

SISTEM RONDAAN KESELAMATAN BERASASKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH DAN APLIKASI MUDAH ALIH

BATRISYIA AIMAN BINTI KAMSUL

PROF. DR. MASRI BINTI AYOB

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

ABSTRAK

Sistem Rondaan Keselamatan berdasarkan teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih mewakili pendekatan yang inovatif dan cekap untuk mempertingkatkan langkah keselamatan dalam pelbagai persekitaran. Dengan memanfaatkan kuasa sambungan Bluetooth, sistem ini mewujudkan rangkaian komunikasi yang lancar antara pegawai keselamatan dan penyelia melalui aplikasi mudah alih khusus. Metodologi berulang yang digunakan dalam pembangunannya memastikan proses yang sistematik dan fleksibel, membolehkan penambahbaikan dan penambahbaikan berterusan. Pegawai keselamatan dilengkapi dengan peranti berdaya Bluetooth yang berkomunikasi dengan suar yang diletakkan secara strategik, mewujudkan sistem pemantauan yang dinamik dan masa nyata. Aplikasi mudah alih berfungsi sebagai hab kawalan pusat, menyediakan penyelia dengan kemas kini langsung mengenai laluan rondaan, laporan insiden dan status setiap pegawai keselamatan. Teknologi ini bukan sahaja mengoptimumkan masa tindak balas kepada potensi ancaman keselamatan tetapi juga membolehkan penyebaran maklumat kritikal dengan segera. Metodologi pembangunan berulang memastikan bahawa sistem boleh menyesuaikan diri dengan cabaran keselamatan yang berkembang, menggabungkan maklum balas daripada pengguna untuk memperhalusi ciri dan fungsi. Aplikasi dibangunkan dengan menggunakan perisian Android Studio, JavaScript sebagai bahasa pengaturcaraan dan pangkalan data. Metodologi yang digunakan ialah metodologi prototaip iteratif. Metodologi ini membolehkan pembangunan aplikasi dibahagikan kepada beberapa bahagian secara berperingkat dan fungsi yang berbeza dapat berfungsi dalam masa yang sama. Seiring dengan metodologi yang dipilih, kaji selidik telah mendapat kepuasan juga dijalankan untuk mendapat maklum balas daripada pengguna sekaligus akan membantu dalam memenuhi keperluan pengguna.

PENGENALAN

Projek ini bertajuk "Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih" bertujuan untuk meningkatkan keberkesanan dan kecekapan operasi rondaan keselamatan melalui penggunaan teknologi canggih. Sistem ini menggabungkan teknologi Bluetooth untuk memastikan komunikasi dan pemantauan masa nyata antara pengawal keselamatan dan penyelia, walaupun dalam keadaan di mana akses internet tidak stabil atau tidak wujud. Ini adalah penting bagi mengekalkan kesinambungan operasi keselamatan di lokasi-lokasi yang mencabar dari segi sambungan internet.

Aplikasi mudah alih yang dibangunkan dalam projek ini membolehkan pengawal keselamatan melaporkan insiden secara langsung, menjejaki laluan rondaan mereka, dan berkomunikasi dengan penyelia mereka dalam masa nyata. Melalui penggunaan penentuan kedudukan dalaman yang disokong oleh teknologi Bluetooth, sistem ini mampu menjejaki lokasi tepat pengawal dalam bangunan, yang sangat berguna dalam bangunan besar atau kompleks di mana isyarat GPS mungkin lemah atau tidak tersedia.

Antara muka pengguna aplikasi ini direka untuk mesra pengguna, memudahkan pengawal keselamatan dan penyelia untuk menggunakannya tanpa memerlukan latihan yang panjang dan rumit. Ini meningkatkan kecekapan operasi dan mengurangkan kemungkinan kesilapan pengguna. Pengawal keselamatan dapat melaporkan insiden dengan cepat dan tepat, sementara penyelia dapat memantau aktiviti rondaan secara dinamik dan mengambil tindakan segera jika diperlukan.

Keupayaan untuk menyesuaikan dan mengemas kini sistem berdasarkan maklum balas pengguna menjadikannya fleksibel dan mampu menyesuaikan diri dengan pelbagai senario keselamatan. Selain itu, keupayaan sistem untuk beroperasi dalam pelbagai persekitaran, dari fasiliti kecil hingga kampus besar, menunjukkan skalabiliti dan kepelbagaian penggunaannya.

Secara keseluruhan, projek "Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih" ini diharapkan dapat membawa inovasi dalam

pengurusan keselamatan, memastikan pengawasan yang lebih efisien, respons yang lebih cepat terhadap insiden, dan operasi yang lebih mantap dalam pelbagai situasi keselamatan.

METODOLOGI KAJIAN

Model pengembangan yang dipilih bagi pembangunan sistem ini adalah prototaip iteratif. Model pengembangan prototaip iteratif merupakan pendekatan yang sesuai untuk projek ini, memungkinkan adaptasi berkesinambungan kepada keperluan yang berkembang sepanjang proses pembangunan. Berikut adalah langkah-langkah metodologi yang sesuai.

Fasa Perancangan Awal

Dalam fasa ini, perancangan awal akan dilakukan untuk sistem pengawalan keselamatan. Ini melibatkan mengenal pasti objektif sistem, keperluan asas, dan memahami ciri-ciri yang diinginkan dalam sistem seperti mengesan titik semak dengan menggunakan Bluetooth Tenaga Rendah (BLE). Prototaip awal akan digunakan untuk membina kerangka umum sistem sebelum melangkah ke perancangan terperinci.

Fasa Perancangan

Pada fasa perancangan, struktur dan seni bina dikembangkan di seluruh sistem. Ini termasuk menentukan bagaimana modul dan komponen sistem akan berinteraksi, serta merancang antara muka pengguna untuk aplikasi mudah alih. Prototaip akan diperkukuhkan dengan elemen-elemen perancangan yang lebih terperinci.

Fasa Keperluan

Dalam fasa keperluan, keperluan sistem secara terperinci akan ditentukan. Ini termasuk memahami keperluan pengguna, teknikal, dan fungsi. Prototaip awal akan diuji terhadap keperluan asal untuk memastikan kesesuaian dengan objektif projek.

Fasa Analisis dan Reka Bentuk

Pada fasa analisis dan reka bentuk, prototaip berdasarkan maklum balas dari fasa sebelumnya akan disempurnakan. Ini melibatkan penilaian semula antara muka pengguna, peningkatan algoritma rawak, dan penyesuaian sistem merekodkan titik semak. Prototaip yang telah diperbarui akan diuji semula untuk mengukur prestasinya.

Fasa Pelaksanaan

Dalam fasa pelaksanaan, prototaip yang telah disempurnakan akan diimplementasikan dalam persekitaran sebenar. Ini termasuk integrasi dengan sistem keselamatan sedia ada dan memastikan keserasian dengan infrastruktur bangunan. Pelaksanaan ini akan dijalankan secara berperingkat untuk meminimalkan gangguan kepada operasi keselamatan semasa.

Fasa Ujian

Fasa ujian melibatkan pengujian sistem secara menyeluruh. Ini termasuk pengujian fungsi, prestasi, dan keselamatan sistem. Prototaip akan diuji dalam pelbagai senario untuk memastikan kebolehpercayaan dan kecekapannya.

Fasa Penilaian

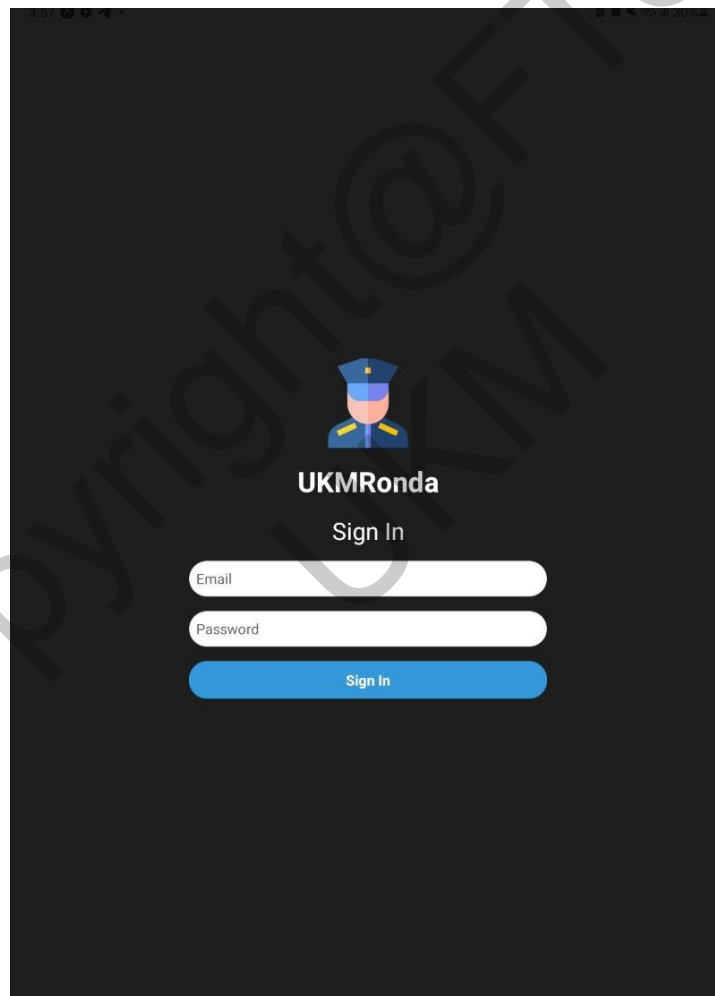
Setelah pelaksanaan dan ujian, prestasi keseluruhan sistem akan dinilai. Maklum balas dari pengguna dan hasil ujian akan digunakan untuk membuat penyesuaian terakhir sebelum penempatan secara rasmi.

Fasa Pembangunan

Pembangunan projek merangkumi pelancaran rasmi sistem pengawalan keselamatan. Ini melibatkan pemberian latihan kepada pengawal keselamatan untuk menggunakan aplikasi mudah alih dan memahami perubahan dalam corak rondaan. Penempatan akan dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan kesan minimum terhadap operasi harian. Prototaip akhir akan menjadi asas untuk penyelesaian keseluruhan sistem projek.

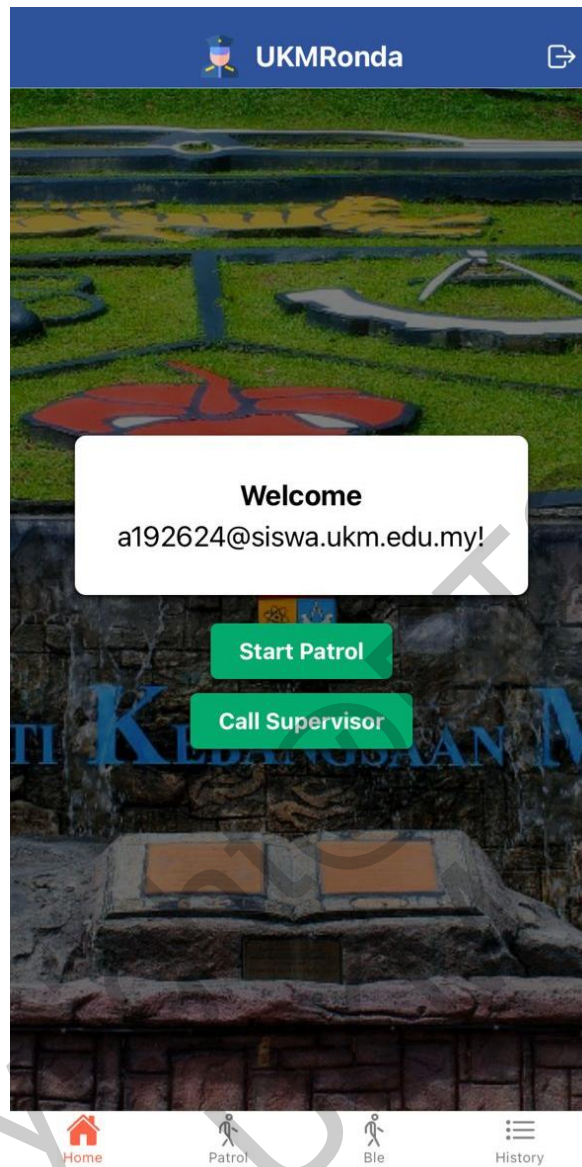
KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih ini dibangunkan menggunakan perisian Visual Studio Code, Android Studio dengan bahasa pengaturcaraannya yang dipanggil JavaScript dan Java. Pangkalan data yang digunakan ialah pangkalan data awan Firebase Firestore. Teknologi Bluetooth Tenaga Rendah (BLE) digunakan sebagai peranti untuk berhubung dengan aplikasi mudah alih bagi pelaporan insiden walaupun tanpa internet dan signal.



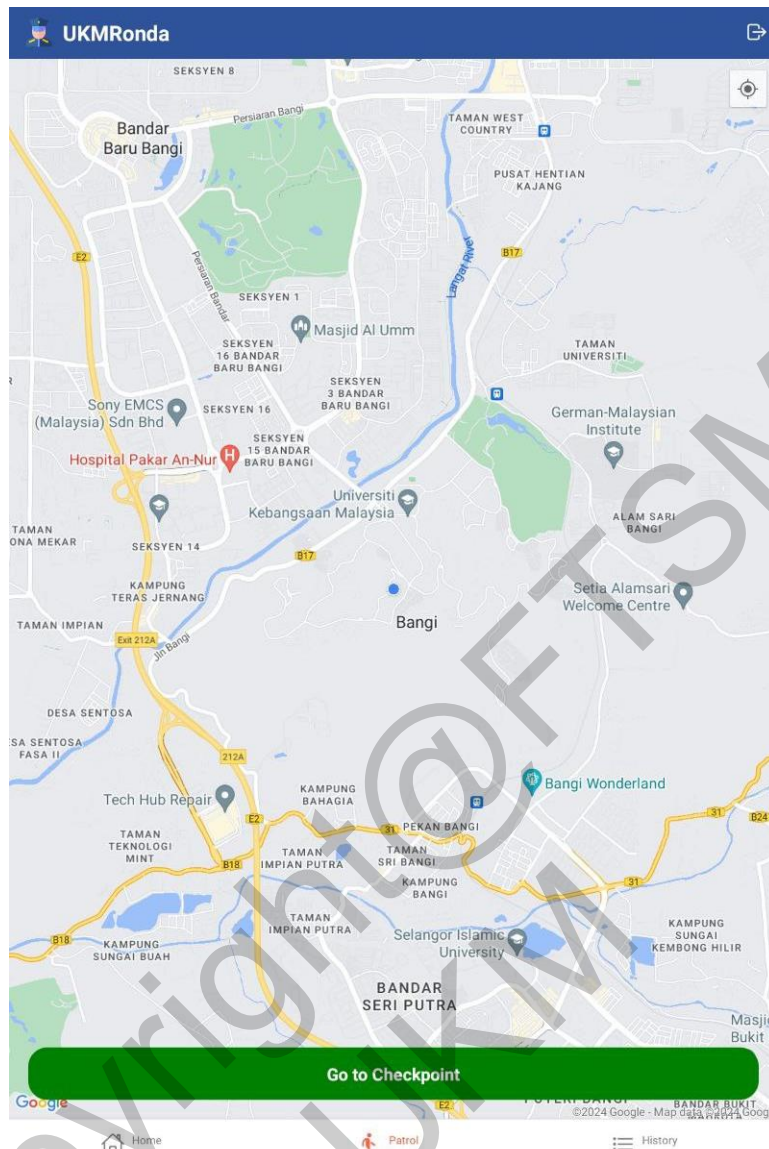
Rajah 1 Antara Muka Log Masuk

Rajah 1 menunjukkan antara muka log masuk yang akan dipaparkan di skrin sewaktu aplikasi dibuka.



Rajah 2 Antara Muka Halaman Utama bagi Pegawai Keselamatan

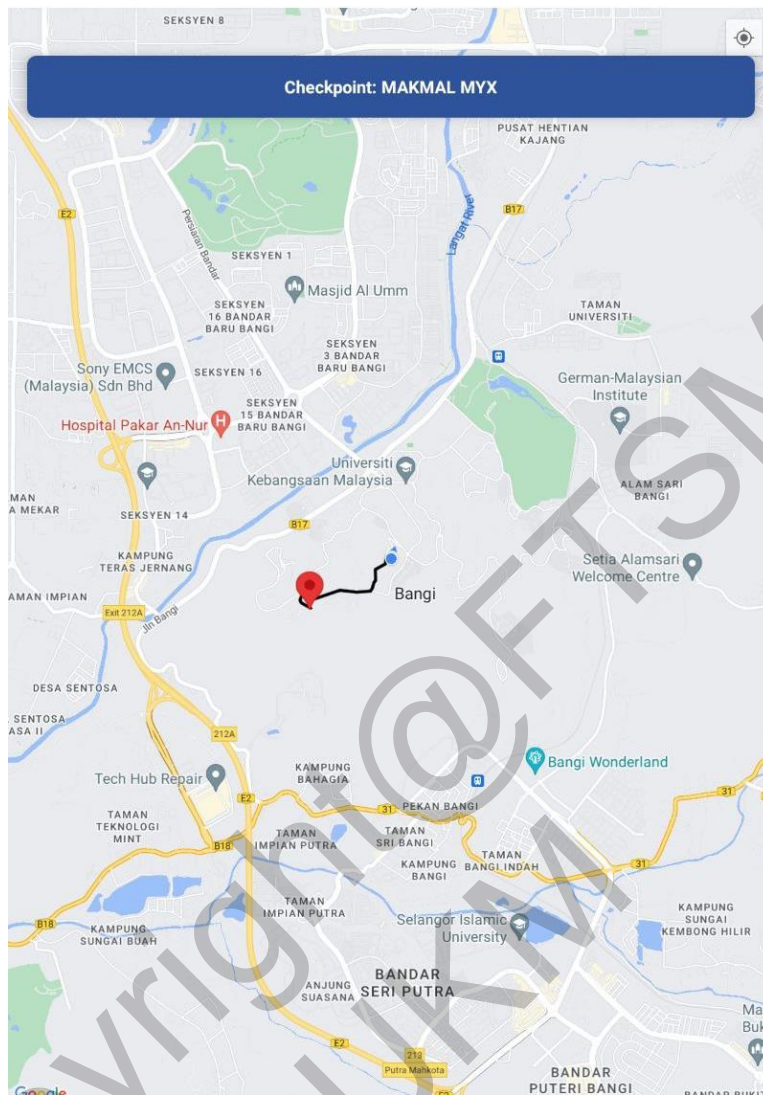
Rajah 2 menunjukkan antara muka halaman utama bagi Pegawai Keselamatan. Pegawai Keselamatan dapat menekan butang “Mula Rondaan” untuk memulakan rondaan.



Rajah 3 Antara Muka Rondaan

Rajah 3 memaparkan penjejakan lokasi secara langsung serta butang 'Go to Checkpoint' untuk mulakan rondaan.

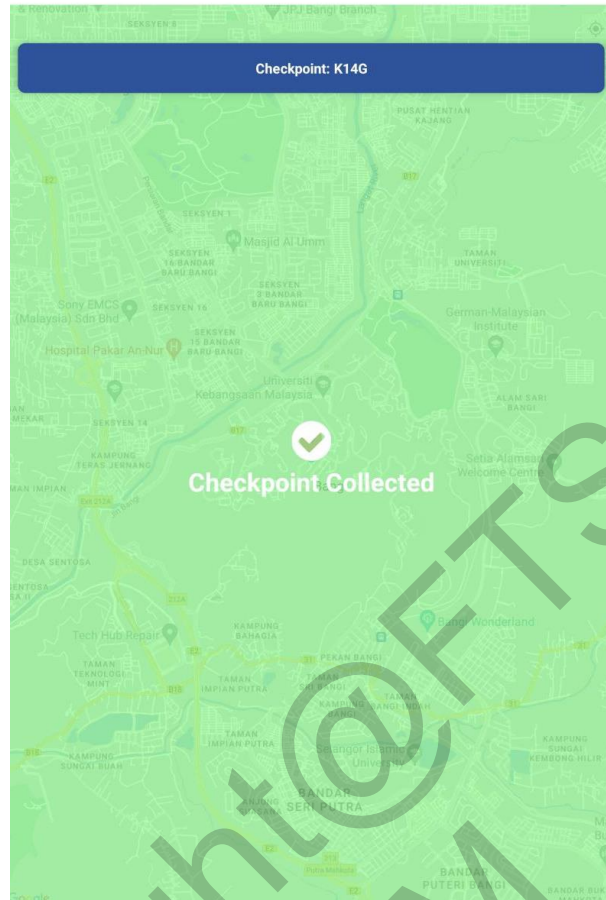
← Checkpoint



Rajah 4 Antara Muka Titik Semak Rondaan

Rajah 3 memaparkan penjejakan lokasi secara langsung serta butang 'Go to Checkpoint' untuk mulakan rondaan.

← Checkpoint



Rajah 5 Antara Muka Titik Semak Direkodkan

Rajah 5 menunjukkan antara muka titik semak apabila Pengawal Keselamatan memulakan rondaan. Pengawal Keselamatan akan menghampiri lokasi titik semak dan secara langsung aplikasi akan memaparkan titik semak direkodkan.

← Report Incident

Description

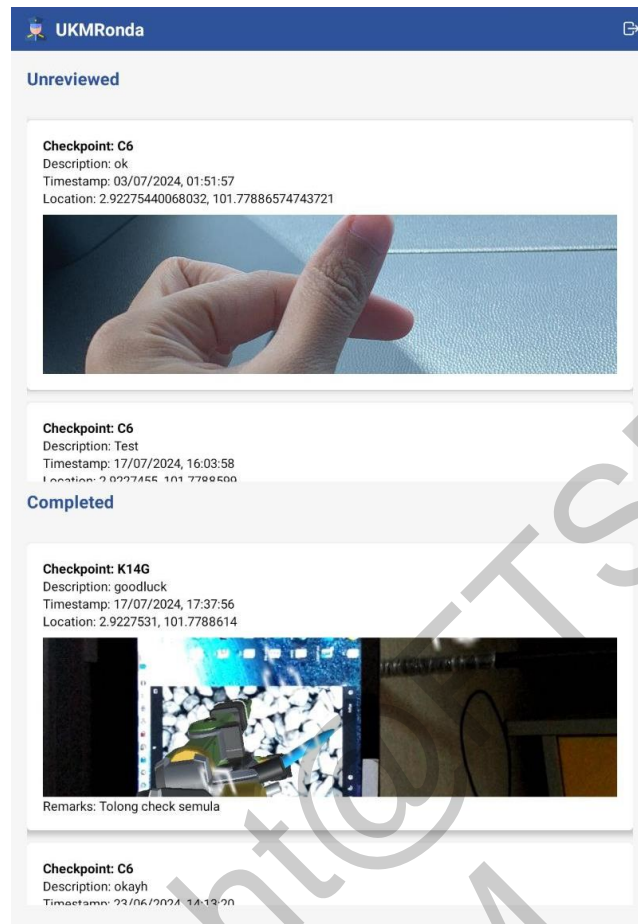
Location: 2.9227436, 101.7788575

Upload Image

Submit

Rajah 6 Antara Muka Pelaporan Insiden

Rajah 6 menunjukkan antara muka laporan kejadian. Pegawai Keselamatan dapat melaporkan kejadian di antara muka ini dan seurus selepas melepakorkan kejadian, Pengawal Keselamatan dapat menghantar laporan dengan menekan butang hantar



Rajah 7 Antara Muka Sejarah Laporan Insiden

Rajah 7 menunjukkan antara muka sejarah laporan insiden. Ini penting untuk pegawai keselamatan melihat kembali laporan insiden yang telah dibuat

The screenshot displays the UKMRonda admin interface. At the top, there is a blue header with the UKMRonda logo and a share icon. The main content is divided into two sections: 'Add New User' and 'Add New Checkpoint'. The 'Add New User' section includes input fields for Name, Email, and Password, followed by a green 'Add User' button. Below this, the 'Existing Users' section lists three users: Samad (samad@gmail.com), aminah (aminah@gmail.com), and Abu (Abu@gmail.com), each with a delete icon. The 'Add New Checkpoint' section includes input fields for Checkpoint Name, Latitude, and Longitude, followed by a green 'Add Checkpoint' button. Below this, the 'Existing Checkpoints' section lists one checkpoint: K14G with a latitude of 2.9226986328853948 and a delete icon. At the bottom, there is a navigation bar with three items: 'Admin Home', 'Check Incidents', and 'Admin Settings'.

Rajah 8 Antara Muka Halaman Utama Penyelia

Rajah 8 menunjukkan antara muka halaman utama penyelia. Di halaman ini, penyelia dapat menambah pengguna baru dan titik semak rondaan baru.

UKMRonda

Unreviewed: 11 **Completed: 8**

Checkpoint: C6
Description: ok
Timestamp: 03/07/2024, 01:51:57
Location: 2.92275440068032, 101.77886574743721

Checkpoint: K14G
Description: goodluck
Timestamp: 17/07/2024, 17:37:56
Location: 2.9227531, 101.7788614

Checkpoint: C6
Description: Test
Timestamp: 17/07/2024, 16:03:58
Location: 2.9227455, 101.7788599

Checkpoint: C6
Description: okayh
Timestamp: 23/06/2024, 14:13:20
Location: 2.922753277849817, 101.77885678537776
Remarks: cun

Checkpoint: C6
Description: okay
Timestamp: 23/06/2024, 13:58:26
Location: 2.9227563788283932, 101.77885738091419
Remarks: okay

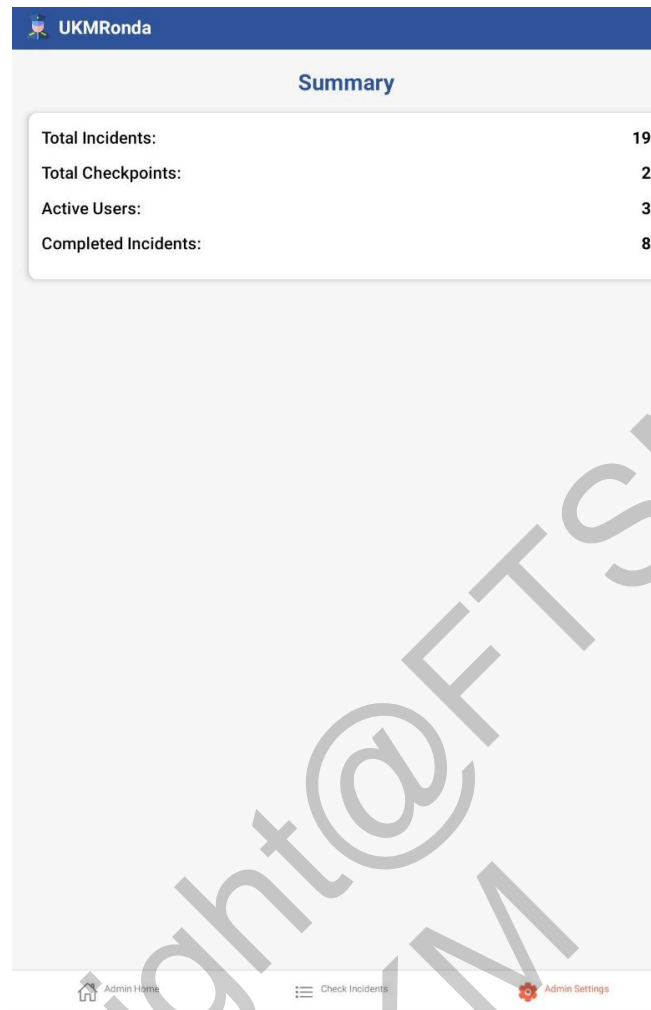
Checkpoint: K14G
Description: goodluck
Timestamp: 17/07/2024, 17:37:56
Location: 2.9227531, 101.7788614

Checkpoint: FTSM BLOK E
Description: test 123
Timestamp: 19/07/2024, 16:06:20

Admin Home | Check Incidents | Admin Settings

Rajah 9 Antara Muka Semak Laporan

Rajah 9 menunjukkan antara muka semak laporan bagi penyelia. Penyelia dapat menyemak laporan itu dengan memberi komen dan menghantar laporan itu sebagai sudah disemak.



Rajah 10 Antara Muka Statistik Data

Rajah 10 menunjukkan antara muka statistik data kasar untuk penyelia merujuk.



UKMBLERonda

START SCAN



BLERonda

START SCAN

FTSM BLOK E

Rajah 11 Antara Muka Pengimbas Bluetooth Tenaga Rendah (BLE)

Rajah 11 menunjukkan antara muka pengimbas Bluetooth Tenaga rendah (ble). Pegawai Keselamatan boleh mengimbas dengan menekan butang 'start scan'. Sejurus selepas itu, peranti Bluetooth tenaga rendah yang dikenalpasti muncul dan pegawai keselamatan boleh klik pada peranti itu menghantar laporan ke pangkalan data.

Pengujian Kebolegunaan

Pengujian kebolegunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan permainan serius yang

dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolegunaan adalah untuk menilai kebolegunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna.

Jadual 2 Analisis Statistik Faktor Kebolegunaan bagi Pengguna Sasaran

Soalan	Purata
Betapa mudahnya untuk menavigasi melalui aplikasi?	5
Seberapa intuitif antara muka pengguna aplikasi?	4.5
Sejauh manakah anda mendapati fungsi pelaporan insiden itu berguna?	4.5
Sejauh manakah aplikasi menjejaki lokasi anda dengan tepat semasa melakukan rondaan?	4.67
Sejauh manakah fungsi peta aplikasi untuk menavigasi laluan rondaan?	4.5
Sejauh manakah aplikasi menyokong kefungsiian luar talian apabila Bluetooth atau sambungan internet hilang?	4.67
Purata Keseluruhan	4.64

Aspek pertama yang diuji ialah tahap kebolegunaan aplikasi kepada pengguna. Faktor ini adalah sangat penting untuk mengetahui maklum balas pengguna terhadap tahap kebolegunaan Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth Dan Aplikasi Mudah Alih. Nilai purata dalam bahagian ini merekodkan 4.64 dan ini menunjukkan majoriti pengguna memberi markah 4 ke atas.

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambah baik sistem ini adalah dengan menambah integrasi sensor tambahan seperti sensor gerakan dan kamera CCTV dapat meningkatkan pemantauan keselamatan dengan mengesan pergerakan mencurigakan dan menyediakan bukti visual yang lebih terperinci untuk setiap insiden. Selain itu, menyediakan latihan berterusan dan sokongan teknikal kepada pengguna, khususnya pengawal keselamatan, memastikan mereka dapat menggunakan sistem dengan efektif. Latihan ini boleh merangkumi penggunaan aplikasi, pengendalian sensor tambahan, dan prosedur kecemasan. Mengembangkan modul analitik dan laporan yang lebih mendalam juga penting untuk membantu pengurusan mengenal pasti corak dan trend dalam data rondaan dan insiden. Ini

termasuk visualisasi data yang lebih baik dan laporan yang disesuaikan untuk membantu membuat keputusan yang lebih bermaklumat.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, projek Sistem Rondaan Keselamatan menggunakan Teknologi Bluetooth Low Energy (BLE) dan Aplikasi Mudah Alih telah berjaya meningkatkan kecekapan dan keberkesanan rondaan pengawal keselamatan. Teknologi BLE memastikan pemantauan yang berterusan walaupun tanpa akses internet atau signal GPS yang memadai, sekaligus mengurangkan risiko penjenayah meramalkan corak rondaan. Selain itu, aplikasi mudah alih memudahkan rekod dan laporan insiden secara automatik, mengurangkan kesilapan manual dan meningkatkan ketepatan data untuk analisis yang lebih baik, memastikan kawasan yang dipantau lebih selamat dan tindakan terhadap insiden lebih pantas.

Kekuatan Sistem

Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih mempunyai beberapa kelebihan tersendiri berbanding dengan aplikasi sistem rondaan keselamatan yang lain. Antaranya ialah sistem ini membolehkan komunikasi masa nyata yang lancar antara pegawai keselamatan dan penyelia melalui peranti berdaya Bluetooth dan aplikasi mudah alih. Ini memastikan sambungan berterusan dan penyampaian maklumat segera, mengoptimumkan masa tindak balas kepada potensi ancaman keselamatan.

Seterusnya, pegawai keselamatan boleh melaporkan insiden secara terus melalui aplikasi mudah alih, memberikan penyelia akses segera kepada maklumat kritikal. Ini meningkatkan kelajuan dan ketepatan pelaporan insiden, yang membawa kepada kesedaran situasi yang lebih baik dan masa tindak balas yang lebih cepat.

Menggunakan teknologi Bluetooth memastikan sistem kekal beroperasi walaupun dalam persekitaran yang akses internet tidak boleh dipercayai atau tidak wujud. Ketersediaan dan kebolehpercayaan yang tinggi ini adalah penting untuk mengekalkan operasi keselamatan yang berterusan. Selain itu, teknologi Bluetooth menyokong kedudukan dalaman yang tepat, membolehkan sistem menjejak lokasi tepat kakitangan keselamatan dalam kemudahan. Dengan meletakkan suar Bluetooth pada titik strategik, sistem boleh menyegitiga kedudukan pegawai dalam masa nyata, memastikan liputan menyeluruh dan membolehkan tindak balas

pantas terhadap insiden. Keupayaan penentuan kedudukan dalam ini amat berharga dalam bangunan besar atau kompleks yang isyarat GPS mungkin lemah atau tidak tersedia, memastikan operasi keselamatan tidak terjejas oleh isu ketersambungan.

Kelemahan Sistem

Sistem Rondaan Keselamatan berdasarkan teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih mempunyai beberapa kelemahan. Pertamanya, aplikasi ini tidak dapat mengaplikasikan pemantauan secara nyata lokasi terakhir pegawai keselamatan dalam satu masa.

Seterusnya, keberkesanan sistem sangat bergantung pada sambungan Bluetooth Tenaga Rendah (BLE) yang stabil dan kekuatan isyarat yang kuat dalam bangunan atau persekitaran tertutup. Gangguan atau kemerosotan isyarat boleh menjejaskan ketepatan penjejakan lokasi dan komunikasi antara peranti.

Selain itu, aplikasi ini hanya menggunakan Bahasa Inggeris sebagai bahasa aplikasi. Ini menyukarkan pegawai keselamatan yang kurang mahir dalam Bahasa Inggeris untuk faham lebih mendalam menggunakan aplikasi ini.

PENGHARGAAN

Dengan segala rendah dirinya, saya Batrisyia Aiman Binti Kamsul ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi sokongan yang tidak terhingga dalam pembangunan Sistem Rondaan Keselamatan Berasaskan Teknologi Bluetooth dan Aplikasi Mudah Alih ini. Segala puji bagi Allah Yang Maha Esa. Terima kasih kepada penyelia saya, Prof. Dr. Masri Binti Ayob atas bimbingan dan nasihat yang berharga sepanjang perjalanan projek ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pemeriksa projek saya, Dr Lam Meng Chun, kerana memberi pandangan yang membina untuk penambahbaikan projek ini. Tidak lupa kepada ibu bapa saya yang sentiasa memberi sokongan moral dan doa restu, serta rakan-rakan seperjuangan yang turut membantu dan memberi semangat sepanjang proses pembangunan. Saya juga ingin menghargai diri sendiri dan usaha yang telah diberikan dari permulaan sehingga ke pengakhiran projek ini. Semua sokongan dan bantuan ini telah

membantu saya mencapai matlamat yang telah ditetapkan. Terima kasih sekali lagi kepada semua yang terlibat dalam menjayakan projek ini.

RUJUKAN

Bluetooth indoor positioning. u. (2023, December 11). <https://www.u-blox.com/en/technologies/bluetooth-indoor-positioning>

Kang Eun Jeon, James She, Perm Soonsawad, & Pai Chet Ng. (2018). Beacon Placement for Indoor Localization Using Bluetooth. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2008.4732690>

Proctor, B. (2023, May 26). Bluetooth vs. Bluetooth Low Energy: What's the difference?: Blog. Bluetooth Vs. Bluetooth Low Energy: What's The Difference? | Website. <https://www.link-labs.com/blog/bluetooth-vs-bluetooth-low-energy>

What is Bluetooth Beacon Technology and how is it used?. Wiliot. (2023, November 30). <https://www.wiliot.com/what-is-bluetooth-beacon-technology>

Batrisyia Aiman Binti Kamsul (A192624)

Prof. Dr. Masri Bin Ayob

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia