

APLIKASI WEB PENGESANAN KESEGARAN MAKANAN

AIN ADILA BINTI MOHD KAMSLIAN
DAHLILA PUTRI DAHNIL

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Keracunan makanan berlaku dikalangan pelajar sekolah meningkat saban tahun. Oleh kerana perkara ini perlu diberi perhatian serius, aplikasi pengesanan kesegaran makanan telah dibina sebagai satu kaedah untuk diamalkan oleh pengusaha kantin sekolah. Aplikasi yang dinamakan aplikasi web pengesanan kesegaran makanan merupakan satu aplikasi untuk mengukur tahap kesegaran makanan berdasarkan kuantiti gas yang dihasilkan oleh bakteria pada permukaan makanan. Aplikasi ini bertujuan untuk membangunkan satu modul bagi pengendali makanan, pengetua sekolah dan juga pembekal dalam memastikan kesegaran makanan di sekolah adalah pada tahap yang paling maksimum. Aplikasi web ini akan menggunakan peralatan arduino termasuk sensor gas metana, papan Arduino dan xbee bagi mengesan kehadiran gas daripada bakteria dan membuat perkiraan sebelum memaparkan status makanan kepada pengguna melalui aplikasi web. Aplikasi ini akan menggantikan kaedah lama yang menggunakan deria bau untuk menentukan sejauh mana sesuatu makanan itu masih lagi selamat untuk dimasak. Dengan menggunakan sensor metana yang akan diletakkan berdekatan makanan yang diuji, hasil ujian kesegaran yang akan diperolehi adalah lebih tepat. Justera, kes keracunan makanan yang berpunca daripada bakteria dapat dikurangkan atau dielakkan.

1 PENGENALAN

Setiap manusia memerlukan makanan untuk meneruskan kelangsungan hidup. Makanan yang sihat dan selamat mampu menjamin kesihatan tubuh badan dalam meneruskan aktiviti kehidupan seharian. Namun belakangan ini sering kali kes keracunan makanan terpapar di dada akhbar. Data daripada Kementerian Kesihatan Malaysia mencatatkan jumlah insiden keracunan makanan sebanyak 177.87 bagi setiap 100,000 populasi sepanjang 2006 sehingga 2009 (KKM 2009).

Terdapat beberapa punca terjadinya kes keracunan makanan antaranya ialah pengendali makanan kurang pengetahuan terhadap keselamatan pengendalian makanan dan juga tidak mementingkan tahap kebersihan persekitaran. Selain itu, keracunan makanan juga boleh berpunca daripada pengambilan makanan dan minuman yang telah dicemari oleh mikroorganisma patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan lain-lain. Bakteria-bakteria ini akan menyebabkan mangsa keracunan makanan mengalami beberapa komplikasi seperti loya, cirit birit, muntah-muntah, sakit perut dan demam. Lebih teruk lagi, terdapat beberapa kes keracunan makanan yang membawa maut apabila tidak mendapat rawatan segera seperti kes yang berlaku di Kuala Terengganu pada tahun 2014 (Utusan

Malaysia 2014).

Makanan yang tercemar boleh dikesan melalui beberapa perkara antaranya adalah berdasarkan gas-gas dari bakteria yang menghasilkan bau pada makanan tersebut. Bau yang terhasil ini adalah berkesinambungan daripada kesan penguapan sebatian organik yang dihasilkan oleh bakteria ketika proses metabolisma. Di dalam proses ini, bakteria akan menguraikan makanan untuk mendapatkan nutrient yang terkandung di dalam makanan lantas menjadikan makanan tersebut rosak. Sehubungan dengan itu, kajian ini membincangkan pengesanan makanan menggunakan salah satu gas daripada hasilan bakteria iaitu gas metana.

2 PENYATAAN MASALAH

Sekolah merupakan institusi pendidikan di mana para pelajar akan meluangkan masa selama 5 jam sehari selama 5 hari seminggu untuk menuntut ilmu di sekolah. Hal ini menjadikan sekolah sebagai rumah kedua bagi para pelajar. Ibu bapa seringkali tidak menyediakan bekalan makanan dari rumah untuk anak-anak mereka kerana mereka percaya bahawa premis makanan di sekolah akan menyediakan makanan yang sihat dan selamat untuk santapan anak-anak mereka. Malangnya, kepercayaan ibu bapa ada kalanya meleset apabila anak-anak mereka pulang dalam keadaan pucat akibat keracunan makanan.

Menurut ketua pengarah Kementerian Kesihatan, Datuk Dr Noor Hisham Abdullah, pada selang waktu bermula Januari hingga 16 April 2016, sebanyak 2325 kes keracunan makanan dicatatkan melibatkan warga sekolah. Hal ini menjadikan peningkatan kes sebanyak 57% berbanding tahun lalu iaitu dari 30 kes ke 47 kes tahun ini dan ini merupakan penyumbang terbesar terhadap statistik keracunan makanan di Malaysia (KPK 2016). Proses penelitian dan pemilihan bahan basah seperti ayam, ikan dan daging dilakukan hanya menggunakan deria sentuh, bau dan lihat sahaja di premis makanan di sekolah. Penggunaan kaedah yang agak terhad ini tidak dapat memastikan seratus peratus makanan basah tersebut sudah dijangkiti bakteria atau belum. Sebagai akibat, seringkali makanan tersebut digunakan dalam masakan dan mengakibatkan keracunan kepada para pelajar mahupun kakitangan sekolah.

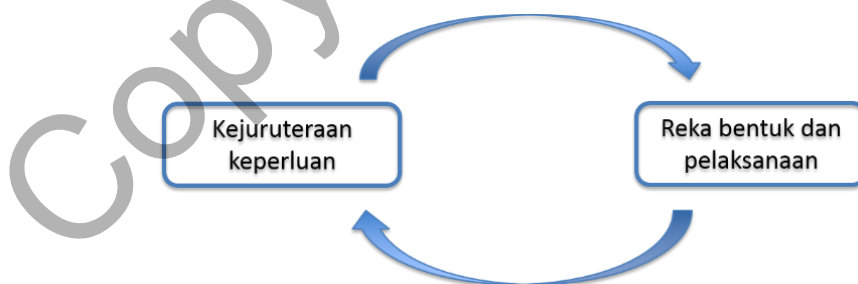
3 OBJEKTIF KAJIAN

Projek ini bertujuan untuk membangunkan modul yang berorientasikan IoT kepada pengguna. Modul ini terbahagi kepada tiga iaitu modul kepada pengendali makanan di sekolah yang akan menjalankan kajian terhadap makanan, modul kepada pengetua sekolah dan pembekal untuk menerima laporan kesegaran makanan daripada pengendali makanan. Kaedah ini dapat meningkatkan kualiti kaedah yang sedia ada.

Kertas ini membincang tentang aplikasi web mengesahkan kesegaran makanan dan menjelaskan bagaimana ia beroperasi. Penghantaran data daripada sensor dan kemudiannya akan dipaparkan status makanan kepada pengguna dibincang dan divisualisasikan.

4 METOD KAJIAN

Pendekatan yang akan digunakan ialah kaedah Tangkas (*Agile Methodology*). Kaedah Tangkas merupakan satu kaedah yang bertujuan untuk mengurangkan jangka masa penyiapan suatu perisian. Hal ini demikian kerana di dalam kaedah Tangkas, langkah seperti spesifikasi, reka bentuk, pelaksanaan dan pengujian terhadap perisian adalah bertindih antara satu salam lain. Kaedah Tangkas juga menggalakkan penglibatan klien dalam memberi maklum balas terhadap perkembangan pembangunan sistem sama ada perlu diperbaiki atau terus ke peringkat seterusnya. Berikut merupakan carta alir pendekatan kaedah Tangkas.



Rajah 1 Rajah kaedah Tangkas



Rajah 2 Rajah kaedah Tangkas

Carta alir pada rajah 1 dan rajah 2 menunjukkan bahawa kaedah tangkas merupakan satu kaedah yang berulang. Proses membangunkan fungsi, mengintegrasikan dan menguji akan berterusan sehinggalah klien berpuas hati dengan sistem tersebut. Seterusnya, projek akan sepenuhnya siap apabila kesemua fungsi telah dibangunkan dengan jayanya dan klien menyetujui setiap satu fungsi tersebut.

Dalam projek sistem pantauan bakteria, kaedah ini diaplikasikan bagi memastikan setiap fungsi dapat dilaksanakan selaras dengan kehendak klien. Perkara ini memudahkan sistem dibangunkan selengkapnya di akhir projek ini kerana penambahbaikan dilakukan secara berkala bermula pada awal pembangunan sistem dan berterusan sehingga akhir.

4.1 Fasa perancangan

Fasa ini memerlukan *developer* membuat penyelidikan, mengetahui objektif, permasalahan kajian, penyelesaian, skop dan juga pendekatan yang akan digunakan. Kajian literasi perlu dijalankan untuk membandingkan antara projek yang sedia ada dengan yang akan dijalankan. Perbandingan tersebut digunakan untuk meningkatkan kualiti projek akan datang. Semua maklumat yang diperolehi dikumpul dan dipersembahkan dalam bentuk dokumen melalui fasa analisis.

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan analisis yang dilakukan pada fasa perancangan. Analisis tentang kesesuaian topik dan keperluan perisian juga pengguna di teliti. Hal ini demikian supaya projek yang di jalankan mampu disiapkan dengan jayanya.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini merupakan fasa yang penting. Dalam kaedah tangkas, fasa ini akan berulang sehingga klien berpuas hati. Fasa ini akan menggunakan perkakasan dan perisian yang telah disenaraikan ketika fasa analisis.

Dalam aplikasi web pengesanan kesegaran makanan ini, dari aspek perisian, pembangunan menggunakan perisian Arduino, Eclipse, Notepad++ dan Xampp. Aplikasi ini akan menggunakan Bahasa C++ pada perisian Arduino, Java menggunakan Eclipse, dan PHP menggunakan Notepad++.

Keperluan perkakasan pula menggunakan sensor MQ5, papan Arduino, wayar dan Xbee. Maklumat lanjut akan dibincangkan pada bahagian Hasil Kajian.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa ini bertujuan menguji setiap fungsi selepas fasa reka bentuk. Kriteria yang diambil kira termasuk keberkesanan sensor mengesan makanan yang basah yang telah rosak dan mampu memaparkan keputusan kepada pengguna untuk tindakan lanjut. Sekiranya gagal mencapai objektif projek, penyelarasan perlu dijalankan atau mengimbas kembali fasa analisis bagi membuat penambahbaikan kajian yang mendalam.

Keperluan perkakasan dan perisian perlu dipilih dengan cermat dan mampu berfungsi dengan baik apabila hasil projek diuji. Hal ini demikian supaya projek tidak mengalami masalah dipertengahan jalan.

Dalam aplikasi web ini, spesifikasi keperluan perkakasan yang digunakan adalah seperti berikut :

- i. Sistem Pengoperasian : Microsoft® Windows® XP Professional (SP3 atau ke atas)
- ii. Sensor MQ5

- iii. Arduino Mega 250
- iv. Papan reka (*breadboard*)
- v. Xbee
- vi. Bateri 9V
- vii. Wayar penyambung

Spesifikasi keperluan perisian yang, diguna untuk membangun projek ialah Perisian Arduino, Eclipse, Notepad++ dan Xampp. Pangkalan data yang digunakan untuk menyimpan data ialah PHPMyAdmin. Arduino merupakan satu perisian untuk memprogramkan Bahasa C++ supaya dapat mengawal keluar masuk data daripada komponen-komponen Arduino lain. Dalam proses pengujian, komponen Arduino diuji untuk memastikan data yang diperoleh selaras dengan fungsi yang ingin dicapai.

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincang hasil daripada proses pembangunan aplikasi web pengesanan kesegaran makanan. Penerangan yang mendalam tentang reka bentuk diperihai. Fasa reka bentuk adalah fasa yang penting dalam pembangunan projek. Dalam projek ini, sebuah eksperimen telah dijalankan untk mandapatkan purata nilai makanan ketika segar dan rosak. Nilai tersebut digunakan bagi menentukan status terkini. Berikut merupakan jadual nilai yg diperoleh :

Nilai sensor (ppm)	Status Makanan
0-234	Tiada makanan dikesan
235-254	Makanan sihat
> 254	Makanan telah dicemari

Jadual 1 Nilai sensor dan status makanan

Sebelum memulakan uji kaji projek, penyambungan Arduino perlu dilakukan dengan sempurna. Penyambungan yang salah akan mengakibatkan nilai sensor yang diperoleh berbeza daripada yang sepatutnya. Sensor MQ5 disambungkan pada papan reka menggunakan wayar. Manakala papan reka mempunyai penyambungan dengan Arduino Mega 250 yang bertindak sebagai *microcontroller*. Papan reka dan *microcontroller* turut disambungkan kepada Xbee.

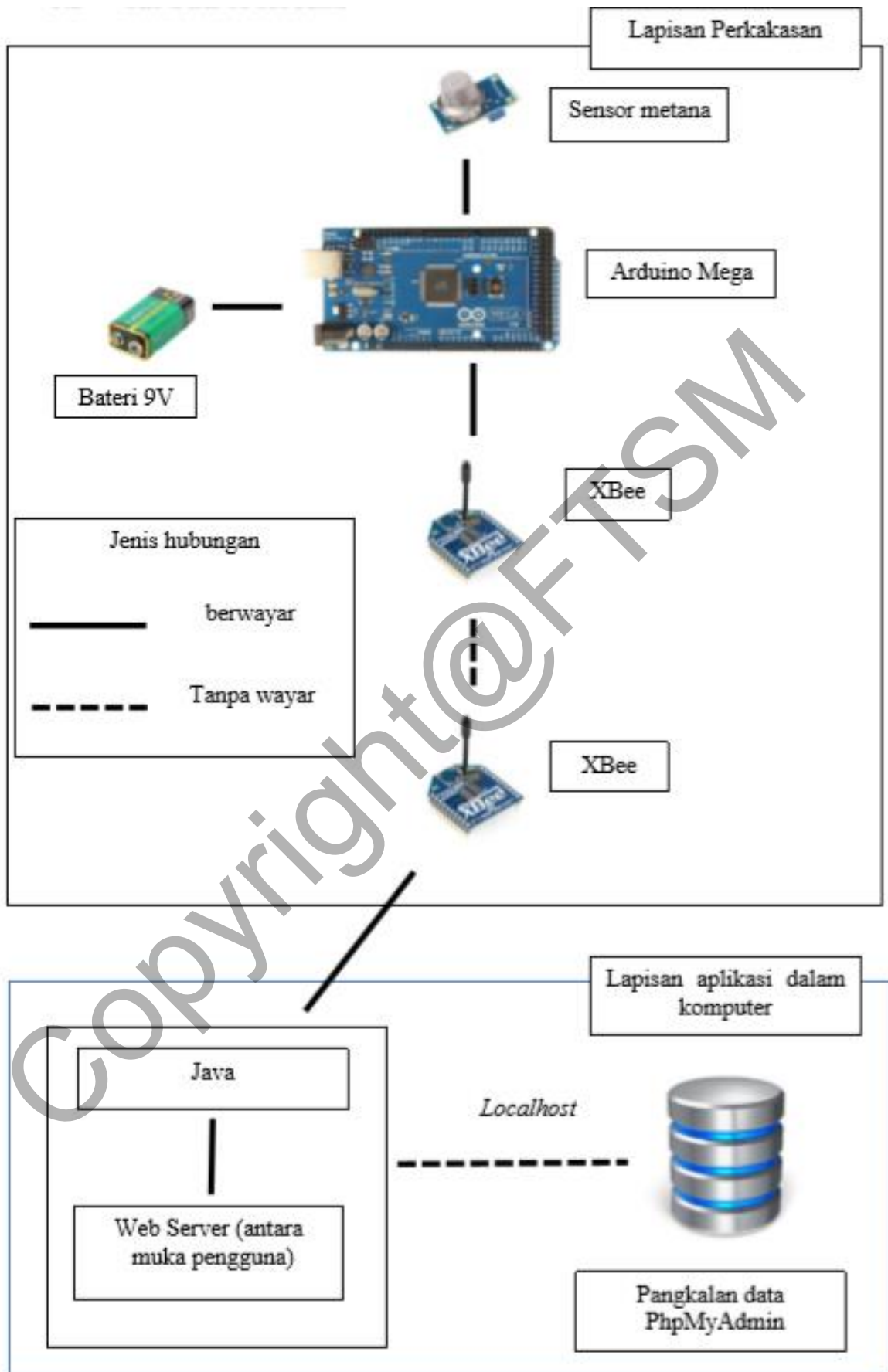
Xbee disini bertindak sebagai penyambungan tanpa wayar. Dua Xbee diperlukan bagi melengkapkan projek. Satu pada papan reka dan satu lagi disambungkan pada laptop.

Dalam masa yang sama Xampp perlu dimulakan untuk membolehkan *localhost* diaktifkan untuk paparan web.

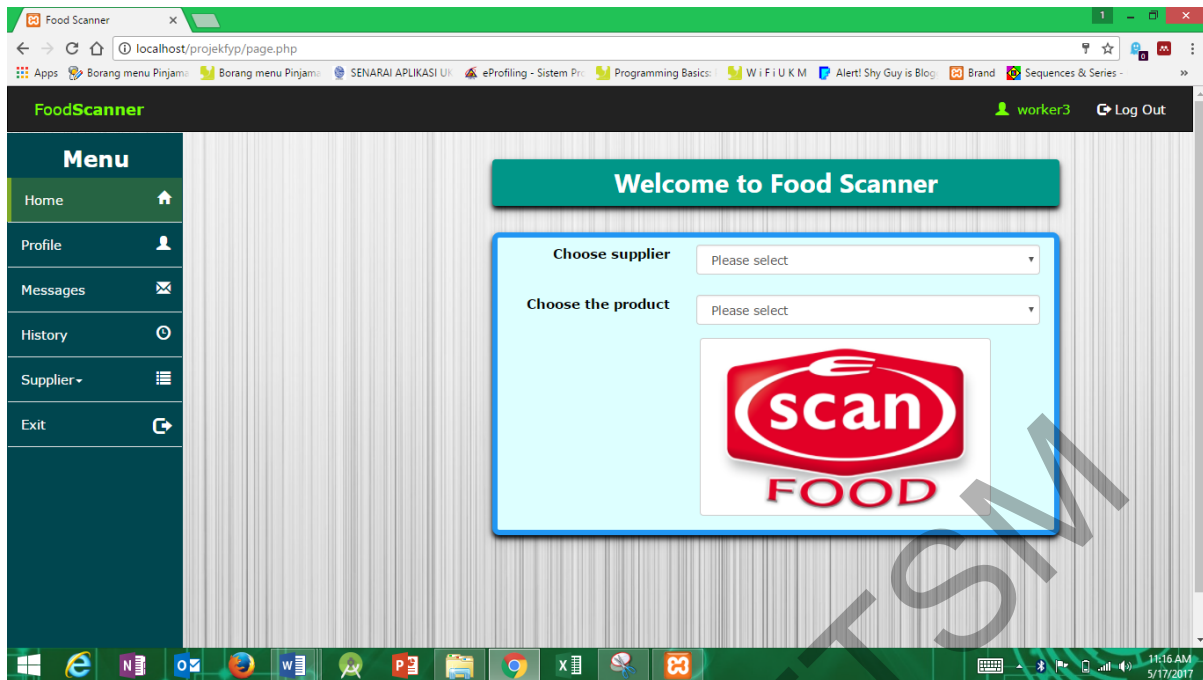
Proses pengesanan bermula apabila pengendali makanan menghalakan sensor berdekatan makanan basah yang diuji selama beberapa saat. Nilai yang diterima sensor akan dihantar kepada Xbee yang pertama. Seterusnya Xbee pertama akan menghantar kepada Xbee kedua yang berada pada laptop secara tanpa wayar (*wireless*). Nilai tersebut disimpan di dalam pangkalan data PHPMyAdmin menggunakan bahasa Java. Di dalam PHP, terdapat beberapa syarat untuk menentukan status kesegaran makanan. Jika syarat pertama iaitu nilai yang diterima di bawah 234, "*Food not detected*" akan dipaparkan. Manakala syarat kedua apabila nilai berada dalam julat 235 sehingga 245, makanan akan dikategorikan sebagai "*Food Safe*". "*Food Bad*" pula akan dipaparkan jika dikedua-dua syarat tidak dipenuhi. Kesemua rekod akan pengesanan akan disimpan secara automatik dalam pangkalan data.



Rajah 3 Pemasangan alatan Arduino



Rajah 4 Reka bentuk projek



Rajah 5 Antara muka pertama



Rajah 6 Antara muka apabila status kesegaran makanan basah dipaparkan

Selain itu, terdapat beberapa fungsi lain bagi melengkapkan projek ini seperti pengendali makanan boleh menambah bilangan pembekal dan juga melihat kembali rekod-rekod pengesanan terdahulu. Laporan yang dijana oleh web boleh dihantar kepada pengetua dan pembekal.

Setiap satu fungsi akan melalui fasa pengujian. Fasa ini akan menentukan sama ada fungsi tersebut perlu diperbaiki atau pun projek boleh bergerak ke pembangunan fungsi lain. Dalam projek ini, fungsi utama adalah pengesanan makanan yang dilakukan oleh pengendali makanan. Kebolehan aplikasi web memaparkan keputusan dari sensor diteliti. Fungsi-fungsi lain turut diuji bagi memastikan projek sempurna.

6 KESIMPULAN

Aplikasi web pengesanan makanan ini dijangka dapat membantu pengendali makanan di premis sekolah untuk lemah cermat dalam memilih makanan yang akan disajikan kepada para pelajar. Di samping itu juga, projek ini diharapkan dapat membuka mata masyarakat untuk mengenali IoT. Hal ini demikian kerana penggunaan IoT semakin berleluasa dan mencerminkan tahap kemajuan sesebuah negara.

7 RUJUKAN

Department of Statistic Malaysia. (2013). *Compendium of Environment Statistics*. Malaysia: Department of Statistic Malaysia.

Utusan Malaysia. 2014. Kanak-kanak maut keracunan Makanan. *Utusan Online*, http://ww1.utusan.com.my/utusan/Jenayah/20140304/je_02/Kanak-kanak-maut-keracunan-makanan [1 January 2016].

DG Of Health. (n.d.). Kenyataan Akhbar KPK 28 April 2016: Kejadian Keracunan Makanan di Sekolah Seluruh Malaysia – From the Desk of the Director-General of Health Malaysia. <https://kpkkesihatan.com/2016/04/28/kenyataan-akhbar-kpk-28-april-2016-kejadian-keracunan-makanan-di-sekolah-seluruh-malaysia/> [4 October 2016].

FoodSniffer Co. 2014. <http://www.myfoodsniffer.com/foodsniffer.html> [4 Oktober 2016]

- Santo-Pietro, K. A. (n.d.). Microbial Volatile Organic Compounds (MVOC's) | Fungus: Nigrospora | Environmental Reporter. <https://www.emlab.com/s/sampling/env-report-04-2006.html> [17 October 2016].
- Ab Mutalib, N. A., Jaswir, I. & Akmeliawati, R. 2013. IIUM-fabricated portable electronic nose for halal authentication in beverages. *2013 5th International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World, ICT4M 2013.*,. doi:10.1109/ICT4M.2013.6518899
- Digi International Inc. (n.d.). Digi Honeycomb Automated Food Temperature Monitoring Solution - Digi International. <https://www.digi.com/cold-chain-solutions/automated-wireless-food-temperature-monitoring> [11 November 2016].
- Korel, F. & O. Balaban, M. 2003. Uses of Electronoc Nose in the Food Industry. *Food Industry.*
- Magoulas, A. 2016. What is Food Spoilage? | FoodSafety.gov. *Food Safety and Inspection Service.*,. <https://www.foodsafety.gov/blog/2016/02/what-is-food-spoilage.html> [11 September 2016].
- Posel, S. 2014. New “Smart” Tag Will Change Color When Food Spoils | Top US & World News | Susanne Posel. <https://www.occupycorporatism.com/new-smart-tag-will-change-color-food-spoils/> [9 November 2015].
- Sujatha, G., Dhivya, N., Ayyadurai, K. & Thyagarajan, D. 2012. Advances In Electronic - Nose Technologies. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, 2(August), 1541–1546. Retrieved from http://www.ijera.com/papers/Vol2_issue4/IU2415411546.pdf
- Vogt, A. 2014. Color-Coded “Smart Tags” Tell You If Food Is Fresh Or Spoiled, So Why Hasn’t Anyone Thought Of This Until Now? <https://www.bustle.com/articles/18495-color-coded-smart-tags-tell-you-if-food-is-fresh-or-spoiled-so-why-hasnt-anyone-thought> [19 March 2016].

Zhang, C., Yin, A.-X., Jiang, R., Rong, J., Dong, L., Zhao, T., Sun, L.-D. et al. 2013. Time–Temperature Indicator for Perishable Products Based on Kinetically Programmable Ag Overgrowth on Au Nanorods. *ACS Nano*, 7(5), 4561–4568. doi:10.1021/nn401266u

Copyright@FTSM