

CADANGAN PROTOTAIP SISTEM PENGURUSAN MAKLUMAT LADANG BAGI PETANI KECIL DI MALAYSIA

Article history

Received
9 September 2015
Received in revised form
15 April 2016
Accepted
15 July 2016

Mohd Shahrul Nizam Mohd Danuri^{a*}, Mohd Sazili Shahibi^a,
Rohizah Abd Rahman^b

*Corresponding author
msnizam.mdanuri@gmail.com

^aFakulti Pengurusan Maklumat, Universiti Teknologi MARA, No. 1, Jalan Pulau Angsa AU10/A, 40150 Section U10, Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

^bFakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600, Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Abstract

This paper introduces the process of developing web application of farm management information system (FMIS) for smallholder farmers in Malaysia by using rapid application development (RAD) prototyping methodology in information system research design. FMIS is important ICT solution to assist smallholder farmer to be more competitive in agriculture. The web application requirement determined through extraction process using physical data-driven design system from Malaysia Good Agriculture Practise (MyGAP) physical forms. Additionally, the functions and features of the system were determined through several questionnaires which were distributed to 209 smallholder farmers located in Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) in Selangor. Selangor agricultural area together with smallholders farmers were chosen as respondents because Selangor is the highest internet penetration state in Malaysia. Subsequently, the design and analysis of FMIS are constructed by us including the database design, data flow design, system flow design and software development which was validated by two other experienced system analysts. The software development process were using PHP web development tool called Scriptcase version 8 which were taking less than 2 months to be completed. Furthermore, we also made a comparative study of an existing system available in the market to give additional competitive value to the new development of FMIS in Malaysia. The final developed FMIS is accessible through the official MyAgris website.

Keywords: Farm management information system, prototype development, application requirement, good agricultural practice

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan bagi memperkenalkan proses pembangunan Sistem Pengurusan Maklumat Ladang atau Farm Management Information System (FMIS) bagi petani kecil di Malaysia dengan menggunakan Rapid Application Development (RAD) sebagai metodologi prototaip dalam rekabentuk penyelidikan sistem maklumat. FMIS adalah penyelesaian ICT yang penting untuk membantu petani pekebun kecil untuk menjadi lebih berdaya saing dalam bidang pertanian. Keperluan aplikasi laman web yang dibangunkan adalah melalui proses pengekstrakan menggunakan sistem rekabentuk data fizikal daripada borang yang terdapat di dalam Malaysia Good Agriculture Practise (MyGAP). Selain itu, fungsi dan ciri-ciri sistem yang dibangunkan juga merujuk kepada satu soal selidik yang telah diedarkan kepada 209 orang petani kecil yang terletak di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) Selangor. Petani kecil di sekitar negeri Selangor dipilih sebagai responden kerana Selangor merupakan negeri yang mempunyai kadar penembusan atau akses internet tertinggi di Malaysia. Analisis dan rekabentuk sistem yang dibangunkan adalah termasuk rekabentuk pangkalan data, rekabentuk aliran data, rekabentuk aliran sistem dan pembangunan perisian di mana sistem ini telah disahkan oleh dua orang pakar penganalisa sistem yang berpengalaman. Sistem ini dibangunkan menggunakan perisian pembangunan laman web PHP yang dipanggil Scriptcase versi ke 8. Sistem ini mengambil masa kurang dari dua bulan untuk disiapkan. Selain itu, kajian perbandingan dengan sistem sedia ada juga telah dibuat bagi penambahbaikan kepada sistem baru FMIS ini di Malaysia. Akhir sekali, sistem FMIS ini boleh dilawati di laman web rasmi MyAgris.

Kata kunci: Sistem pengurusan maklumat ladang, pembangunan prototaip, keperluan aplikasi, amalan pertanian baik

© 2016 Penerbit UTM Press. All rights reserved

1.0 PENGENALAN

Industri pertanian di Malaysia telah dipelopori oleh sektor industri getah dan kelapa sawit sejak kemerdekaan Malaysia sehingga sekarang. Hasil pulangan yang tinggi dalam sektor penanaman menyebabkan ramai petani kecil mahupun besar sangat berminat dalam industri ini. Sejak industri ini menjadi satu komoditi, ia telah dilaksanakan dalam ladang berbentuk sekala besar dan mempunyai modal pelaburan yang tinggi seperti dilaksanakan oleh *Federal Land Development Authority* (FELDA). Perniagaan pertanian dan model perkongsian dengan beberapa polisi dan kriteria bagi petani kecil adalah sangat terhad terutama dari sudut modal perniagaan dan pemilikan tanah [1]. Namun, ramai petani kecil yang mengusahakan tanaman getah dan kelapa sawit secara sendirian. Ini kerana ia bukan untuk menghadkan kepada sub-sektor tetapi langkah kepada pengurangan pelaburan modal yang membahayakan tanaman kontan dan sub-sektor agro makanan.

Di bawah Pelan Rancangan Pembangunan Pertanian di dalam Rancangan Malaysia ke-8 (RMK-8), kerajaan Malaysia menyediakan pelbagai kemudahan pertanian melalui Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) dan Taman Pertanian Moden (TPM). Inisiatif ini menggalakkan lagi lebih ramai petani kecil mempelbagaikan jenis tanaman untuk menyokong rantaian bekalan pertanian pada masa akan datang bagi menjaga keselamatan makanan negara [2]. Mereka mula meningkatkan taraf hidup dan menjadi lebih berdaya saing mengikut perancangan. Walau bagaimanapun, petani kecil di Malaysia perlu berubah kepada paradigma dan amalan pertanian yang baru supaya dapat bersaing dengan cabaran persekitaran pertanian yang dinamik dan mencabar dalam konteks sistem pengurusan ladang yang lebih praktikal. Pada masa kini, proses pengurusan ladang perlu mengikut piawai. Para petani perlu mengikut cara pengurusan yang telah ditetapkan seperti yang dilaksanakan melalui Amalan Pertanian Baik (APB) atau *Malaysia Good Agricultural Practice* (MyGAP).

Salah satu komponen dalam MyGAP adalah pengurusan maklumat. Maklumat ladang terdiri daripada aktiviti log utama seperti penyediaan tanah, pembenihan, pengairan, penuaian dan pembagai lagi [3]. Pada ketika ini, semua rekod ladang ditulis secara manual di buku nota. Kemudian, semua maklumat yang dicatat akan direkod semula ke dalam komputer menggunakan perisian seperti Microsoft Excel supaya menjadi data yang lebih bermakna. Pengurusan maklumat ini akan jadi lebih membebaskan lagi apabila data semakin banyak dan besar. Bagi mengatasi masalah ini, kajian ini memperkenalkan satu cadangan kepada petani kecil di Malaysia dengan Sistem Pengurusan Maklumat Ladang atau *Farm Management Information System* (FMIS). Sistem ini diperkenalkan bagi menyokong cara tradisional mereka menyimpan data secara manual dan sistem ini selari dengan keperluan MyGAP.

FMIS digunakan secara meluas oleh petani berskala besar dalam pengurusan operasi rutin mereka. FMIS juga dikenali dengan sistem atau perisian yang membantu petani berskala besar menguruskan maklumat ladang dan meningkatkan kebolehan mereka untuk membuat keputusan dalam perniagaan pertanian mereka [4]. Sistem ini mampu menganalisis dan mengubah data yang besar kepada maklumat berguna untuk membuat sebarang keputusan pada masa akan datang. Dalam konteks petani kecil di Malaysia, selalunya mereka mempunyai data yang sedikit untuk diuruskan. Akan tetapi, apabila data semakin banyak, mereka juga perlu untuk membuat proses ramalan dan keputusan. Selain itu, sistem ini akan membantu meningkatkan produktivi dan kebolehsediaan sebelum mereka meningkat kepada petani berskala besar pada masa akan datang.

1.1 Permasalahan Kajian

Bagi memenuhi hasrat kerajaan untuk meningkatkan mutu hasil pertanian melalui sistem pengurusan Amalan Pertanian Baik (APB), para petani perlu melaksanakan sistem ladang secara berkomputer untuk membantu pengurusan ladang agar dapat dilakukan dengan baik. Sistem pengurusan ini yang dinamakan sebagai Sistem Pengurusan Maklumat Ladang, sesuai dilaksanakan agar mampu memberi nilai tambah dan boleh dipertingkatkan kepada sistem maklumat berkomputer yang lain seperti Sistem Pakar (*Expert System*), Sistem Sokongan Keputusan (*Decision Support System*) dan lain-lain lagi di masa akan datang [5]–[7]. Oleh yang demikian, sebuah prototaip sistem pengurusan maklumat ladang perlu dibangunkan sebagai permulaan untuk mengatasi permasalahan ini.

Selain daripada itu, penggunaan sistem berkomputer dalam pengurusan ladang dan aktiviti perniagaan dapat meningkatkan prestasi para petani dalam meningkatkan hasil ladang mereka dan menyokong perniagaan tani (*agribusiness*). Sistem berkomputer ini merupakan teknologi ICT yang mampu untuk memperbaiki taraf hidup para petani di mana kebanyakan mereka masih tidak memperoleh taraf hidup yang baik dan pendapatan yang rendah [8], [9]. Oleh yang demikian, dengan pembangunan sistem prototaip seperti kajian ini diharap boleh membantu para petani kecil mengatasi masalah ini.

1.2 Objektif

Objektif keseluruhan kajian ini adalah untuk membangunkan satu sistem aplikasi berasaskan web yang dikenali sebagai Sistem Pengurusan Maklumat Ladang (*Farm Management Information System*, FMIS) yang akan digunapakai oleh semua petani kecil di Malaysia. Sistem ini menjadi satu perisian yang membantu petani kecil membuat pengurusan ladang di mana sistem ini mematuhi peraturan di bawah MyGAP Malaysia. Secara amnya, proses

pembangunan sistem ini boleh dikategorikan berdasarkan di bawah:-

1. Membangunkan struktur pangkalan data bagi menyimpan maklumat ladang.
2. Membangunkan aplikasi web sebagai antara muka sistem yang boleh berinteraksi dengan pangkalan data.
3. Memastikan keseluruhan sistem mematuhi kajian kesusasteraan terdahulu dan kajian perbandingan sistem.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur mendapati, Sistem Pengurusan Maklumat Ladang adalah subset daripada Sistem Maklumat [10]. Sistem Maklumat penting sebagai aplikasi kepada manusia, dokumen, teknologi dan prosedur proses sesuatu tugas atau aktiviti dalam perniagaan. Ia mula diperkenalkan secara meluas di Eropah melalui projek FutureFarm, hasil kerjasama penyelidikan beberapa negara di Eropah [10]–[12]. Walau bagaimanapun, sistem berkenaan melibatkan petani berskala besar dan tidak melibatkan para petani kecil. Antara punca utama adalah kerana mereka mempunyai data yang banyak dan perlu diproses untuk menjadikan maklumat yang berguna. Penyelidik berpendapat, data yang banyak pasti memberi manfaat setelah diproses menjadi maklumat yang berguna. Oleh itu, petani kecil turut tidak terkecuali dalam hal ini kerana projek pertanian mereka berterusan dan data yang dikumpul pasti akan bertambah dari semasa ke semasa.

Selain daripada itu, sistem pengurusan ladang untuk petani kecil dan sederhana tidak banyak dibangunkan [13]. Ini kerana sistem yang ada sangat kompleks dan tidak sesuai dengan keperluan para petani kecil. Oleh yang demikian, sistem yang akan dibangunkan perlu memenuhi kriteria dan keperluan para petani kecil, di mana ia mampu menyelesaikan masalah pengurusan data dalam ladang mereka.

Peningkatan penggunaan ICT dikalangan rakyat Malaysia turut memberi gambaran bahawa teknologi memberi peranan dalam meningkatkan mutu dan kualiti hidup. Para petani turut tidak terkecuali dalam hal ini. Setakat ini, Selangor merupakan penyumbang utama hasil tanaman dalam sub-sektor agromakanan di Malaysia [14]. Selangor sebagai negeri maju pertama di Malaysia, turut mempunyai pengguna komputer di rumah tertinggi di Malaysia [15]. Walaupun nisbah penerapan teknologi ICT berada sekitar 20:80 bagi luar bandar dan dalam bandar, ini tidak menghalang penduduk Selangor termasuk para petani di negeri ini untuk menggunakan ICT. Ini menjadikan Selangor berpotensi dipilih sebagai saiz sampel dan menjalankan kajian ini.

2.1 Perbandingan dengan Sistem Sedia Ada

Terdapat pelbagai jenis syarikat perisian yang menawarkan FMIS di pasaran. Jadual 1 merupakan

perbandingan, perisian yang tidak beberapa dikenali di Malaysia. Kebanyakan perisian ini tidak sesuai dengan keperluan harian petani kecil di Malaysia. Kajian ini turut membuat perbandingan dengan beberapa perisian sedia ada di pasaran mengikut kategori modul sistem yang mudah dan ciri cirinya.

Secara amnya, sistem baru yang ingin dibina akan mempunyai kelebihan berbanding dengan sistem sediaada. Sistem baru yang ingin dibangunkan mempunyai satu ciri yang tiada dalam mana-mana sistem sediaada di pasaran iaitu ciri Laporan MyGAP yang menepati piawaian laporan fizikal MyGAP yang disediakan oleh Jabatan Pertanian Malaysia.

Jadual 1 Perbandingan Sistem Pengurusan Maklumat Ladang (FMIS) Di Pasaran

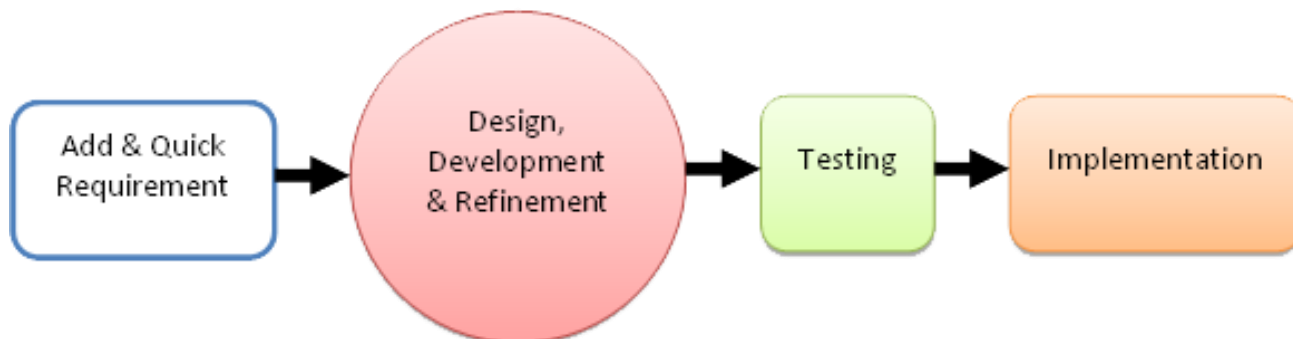
Item	MyAgris	FarmLogic	AgSquared	FarmWorks	FarmLogs
Kebersediaan Jaringan/Mobiliti	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Kebolehcapaian Peranti	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Kebolehtanggungan Log Masuk	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Kuasa Penggunaan	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Ciri Muatnaik	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Ciri Laporan MyGAP	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Ciri Carian	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Ciri Analisis	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Di peringkat permulaan dalam proses pencadangan FMIS bagi petani kecil di Malaysia, kajian ini menetapkan agar sistem ini mestilah satu sistem yang mudah digunakan dan tidak kompleks. Ini kerana kebanyakan petani kecil ini berusia 40 tahun ke atas dan tidak celik sistem [16]. Selain itu, kajian ini mencadangkan satu sistem baru yang mudah bagi membangunkan prototaip FMIS yang dipanggil MyAgris. Sistem ini sangat sesuai kepada petani kecil selari serta mematuhi semua operasi harian bagi keperluan MyGAP. Pembangunan sistem yang menggunakan *Rapid Application Development* (RAD) ini merupakan satu metodologi pembangunan maklumat yang stabil dan dikenali dalam rekabentuk penyelidikan [17]. Sementara itu, analisis dan

keperluan sistem yang dibangunkan juga merujuk kepada satu soal selidik yang telah diedarkan kepada 209 orang petani kecil yang terletak di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) Selangor. Memandangkan ramai petani kecil yang kurang celik dalam sistem maklumat, penyelidik memilih pakar

Sistem Maklumat dalam bidang teknologi maklumat dan pertanian bagi membantu dalam proses pembangunan bagi kitar prototaip sistem. Ini akan juga meningkatkan kebolehpercayaan dan kesahan dalam proses pembangunan sistem.



Rajah 1 Metodologi Rapid Application Development (RAD) [17]

3.1 Rapid Application Development (RAD)

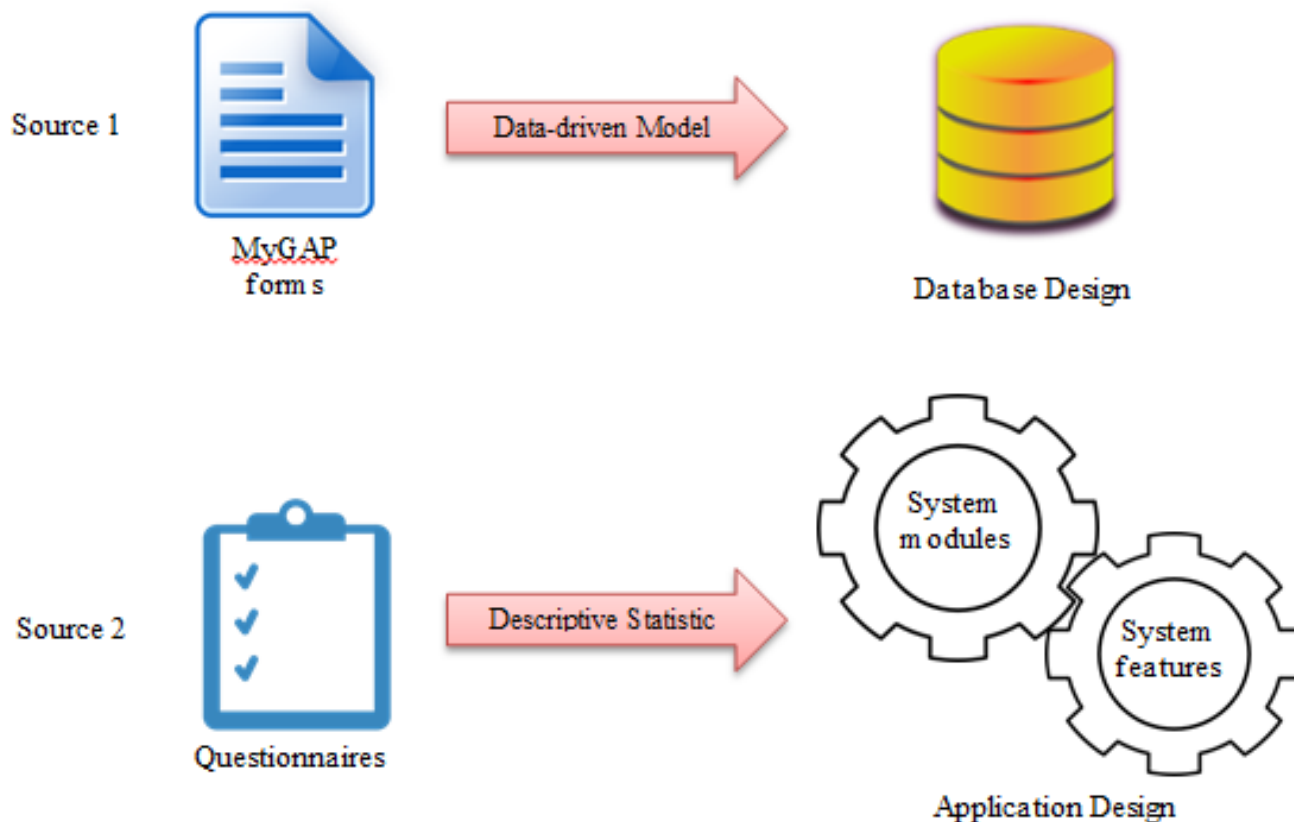
RAD telah diperkenalkan dan semakin berkembang sejak tahun 90-an lagi. Ia merupakan satu konsep prototaip sistem yang dibangunkan dengan kualiti yang tinggi dan melalui beberapa proses mengumpul maklumat daripada pengguna [18]. Metodologi ini juga dikenali sebagai *Joint Application Development* (JAD) yang membolehkan berinteraksi dengan pengguna ketika mengumpul keperluan, rekabentuk dan analisis [19]. Ia lebih fleksibel dalam kitar pembangunan seperti penyemakan dan tapisan sehingga proses pembangunan tamat. Setakat ini, kebanyakan sistem RAD yang ke hadapan dan kompleks menggunakan evolusi RAD metodologi yang dikenali sebagai *Agile Development Methodology*.

3.2 Keperluan Tambah dan Pantas (Add and Quick)

Analisis dan keperluan semasa pembangunan MyAgris menggunakan dua sumber utama bagi mencapai objektif pembangunan sistem. Sumber utama adalah daripada borang fizikal MyGAP yang disediakan oleh Jabatan Pertanian Malaysia (*Department of Agriculture Malaysia, DOA*). Fizikal borang yang dirujuk diterjemahkan menjadi struktur utama pangkalan data dan sebagai rekabentuk bagi penyimpanan maklumat menggunakan model *data-driven* [20], [21]. Sumber kedua pula menggunakan satu soal selidik yang telah diedarkan kepada 209 orang petani kecil yang terletak di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) seluruh Selangor. Selain itu, kajian ini memilih soal selidik kerana menjimatkan masa, lebih ramai responden dan lebih murah berbanding proses interview [22]. Soal selidik ini dijana dengan sepuluh

soalan ringkas dan general berdasarkan kajian kesusasteraan terdahulu dan perbandingan kajian terdahulu terhadap sistem FMIS sedia ada. Ini bagi memastikan petani kecil dapat memahami dan mampu untuk menjawab soalan yang dikemukakan kerana kebanyakan mereka mempunyai kadar literasi sistem yang rendah. Kedua-dua sumber telah dianalisis dan disahkan oleh pakar Sistem Maklumat yang dipilih daripada agensi penyelidikan yang terdiri daripada penganalisa sistem yang berpengalaman dan pegawai penyelidik pertanian.

Terdapat banyak metodologi pembangunan sistem yang boleh diaplikasikan dalam pembangunan proses. Akan tetapi, ia bergantung kepada saiz pembangunan projek dan keperluan sistem [18]. Ladang masa hadapan merupakan satu projek pembangunan yang besar dan memerlukan sistem FMIS yang sesuai untuk petani berskala besar dengan sumber yang berkemampuan tinggi. Projek yang dibangunkan menggunakan metodologi sistem lembut dengan pelaksanaan temubual terhadap empat jenis petani yang jenis berbeza di Eropah dan ia menumpukan kepada peringkat pengurusan dalam pengurusan ladang [10]. Lagipun, metodologi yang digunakan sangat sesuai untuk projek yang melibatkan data yang banyak menggunakan kaedah kualitatif. Akan tetapi, ia akan mengambil masa yang lama dan sumber yang banyak. Sebaliknya, metodologi yang digunakan dalam kajian ini agak berbeza dan menumpukan kepada kaedah tinjauan kuantitatif bagi menentukan ciri-ciri sistem dan penggunaan model data-driven bagi pembangunan pangkalan data yang dikeluarkan daripada borang fizikal MyGAP.



Rajah 2 Keperluan Analisis Tambah & Pantas (Add & Quick)

3.3 Rekabentuk, Pembangunan dan Perincian

Kebanyakan proses pembangunan perisian sistem adalah meliputi proses kitar pengulangan dan perincian. Oleh itu, adalah amat penting supaya pengguna terlibat semasa proses pembangunan perisian. Pengguna sebenar yang terlibat adalah petani kecil di mana mereka celik ICT (*Information Communication and Technology*) tetapi amat kurang terdedah kepada celik IS [23]. Alasan ini menyebabkan, kajian ini telah memilih pengguna lain sebagai pembantu, penilai dan pengesah semasa pembangunan sistem ini dilaksanakan. Pengguna ini dipilih dan agensi penyelidikan kerana mereka mempunyai pengalaman dan sangat biasa dengan IS. Mereka juga mempunyai latarbelakang dalam analisis perisian dan pembangunan pertanian.

3.4 Model Data yang Dipacu (Data-driven)

Model data yang dipacu (Data-driven) telah yang digunakan bagi pembangunan rekabentuk pangkalan data. Seterusnya, model ini juga digunakan semasa menganalisis rekabentuk pangkalan data bagi aplikasi sistem pula. Kajian ini

menggunakan Scriptcase versi ke-8 sebagai alat perisian pembangunan bagi menghasilkan aplikasi sistem. Scriptcase telah banyak digunakan dengan meluas sebagai peralatan pembangunan RAD.

3.5 Model Sistem

Model Sistem dalam pembangunan system FMIS yang digunakan adalah seperti Gambarajah Aliran Data *data flow diagram* (DFD), Aliran Sistem *system flow* (SF) dan Rekabentuk Pangkalan Data (*Database Design*). Semua model ini merupakan asas ringkas dan digunakan secara meluas dalam metod analisis pembangunan sistem atau *System Development Analysis Methodology* (SDAM) [24]. Metod ini sangat bersesuaian untuk dipilih bagi menjalankan pembangunan sistem prototaip secara *throw-away* [25]. Ini kerana sistem yang dibangunkan dapat disampaikan kepada pengguna dengan segera selepas menjalani proses yang ringkas dan sistematik. Ia sebahagian daripada proses yang perlu dilalui supaya sesuatu sistem dapat memenuhi strategi pengurusan sesuatu perniagaan.

Jadual 2 Perbandingan Peralatan Pembangunan Sistem

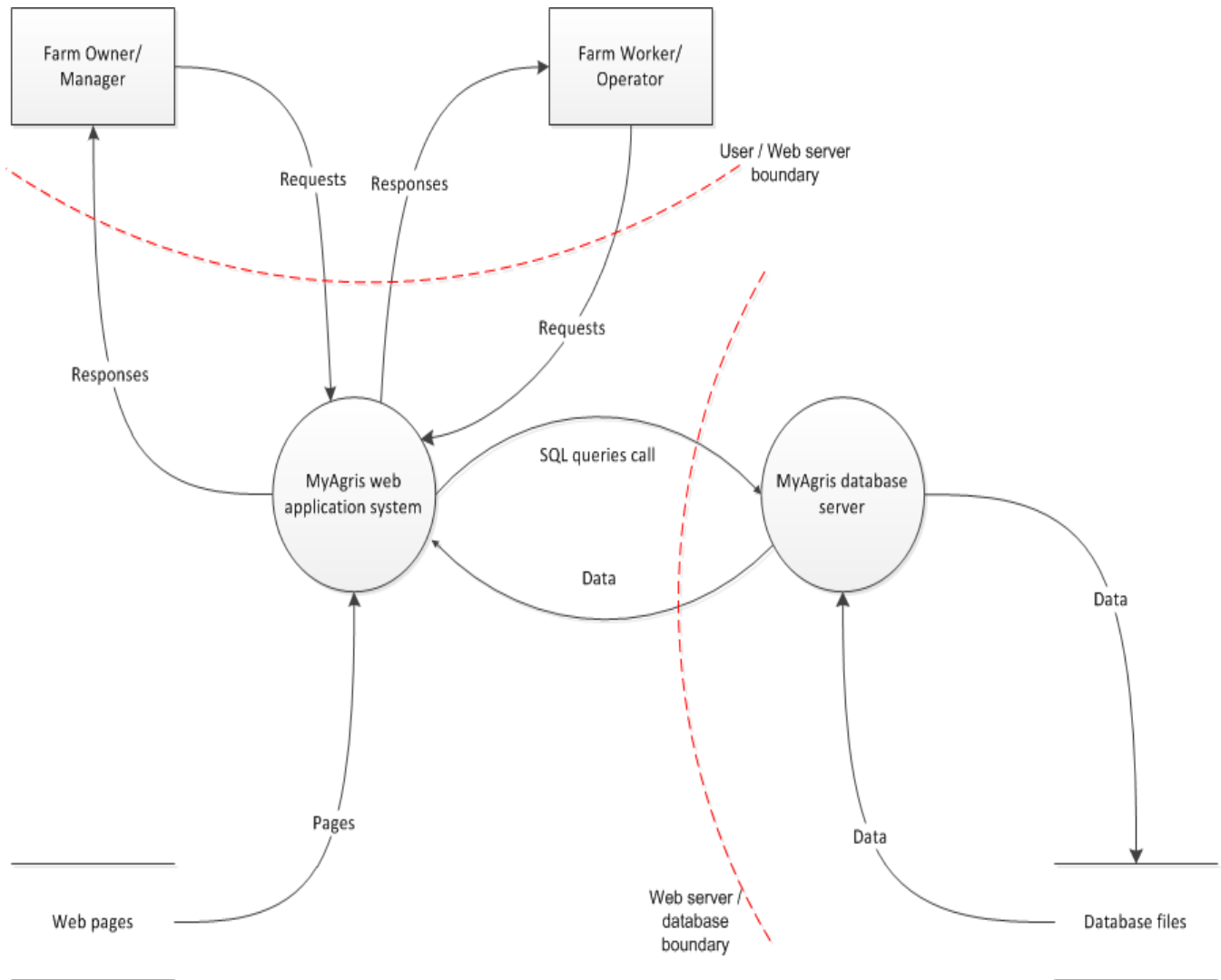
Bil	Ciri-ciri	Scriptcase	PhpStorm	NuSphere PhpED	RapidPHP Editor
1	Pemasangan	<ul style="list-style-type: none"> Pakej program pemasangan yang dimuat turun dari internet 	<ul style="list-style-type: none"> Pakej program pemasangan yang dimuat turun dari internet 	<ul style="list-style-type: none"> Pakej program pemasangan yang dimuat turun dari internet 	<ul style="list-style-type: none"> Pakej program pemasangan yang dimuat turun dari internet
2	Jaringan/ Rekabentuk Mudah Alih	<ul style="list-style-type: none"> Disokong kedua-duanya 	<ul style="list-style-type: none"> Disokong kedua-duanya 	<ul style="list-style-type: none"> Disokong kedua-duanya 	<ul style="list-style-type: none"> Disokong kedua-duanya
3	Kos	<ul style="list-style-type: none"> Berdaya saing 	<ul style="list-style-type: none"> Berdaya saing 	<ul style="list-style-type: none"> Berdaya saing 	<ul style="list-style-type: none"> Berdaya saing
4	Pembangunan Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> Pembangunan PHP IDE yang cepat Termasuk beberapa templat aplikasi Masa yang pantas dalam pengaturcaraan Fokus kepada rekabentuk logik 	<ul style="list-style-type: none"> Pembangunan PHP IDE yang teguh Termasuk beberapa templat Javasript Fokus kepada pengaturcaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Pembangunan PHP IDE yang cepat Termasuk beberapa templat CSS Masa yang pantas dalam pengaturcaraan Fokus kepada rekabentuk logik 	<ul style="list-style-type: none"> Pembangunan PHP IDE yang cepat Termasuk beberapa templat CSS Masa yang pantas dalam pengaturcaraan Fokus kepada rekabentuk logik
5	Sokongan Teknikal	<ul style="list-style-type: none"> Termasuk dalam pembelian 20-day percuma bagi sokongan personel Digunakan bagi menyokong forum, asas pengetahuan, blog dan sistem tiket. 	<ul style="list-style-type: none"> Termasuk dalam pembelian Digunakan bagi menyokong forum, asas pengetahuan, blog dan sistem tiket. 	<ul style="list-style-type: none"> Termasuk dalam pembelian Digunakan bagi menyokong forum, asas pengetahuan, email dan sistem tiket. 	<ul style="list-style-type: none"> Termasuk dalam pembelian Digunakan bagi menyokong forum, asas pengetahuan, email dan sistem tiket.
6	Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk pengguna baru 	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk pengguna pakar 	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk pengguna pakar 	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk pengguna tanpa asas
7	Pembangunan Pantas	<ul style="list-style-type: none"> IDE yang pantas dalam pembangunan aplikasi menggunakan rangka kerja dan model <i>data-driven</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pantas dalam membangunkan aplikasi menggunakan beberapa jenis rangka kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Pantas dalam membangunkan aplikasi menggunakan beberapa jenis rangka kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Pantas dalam membangunkan aplikasi menggunakan beberapa jenis rangka kerja

3.5.1 Gambarajah Aliran Data (Data Flow Diagram)

Gambarajah aliran data paras 0 menunjukkan carta aliran data berbentuk diagram konteks (*context diagram*) yang menerangkan secara mudah bagaimana keseluruhan sistem berkenaan berjalan dalam sempadan sistem (*system boundary*). Sistem prototaip yang dibangunkan terdiri daripada dua bahagian fungsi utama yang menjalankan proses dan bergerak melalui sistem aplikasi laman web dan pangkalan data MyAgris. Pergerakan data antara kedua-dua bahagian ini adalah data yang di simpan di pangkalan data dalam bentuk fail pangkalan data dan panggilan data berkenaan melalui penggunaan arahan Structure Query Language (SQL) oleh sistem aplikasi MyAgris. Data yang dipanggil oleh sistem aplikasi MyAgris akan

dipaparkan di laman web dan boleh dilihat oleh pengguna seperti Pengurus Ladang (*Farm Manager*) dan Pekerja Ladang (*Farm Worker*) yang merupakan dua entiti utama input/output dalam gambarajah ini.

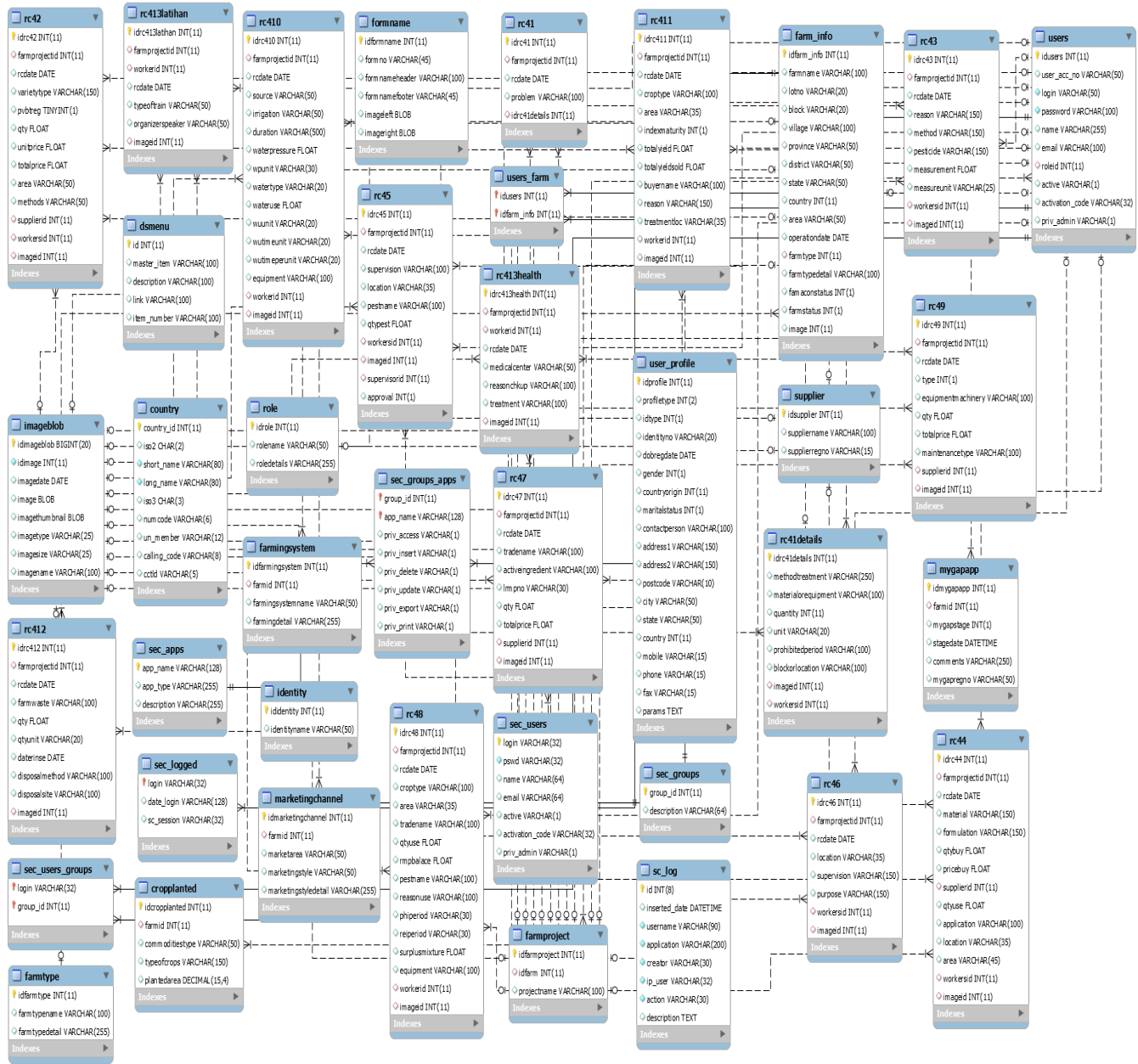
Gambarajah aliran data paras 1 pula menunjukkan carta aliran data secara lebih terperinci. Ia merangkumi 11 fungsi termasuk 8 fungsi utama sistem, 1 sub-fungsi dan 2 fungsi fizikal. Entiti pula terdiri daripada 3 iaitu Pengurus Ladang, Pekerja Ladang dan Laporan. Sementara itu, Simpanan Stor (*Data Store*) mewakili semua jenis data yang akan disimpan didalam pangkalan data MyAgris.



Rajah 3 Gambarajah Aliran Data Paras 0 (Diagram Konteks)

Fungsi pertama yang dijalankan adalah log masuk (*login*) ke dalam sistem di mana maklumat log dimasukkan oleh Pengguna Sistem seperti Pengurus Ladang atau Pekerja Ladang. Jika terdapat sebarang ralat atau ketidaksahan semasa log masuk, sistem log masuk akan dipaparkan semula. Bagi pengguna seperti Pengurus Ladang, mereka mempunyai kelebihan sebagai pengguna utama sistem dan dibenarkan mencipta pengguna baru yang merupakan Pekerja Ladang mereka. Pekerja ladang yang dicipta hanya boleh menggunakan akaun ladang yang ditetapkan oleh Pengurus Ladang sahaja. Selain daripada itu, Pengurus Ladang boleh mencipta ladang dan projek pertanian yang mereka ingin jalankan. Sebarang

aktiviti ladang berasaskan MyGAP boleh direkodkan di dalam projek yang telah dicipta. Salah satu sub-fungsi dalam gambarajah ini menjana analisis dan laporan. Terdapat beberapa analisis yang telah ditetapkan (*predefined*) seperti untung rugi projek, penggunaan air, dan kos gaji pekerja. Setiap analisis boleh dicetak dalam bentuk laporan bagi memudahkan Pengurus Ladang membuat keputusan dan memberi arahan kepada Pekerja Ladang. Selain daripada itu, terdapat satu lagi proses fizikal iaitu pemberitahuan kepada Pekerja Ladang mengenai maklumat log masuk dan katalaluan yang dicipta oleh Pengurus Ladang.



Rajah 5 Rekabentuk Pangkalan Data Sistem MyAgris

3.5.3 Aliran Sistem (Sistem Flow)

Aliran sistem penting bagi menentukan rekabentuk perjalanan sistem yang dirangka oleh penganalisa sistem. Dengan menggunakan perisian persekitaran pembangunan bersepadu atau Integrated Development Environment (IDE) seperti Scriptcase, beberapa ciri-ciri tambahan dan keputusan Aliran Sistem dapat dihasilkan seperti Rajah 6.

Bermula dari paparan antara muka utama sistem MyAgris akan memaparkan antara muka log masuk. Daripada situ, pengguna akan log masuk ke dalam

sistem menggunakan kata nama dan kata laluan. Selain itu, jika pengguna yang terlupa kata nama atau kata laluan, boleh mencapai semula melalui kiriman emel mereka. Seterusnya, pengguna juga boleh melakukan pendaftaran baru jika pengguna adalah Pemilik atau Pengurus Ladang. Pendaftaran akan menggunakan alamat emel untuk tujuan pengesahan dan pengaktifkan akaun bagi menjaga keselamatan pengguna. Selepas akaun diaktifkan, pengguna boleh masuk dan menggunakan sistem seperti biasa.

Rajah 7 Antara Muka Log Masuk MyAgris

Daripada antara muka log masuk, pengguna akan terus ke paparan sistem utama berdasarkan jenis pengguna sistem. Terdapat dua jenis pengguna yang dibenarkan untuk log masuk ke sistem iaitu Pengurus Ladang dan Pekerja Ladang. Bagi pengguna yang log masuk sebagai Pekerja Ladang, terdapat kekangan yang dihadkan dalam sistem

semasa menggunakan sistem MyAgris. Ini bermakna, mana-mana pengguna yang gagal dalam log masuk ke sistem, pengguna akan kembali ke paparan antara muka log masuk semula.

Seterusnya, daripada paparan utama, hanya pengguna Pengurus Ladang yang boleh menambah pengguna baru dan ladang selagi projek tersebut berada dalam senarai data yang disediakan oleh sistem. Mereka boleh menambah pekerja dan menentukan apa jenis projek mereka dan menambah projek baru. Ini bermakna, Pekerja Ladang juga boleh melakukan kemaskini dan menambah data dalam ladang dan projek sedia ada. Projek baru akan dibuat oleh Pengurus Ladang. Semua ladang dan projek adalah boleh dicapai oleh setiap pengguna bagi Pengurus Ladang dan Pekerja Ladang. Selain itu, dalam setiap sub modul, mereka juga boleh memuat naik gambar, mencari maklumat, membuat analisis bagi membuat keputusan dan menghasilkan laporan yang selari dengan MyGAP.

	Farm Name	District	Project Name	Start Date	End Date	Project Status
Farm Name => TKPM Serdang						
1	TKPM Serdang	Serdang	Tanaman Melon	01/01/2014	01/04/2014	CLOSED
2	TKPM Serdang	Serdang	Tanaman Terung	15/04/2014		OPEN
Farm Name => TKPM Serdang (Siswazah)						
3	TKPM Serdang (Siswazah)	Serdang	Tanaman Melon	01/04/2014	01/07/2014	CLOSED

Rajah 8 Antara Muka Papan Utama (Dashboard) MyAgris

3.6 Pengujian dan Implementasi

Sistem ini telah diberikan pengujian menggunakan User Acceptance Test (UAT) kepada pengguna yang sama semasa pembangunan. Laman web rasmi sistem prototaip ini telah diletakkan di <http://www.myagris.com>. Hasilnya telah diterima

pakai dan sistem ini sangat sesuai digunakan dalam persekitaran di luar sebenar iaitu kepada sasaran pengguna utama petani kecil.

Project Name: Project Description:

Start Date: End Date:

Project Status:

MyGAP 4.1: Conservation and Land / Substrate Treatment Records

Date *	Problem *	Method Treatment *	Material / Equipment *	Quantity	Unit	Prohibited Period	Block / Location	Worker	Image (option)
02/07/2009	Hakisan	Tanaman mengikut kontur dan Tanaman Penutup Bumi	Traktor	1	buah		1 & 2	Farm Worker 1	NULL

Rajah 9 Antara Muka Papan Utama Projek dan Aktiviti Ladang

4.0 SUMBANGAN DAN HAD KAJIAN

Sumbangan kajian penyelidikan ini ialah menghasilkan pembangunan sistem baru bagi FMIS untuk digunakan oleh petani kecil di Malaysia. Penyelidik menggunakan RAD sebagai metodologi pembangunan IS tetapi atas sebab kekangan masa dan dapat memberikan sistem yang lebih fleksibel semasa pembangunan. Walaupun berdasarkan hasil kajian pada sistem sebenar, penyelidikan harus diteruskan dengan lebih supaya impak penilaian yang lebih berkesan apabila implementasi sebenar dilaksanakan. Sistem ini diharap dapat memberikan impak yang besar kepada peningkatan prestasi hasil, mutu dan kualiti pertanian negara apabila digunakan secara menyeluruh oleh para petani kecil di Malaysia.

Dengan menggunakan sistem yang dibangunkan, permasalahan kekurangan bekalan makanan negara (food security) turut boleh dipantau oleh pihak kerajaan jika ia digunakan secara menyeluruh. Ini kerana maklumat penting seperti jangkaan hasil tanaman dapat diberikan melalui maklumat yang telah disalurkan oleh para petani melalui sistem ini. Ini dapat memberikan impak yang besar dalam peningkatan hasil makanan negara di masa akan datang.

Walau bagaimanapun, kajian ini terhad kepada sub-sektor agro-makanan (agro-food) seperti buah-buahan dan sayur-sayuran. Tanaman lain seperti padi, getah dan sebagainya tidak termasuk dalam skop kajian ini. Kajian ini diharapkan dapat diperluas kepada jenis-jenis tanaman yang lain di masa akan datang.

5.0 KESIMPULAN

Tujuan untuk kajian ini adalah memperkenalkan proses asas dalam pembangunan FMIS menggunakan metodologi RAD dan penggunaan beberapa peralatan perisian. Proses pembangunan FMIS telah dinyatakan dalam kertas penyelidikan ini dan sistem akhir juga telah diimplementasikan. Sistem akhir ini juga memerlukan pengujian lanjutan dan pengesahan daripada lebih ramai pengguna sebenar iaitu petani kecil di seluruh negara. Melalui beberapa sesi temu ramah dengan sembilan orang petani mendapati, sistem ini sangat berguna pada masa datang jika ia dapat berkolaborasi dengan pertanian yang lebih baik, automasi dan mekanisasi ladang. Penambahbaikan pada bahagian analisis keputusan dalam operasi ladang juga akan meningkatkan keyakinan mereka untuk menggunakan sistem ini.

Sistem sebenar yang dibangunkan dalam kajian penyelidikan ini boleh dicapai di laman web rasmi sistem ini yang telah diletakkan di <http://www.myagris.com>. Ini membolehkan kepada mana-mana petani di Malaysia untuk mendaftar dan menggunakan sistem ini bagi menyimpan data ladang yang sesuai dan mengikut MyGAP. Selain itu, sistem ini juga perlu penambahbaikan supaya boleh digunakan kepada pengguna lain seperti pegawai DOA, penyelidik dan agensi-agensi lain yang ingin menyimpan data.

Kajian ini boleh dilihat dapat memberikan manfaat dalam kaedah pembangunan sistem maklumat dan beberapa peralatan perisian yang dikeluarkan oleh FMIS yang baru untuk petani kecil

berbanding kaedah rekabentuk sistem lain. Ia telah menjadi panduan penting dalam menghasilkan lebih banyak teknologi dalam bidang pertanian yang akan meningkatkan skala ekonomi negara pada masa akan datang.

Penghargaan

Penyelidik ingin mengucapkan ribuan terimas kasih kepada Jabatan Pertanian Negeri Selangor atas kerjasama dan peluang yang diberikan untuk menjalankan kajian ini di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) yang berada di bawah selia dan pemantauan mereka.

Rujukan

- [1] Vermeulen, S. and L. Cotula. 2010. *Making The Most Of Agricultural Investment: A Survey Of Business Models That Provide Opportunities For Smallholders*. London/Rome/Bern: IIED/FAO/IFAD/SDC.
- [2] Ministry of Agriculture. 2011. *Dasar Agromakanan Negara 2011-2020*.
- [3] Department of Agriculture. 2013. *Rekod Ladang dan Panduan Mengisi Rekod Ladang: MyGAP (Malaysian Good Agricultural Practice)*.
- [4] Lewis, T. 1998. Evolution Of Farm Management Information Systems. *Computers and Electronics in Agriculture*. 19: 233-248.
- [5] Blackie, M. J. 1976. Management Information Systems For The Individual Farm Firm. *Agricultural Systems*. 1: 23-36.
- [6] Fountas, S., G. Carli, C. G. Sørensen, Z. Tsiropoulos, C. Cavalaris, A. Vatsanidou, B. Liakos, M. Canavari, J. Wiebensohn, and B. Tisserye. 2015. Farm Management Information Systems: Current Situation And Future Perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*. 115: 40-50
- [7] Bampounakis, S., A. Kaloxylos, A. Groumas, L. Katsikas, V. Sarris, K. Dimtsa, and F. Fournier. 2015. Management And Control Applications In Agriculture Domain Via A Future Internet Business-To-Business Platform. *Information Processing in Agriculture*. 2: 51-63.
- [8] Nakasone, E., M. Torero, and B. Minten. 2014. The Power of Information: The ICT Revolution in Agricultural Development. *Annu. Rev. Resour. Econ.* 6: 533-550.
- [9] Ogutu, S., J. Okello, and D. Otiena. 2014. Impact of Market Information Services on Smallholder Farm Input Use and Productivity: The Case of Kenya. *World Development*. 64: 311-321.
- [10] Sørensen, C. G., S. Fountas, E. Nash, L. Pesonen, D. Bochtis, S. M. Pedersen, B. Basso, and S. B. Blackmore. 2010. Conceptual Model Of A Future Farm Management Information System. *Computers and Electronics in Agriculture*. 72: 37-47.
- [11] Lawson, L. G., S. M. Pedersen, C. G. Sørensen, L. Pesonen, S. Fountas, A. Werner, F. W. Oudshoorn, L. Herold, T. Chatzinikos, I. M. Kirketerp, and S. Blackmore. 2011. A Four Nation Survey Of Farm Information Management And Advanced Farming Systems: A Descriptive Analysis Of Survey Responses. *Computers and Electronics in Agriculture*. 77: 7-20.
- [12] Sørensen, C. G., L. Pesonen, D. D. Bochtis, S. G. Vougioukas, and P. Suomi. 2011. Functional Requirements For A Future Farm Management Information System. *Computers and Electronics in Agriculture*. 76: 266-276.
- [13] Husemann C. and N. Novković. 2014. Farm Management Information Systems: A Case Study on a German Multifunctional Farm. *Economics of Agriculture*. 61(2): 441-453.
- [14] Selangor's Department of Agriculture. 2012. *Kisah Kejayaan Usahawan TKPM Selangor 2012*.
- [15] Malaysian Communications and Multimedia Commission (MCMC). 2012. *Communications & Multimedia Pocket Book of Statistics: Q4 2012*.
- [16] Performance Management and Delivery Unit (PEMANDU). 2011. *Economic Transformation Programme: A Roadmap for Malaysia*.
- [17] Martin, J. 1991. *Rapid Application Development*. Macmillan Publishing Company.
- [18] Avison, D. E. and G. Fitzgerald. 1995. *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*.
- [19] Rob, P. and C. Coronel. 2007. *Database Systems: Design, Implementation, and Management*. 7th ed.
- [20] Denne, M. and J. Cleland-Huang. 2004. The Incremental Funding Method - A Data Driven Approach to Software Development. *IEEE Software*. 21(3): 39-47.
- [21] Mahmood, M. A. 1987. System Development Comparative Investigation. *MIS Quarterly*. 11(3): 293-311.
- [22] Hoffer, J. A., J. F. George, and J. S. Valacich. 1999. *Modern Systems Analysis and Design*. 2nd ed.
- [23] Uphoff, N. 2012. *Empowerment of Farmers through ICT*.
- [24] Wasson, C. S. 2005. *System Analysis, Design, and Development Concepts, Principles, and Practices*.
- [25] Crinnion, J. 1992. The Evolutionary Development of Business Systems. *IEE Colloquium Software Prototyping and Evolutionary Development*. Savoy Place, London. Nov 1992.