

SISTEM PENGESAN DAN AMARAN KEBAKARAN DI RUMAH WARGA EMAS YANG TINGGAL BERSEORANGAN

NURHANIS INSYIRAH BINTI HAIRUDIN

DAHLILA PUTRI BINTI DAHNIL SIKUMBANG

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

ABSTRAK

Pada masa kini, warga emas cenderung untuk tinggal bersendirian di rumah mereka sendiri. Kebiasaannya, ini kerana mereka berasa lebih selesa berada di rumah mereka daripada tinggal bersama anak-anak mereka. Namun dengan trend yang semakin meningkat ini, setiap tahun kita dikejutkan dengan berita kematian warga emas yang tinggal bersendirian akibat kebakaran di rumah mereka sendiri. Memandangkan mereka tinggal bersendirian, tiada sesiapa yang membantu mereka, sekaligus menghadkan tindakan mereka dalam kebakaran terutamanya apabila keadaan kesihatan, penglihatan dan pendengaran mereka kian merosot. Dengan ini, terdapat keperluan yang semakin meningkat untuk cara meminimumkan kejadian ini. Untuk membantu menangani isu ini, Internet Pelbagai Benda (IPB) memainkan peranan yang penting untuk mengesan kebakaran menggunakan pengesan kebakaran masa nyata. Dalam situasi ini, pembangunan sistem pengesan kebakaran yang akan mengesan tanda-tanda dan peringkat awal kebakaran rumah. Sistem ini akan memberi notifikasi kepada penghuni rumah dan memandangkan ramai warga emas mungkin tidak celik teknologi, notifikasi akan turut juga disampaikan kepada penjaga mereka. Sistem ini menggunakan rangkaian sensor tanpa wayar yang akan mengesan haba dan juga kehadiran gas LPG. Sistem ini bertujuan untuk menjadi penyelesaian yang proaktif dan berteknologi tinggi untuk mengatasi peningkatan jumlah insiden kebakaran yang melibatkan warga emas yang tinggal bersendirian sekaligus memastikan kesejahteraan warga emas.

Kata kunci: kebakaran, warga emas, Internet Pelbagai Benda

PENGENALAN

Menjelang tahun 2050, rakyat Malaysia yang berusia 60 tahun dijangkakan akan mencapai 23.6 peratus daripada keseluruhan populasi di Malaysia. Bilangan warga emas berusia 60 tahun ke atas akan semakin bertambah daripada 1.4 juta (6.2 peratus) kepada 4.9 juta (13.6 peratus) pada tahun 2030. Menurut Jabatan Statistik Malaysia juga, Malaysia sedang menuju status negara tua menjelang tahun 2030 apabila peratusan penduduk dikategorikan sebagai warga emas iaitu mereka yang berusia 65 tahun dan ke atas meningkat daripada 7 peratus pada tahun

2021 kepada 7.3 peratus pada tahun 2022. Pada tahun 2022, jumlah rakyat Malaysia berumur 65 tahun ke atas meningkat 7 peratus ke 7.2 peratus berbanding tahun sebelumnya.

Dengan peningkatan warga emas ini, semestinya lebih ramai warga emas dijangka tinggal bersendirian dalam tempoh dua dekad akan datang berikutan golongan muda kini gemar tinggal berasingan dengan keluarga. Terdapat pelbagai faktor yang menyebabkan warga emas tinggal bersendirian. Kebiasaannya mereka tidak mahu tinggal bersama anak-anak atau saudara mara kerana tidak selesa dan lebih rela bersendirian. Ada yang tinggal berseorangan atas pilihan sendiri, dan ada yang tinggal berseorangan setelah kematian pasangan.

Golongan ini lebih terdedah dengan risiko kebakaran kerana mereka mempunyai kelemahan dari segi fizikal seperti penyakit kronik yang mengurangkan kemampuan mereka untuk menyelamatkan diri dari insiden kebakaran. Kebakaran adalah bencana yang disebabkan oleh api atau pembakaran yang tidak terkawal dan membahayakan nyawa manusia, bangunan atau ekologi. Dalam masa 30 saat sahaja, api yang kecil mampu menjadi api yang besar dan menghasilkan asap tebal yang akan memenuhi rumah. Menurut Mohd Zaini Abd Ghani, Penguasa Kanan Bomba I Bahagian Keselamatan Kebakaran JBPM, laporan kebakaran paling kerap diterima adalah disebabkan punca elektrik (4,558 insiden) dengan diikuti oleh peralatan gas (1,328 insiden). Umum mengetahui, penyebab utama bagi kebakaran di dalam rumah adalah disebabkan oleh peralatan memasak (Marty Ahrens, 2013). Tiga daripada lima kejadian kebakaran di rumah, sekurang-kurangnya tiga daripada rumah tersebut tidak mempunyai pengesan kebakaran ataupun tidak berfungsi. Menurut Penolong Kanan Penguasa Bomba, Ketua Balai Bomba dan Penyelamat Sungai Besi Kuala Lumpur, Mohd. Firdaus Dzulkifli, kebanyakan kebakaran di rumah berlaku disebabkan oleh 3L iaitu lalai, lupa dan leka. Menurutnya juga, punca paling biasa kebakaran adalah kebocoran gas yang mengakibatkan gas memenuhi ruang rumah dan menghasilkan letupan apabila terdapat percikan api.

Jika dibandingkan dengan golongan umur yang lain, warga emas lebih-lebih lagi yang tinggal bersendirian menghadapi cabaran yang lebih besar dalam menghadapi kebakaran. Hal ini demikian kerana, mereka mungkin mempunyai kekangan fizikal yang menyukarkan mereka untuk keluar dari rumah dengan cepat dalam situasi kecemasan seperti kebakaran. Mereka berisiko tinggi untuk terkorban dalam kejadian kebakaran di rumah apabila mereka terperangkap dalam rumah semasa kebakaran. Hal ini disebabkan oleh, terdapat pelbagai keadaan kesihatan yang mampu menghadkan keupayaan fizikal warga emas seperti demensia ataupun nyanyuk dan juga masalah penglihatan dan pendengaran lalu menyukarkan mereka untuk mendengar ataupun melihat isyarat bahaya. Selain itu, ubat-ubatan yang diambil oleh warga emas kadangkala menyebabkan mengantuk dan menjadikan mereka lebih perlahan untuk memberikan respons terhadap sesuatu perkara.

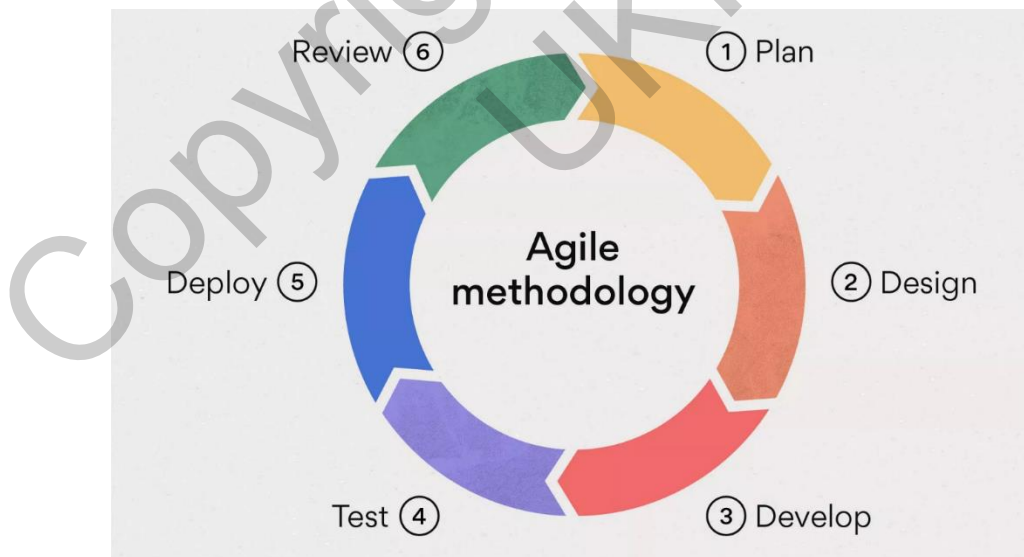
Oleh itu, bagi meningkatkan keselamatan warga emas yang tinggal bersendirian, inovasi seperti sistem pengesan kebakaran adalah sangat penting bagi membantu

mengurangkan masa tindak balas dan membolehkan pihak bertanggungjawab seperti bomba untuk bertindak dengan lebih cepat. Sistem ini boleh mengesan kebakaran pada peringkat awal dan memberi isyarat bahaya kepada pihak berkuasa sekaligus membantu mengurangkan risiko kecederaan dan kematian akibat kebakaran.

Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan warga emas yang tinggal bersendirian melalui pengesanan awal kebakaran untuk tindakan lanjut. Sistem ini akan membantu mengurangkan risiko kemalangan nyawa dengan memantau keadaan semasa di rumah. Dengan adanya sistem pengesanan kebakaran ini, warga emas yang tinggal bersendirian akan diberikan amaran awal tentang kebakaran dan membolehkan mereka untuk keluar dari rumah dengan cepat dalam situasi kecemasan.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem pengesanan kebakaran ini ialah *Agile Method*. Metodologi ini dipilih kerana ia berkeupayaan untuk membuat bahagian bagi setiap fasa dalam projek. Ini kerana kaedah ini mampu dikemaskini dan dinaiktaraf sekiranya terdapat penambahbaikan atau pembedahan yang akan dilaksanakan pada projek tanpa perlu mengubah keseluruhan projek. Melalui kaedah ini, terdapat enam fasa iaitu fasa perancangan, reka bentuk, pembangunan, pengujian, pelaksanaan dan fasa semakan. Rajah menunjukkan turutan fasa bagi projek ini.



Rajah 1 Metodologi Agile

i. Fasa 1 – Perancangan

Fasa perancangan merupakan fasa di mana skop projek dan ciri-ciri projek dikenalpasti. Pembangunan sistem akan dimulakan dengan merancang projek melalui pengenalpastian masalah, dan objektif kajian. Jadual pecahan kerja juga akan dirangka bagi menyiapkan kajian ini.

ii. Fasa 2 – Reka Bentuk

Semasa fasa reka bentuk, reka bentuk sistem yang akan dibangunkan dikenalpasti. Kebiasaannya, fasa ini akan dimulakan dengan mesyuarat perancangan reka bentuk di mana matlamat reka bentuk akan dibincangkan dan kata putus akan dicapai. Fasa ini adalah sangat penting bagi mengenalpasti keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian bagi sistem. Ia juga lebih merangkumi aspek teknikal bagi sistem ini.

iii. Fasa 3 – Pembangunan

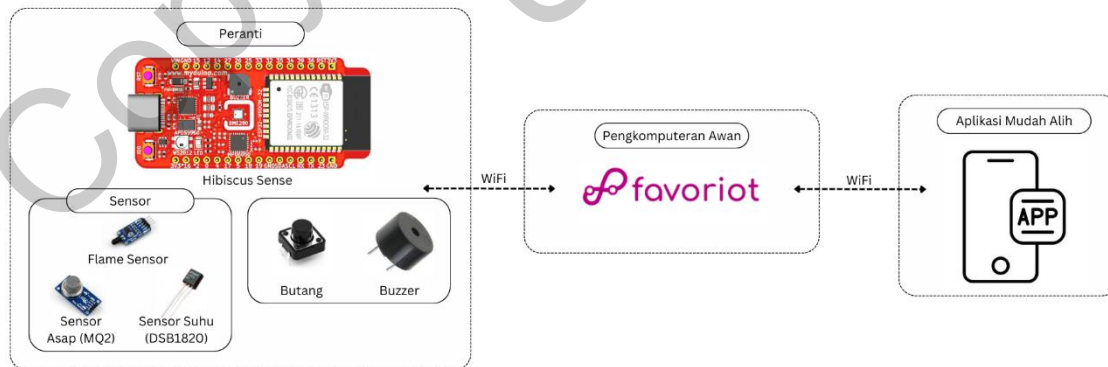
Fasa pembangunan merupakan fasa sistem akan mula dibangunkan. Kerja kerja pengkodan sistem akan mula dilakukan bagi melengkapkan sistem. Ia merangkumi pembangunan komponen-komponen teknikal, pengaturcaraan bahagian depan dan pengaturcaraan bahagian belakang bagi memuaskan semua spesifikasi keperluan pengguna.

iv. Fasa 4 – Pengujian

Fasa pengujian merupakan fasa untuk memastikan sistem berfungsi seperti yang dirancang. Bagaimana ujian perlu dilakukan akan dirancang dan diputuskan. Kemudian, ujian terhadap sistem akan dijalankan. Jika terdapat sebarang kelemahan pada sistem, ianya akan dibaiki melalui fasa ini.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

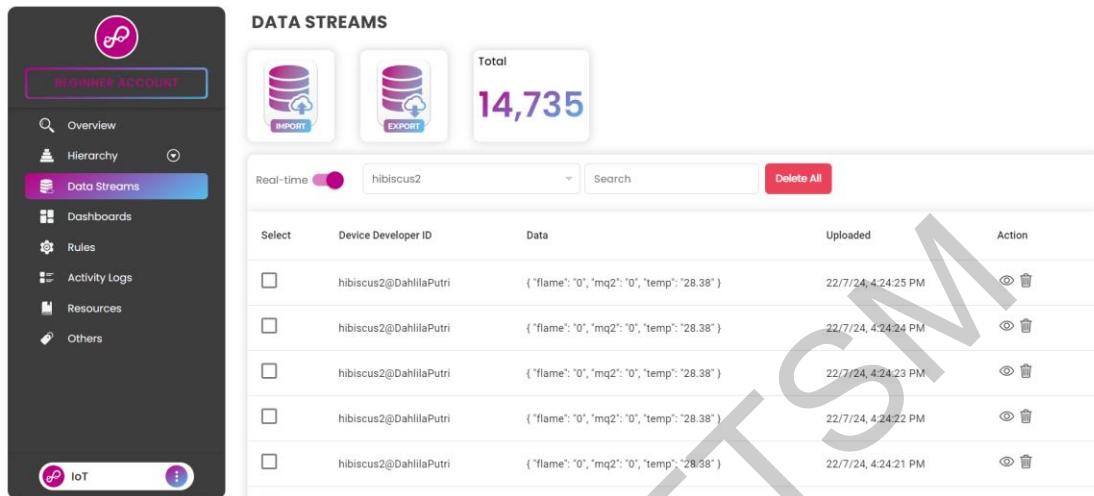
Sistem pengesanan dan amaran kebakaran bagi warga emas yang tinggal bersendirian telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, sistem ini dibangunkan menggunakan perisian Arduino IDE. Komponen-komponen seperti sensor suhu, sensor asap, sensor api, butang dan buzzer disepadukan dengan Hibiscus Sense. Hibiscus Sense merupakan mikropengawal berasaskan ESP32 yang boleh digunakan untuk capaian Internet.



Rajah 1 Gambaran Keseluruhan Sistem

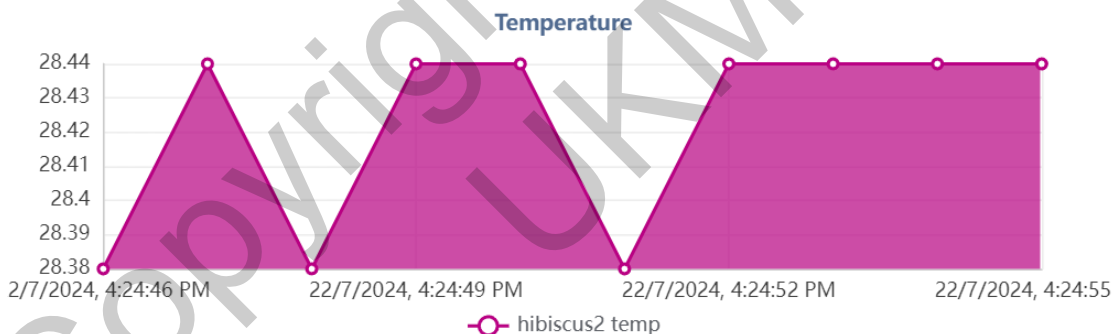
Sensor-sensor yang disepadukan dengan Hibiscus Sense ini akan merekodkan bacaan suhu, asap dan juga kehadiran api di dalam rumah. Bacaan ini kemudiannya akan dihantar kepada pangkalan data pengkomputeran awan iaitu platform Favoriot. Apabila bacaan ini berada pada tahap bahaya, mikropengawal kemudian akan membunyikan penggera kebakaran ataupun buzzer untuk memberikan amaran kepada penghuni rumah. Kemudian, sekiranya

amaran kebakaran ini merupakan amaran palsu, penggera kebakaran boleh dimatikan dengan menekan butang.



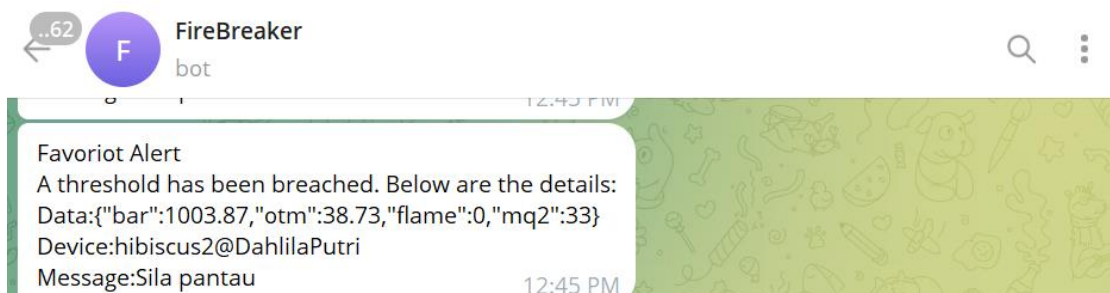
Rajah 2 Data Masa Nyata di Platform Favoriot

Data yang direkodkan oleh sensor-sensor yang telah dinyatakan kemudian dihantar kepada platform Favoriot menggunakan protokol MQTT. Melalui platform Favoriot, data ini kemudiannya diolah menjadi carta garis supaya perubahan parameter seperti suhu dapat dilihat dengan lebih jelas oleh pengguna.

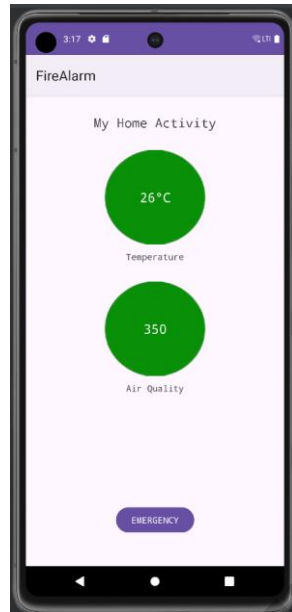


Rajah 3 Carta Garis Masa Nyata

Seterusnya, pengguna juga akan menerima notifikasi apabila suhu di dalam rumah berada pada tahap bahaya melalui aplikasi mudah alih Telegram dalam bentuk pesanan.



Rajah 4 Notifikasi melalui Pesanan Telegram



Rajah 5 Aplikasi Mudah Alih

Melalui aplikasi mudah alih, pengguna dapat memantau suhu dan juga kualiti udara di dalam rumah di mana mana sahaja. Kemudian, sekiranya keadaan di dalam rumah berada pada tahap bahaya, pengguna boleh terus menghubungi bomba melalui butang “Emergency” pada aplikasi mudah alih.

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik sistem pengesanan dan amaran kebakaran ini pada masa hadapan adalah dengan menerapkan kamera yang boleh mengesan api kebakaran. Hal ini bagi memastikan penentuan kebakaran yang tepat dan juga sah sekaligus mengurangkan kejadian amaran palsu.

KESIMPULAN

Secara kesuluruhannya, sistem pengesanan dan amaran kebakaran bagi warga emas yang tinggal bersendirian telah berjaya dibangunkan. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai. Walaupun terdapat beberapa halangan, ia berjaya diatasi menggunakan pelbagai cara. Diharapkan sistem ini dapat dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Kekuatan Sistem

Kekuatan sistem pengesanan dan amaran kebakaran bagi warga emas yang tinggal bersendirian ini ialah ia mampu mengesan kejadian kebakaran yang berlaku di rumah. Pengesanan ini berlaku apabila sistem merekodkan parameter seperti suhu di dalam rumah. Kemudian, sekiranya suhu ini berada pada tahap tinggi, penggera kebakaran akan dibunyikan untuk memberikan amaran kepada penghuni rumah. Kesannya, penghuni rumah dapat menyelamatkan diri daripada kebakaran dan berlindung di tempat yang selamat.

Kelemahan Sistem

Terdapat beberapa kekurangan yang dapat dikenalpasti dalam projek sistem pengesanan dan amaran kebakaran bagi warga emas yang tinggal bersendirian ini. Antaranya merupakan sistem ini sentiasa memerlukan capaian Internet untuk merekodkan parameter yang telah diukur di dalam pangkalan data awan. Sekiranya tiada capaian Internet, data tidak dapat dihantar ke pangkalan data. Selain itu, sistem ini juga berpotensi untuk memberikan amaran palsu. Ia berpunca dari aktiviti memasak yang mengeluarkan asap yang banyak selain sensitiviti sensor yang tidak mampu membezakan api.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Dr Dahlila Putri binti Dahnil Sikumbang, penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

RUJUKAN

- Chris M. 2023 Wildfire smoke can harm human health, even when the fire is burning hundreds of miles away- a toxicologist explains why. *The Conversation*, 7 Disember
- Louise R. 2023. The Importance of Fire Detection Systems. *A1 Fire & Security*, 3 Disember
- Jesse W. 2022. The New Rules for Fire Safety. *Consumer Reports*, 4 Ogos 2022
- Rick Adams. 2019. Small Flames Can Turn Into Major Blazes in Just 30 Seconds. *Spectrum News*, 29 November 2023
- Poy. H. M., Duffy B. 2014 A Cloud-Enabled Building and Fire Emergency Evacuation Application in IEEE Cloud Computing, vol 1, no. 4, pp. 40-49, Nov. 2014.

Nurhanis Insyirah binti Hairudin (A187922)

Dr. Dahlila Putri binti Dahnil Sikumbang

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia