian menyeluruh terhadap Sistem Pengurusan Aliran Kerja (WfMS) disediakan. Hal ini kerana, untuk membuat keputusan yang berinformasi, adalah penting untuk menjalankan penilaian menyeluruh terhadap pelbagai Sistem Pengurusan Aliran Kerja (WfMS) dan membandingkan ciri-ciri, fungsi, dan prestasi mereka (Kulkarni et al., 2023). Jadual 1 menunjukkan perbandingan antara sistem sedia ada.

Jadual 1 Perbandingan Sistem Sedia Ada

Ciri	Qntrl	Odoo	Rocketlane	Basecamp
Sistem operasi	Web	Web dan Aplikasi	Web	Web
Penampilan laman utama	Terlihat kosong dengan warna yang tidak menarik.	Setiap modul dipapar dengan warna yang berbeza. Modul tersusun dengan kemas.	Terus terang, dipaparkan tugas yang perlu diselesaikan mengikut tarikh tertentu. Warna menarik dan sesuai untuk menarik perhatian	Warna belakang sangat gelap dan tidak menarik. Keseluruhan sistem antara muka serupa ingin menarik perhatian budak-budak.
Mudah diguna (Tanggapan pertama)	Ya	Tidak	Sederhana	Ya

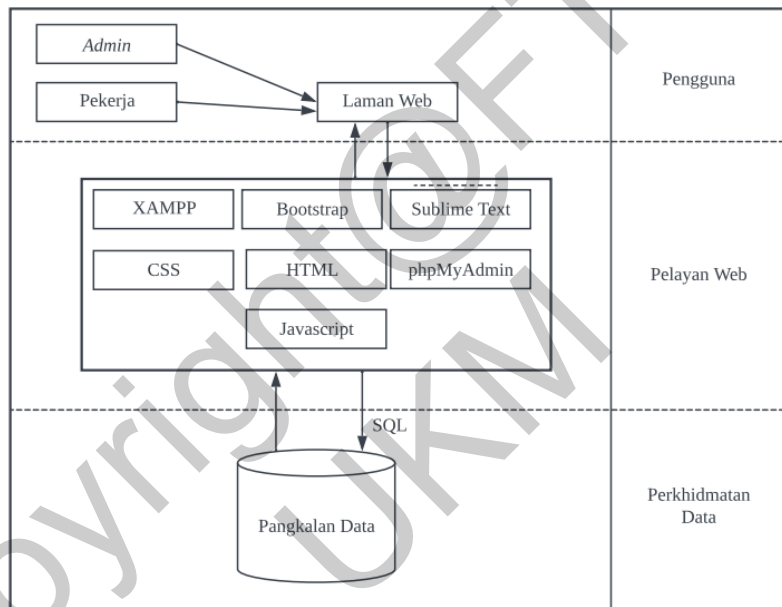
Fungsi	Terhad kepada 2 fungsi sahaja	Terdapat banyak modul yang disediakan untuk setiap jabatan	Bilangan fungsi yang disediakan mencukupi	Bilangan fungsi yang disediakan mencukupi
Penyesuaian peribadi	Terhad	Tidak terhad	Terhad	Terhad
Automasi	Tahap automasi yang sangat rendah. Hanya menyediakan senarai tugas dan graf prestasi pekerja.	Kualiti automasi yang sangat tinggi dengan menyediakan senarai tugas dan dokumen mengikut tarikh tamat tempoh	Menyediakan automasi yang menunjukkan senarai tugas dengan jelas	Automasi asas dengan senarai tugas dan fungsi pemberitahuan
Ciri khas	Senarai tugas mengikut keutamaan	Dokumen penting boleh muat naik di banyak modul tersedia mengikut bidang	Senarai tugas mengikut tarikh tamat tempoh	Dokumen penting dimuat naik dalam chatbox untuk kolaborasi antara pekerja dalam organisasi

Salah satu prosedur yang dilakukan untuk memenuhi kriteria keperluan pengguna adalah dengan menjalankan tinjauan untuk mengumpul data atas fungsi-fungsi penting kepada pengguna. Soal selidik yang disediakan awal dibuat atas talian dan kemudian diedarkan melalui e-mel. Kaedah tinjauan dijalankan melalui borang *Google Forms*. Untuk memuaskan kriteria pengumpulan data soal selidik, jabatan Dekan Fakulti Teknologi Sains dan Maklumat (FTSM) dari Universiti Kebangsaan Malaysia menjadi sasaran untuk dapatkan gambaran cara satu jabatan mengatur dan selesaikan kerja. Soalan lain yang disediakan dalam tinjauan tersebut juga membolehkan pengumpulan maklumat fungsi penting untuk diaplikasikan dalam sistem aliran kerja. Penting untuk mengambil berat keperluan pengguna supaya dapat memastikan proses pembangunan sistem berjalan dengan lancar dan memenuhi keperluan pengguna.

Fasa Reka Bentuk

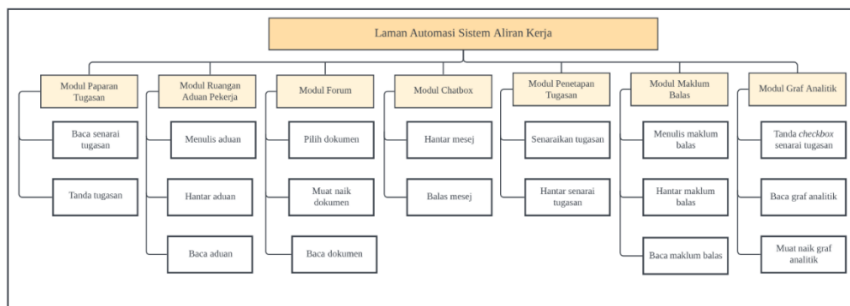
Fasa reka bentuk melibatkan penciptaan reka bentuk sistem yang terperinci berdasarkan keperluan yang dikenal pasti. Ini termasuk reka bentuk fungsian yang menentukan sistem

aliran kerja, serta reka bentuk teknikal yang merangkumi seni bina sistem, pangkalan data, dan antara muka pengguna. Prototaip awal dibangunkan supaya dapat gambaran sistem sebelum bermula membuat produk akhir. Keperluan pengguna menjadi garis panduan untuk senaraikan keperluan spesifikasi reka bentuk supaya objektif kajian dicapai. Reka bentuk seni bina menjadi kesan pertama bagi menarik perhatian pengguna seperti menggunakan warna-warna estetik dengan kepastian segala fungsi dari segi komponen bersambung dengan baik. Menurut Mitchell et al. (2019), pendekatan yang lebih baharu adalah pendekatan berasaskan data, di mana tugas dalam aliran kerja dicitus oleh input dan output data, bukan oleh dependensi penyelesaian tugas. Dalam automasi sistem aliran kerja, reka bentuk yang dibincangkan dengan lebih terperinci adalah reka bentuk seni bina *repository*. Rajah 1 menunjukkan model reka bentuk seni bina *repository* dan reka bentuk seni bina dalam bentuk model hierarki bagi membangunkan Automasi Sistem Aliran Kerja.



Rajah 1 Seni Bina *Repository*

Rajah 2 menunjukkan carta model hierarki dan modul yang berada di setiap fungsi dalam sistem. Setiap modul bertindak sebagai menu utama yang dibangunkan dan setiap modul mengandungi submenu tersendiri. Modul ini terbahagi kepada dua pengguna iaitu *supervisor* dan pekerja.



Rajah 2 Model Hierarki Automasi Sistem Aliran Kerja

Fasa Implementasi

Dalam fasa implementasi, sistem dibangun berdasarkan reka bentuk yang dipersetujui. Fasa ini penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik oleh itu mengambil masa dan komitmen yang panjang. Perisian yang dianggap sesuai untuk membangunkan Automasi Sistem Aliran Kerja termasuk Sublime, VSCode, XAMPP, dan Google Chrome. Perisian tersebut memudahkan pembangunan sistem dengan penggunaan bahasa pengaturcaraan HTML, PHP, CSS, dan JavaScript.

Fasa Pengujian

Selepas fasa implementasi selesai, sistem yang dibangun perlu melalui ujian menyeluruh untuk memastikan semua fungsi beroperasi dengan lancar dan sistem mencapai objektif yang ditetapkan. Bagi Automasi Sistem Aliran Kerja, teknik pengujian yang digunakan adalah pengujian kes guna dan pengujian kebolehgunaan. Pengguna dari pelbagai syarikat dan jabatan terlibat dalam ujian ini, di mana mereka menggunakan sistem dan memberikan maklum balas berdasarkan pengalaman mereka. Selepas itu, soal selidik diedarkan untuk mengumpul pandangan mereka mengenai keberkesanan dan kesesuaian sistem dengan keperluan pengguna. Semua maklum balas dan hasil pengujian dianalisis untuk memastikan sistem memenuhi harapan pengguna, dan sebarang isu atau kegagalan yang ditemui ditangani dan diperbaiki dengan segera.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Automasi Sistem Aliran Kerja telah berjaya dibangun dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Untuk membangunkan Automasi Sistem Aliran Kerja dengan efisien, bahasa pengekodan seperti PHP digunakan untuk menangani logik perniagaan serta pemprosesan data pada pelayan. HTML diperlukan untuk membina struktur halaman web dan menyusun kandungannya dengan teratur, sementara JavaScript menambah elemen interaktif dan responsif kepada antara muka pengguna. Penggunaan XAMPP sangat penting dalam proses ini kerana ia menyediakan persekitaran pembangunan yang mengintegrasikan Apache sebagai pelayan web, phpMyAdmin untuk pangkalan data, dan PHP sebagai bahasa skrip, membolehkan ujian dan pengembangan aplikasi secara lokal sebelum pelancaran. Google Chrome berperanan sebagai pelayar web utama untuk menguji dan mengaudit antara muka sistem, memastikan setiap fungsi berjalan dengan lancar dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Dalam Automasi Sistem Aliran Kerja terdapat lapan fungsi, terutamanya tiga fungsi lain daripada sistem sedia ada.

Untuk mula penggunaan Automasi Sistem Aliran Kerja, pengguna perlu mendaftar terlebih dahulu. Selepas mendaftar, pengguna perlu “Log in” ke sistem. Fungsi utama bermula dengan penetapan tugas. Fungsi ini boleh digunakan oleh *Supervisor* sahaja untuk mengagihkan tugas kepada pekerja tertentu dengan menekan butang ‘Assign Task’ seperti pada Rajah 3.

Task Allocation System

Home Assign Task View Tasks Logout

Assign Task

Task Title:

Task Description:

Assign To:
-- Select --

Due Date and Time:
mm/dd/yyyy --:-- --

Upload Document:
 No file chosen

Rajah 3 Antara Muka Penetapan Tugas

Apabila tugas telah diedarkan oleh Supervisor, pekerja tertentu boleh semak tugas. Antara muka di Rajah 4 menunjukkan senarai tugas yang diagihkan oleh *Supervisor* kepada pekerja tertentu dalam satu sistem.

Task Allocation System

Home Assign Task View Tasks Logout

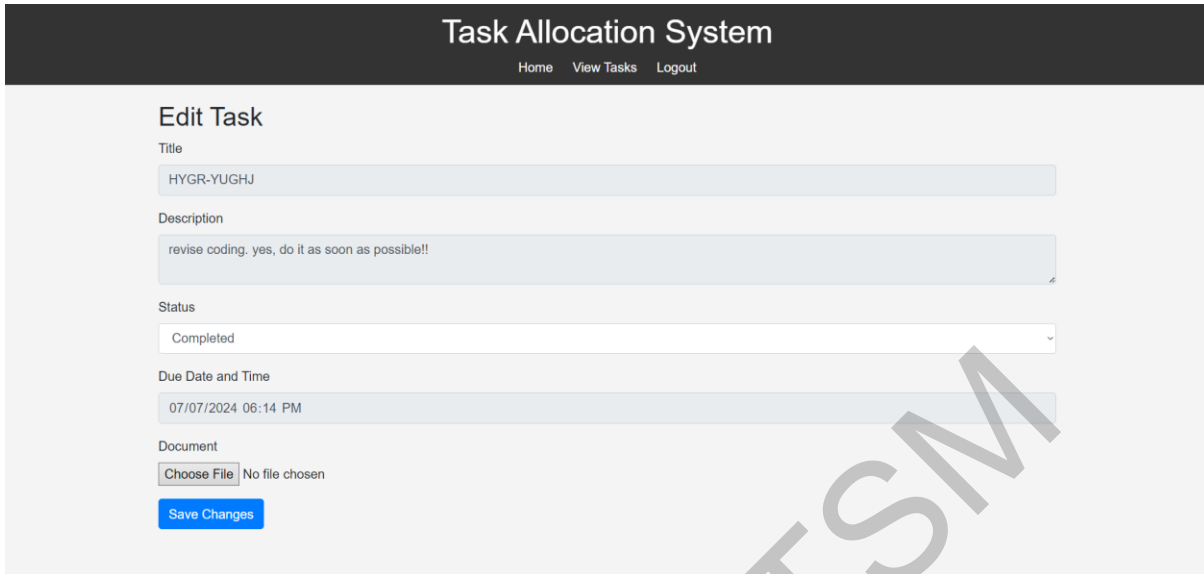
Tasks

Filter by Status: -- Select Status -- Filter by Assigned To: -- Select Assigned To --

Title	Description	Status	Assigned To	Due Date and Time	Created At	Updated At	Action
HYGR-YUGHJ	revise coding, yes, do it as soon as possible!!	Completed	Nurina	2024-07-08 02:14	2024-07-02 00:03:43	2024-07-11 17:09:23	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Provide Feedback"/> <input type="button" value="View Feedback"/>
Niki fans	buy tickets for the concert for the department	Completed	Nurina	2024-07-18 20:30	2024-07-03 23:22:54	2024-07-04 15:41:18	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Provide Feedback"/> <input type="button" value="View Feedback"/>

Rajah 4 Antara Muka Paparan Tugas

Setelah pekerja sudah selesaikan tugas, pekerja boleh pilih 'Completed' untuk sedia menerima maklum balas. Pekerja boleh muat naik dokumen mengandungi maklumat penting mengenai tugas mereka untuk dihantar kepada *Supervisor* untuk semakan seterusnya. Pekerja menekan butang 'Save Changes' berbuat sedemikian seperti pada Rajah 5.



Task Allocation System
Home View Tasks Logout

Edit Task

Title
HYGR-YUGHJ

Description
revise coding. yes, do it as soon as possible!

Status
Completed

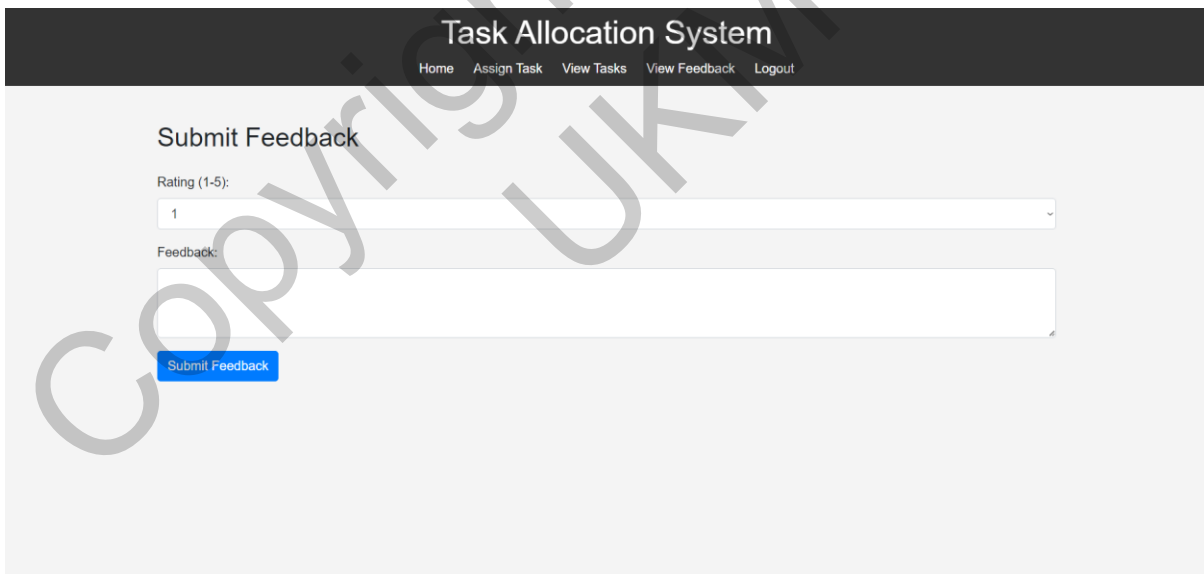
Due Date and Time
07/07/2024 06:14 PM

Document
Choose File | No file chosen

Save Changes

Rajah 5 Antara Muka Semakan Tugas

Rajah 6 menunjukkan antara muka bagi penghantaran maklum balas yang hanya boleh akses oleh *Supervisor* sahaja. Fungsi ini wujud apabila pekerja mencatat 'Completed' pada tugas yang diberi kepada mereka. *Supervisor* menghantar 'Rating' dan menulis maklum balas untuk dihantar kepada pekerja mereka. Butang 'Submit Feedback' ditekan untuk menghantar maklumat setelah dilengkapkan di dalam Rajah 6.



Task Allocation System
Home Assign Task View Tasks View Feedback Logout

Submit Feedback

Rating (1-5):
1

Feedback:

Submit Feedback

Rajah 6 Antara Muka Penghantaran Maklum Balas

Maklum balas telah dihantar kepada pekerja tertentu dan pekerja boleh menyemak maklum balas diberi kepada setiap tugas yang selesai. Rajah 7 menunjukkan senarai maklum balas dihantar kepada pekerja mengikut turutan tugas yang selesai.

Task Allocation System			
Home Assign Task View Tasks Logout			
Feedback			
Task Title	Rating	Feedback	Submitted At
Niki fans (76544)	3	Needs improvement	2024-07-04 13:42:04
A\$AP ROCKY	4	Almost there!	2024-07-04 14:14:07
Niki fans (76544)	5	yummy	2024-07-04 14:57:45
Niki fans (76544)	4	Yay	2024-07-04 15:12:43
Niki fans	4	Yay you get the tickets	2024-07-04 15:41:36
Hehu	4	You did a good job	2024-07-11 17:06:36
Help Me	4	You did great! Congrats.	2024-07-18 00:34:42
Do Alter system	3	Need improvement	2024-07-18 09:11:05

Rajah 7 Antara Muka Paparan Maklum Balas

Rajah 8 menunjukkan graf analitik bagi pekerja yang telah selesai tugas dihantar oleh *Supervisor*. Graf analitik bertujuan untuk memantau perkembangan pekerja dalam organisasi. Perkembangan pekerja diukur dengan berapa banyak tugas mereka boleh selesaikan.



Rajah 8 Antara Muka Graf Analitik

Pengujian Fungsian

Pengujian fungsian penting bagi memastikan setiap fungsi aplikasi berfungsi seperti yang ditentukan dalam spesifikasi keperluan. Hasil pengujian fungsian direkodkan.

Jadual 2 Log Pengujian Automasi Sistem Aliran Kerja

ID Kes Ujian	ID Keperluan	Jenis Pengujian	Alatan	Status
TC001	F001	Fungsian	Manual	LULUS
TC002	F002	Fungsian	Manual	LULUS
TC003	F003	Fungsian	Manual	LULUS
TC004	F004	Fungsian	Manual	LULUS
TC005	F005	Fungsian	Manual	LULUS
TC006	F006	Fungsian	Manual	LULUS
TC007	F007	Fungsian	Manual	LULUS
TC008	F008	Fungsian	Manual	LULUS

Pengujian Kebolegunaan

Ujian kebolegunaan penting untuk menilai sejauh mana pengguna dapat menggunakan sistem dengan mudah dan efisien. Hal ini dapat membantu meningkatkan kepuasan pengguna dan keberkesanan sistem secara keseluruhan. Ujian kebolegunaan sistem A.S.A.K dijalankan dalam kalangan pengguna berpotensi. Ujian tersebut dijalankan melalui ‘Google Form’ yang diagihkan kepada pengguna terutamanya pekerja dari pelbagai syarikat. Panduan dan demonstrasi sistem diberikan ke responden sebelum menguji seluruh sistem. Terdapat 27 responden dari syarikat berlainan menguji sistem tersebut dan menganalisis secara mendalam dengan dikatakan berpotensi untuk implementasi dalam organisasinya. Soal selidik dijalankan merangkumi tiga bahagian iaitu bahagian A kebolegunaan sistem, bahagian B reka bentuk antara muka sistem, dan bahagian C komen serta cadangan penambahbaikan sistem.

System Usability Scale atau SUS adalah kaedah pengujian kebolegunaan dengan menggunakan soal selidik untuk menilai kebolegunaan sistem. *System Usability Scale* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah SUS tidak memerlukan perhitungan yang rumit dan relatif mudah digunakan. SUS terbukti akurat dan boleh dipercayai meskipun menggunakan sampel yang kecil (Firmansyah, 2021). Format untuk bentuk soalan bahagian A adalah dengan Skala Kebolegunaan Sistem (*System Usability Scale*). Terdapat 10 soalan dan 5 skala pilihan jawapan di setiap soalan bahagian A. Pilihan jawapan terdiri daripada “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju” mengikut kriteria SUS. Skor keseluruhan dikira dengan menukar respons kepada nilai numerik kepada skala dari 0 hingga 100. Skor yang lebih tinggi menunjukkan kebolegunaan yang lebih baik. Pengiraan skor boleh dikira dengan jumlah semua markah item didarab dengan 2.5. Purata skor SUS bahagian A adalah 71.02. Merujuk Jadual 3 Interpretasi Skor SUS, tahap kebolegunaan sistem adalah bagus mengikut kajian Hadi Alathas (2023).

Jadual 3 Interpretasi Skor SUS

Angka SUS	Gred	Adjektif
>80.3	A	Sangat Bagus
68-80.3	B	Bagus
68	C	Sederhana
51-68	D	Lemah
<51	F	Sangat Lemah

Sumber: Hadi Alathas 2023

Skala Likert berskala 1 hingga 5 digunakan dalam soal selidik terutamanya bahagian B untuk menilai pendapat dan persepsi responden terhadap reka bentuk antara muka sistem yang dibangunkan. Skala yang digunakan adalah seperti (1: Sangat Tidak Setuju, 2: Tidak Setuju, 3: Agak Setuju, 4: Setuju, 5: Sangat Setuju). Pengkelasan skala Likert lima mata dikategorikan kembali kepada tiga peringkat bagi membolehkan analisis yang dilakukan lebih jelas. Interpretasi skor min diambil daripada kajian Akma Binti Che Ishak (2019) untuk menggambarkan proses tersebut seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4 Interpretasi Skor Min

Tahap Kecenderungan	Interpretasi Skor Min
• Rendah	• 1.00 hingga 2.33
• Sederhana	• 2.34 hingga 3.66
• Tinggi	• 3.67 hingga 5.00

Sumber: Akma Binti Che Ishak 2019

Jadual 5 menunjukkan keputusan min purata bagi ujian reka bentuk antara muka sistem yang dijawab oleh responden. Min purata keseluruhan adalah 4.11. Tahap kecenderungan bagi reka bentuk antara muka sistem adalah tinggi.

Jadual 5 Min. Purata Keseluruhan bagi Reka Bentuk Antara Muka Sistem

Faktor	Kekerapan					Min
	1	2	3	4	5	
Kualiti Antara Muka						
Saya berpendapat bahawa antara muka sistem sangat menarik.	0	0	0	16	11	4.40
Saya dapati reka bentuk antara muka sistem ini mudah difahami.	0	0	0	16	11	4.40
Saya dapati reka bentuk antara muka sistem ini mudah untuk digunakan.	0	0	0	16	11	4.40
Saya dapati terdapat antara muka di dalam sistem ini yang boleh dipertingkatkan.	1	1	11	9	5	3.59
Saya berpendapat reka bentuk antara muka sistem ini mempunyai banyak potensi untuk dipertingkatkan.	0	1	11	9	6	3.74

Cadangan Penambahbaikan

Hasil daripada kajian dan pengujian yang komprehensif dalam kalangan pengguna yang berpotensi, terdapat beberapa cadangan penambahbaikan untuk Automasi Sistem Aliran Kerja. Antara cadangan tersebut adalah menyediakan chatbox untuk membolehkan pekerja berkomunikasi secara efektif semasa menjalankan tugas yang diagihkan oleh pihak atasan. Selain itu, penambahbaikan lain seperti memperbaiki reka bentuk antara muka pengguna dengan menambah tema gelap, penyesuaian paparan, dan navigasi yang lebih mesra pengguna. Satu lagi cadangan adalah memperkenalkan dashboard interaktif yang memberi gambaran keseluruhan tentang status projek, tugas, dan maklumat penting mengenai syarikat pada halaman utama. Dengan melaksanakan cadangan ini, Automasi Sistem Aliran Kerja dapat dipertingkatkan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan membantu organisasi mencapai tahap efisiensi yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, Automasi Sistem Aliran Kerja yang telah dibangunkan berjaya mencapai objektif dan skop kajian seperti yang dirancang pada peringkat awal. Segala kekangan dan cabaran yang muncul dapat diselesaikan dengan adanya perancangan aliran kerja yang teratur serta sokongan dan panduan daripada pensyarah serta rakan-rakan. Pembangunan sistem ini memberikan peluang kepada pembangun projek untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari di universiti atau secara individu, selain memberikan pengalaman baharu dan mengasah kemahiran yang ada untuk digunakan pada masa hadapan atau semasa latihan industri.

Sistem aliran kerja ini diyakini dapat mempermudah proses pengurusan dan pengesahan tugas secara dalam talian, serta memudahkan pengurus memantau kemajuan pekerja. Dengan tambahan fungsi seperti ruang aduan pekerja, maklum balas untuk setiap tugas, forum untuk memuat naik dokumen penting, dan graf analitik untuk merekodkan perkembangan pekerja, keseluruhan proses operasi dalam organisasi menjadi lebih efisien dan sistematik. Pekerja tidak lagi perlu bergerak antara jabatan untuk menyelesaikan tugas mereka. Pembangunan dan penggunaan sistem ini juga memastikan penyimpanan data yang lebih efisien dan teratur, memudahkan pengurusan dan akses maklumat pada bila-bila masa diperlukan.

Kekuatan Sistem

Automasi Sistem Aliran Kerja mempunyai beberapa kelebihan berbanding sistem yang sedia ada seperti Qntrl dan Rocketlane. Sistem yang dibangunkan menggabungkan beberapa fungsi dalam sistem yang sedia ada. Sistem ini membolehkan pekerja untuk lihat perkembangan dalam sebuah organisasi. Dikenali sebagai graf analitik, ia membantu dalam merekod dan juga memantau perkembangan pekerja bagi pihak atasan. Pihak atasan dapat dengan mudah melihat

prestasi setiap pekerja dan mengenal pasti skop kerja pekerja yang memerlukan penambahbaikan.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada Dr. Dalbir Singh a/l Valbir Singh selaku penyelia projek akhir tahun saya yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasihat selama dua semester ini. Beliau juga banyak meluangkan masa membantu dan sentiasa memberi sokongan, panduan, nasihat dan motivasi kepada saya untuk menyiapkan pembangunan sistem serta laporan projek bagi sistem aliran kerja A.S.A.K.

Penulis kajian ini juga ingin menyampaikan penghargaan khusus kepada semua pensyarah di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) yang telah dengan tekun dan penuh dedikasi menyampaikan ilmu sepanjang masa pembelajaran saya dari tahun pertama hingga kini di Universiti Kebangsaan Malaysia. Akhirnya, saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan selama proses penyelesaian projek tahun akhir ini.

RUJUKAN

- Deepak, V., Ahmed, H., & Sharma, S. (2023). A Multi-System Integrative Workflow Implementation To Improve Documentation Of Point-Of-Care Ultrasound In Medical Intensive Care Unit. *CHEST*, 164(4), A3817. <https://doi.org/10.1016/J.CHEST.2023.07.2485>
- Firmansyah. (2021). Implementasi System Usability Scale Pada Sistem Informasi Manajemen Anggaran Dan Kegiatan Di Badan Pusat Statistik. *Technologia*, 12(3), 165–175.
- Govil, N., & Sharma, A. (2022). Validation of agile methodology as ideal software development process using Fuzzy-TOPSIS method. *Advances in Engineering Software*, 168, 103125. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2022.103125>
- Hadi Alathas. (2023). Bagaimana Mengukur Kebergunaan Produk dengan System Usability Scale (SUS) Score. <https://Hadialathas.Com/Index.Php/2023/07/01/Bagaimana-Mengukur-Kebergunaan-Produk-Dengan-System-Usability-Scale-Sus-Score/>.
- Kulkarni, A., Sharma, A., Beig, A., Jose, B., & Bhogan, S. (2023). Comparative Analysis of Workflow Management Systems: A Comprehensive Evaluation. *IRJET*, 10(07), 323–328.
- Mitchell, R., Pottier, L., Jacobs, S., Silva, R. F. d., Rynge, M., Vahi, K., & Deelman, E. (2019). Exploration of Workflow Management Systems Emerging Features from Users Perspectives. 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 4537–4544. <https://doi.org/10.1109/BigData47090.2019.9005494>
- Rosemann, M., & Zur Muehlen, M. (n.d.). Evaluation of Workflow Management Systems-A Meta Model Approach. <http://ssrn.com/abstract=2176241Electroniccopyavailableat:https://ssrn.com/abstract=2176241Electroniccopyavailableat:http://ssrn.com/abstract=2176241>
- Sabatucci, L., & Cossentino, M. (2019). Supporting dynamic workflows with automatic extraction of goals from BPMN. *ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems*, 14(2). <https://doi.org/10.1145/3355488>

Nur Diyana Afzal Binti Mohd Rizal (A187926)

Assoc. Prof. Dr. Dalbir Singh a/l Valbir Singh

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia