

SISTEM ANALISIS KEPUTUSAN KELESTARIAN PEMROSESAN MINYAK SAWIT BERASASKAN WEB

Dayini Binti Abdul Jalal

Dr. Syaimak Binti Abdul Shukor

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Sistem analisis kelestarian pemprosesan minyak sawit berasaskan web ini dibangun untuk membantu pembuat keputusan dalam industri pemprosesan minyak sawit membuat analisis dan mengetahui tahap kelestarian sesebuah kilang. Data-data yang diperolehi daripada pembuat keputusan akan dikira menggunakan kaedah Analitik Hierarki Proses (AHP). Keputusan yang terhasil membolehkan pembuat keputusan memilih sama ada ingin mengekalkan keadaan kilang tersebut ataupun membuat perubahan melalui program pemuliharaan. Program pemuliharaan hanya perlu dijalankan sekiranya keputusan yang diperolehi menunjukkan mereka perlu melalui program pemuliharaan tersebut.

1 PENGENALAN

Sistem analisis kelestarian pemprosesan minyak sawit dapat membantu memberikan keputusan kepada pemegang taruh atau pekerja dalam industri pemprosesan minyak sawit sama ada mahu mengekalkan keadaan atau membuat penambahbaikan kaedah pemprosesan mereka yang melibatkan ciri-ciri alam sekitar. Dalam projek ini, keperluan untuk menambahbaik sistem Analisis Kelestarian Minyak Sawit (AKMinS) yang sedia ada kepada sistem analisis pemprosesan minyak sawit berasaskan web adalah untuk memudahkan pembuat keputusan untuk membuat penilaian kelestarian dengan lebih baik dan cekap. Begitu juga supaya pihak pembuat keputusan boleh membuat sebarang penilaian kelestarian dalam waktu yang singkat. Dengan

#

kemudahan sambungan internet yang mudah dicapai, laman web sistem analisis kelestarian pemprosesan minyak sawit lebih mudah untuk diakses.

2 PENYATAAN MASALAH

Industri pemprosesan minyak sawit semakin mendapat sambutan dari pengguna, oleh itu, sistem AKMinS diguna pakai untuk menganalisis kelestarian. Sistem AKMinS menggunakan perisian Microsoft Office Excel 2013 dengan *Visual Basic* untuk Aplikasi (VBA). Dengan data yang sedia ada, *Excel* mampu menghasilkan graf dan pelbagai data visual yang lain dengan mudah. VBA pula digunakan untuk fungsi komunikasi dalam bahasa *Excel* dan meletakkan pengekodan untuk mencipta kotak dialog, arahan kepada pembuat keputusan, butang dan pelbagai fungsi untuk komunikasi yang lain.

Namun, *Excel* tidak menyediakan ciri-ciri memasukkan data secara automatik. Pembuat keputusan perlu memasukkan data secara manual lalu mengambil masa yang lama. Selain itu, untuk menjadi pakar dalam penggunaan *Excel*, ianya memerlukan banyak latihan. Pembuat keputusan yang tidak biasa dengan ciri-ciri *Excel*, bergantung kepada kefahaman pembuat keputusan sendiri dan kemahiran yang ada dalam *Excel* terutamanya apabila melibatkan pengiraan. Sekiranya tahap kemahiran pembuat keputusan dalam memakai *Excel* terbatas, maka, ciri-ciri *Excel* yang sebenarnya banyak dan meluas, tidak dapat digunakan dalam tahap maksimum. Akhir sekali, *Excel* sudah lazim dengan ciri-ciri untuk menghadam nombor dengan cepat. Kesilapan kecil yang berlaku ketika memasukkan data atau formula, boleh membawa kepada permasalahan yang lebih kompleks.

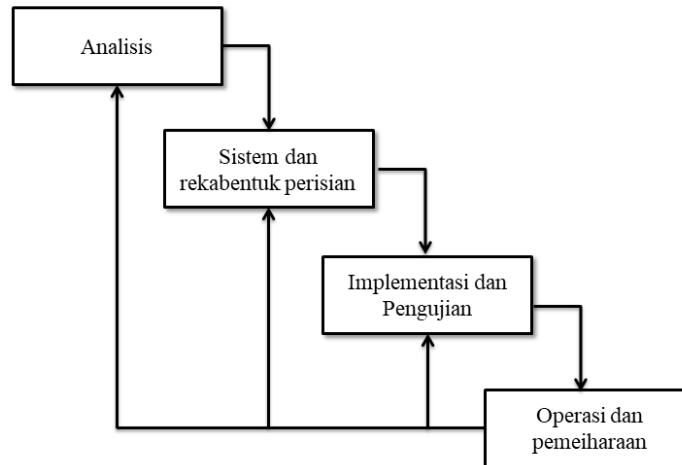
3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama kajian adalah membuat penambahbaikan ke atas kerangka kerja Analisis Kelestarian Minyak Sawit (AKMinS) yang telah dibina dengan membangunkan sistem analisis kelestarian pemprosesan minyak sawit berasaskan web.

#

4 METOD KAJIAN

Sistem ini menggunakan metodologi air terjun yang mengandungi 4 fasa aktiviti berbeza. Fasa-fasa aktiviti tersebut adalah seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1 Metodologi Air Terjun

4.1 Fasa Analisis

Proses mengenal pasti masalah dan mengumpulkan informasi tentang keperluan sistem analisis kelestarian pemprosesan minyak sawit yang akan dibina melalui pembacaan jurnal atau laman web.

4.2 Fasa Sistem dan Reka Bentuk Perisian

Melibatkan rupa bentuk sistem atau reka bentuk struktur perisian yang akan dibangunkan sama ada dari segi struktur sistem atau fungsi yang ada dalam sistem analisis kelestarian minyak sawit tersebut. Sebagai contoh Rajah Kes Guna (use case diagram), Carta Alir (Flow Chart), Rajah Aliran Data (Data Flow Diagram) dan Rajah Entiti Hubungan (Entity-Relationship Diagram).

4.3 Fasa Implementasi dan Pengujian

#

Sistem analisis kelestarian minyak sawit yang dibangun dan diimplementasikan, dan diuji bagi memastikan segala permasalahan dapat diatasi dan objektif tercapai. Fasa ini menguji kebolehan sistem yang dibangun di laman web sama ada mampu mencapai tahap yang diperlukan.

4.4 Fasa Operasi dan Pemeliharaan Sistem

Sistem yang telah diuji akan memulakan operasi membuat penilaian analisis kelestarian. Sepanjang operasi sistem tersebut, sistem ini akan sentiasa dipantau mengikut waktu bagi mencari isu-isu yang timbul sewaktu beroperasi dan memelihara fungsi sistem tersebut daripada kerosakan.

5 HASIL KAJIAN

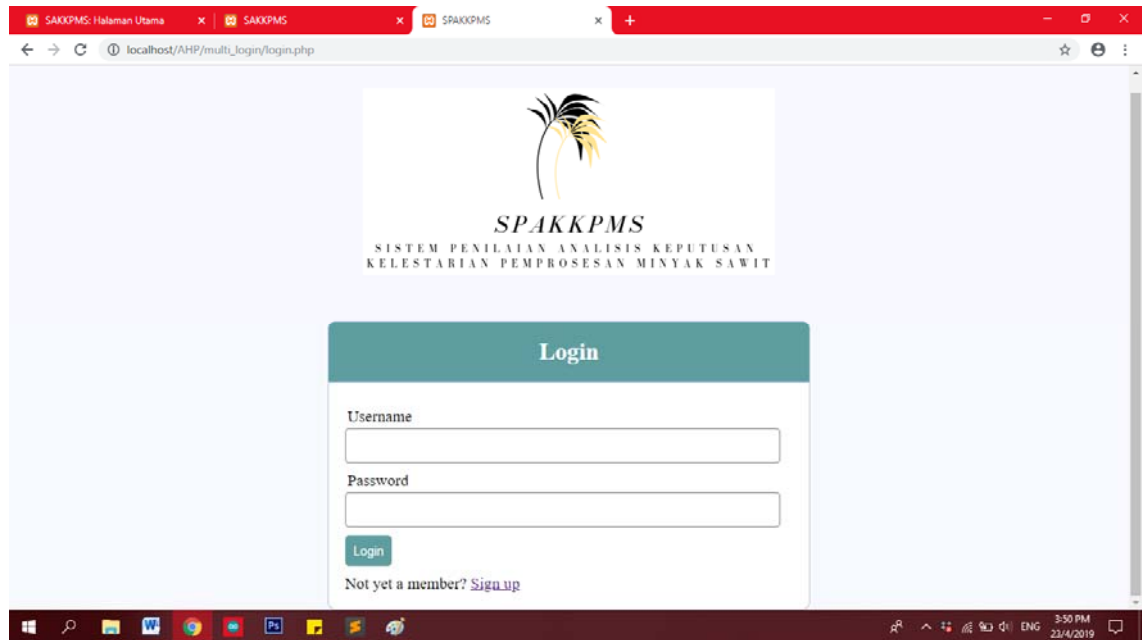
Bab ini memperihalkan tentang hasil Sistem Analisis Keputusan Kelestarian Pemrosesan Minyak Sawit (SAKKPMS) berasaskan web yang telah dibangun.

SAKKPMS mempunyai antara muka yang mudah difahami oleh pengguna. Secara dasarnya, SAKKPMS bermula dengan log masuk untuk pengguna sama ada “Admin” atau “Pembuat Keputusan”. *Admin* hanya menguruskan sistem ini dengan membuat penambahan atau memadam senarai tema, indikator dan sub-indikator yang berkaitan. Manakala pembuat keputusan akan bermula dengan memilih sebagai pakar penilai ke berapa yang menggunakan SAKKPMS. Seterusnya, pembuat keputusan akan di bawa ke halaman perbandingan indikator. Pembuat keputusan hanya perlu memilih tema dan indikator yang lebih penting mengikut penilaian kepakaran masing-masing. Selepas itu, pembuat keputusan boleh memasukkan nilai pemberat dengan menggunakan skala, mengikut panduan yang telah dinyatakan.

Selepas selesai membuat penilaian, pembuat keputusan boleh mendapatkan hasil keputusan penilaian di akhir proses melalui penjana laporan keputusan keseluruhan. Laporan keputusan keseluruhan akan menyatakan sama ada program pemuliharaan perlu dijalankan ataupun tidak, dan pembuat keputusan hanya perlu membuat pilihan untuk melaksanakan.

#

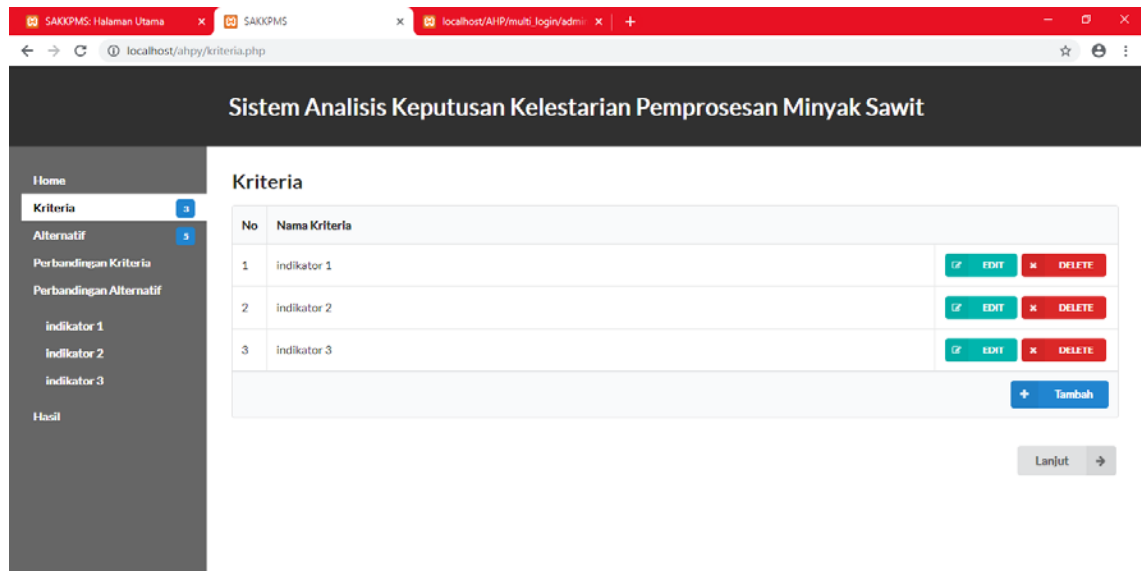
Rajah 2 menunjukkan paparan Log Masuk bagi setiap pembuat keputusan pada awal proses sebelum pembuat keputusan mula membuat penilaian. Pembuat keputusan perlu memasukkan 'Nombor ID' dan 'Kata Laluan' bagi mereka yang telah mendaftar.



Rajah 2 Paparan Log Masuk

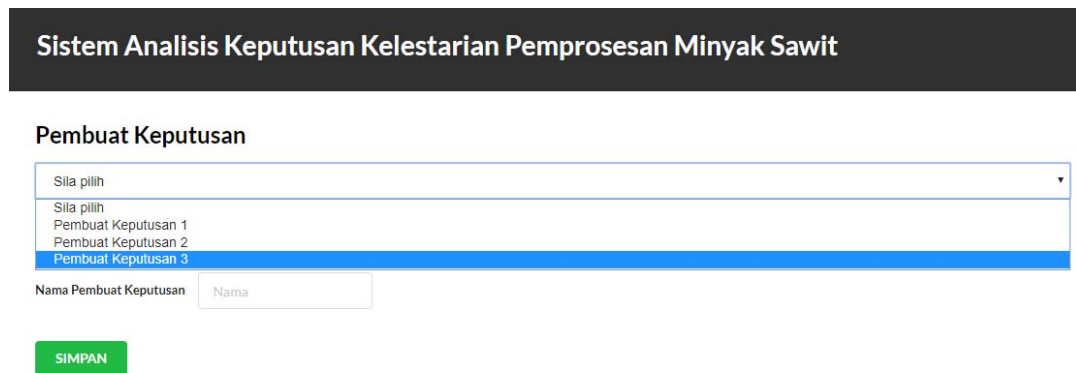
Rajah 3 merupakan halaman untuk admin menguruskan senarai tema, indikator dan sub-indikator. Fungsi penambahan dan memadam tema, indikator ini adalah untuk meningkatkan tahap fleksibiliti sistem analisis keputusan ini.

#



Rajah 3 Paparan penambahan dan padam Tema dan Indikator

Rajah 4 menunjukkan pengguna perlu memilih bilangan pembuat keputusan yang seberapa. Pengguna boleh memilih kedudukan masing-masing seperti Pembuat Keputusan 1, Pembuat Keputusan 2 atau Pembuat Keputusan 3.



Rajah 4 Pemilihan bilangan pembuat keputusan

Rajah 5 menunjukkan halaman untuk pembuat keputusan membuat penilaian dengan memilih tema yang lebih penting dan diikuti dengan mengisi nilai perbandingan menggunakan pemberat iaitu skala 1 hingga 9. Halaman untuk membuat penilaian indikator dan sub-indikator adalah sama seperti paparan dalam Rajah 5.

#

pilih yang lebih penting		nilai perbandingan
<input checked="" type="radio"/> Tenaga	<input type="radio"/> Air	1
<input checked="" type="radio"/> Tenaga	<input type="radio"/> Bahan	1
<input checked="" type="radio"/> Tenaga	<input type="radio"/> Pelepasan gas	1
<input checked="" type="radio"/> Tenaga	<input type="radio"/> Efluen dan sisa	1
<input checked="" type="radio"/> Air	<input type="radio"/> Bahan	1
<input checked="" type="radio"/> Air	<input type="radio"/> Pelepasan gas	1
<input checked="" type="radio"/> Air	<input type="radio"/> Efluen dan sisa	1
<input checked="" type="radio"/> Bahan	<input type="radio"/> Pelepasan gas	1
<input checked="" type="radio"/> Bahan	<input type="radio"/> Efluen dan sisa	1
<input checked="" type="radio"/> Pelepasan gas	<input type="radio"/> Efluen dan sisa	1

SUBMIT

Rajah 5 Halaman untuk pembuat keputusan membuat penilaian

Rajah 6 menunjukkan “Panduan Membuat Penilaian” bagi pembuat keputusan yang masih baharu atau yang keliru untuk melakukan penilaian.

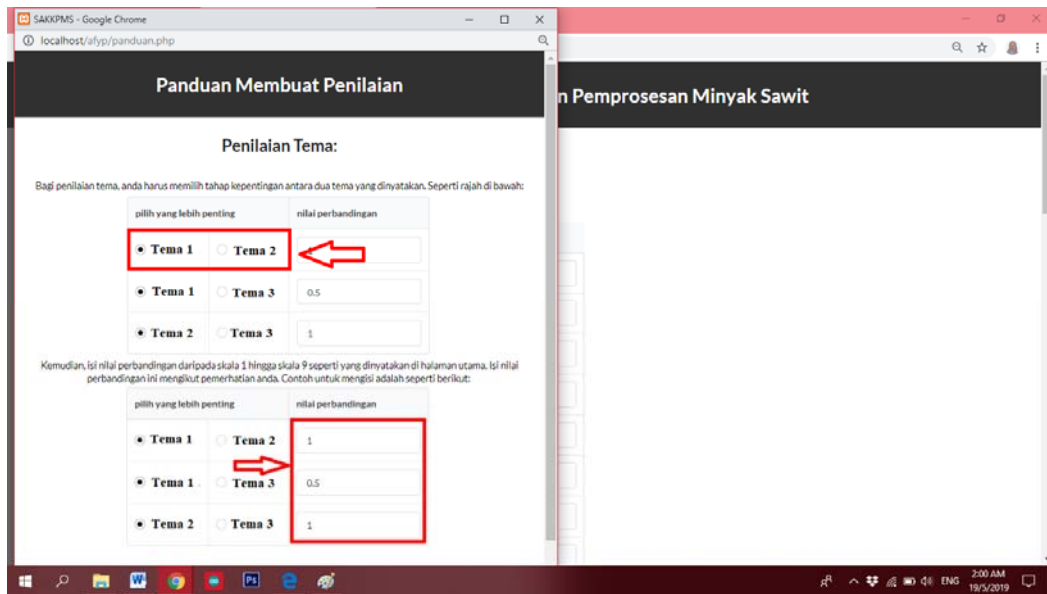
Panduan Membuat Penilaian

pilih yang lebih penting		nilai perbandingan
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Jumlah penggunaan ai	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Peratusan dan jumlah	0.5
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Jumlah bahan yang di	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Peratusan bahan yang	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Jumlah buangan pepe	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Jumlah efluen yang	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Jumlah peratusan men	1
<input checked="" type="radio"/> Penggunaan tenaga da	<input type="radio"/> Pelepasan gas rumah	1

Rajah 6 Paparan untuk Panduan Membuat Penilaian

Rajah 7 menunjukkan “pop-up” sekiranya pembuat keputusan menekan “Panduan Membuat Penilaian” dalam Rajah 6.

#



Rajah 7 Paparan “pop-up” untuk panduan

Paparan hasil keputusan merupakan paparan setelah pembuat keputusan selesai membuat penilaian (Rajah 5). “Kedudukan Keutamaan” dalam rajah 8 menunjukkan tema yang mana satu perlu diambil berat dan perhatian dengan lebih teliti dengan meletakkan tema yang mempunyai pemberat paling tinggi pada kedudukan yang pertama.

Hasil Perhitungan

Overall Composite Height	Priority Vector (rata-rata)	Tenaga	Air	Bahan	Pelepasan gas	Efluen dan sisa
Penggunaan tenaga da	0.41111	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Jumlah penggunaan ai	0.32778	0.15566	0.28395	0.19769	0.19044	0.17226
Peraturan dan jumlah	0.26111	0.15898	0.14545	0.27948	0.19376	0.22233
Total		0.17476	0.21327	0.21999	0.19524	0.19674

Kedudukan	Tema	Pemberat	Program Pemuliharaan
Pertama	Bahan	0.219995	Tidak perlu
2	Air	0.213274	Tidak perlu
3	Efluen dan sisa	0.196739	Tidak perlu
4	Pelepasan gas	0.195238	Tidak perlu
5	Tenaga	0.174755	Tidak perlu



Simpan Keputusan →

Rajah 8 Paparan Keputusan keseluruhan

#

Daripada kedudukan “Kedudukan Keutamaan” ini juga, pembuat keputusan boleh membuat keputusan sama ada mahu menjalankan program pemuliharaan dengan melihat lajur “Program Pemuliharaan” dalam Rajah 9. Pemberat yang melebihi nilai 0.3 akan disarankan untuk menjalankan program pemuliharaan.

Hasil Perhitungan

Overall Composite Height	Priority Vector (rata-rata)	Tenaga	Air	Bahan	Pelepasan gas	Efluen dan sisa
Penggunaan tenaga da	0.41111	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Jumlah penggunaan ai	0.32778	0.15566	0.28395	0.19769	0.19044	0.17226
Peraturan dan jumlah	0.26111	0.15898	0.14545	0.27948	0.19376	0.22233
Total		0.17476	0.21327	0.21999	0.19524	0.19674

Kedudukan Keutamaan

Kedudukan	Tema	Pemberat	Program Pemuliharaan
Pertama	Bahan	0.219995	Tidak perlu
2	Air	0.213274	Tidak perlu
3	Efluen dan sisa	0.196739	Tidak perlu
4	Pelepasan gas	0.195238	Tidak perlu
5	Tenaga	0.174755	Tidak perlu



Simpan Keputusan →

Rajah 9 Penentuan program pemuliharaan

Bagi pembuat keputusan yang inginkan keputusan mereka disimpan, mereka boleh menekan butang “Simpan Keputusan” (Rajah 8). Rajah 10 menunjukkan paparan untuk pembuat keputusan sebelum disimpan dalam bentuk pdf.

The screenshot shows a web browser window with multiple tabs. The active tab is displaying a PDF print preview of a report. The report title is "Sistem Analisis Keputusan Kelestarian Pemrosesan Minyak Sawit". It contains two tables: "Hasil Perhitungan" (Calculation Results) and "Perangkangan" (Summary). The "Hasil Perhitungan" table is identical to the one in Rajah 9. The "Perangkangan" table lists the following data:

Peringkat	Alternatif	Nilai	Tetapan
1	Bahan	0.219995	
2	Air	0.213274	
3	Bahan	0.196739	
4	Air	0.195238	
5	Pelepasan gas	0.174755	

The print sidebar on the left includes a "Print" button, "Total: 1 page", "Save" and "Cancel" buttons, a "Destination" dropdown set to "Save as PDF", "Pages" set to "All", and "Layout" set to "Portrait".

Rajah 10 Paparan simpan fail dalam bentuk pdf

#

Pengujian sistem dilakukan untuk melihat, menilai dan juga mengesan ralat yang timbul sepanjang sistem ini dibangunkan. SAKKPMS fokus kepada pengujian kebolegunaan sistem ini berfungsi seperti yang dicadangkan tanpa melibatkan penilaian daripada pengguna. Pengujian terhadap pengguna tidak dapat dilakukan atas sebab kekangan masa dari pihak pakar. Pengujian sistem ini mempunyai empat langkah iaitu pengujian modul, pengujian integrasi, pengujian pengesahan dan pengujian prestasi sistem.

Pengujian modul adalah untuk menguji tahap keberkesanan setiap setiap modul secara berasingan. Rajah 4.20 menunjukkan salah satu contoh dalam pengujian modul dalam mengeluarkan arahan atau amaran sekiranya pembuat keputusan membuat kesilapan ketika memasukkan ID atau kata laluan. Pengujian ini boleh dilakukan dengan tiga jenis pengujian iaitu pengujian input, data dan output. Pengujian ini juga bertujuan untuk memastikan setiap butang atau pautan berfungsi dengan baik.

Selepas menjalankan pengujian modul, pengujian integrasi perlu dilakukan dengan menggabungkan modul-modul yang telah diuji sebelum ini. Tujuan pengujian integrasi ini adalah untuk menguji sama ada modul-modul tersebut boleh bergabung dengan baik dan dapat berjalan dengan lancar. Penggabungan antara pangkalan data dan struktur pembinaan SAKKPMS yang dibuat dalam perisian *Sublime Text 3* boleh membangunkan satu laman web yang boleh berinteraksi antara satu sama lain. Sebagai contoh, pengguna baharu mendaftar sebelum log masuk ke dalam sistem. Data yang diisi oleh pengguna baharu tersebut disimpan ke dalam pangkalan data setelah pengguna menekan butang “Login” (Rajah 2).

Pengujian pengesahan bertujuan untuk memastikan semua spesifikasi fungsian yang dibangunkan dapat beroperasi dengan sempurna mengikut keperluan pengguna. Selain daripada modul identiti log masuk pembuat keputusan, modul yang lain juga perlu diuji untuk mengelakkan sebarang ralat daripada berlaku dan maklumat yang dipaparkan dalam sistem adalah benar dari pangkalan data yang digunakan.

Dalam pengujian prestasi sistem, ia melibatkan kesemua modul yang ada, jadi pengujian ini hanya dapat dijalankan setelah kesemua pengujian yang lain telah

#

dilakukan. Dalam pengujian ini, data sebenar amat penting bagi membolehkan sistem berjalan dengan lancar. Semua pengujian terhadap kesemua pautan dan fungsi yang ada dalam laman web perlu diuji bagi memaparkan pautan yang betul dan mengikut urutan yang sesuai. Kebolehan sistem untuk memproses data juga perlu diuji agar dapat memastikan segala paparan data adalah asli dan dihubungkan dengan pangkalan data yang digunakan.

6 KESIMPULAN

Sistem ini merupakan sistem yang dibangun untuk mencadangkan penambahbaikan berdasarkan kerangka kerja AKMinS. Dengan adanya SAKKPMS ini, para pengguna dapat membuat penilaian dan membuat keputusan dengan mudah dan cepat dengan bantuan perkhidmatan web.

Secara dasarnya, SAKKPMS telah berjaya dibangunkan dengan menepati objektif yang ditetapkan iaitu membangunkan SAKKPMS ini berasaskan web berpandukan kerangka kerja penilaian kelestarian (AKMinS) yang telah dibina. Sistem ini juga berjaya dibangunkan dengan menepati skop yang ditetapkan seperti:

- 1) Membangunkan sistem menggunakan perisian *Sublime Text 3*, pangkalan data dalam perkhidmatan web iaitu PHPMyAdmin dan kawalan server XAMPP.
- 2) Penggunaan sistem beroperasi dengan sambungan internet.

Setiap kelebihan yang ada pasti tidak akan dapat menutup kelemahan yang timbul. Antara kelemahan yang wujud dalam SAKKPMS ini adalah mempunyai senarai kriteria dan alternatif yang piawai hanya ditetapkan untuk satu jenis pemprosesan tertentu sahaja iaitu minyak sawit. Setiap jenis pemprosesan yang lain pasti mempunyai kriteria dan alternatif yang berbeza-beza. Jadi, untuk mendapatkan kriteria dan alternatif yang piawai bagi pemprosesan yang lain adalah sukar dan memerlukan kaji selidik yang banyak.

Secara keseluruhan, projek ini ialah pembangunan Sistem Analisis Keputusan Kelestarian Pemprosesan Minyak Sawit berasaskan web berpandukan kerangka kerja

#

AKMinS. SAKKPMS ini beroperasi dalam tahap memuaskan. Sistem ini berjaya dibangunkan berasaskan web dan menepati objektif yang telah ditetapkan pada awal peringkat.

7 RUJUKAN

Khim, N.G. 2018. *Kerangka Kerja Analisis Kelestarian Bagi Industri Pemprosesan Minyak Sawit*. Tesis Sarjana Muda. Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Nee, O.C. 2009. *Pembangunan Perkhidmatan Web Menggunakan SOAP Bagi Sistem E-LELONG Kereta*. Tesis Sarjana Muda. Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Hau, W.K. 2009. *Sistem Pra-pemprosesan Data Berasaskan Web*. Tesis Sarjana Muda. Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Hazimah Khasmuni. 2013. *Erti Sebenar Kelestarian*. Jurnal (atas talian). <http://hazimah8691.blogspot.com/2013/09/erti-sebenar-kelestarian.html>. September 2013.

Anon. *Entity-Relationship Diagram (ERD)*. Jurnal (atas talian). <https://www.techopedia.com/definition/1200/entity-relationship-diagram-erd>.

Firoz Nurkalam. 2010. *Apa itu MYSQL, Apache dan PHP?* Jurnal (atas talian). <https://zoyi.wordpress.com/2010/10/30/apa-itu-mysqldapache-dan-php/> Oktober 2010.

McCormick, M. 2016. *11 Disadvantages of Using Excel To Manage Your Pricing*. Jurnal (atas talian). <https://blog.blackcurve.com/11-disadvantages-of-using-excel-to-manage-your-pricing>. Julai 2016.

#

Ramdani. 2012. *SPK: Keputusan dan Pengambilan Keputusan (Pengertian, Fase-fase dan Proses Pengambilan Keputusan)*. Jurnal (atas talian). <https://irpantips4u.blogspot.com/2012/11/spk-keputusan-dan-pengambilan-keputusan.html>. November 2012.

Asja, M. 2013. *Pengantar Penggunaan AHP (Analytical Hierarchy Process) dalam Pengambilan Keputusan*. Jurnal (atas talian). <http://mawardisyana.blogspot.com/2013/04/pengantar-penggunaan-ahp-analytical.html>. April 2013.

Ermie Dharlya, Aslina Saad. 2013. *Sistem Maklumat Pengurusan dalam Talian di Sekolah dalam konteks Malaysia*. Jurnal. https://www.researchgate.net/publication/314283785_Sistem-Maklumat_Pengurusan_dalam_talian_di_sekolah_dalam_konteks_Malaysia. November 2013.

Majlis Guru Besar Selangor. 2016. *Cara Baharu Menentukan Ranking Dalam SAPS*. Jurnal (atas talian). <http://mgbselangor.blogspot.com/2016/06/cara-baharu-menentukan-ranking-dalam.html>. Jun 2016.

Yaakup, A. 2008. *Kriteria Serakan Bandar/ Serakan Guna Tanah*. Laporan Akhir Penyelidikan. Jabatan Perancangan Bandar Dan Wilayah, Fakulti Alam Bina, Universiti Teknologi Malaysia.