

TONG SAMPAH PINTAR BERASASKAN INTERNET PELBAGAI PERKARA (IOT)

Nur Hidayah Binti Rizuan

Prof. Dr. Salwani Abdullah

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Internet pelbagai perkara atau lebih dikenali sebagai Internet of Things adalah sistem peranti pengkomputeran yang saling berkaitan, mesin mekanikal dan digital, objek, haiwan atau orang yang disediakan dengan pengenal unik dan keupayaan untuk memindahkan data melalui rangkaian tanpa memerlukan manusia atau manusia- interaksi komputer. Kita hidup dalam zaman di mana tugas dan sistem bersatu bersama dengan kuasa Internet of Things untuk mempunyai sistem kerja yang lebih cekap dan melaksanakan pekerjaan dengan cepat. Projek ini dijalankan untuk menghasilkan tong sampah pintar berasaskan Internet of Things (IoT). Sistem ini dibangunkan atas dasar pemasalahan yang timbul dimana terdapat permasalahan dalam mengendalikan sampah kerana kebanyakan pihak pengurusan sampah tidak mempunyai pengurusan yang khusus dalam pengendalian sampah. Secara asasnya, tong sampah pintar berasaskan Internet of things ini menggunakan Arduino sebagai platform utama. Selain itu, sensor ultrasonik juga digunakan bagi mengesan dan menyukat tahap sampah dalam tong sampah. Telefon pintar digunakan oleh pengguna bagi memaparkan tahap kepenuhan sampah supaya mereka peka dengan keadaan tong sampah tersebut. Seajar dengan pembangunan negara yang pesat dengan teknologi yang semakin canggih, sistem ini juga dapat menyumbang kearah alam sekitar yang lebih sihat. Dengan ini, persepsi sesetengah masyarakat tentang teknologi membawa banyak keburukan daripada kebaikan dapat ditepis.

1 PENGENALAN

Internet pelbagai perkara atau lebih dikenali sebagai IoT adalah konsep objek sehari-hari dari mesin perindustrian ke peranti mudah alih - menggunakan sensor yang terbina di dalam untuk mengumpulkan data dan mengambil tindakan terhadap data tersebut merentasi rangkaian. Internet pelbagai perkara adalah sistem peranti pengkomputeran yang saling berkaitan, mesin mekanikal dan digital, objek, haiwan atau orang yang disediakan dengan pengenal unik dan keupayaan untuk memindahkan data melalui rangkaian tanpa memerlukan manusia atau manusia- interaksi komputer.

Internet pelbagai perkara adalah masa depan teknologi yang dapat menjadikan kehidupan kita lebih efisien. Ianya merupakan salah satu perkara terbaik yang sedang berlaku, dengan banyak peranti yang dihubungkan melalui internet untuk menghantar dan menerima data, dan seterusnya melaksanakan fungsi dari jauh. Internet pelbagai perkara menawarkan kedua-dua teleskop dan mikroskop ke dalam dunia yang tidak kelihatan antara orang, mesin dan objek fizikal (Greengard, 2015). Realitinya ialah, Internet pelbagai perkara membolehkan peluang dan sambungan yang hampir tidak berkesudahan berlaku.

Kita hidup dalam zaman di mana tugas dan sistem bersatu bersama dengan kuasa internet pelbagai perkara untuk mempunyai sistem kerja yang lebih cekap dan melaksanakan pekerjaan dengan cepat. Kita semua sedar cabaran alam sekitar yang dihadapi oleh negara – negara yang sedang maju dan yang telah maju. Udara tercemar di bandar, kekurangan air minuman, sisa industri, sumber tenaga kotor dan tidak cekap dan lain – lain lagi merupakan antara cabaran – cabaran yang perlu dihadapi. Menurut *Navigant Research*, pasaran teknologi pengumpulan sisa pintar global dijangka meningkat daripada \$ 57.6 juta pada 2016 kepada lebih daripada \$ 223.6 juta pada tahun 2025. Berita baiknya ialah Internet pelbagai perkara mula membantu dalam banyak bidang ini

2 PENYATAAN MASALAH

Salah satu masalah utama dengan persekitaran kita ialah pengurusan sampah yang memberi kesan kepada kesihatan dan persekitaran masyarakat kita. Pengesanan, pemantauan dan pengurusan sampah adalah salah satu masalah utama sekarang. Cara tradisional pemantauan secara manual sampah dalam tong sampah adalah proses yang rumit dan menggunakan lebih banyak tenaga kerja manusia, masa dan kos yang dapat dikurangkan dengan teknologi Internet pelbagai perkara.

Tong sampah yang disambung tanpa wayar dan dipasang dengan sensor akan memantau tahap sampah. Data ini dapat dicapai oleh pihak majlis bandar yang bertanggungjawab, seterusnya membolehkan pasukan merancang laluan optimum untuk pengumpulan sampah. Dengan cara ini produktiviti dapat dioptimumkan dan dapat mengurangkan kos perkhidmatan pengurusan sampah.

Menurut kerajaan Punjab, penghasilan sampah per kapita di Pakistan sekitar 0.612 kg per hari tumbuh pada kadar 2.4 persen. Pada tahun 2005, Karachi mengeluarkan sisa sebanyak 9,000

tan sehari. Walaupun statistik sebenar tidak tersedia, beberapa anggaran telah dibuat dan menganggarkan Karachi menghasilkan lebih daripada 20,000 tan sehari sisa pada masa sekarang dan sebahagian besarnya tidak sampai ke tapak pelupusan. Akibatnya, sebahagian besar sisa kediaman, perindustrian dan perubatan dibakar setiap hari yang membawa kepada penghasilan gas toksik yang boleh menyumbang kepada penyakit dan jangkitan yang berbahaya. Anggaran kasar menunjukkan bahawa pengeluaran per kapita di Karachi adalah 1.21 kg sehari (Br Research, 2017).

3 OBJEKTIF KAJIAN

Projek ini bertujuan memperkenalkan sistem tong sampah pintar dengan menggunakan Internet pelbagai perkara. Secara umumnya, objektif kajian adalah menghasilkan tong sampah pintar dengan menggunakan konsep internet pelbagai perkara. Konsep ini dapat meningkatkan cara pengumpulan sampah yang sedia ada dengan lebih efisien.

Kertas ini membincangkan tentang projek pembangunan sistem aplikasi yang menggunakan teknologi sensor ultrasonik untuk mengesan tahap kepenuhan sampah di dalam tong sampah dan memantau keadaan tong sampah dari jarak jauh.

4 METOD KAJIAN

Tong sampah pintar berasaskan Internet pelbagai perkara ini dibangunkan dengan menggunakan kaedah model prototaip. Model prototaip adalah model pembangunan perisian. Dengan menggunakan prototaip ini, pengguna boleh mendapatkan "rasa sebenar" sistem, kerana interaksi dengan prototaip membolehkan klien memahami dengan lebih baik kehendak sistem yang dikehendaki. Prototaip biasanya tidak lengkap dan kebanyakan butiran tidak dibina dalam prototaip. Model ini berfungsi dengan baik dalam senario dimana tidak semua keperluan projek diketahui secara terperinci dari masa ke masa. Ini adalah proses percubaan, percubaan dan kesilapan yang berlaku di antara pemaju dan pengguna.

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan proses pengenalan masalah, objektif, persoalan kajian dan menentukan skop. Langkah seterusnya adalah kajian susastera yang melibatkan pengumpulan, pencarian dan pembacaan jurnal dan kajian lepas bagi membantu mencetuskan idea dan inspirasi. Contoh topic yang berkaitan dikaji terutama berkaitan dengan ciri-ciri sistem tong sampah pintar berasaskan internet pelbagai perkara yang sedia ada. Kebanyakan maklumat dan pencarian bahan dilakukan melalui capaian internet. Maklumat dikumpul, distruktur dan disintesis dan dipersema secara kritis dan kreatif dalam fasa analisis.

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan tafsiran maklumat yang dikumpul dalam fasa perancangan. Analisis tentang kesesuaian topic dan menilai kepentingan untuk menjalankan kajian ini dilakukan. Selain daripada itu, analisis tentang perkakasan dan perisian juga dijalankan untuk memastikan perkakasan dan perisian yang sedia ada adalah sesuai untuk membangunkan projek ini.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk adalah fasa yang sangat penting dalam membangunkan projek ini. Ianya dimana rekabentuk tong sampah pintar berasaskan Internet pelbagai perkara akan dibina bagi memberi gambaran yang sebenar sebelum dilanjutkan ke fasa pembinaan prototaip. Dalam fasa pembinaan prototaip, prototaip yang dihasilkan adalah sistem yang tidak mempunyai fungsi yang lengkap. Selepas prototaip disiapkan, pengguna akan menilai prototaip tong sampah pintar berasaskan Internet pelbagai perkara supaya kehendak pengguna dapat dipenuhi.

Selepas prototaip dinilai, fasa penapisan prototaip berlaku dimana keperluan yang tidak cukup akan ditambah dan jika ada keperluan yang tidak diperlukan akan dibuang. Proses rekabentuk, pembinaan prototaip, penilaian pengguna, penapisan prototaip akan berulang sehingga produk tong sampah pintar berasaskan internet pelbagai perkara memenuhi kehendak pengguna. Produk yang lengkap akan dibangunkan setelah melalui semua fasa yang sebelumnya.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa pengujian bertujuan menguji fungsi tong sampah pintar yang dihasilkan dalam fasa reka bentuk. Terdapat beberapa pengujian telah dijalankan. Yang pertama adalah pengujian komponen. Pembangunan sistem ini telah menggunakan beberapa komponen utama iaitu Arduino Uno, Analog Range Arduino Infrared IR Sensor dan ESP8266. Penerangan yang terperinci mengenai komponen-komponen tersebut telah dijelaskan dalam Bab 3. Setiap komponen tersebut memainkan peranan yang penting dalam mencapai objektif sistem ini. Seterusnya, fasa pengujian terhadap kesemua komponen telah dilaksanakan. Beberapa ujian dijalankan terhadap komponen-komponen tersebut. Setelah pengujian khusus terhadap komponen-komponen utama dijalankan, keputusan secara keseluruhan memuaskan. Ini adalah kerana, sebahagian besar fungsi berjalan seperti yang dirancang. Melalui jadual diatas, dapat dilihat bahawa sistem utama projek ini berjalan dengan lancar.

Peranti-peranti kecil dipasang menggunakan litar ringkas dan mudah pada papan utama iaitu Arduino Uno. *Library* komponen-komponen tersebut kemudiannya akan dimuat naik sekali dengan kod yang direka pada papan utama. Setelah proses memuat naik kod selesai, sistem akan bertindak mengikut kod yang diprogramkan. Data dari peranti akan dihantar kepada papan utama. Setelah itu, data dari papan utama tersebut akan dihantar ke ESP8266 untuk dimuatnaik ke pangkalan data. Pada masa yang sama, papan utama akan menganalisa data tersebut untuk membuat keputusan sama ada akan memberi notifikasi melalui Aplikasi ataupun tidak.

Pengujian yang kedua adalah pengujian antara muka aplikasi. Pada fasa ini, antara muka Android Sistem Aplikasi Tong Sampah Pintar Berasaskan Internet Pelbagai Perkara akan diuji. Sistem ini mempunyai dua halaman dengan beberapa paparan penting di setiap halaman. Halaman yang terdapat dalam aplikasi termasuklah paparan utam dan paparan status tong sampah.

Data-data yang dipaparkan adalah data yang diterima dari sistem Arduino dimana data akan dihantar ke pangkalan data dengan menggunakan platform ESP8266. Melalui JSON, data tersebut akan diubah mengikut format yang dikehendaki untuk dipaparkan di antara muka aplikasi yang telah direka untuk sistem ini.

5 HASIL KAJIAN

Secara keseluruhannya projek ini telah mencapai objektif yang telah ditetapkan pada awal pembangunan projek. Sebagai contoh, sensor yang dipasang pada tong sampah dapat mengukur jarak sampah dan menghantar data tersebut ke pangkalan data. Seterunya data yang terdapat pada pangkalan data tersebut akan dihantar ke aplikasi android yang dibangunkan dan dipaparkan bagi tujuan pihak pengurusan sampah mengambil tindakan yang selanjutnya terhadap keadaan tong sampah tersebut.

Di samping itu juga, sistem ini mampu dikawal dari mana-mana lokasi. Hal ini adalah kerana, sistem ini menggunakan peranti WiFi bagi menghantar dan memaparkan data. Selain itu, dengan menggunakan projek ini, tong sampah yang tedapat di sekitar Bandar dapat diuruskan dengan baik tanpa sebarang isu sampah melimpah keluar dan sebagainya. Pihak pengurusan pula dapat menjimatkan kos tenaga kerja dan juga kos bahan api dengan adanya sistem ini.

6 KESIMPULAN

Banyak perkara dan ilmu baru telah dipelajari sepanjang menyiapkan projek ini. Ilmu-ilmu yang dipelajari telah banyak membantu dalam menyiapkan projek ini dalam masa yang ditetapkan keupayaan untuk mempelajari perkara baru telah menghasilkan kejayaan bagi projek ini. Bermula dengan fasa pertama sehingga fasa yang terakhir, secara tidak langsung, banyak perkara baru yang tidak pernah tahu dan tidak pernah dipelajari sebelum ini. Pengurusan masa adalah sangat penting dan perlu dititikberatkan untuk menguruskan pelaksanaan projek dengan baik.

Secara keseluruhannya, Sistem Tong Sampah Pintar berasaskan Internet Pelbagai Perkara ini telah berjaya dibangunkan kerana telah memenuhi skop projek ini. Walaupun terdapa beberapa kekangan dan juga kekurangan, segala-galanya dapat diatasi dengan cara yang professional. Diharapkan sistem ini dapat membantu pengguna diluar sana dan pengurusan sampah di negara ini dapat diuruskan dengan baik sekali. Pada masa yang sama, melalui penggunaan sistem ini, pihak pengurusan sampah dapat menguruskan tong sampah dengan lebih efisien dan sistematik serta dapat mengurangkan kos tenaga kerja dan kos bahan api.

7 **RUJUKAN**

M. A. Zuberi. 2017. Business Recorder. Karachi: Becoming a Garbage City. Diakses pada 29 September 2017. <http://www.brecorder.com/2017/09/11/368650/karachi-becoming-a-garbage-city/>

ISTQB Exam Certification – What is Prototype Model – Advantages, Disadvantages and when to use it?. Diakses pada 30 September 2017 <http://istqbexamcertification.com/what-is-prototype-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>

Copyright@FTSM