

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAGEMEN PETERNAKAN SAPI BERBASIS ONLINE PADA CV FADEL INDAH AJI

Bagus Tri Mahardika¹

¹Dosen Teknik Informatika, Universitas Darma Persada

ABSTRAK

Kemajuan pembangunan nasional tidak terlepas dari peran bidang peternakan. Subsektor peternakan memiliki peran yang strategis dalam menyediakan sumber pangan, energi, dan sumber pendukung lainnya, sehingga berdampak pada kemajuan kehidupan perekonomian dan pembangunan sumberdaya manusia Indonesia. Kontribusi subsektor peternakan pada pembangunan nasional yang begitu besar mengisyaratkan sub-sektor ini untuk terus berbenah diri agar tetap eksis dalam pembangunan nasional.

Salah satu bentuk inovasi dalam bidang peternakan adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang sedang berkembang dengan pesat saat ini, yaitu dengan menerapkan model digitalisasi peternakan. Dalam proses penerapan model digitalisasi pada suatu bidang diperlukan beberapa tahapan – tahapan, dikarenakan dalam sektor peternakan terdapat ruang lingkup yang sangat luas.

Untuk tahap awal, pada penelitian ini akan dilakukan suatu proses analisis dan perancangan desain sistem informasi manajemen peternakan dengan melakukan pendekatan melalui metode pengembangan sistem FAST (Framework for the Application of system Technique) dan didukung dengan kerangka PIECES (Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service) dalam menemukan inti masalah

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe atau desain sistem informasi manajemen peternakan sapi yang sesuai dengan kebutuhan, berdasarkan penerapan metode yang digunakan. Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pembuatan aplikasi atau pengembangan sistem informasi manajemen peternakan sapi.

Kata Kunci : *Peternakan, digitalisasi, sistem informasi manajemen, metode fast, kerangka pieces*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia saat ini sedang gencar dilakukan pembangunan nasional disegala bidang, mulai dari tingkatan sektoral, regional, hingga lokal, salah satu sektor terpenting dalam pembangunan adalah sektor pertanian atau Peternakan. kemajuan pembangunan nasional saat ini tidak terlepas dari peran bidang Peternakan. Subsektor Peternakan memiliki peran yang strategis dalam menyediakan sumber pangan, energi, dan sumber pendukung lainnya, sehingga berdampak pada kemajuan kehidupan perekonomian dan pembangunan sumberdaya manusia Indonesia.

Kontribusi subsektor Peternakan pada pembangunan nasional yang begitu besar mengisyaratkan sub-sektor ini terus berbenah diri agar tetap eksis dalam pembangunan nasional. Peternakan di Indonesia masih menyimpan banyak potensi yang dapat digali lebih dalam lagi. Oleh karena itu, dibutuhkan berbagai macam inovasi dari para pelaku Peternakan itu sendiri guna menguak peluang-peluang di dalam industri ini.

Salah satu bentuk inovasi dalam bidang Peternakan adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang sedang berkembang dengan pesat saat ini, yaitu dengan menerapkan model digitalisasi Peternakan, tujuannya adalah untuk mendapatkan efisiensi dan optimalisasi dalam banyak hal, misalnya penyimpanan data, manajemen data, monitoring dan evaluasi, keamanan, akurasi dan pengambilan keputusan.

Metode *FAST* adalah metode pengembangan dengan kerangka yang cukup fleksibel untuk menyediakan tipe – tipe yang berbeda. *FAST (Framework for The Application of System Thinking)* atau disebut juga Kerangka untuk Penerapan Pemikiran System (Whitten, 2004), metode ini dapat membantu dalam pengembangan sistem yang menyediakan mekanisme untuk memahami dan menganalisis kebutuhan pengguna, hingga mengimplementasi sebuah sistem. Didalam penerapan metode *FAST*, pada salah satu fasenya, akan digunakan kerangka *PIECES*, yaitu sebuah kerangka untuk menemukan inti dari masalah, kesempatan untuk peningkatan, dan kebutuhan – kebutuhan baru.

Dengan menggunakan pendekatan metode *FAST* yang didalamnya diterapkan kerangka *PIECES*, penelitian ini akan menganalisa dan mendesain sistem informasi manajemen Peternakan sapi sebagai tahap awal dari proses digitalisasi Peternakan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

Bagaimana menganalisa dan mendesain sistem informasi manajemen Peternakan sapi berbasis web sebagai suatu langkah awal dalam proses penerapan digitalisasi Peternakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkembangan Peternakan sapi

Peternakan sapi adalah kegiatan membudidayakan hewan ternak untuk mendapatkan manfaat dan hasil kegiatan tersebut. Tujuan Peternakan adalah mencari keuntungan dengan penerapan prinsip – prinsip manajemen pada faktor – faktor produksi yang telah dikombinasikan secara optimal. Kegiatan dibidang Peternakan dapat dibagi atas dua golongan, yaitu Peternakan hewan besar seperti sapi, kerbau dan kuda, sedangkan kelompok kedua yaitu Peternakan hewan kecil seperti ayam, bebek, kelinci (Wikipedia bahasa Indonesia).

Menyadari peran yang sangat besar, maka pembangunan bidang Peternakan menjadi mutlak diperlukan. Pembangunan bidang Peternakan dapat dilakukan dengan riset inovatif.

2.2. Digitalisasi

Digitalisasi Merupakan suatu terminologi untuk menjelaskan proses alih media dari bentuk tercetak, audio maupun video menjadi bentuk digital. Digitalisasi dilakukan untuk membuat arsip, dokumen dalam bentuk digital, untuk membuat suatu digitalisasi memerlukan peralatan seperti komputer, scanner, operator media sumber, dan software pendukung.

2.3. Teknologi Informasi

Teknologi informasi (*Information Technology*) biasa disingkat IT, merupakan gabungan dua istilah dasar yaitu teknologi dan informasi, Lucas (2000), menyatakan bahwa teknologi informasi adalah segala bentuk teknologi yang diterapkan untuk memproses dan mengirimkan informasi dalam bentuk elektronik, mikrokomputer, komputer *mainframe*, pembacaan *barcode*, perangkat lunak pemroses transaksi dan peralatan komunikasi dan jaringan lainnya merupakan contoh teknologi informasi.

2.4. Sistem Informasi

Menurut O'Brien (2005, p5), sistem informasi merupakan kombinasi teratur apa pun dari orang-orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Jadi sistem informasi ini adalah sebuah rangkaian sumber-sumber darimana informasi diperoleh serta bagaimana cara mengolahnya sehingga kemudian dapat digunakan sebagai informasi yang bermanfaat dalam suatu organisasi.

2.5. Tujuan Sistem Informasi

Menurut James A. O'Brien (2005, p9) yang diterjemahkan oleh Dewi Fitriyani dan Deny Arnos Kwary, sistem informasi dibedakan atas tiga tujuan umum yaitu :

- a. Mendukung proses operasi bisnis
- b. Mendukung Pengambilan keputusan para pegawai dan manajernya
- c. Mendukung berbagai strategi untuk keunggulan kompetitif

Sistem Internet *based* merupakan suatu pemanfaatan teknologi berbasis *internet* untuk penggunaan sistem, sehingga sistem bisa diakses kapan saja dan dimana saja, tidak terbatas jarak ruang dan waktu, selama terhubung atau menggunakan fasilitas internet yang bersifat *online* sebagai instrumen utamanya.

2.6. Pengertian Analisis Sistem

Menurut O'Brien (2005, p348), Yang berarti bahwa sistem analisis merupakan studi mendalam mengenai informasi yang dibutuhkan oleh pemakai akhir yang menghasilkan persyaratan fungsional (*Functional Requirements*) yang digunakan sebagai dasar untuk desain sistem informasi baru.

2.7. Langkah – langkah dalam Analisis Sistem

Menurut Bodnar (2004, p449), terdapat empat tahap dalam analisis sistem yaitu :

- a. Survei terhadap sistem yang ada
- b. Mengidentifikasi kebutuhan informasi pengguna
- c. Mengidentifikasi sistem yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan informasi pengguna
- d. Penyusunan laporan analisis sistem.

2.8. FAST (*Framework for the Application of System Technique*)

FAST merupakan metode pengembangan dengan kerangka yang cukup fleksibel untuk menyediakan tipe-tipe yang berbeda (Whitten, 2004 :81).

FAST (Freamwork for Application of Systems Technology) dikembangkan sebagai gabungan dari praktek-praktek terbaik yang telah ditemui dalam banyak referensi komersial dan metodologi.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan metode *FAST (Freamwork for Application of Systems Technology)* adalah sebagai berikut :

1. **Definisi Lingkup (*Scope Definition*)**
2. **Analisis Masalah (*Problem Analysis*)**
3. **Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)**
4. **Desain Logis (*Logical Design*).**
5. **Analisis Keputusan (*Descision Analysis*).**
6. **Desain Dan Integrasi Fisik (*Physical Design*).**
7. **Konstruksi Dan Pengujian (*Constraction And Testing*).**
8. **Instalasi Dan Pengiriman (*Installation And Delivery*).**

2.9. PIECES framework

PIECES framework adalah kerangka yang dipakai untuk mengklasifikasikan suatu *problem, opportunities*, dan *directives* yang terdapat pada bagian *scope definition* analisa dan perancangan sistem.

Jeffrey Whitten (2004:93) mengungkapkan kategori tentang *PIECES* adalah sebagai berikut:

- a. *Performance* (kinerja), peningkatan terhadap kinerja sistem yang baru sehingga menjadi lebih efektif diukur dari jumlah pekerjaan yang dapat dilakukan pada saat tertentu (throughput) dan response time.
- b. *Information* (informasi), peningkatan terhadap kualitas informasi yang disajikan.
- c. *Economics* (ekonomi), peningkatan terhadap manfaat-manfaat atau keuntungan atau penurunan biaya yang terjadi.
- d. *Control* (pengendalian), peningkatan terhadap pengendalian untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan serta kecurangan yang akan terjadi.
- e. *Efficiency* (efisiensi), peningkatan terhadap efisiensi operasi.
- f. *Service* (pelayanan), peningkatan terhadap pelayanan yang diberikan oleh sistem

2.10. UML (Unified Modeling Language)

UML adalah suatu kumpulan ketentuan pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem peranti lunak yang terkait dengan objek. Bentley, Whitten dan Ditmann (2004, p430). *UML* menawarkan diagram yang dikelompokkan menjadi lima perspektif berbeda untuk memodelkan suatu sistem. Jadi, cukup dibutuhkan satu atau beberapa *UML* agar dapat dibangun sebuah sistem.

1. Diagram dasar *UML*;
 - a. *Model Use Case Diagram*.
2. Diagram struktur Statis;
 - a. *Class Diagram*;
 - b. *Object Diagram*
3. *Diagram Interaksi*;
 - a. Diagram rangkaian / *Sequence diagram*;
 - b. Diagram kolaborasi / *Colaboration diagram*;
4. Diagram State / *State diagram*;
 - a. *Diagram Statechart*;
 - b. *Diagram activity*;
5. Diagram Implementasi;
 - a. Diagram komponen;
 - b. Diagram pengurai / *Deployment*;

2.11. Rancangan Database

Database adalah sebuah kumpulan data yang memiliki hubungan satu sama lain yang berisi deskripsi dan desain data untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan. Connolly, dkk (2005).

2.12. Database Management System (DBMS)

DBMS adalah sistem perangkat lunak yang diberikan untuk membuat, memelihara dan memberikan kontrol akses kepada pengguna basis data. (Connolly and Begg, 2010).

Menurut Connolly and Begg (2010),DBMS menyediakan fasilitas yang dapat digunakan untuk memmanage data didalam database antara lain :

- a. *Data Definition Language* (DDL) :
- b. *Data Manipulation Language* (DML)
- c. Kontrol akses terhadap database

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan didalam analisa adalah metode *FAST* dengan mengadopsi kerangka *PIECES*, yaitu dengan penerapan sebagai berikut:

Penerapan Kerangka *PIECES* pada *FAST* dan penjabaran setiap fase;

1. *Scope Definition* (Definisi lingkup); Pengumpulan informasi yang akan diteliti tingkat *feasibility* dan ruang lingkup proyek dengan menggunakan kerangka *PIECES* (*Performance, Information, Economics, Efficiency, Service*)
2. *Problem Analyst* (Analisis Permasalahan); Diteliti masalah masalah yang akan muncul pada sistem yang ada sebelumnya.
3. *Requirement Analysis* (Analisis Kebutuhan); Mendefinisikan dan mengutamakan persyaratan bisnis yang meliputi antara lain, data, proses, tampilan antarmuka pengguna sesuai dengan kebutuhan pengguna.
4. *Logical Design* (Desain logis); Mengubah kebutuhan kebutuhan bisnis dari fase analisis kebutuhan, kepada sistem model yang akan dibangun.
5. *Decision Analyst*; Memperhatikan beberapa kandidat dari perangkat lunak dan perangkat keras yang nantinya akan digunakan untuk implementasi sistem, sebagai solusi atas masalah dan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.
6. *Physical Design* (Desain fisik); Mendesain rancangan dari sistem yang sesuai dengan hasil analisa kebutuhan dan desain logis, sehingga dapat terlihat struktur maupun proses bisnisnya secara nyata.
7. *Construct and Testing* (Konstruksi dan Pengujian); Melakukan uji coba terhadap sistem yang memenuhi kebutuhan bisnis dan spesifikasi desain. Basis data, program aplikasi, dan tampilan antarmuka.
8. *Instalation and Delivery* (Instalasi dan pengiriman); Memproses sistem dan menyerahkan kepada pengguna terhadap sistem yang telah dibangun, agar dapat digunakan sesuai kebutuhan dan memberikan manfaat.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Metode analisis dilakukan pada tahap pelaksanaan, yaitu metode *FAST* dengan penggabungan dengan kerangka *PIECES*, bentuk penerapannya sebagai berikut;

1. *Scope Definition* (Definisi Lingkup); Definisi ruang lingkup merupakan tahap awal yang ada pada *FAST*. Tahap ini juga merupakan landasan untuk tahapan selanjutnya, pada fase inilah dilakukan kolaborasi dengan menggabungkan kerangka *PIECES* kedalam tahapan analisa, Definisi ruang lingkup meliputi : Ruang lingkup proyek, Struktur organisasi, Sumber daya yang terlibat, *PIECES* (*Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service*).
2. *Problem Analyst*
Pada tahap analisa masalah, dilakukan proses analisa masalah apa saja yang muncul pada sistem yang ada saat ini. Dari hasil analisa tersebut didapat sebuah laporan yang menerangkan mengenai *problem, cause, effect, dan solution benefit*.
3. *Requirement Analyst*
Pada tahap *requirement analysis* dilakukan pendefinisian kebutuhan dan prioritas dari persyaratan bisnis. Informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dari hasil wawancara maupun observasi. *Requirement analysis* meliputi : Deskripsi umum sistem, Kebutuhan pengguna dalam sistem, Pengguna sistem, Fungsi-fungsi yang ditangani, Masukan yang dibutuhkan, Keluaran yang dihasilkan.

4. Logical Desain

Pada tahap *logical design* dilakukan proses transformasi dari kebutuhan bisnis yang telah didefinisikan di fase *requirement analysis* ke dalam model sistem yang nantinya akan dibangun, dimana didalamnya menyangkut penggunaan teknologi data, proses, dan antarmuka. *Logical Design* meliputi : *Logical Data Model, Logical Process Model, Logical Interface Model*.

5. Decision Analysis

Pada tahap analisa keputusan, ada beberapa hal yang dilakukan antara lain : Identifikasi kandidat dari solusi teknis, Analisa kandidat solusi yang ada untuk berbagai kemungkinan, Rekomendasi beberapa kandidat dari perangkat lunak dan perangkat keras yang nantinya dipakai untuk implementasi sistem.

6. Physical Design

Pada tahap ini dilakukan transformasi kebutuhan bisnis yang telah didefinisikan di *logical design* menjadi *physical design* yang nantinya dijadikan acuan dalam membangun sistem.

7. Construction and Testing

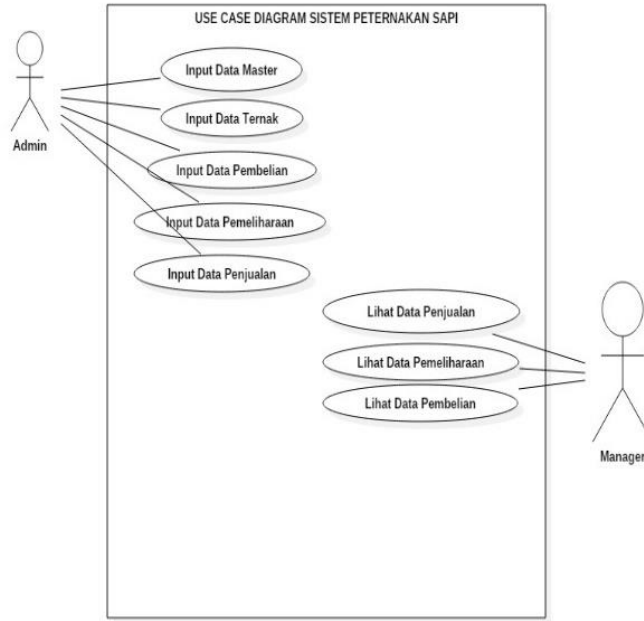
Pada tahap ini dilakukan pembangunan program aplikasi beserta basis data dan antarmukanya.

No	TAHAPAN	HASIL
1	Scope Definition	
	Ruang lingkup Proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Proyek sistem informasi manajemen Peternakan sapi, - Merancang prototipe sistem informasi Peternakan sapi berdasarkan kebutuhan. - Memanage Peternakan sapi
	Struktur Organisasi	<ul style="list-style-type: none"> - Organisasi dipimpin oleh seorang pemilik, dan dikelola oleh seorang manager dengan dibantu beberapa staf dibidangnya masing-masing
	Sumber daya yang terlibat	<ul style="list-style-type: none"> - Pemilik , Manager sebagai nara sumber informasi - Staff sebagai pengguna
	<i>Performance</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dibutuhkan sistem yang simple, mudah digunakan, dan dapat dioperasikan kapan pun, dan dari mana pun. - Proses cepat dalam mengolah data dan pencarian data.
	<i>Information</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dibutuhkan sistem yang dapat menghasilkan informasi yang akurat, tepat guna dan bermanfaat.
	<i>Economics</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem diharapkan tidak menghabiskan banyak biaya, (operasional)
	<i>Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem harus aman, data-data tersimpan dengan baik - Memiliki hak akses masing-masing pengguna.
	<i>Efficiency</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem dibuat simple, - Tidak menghabiskan waktu dalam menggunakan - Tidak perlu bidang ahli tertentu untuk menggunakan sistem
	<i>Service</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem bisa digunakan kapan saja - Sistem bisa digunakan dimana saja - Dapat menghasilkan dokumen-dokumen yang dibutuhkan.
2	Problem Analyst	
	a. Masalah	<ul style="list-style-type: none"> - Pengelolaan Peternakan sapi yang tidak termanage dengan baik - Data-data dokumen banyak yang hilang atau tercecer - Kesulitan dalam pencarian data (dalam bentuk kertas) - Manajemen Peternakan sapi tidak termonitoring dengan baik sehingga tidak terevaluasi - Banyaknya biaya atau pengeluaran yang tidak terkendali - Tidak diketahui perhitungan laba rugi dari Peternakan sapi.

	b. Penyebab	- Belum adanya suatu sistem manajemen informasi yang dapat mengelola, memonitoring dan mengevaluasi pengelolaan Peternakan sapi.
	c. Efek	- Banyaknya data-data penting yang hilang - Tidak tercatatnya keuangan dari Peternakan sapi sehingga menimbulkan suatu kerugian – kerugian.
	d. Solusi	- Diperlukan suatu sistem yang terkomputerisasi dengan pendekatan teknologi internet agar dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, serta setiap pengguna memiliki hak akses masing-masing.
3	- Requirement Analyst	
	a. Deskripsi umum sistem	- Sistem informasi manajemen Peternakan sapi yang berbasis web (menggunakan teknologi internet) - Memanage proses-proses didalam proses Peternakan sapi, pemilihan bibit, pemeliharaan, pengolahan ternak, penjualan dll
	b. Kebutuhan pengguna dalam sistem	- Memanage seluruh proses didalam Peternakan sapi - Monitoring perkembangan Peternakan sapi - Evaluasi Peternakan sapi
	c. Pengguna sistem	- Sistem dapat digunakan oleh manager, operator dan staff
	d. Fungsi – fungsi yang ditangani	- Fungsi pemilihan dan pembelian bibit - Fungsi pemeliharaan, pemberian pakan, pemberian obat - Fungsi manajemen kandang, manajemen pengeluaran dll - Fungsi penjualan kandang.
	e. Masukan yang dibutuhkan	- Data pemilihan dan pembelian bibit - Data pembelian dan pemberian pakan - Data pemeliharaan - Data penjualan
	f. Keluaran yang dihasilkan	- Laporan pembelian bibit - Laporan perkembangan pemeliharaan - Laporan penjualan - Surat jalan, Nota pembelian dan kuitansi
4	Logical Desain	
	a. <i>Logical data model</i>	- Usulan desain Struktur data (<i>Struktur database</i>)
	b. <i>Logical proses model</i>	- Usulan desain model proses (<i>use case, activity diagram</i>)
	c. <i>Logical interface model</i>	- Usulan desain tampilan sistem
5.	Decision Analyst	
	a. Identifikasi solusi	- Solusi utama : Sistem informasi manajemen Peternakan sapi yang berbasis web, didalamnya terdapat modul-modul sesuai dengan kebutuhan, antara lain pemilihan bibit, pemeliharaan, penjualan - Alternatif solusi: Sistem informasi manajemen Peternakan sapi dengan modul secara bertahap.
6	Physical Desain	
	a. <i>Use case Diagram</i>	Gambar 9.
	b. <i>Activity Diagram</i>	Gambar 10
	c. <i>Desain database</i>	Gambar 11
	d. <i>Interface Desain</i>	Gambar 12

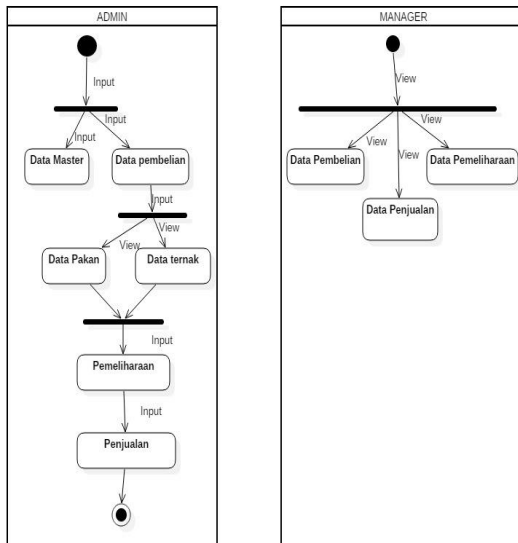
7	Construction and Testing
	<i>Development system</i>
	Pada tahap ini dibangun aplikasi / sistem beserta dengan <i>database</i> dan tampilan antar muka. (namun proses ini dilakukan pada penelitian lanjutan yang akan datang)

5.1. Use Case Diagram



Use case diagram diatas adalah use case diagram usulan untuk sistem manajemen Peternakan sapi, digambarkan pada gambar 10

5.2. Activity Diagram



gambar 11 (desain usulan activity diagram)

Activity Diagram diatas adalah usulan dari *activity diagram* sistem manajemen Peternakan sapi, digambarkan pada gambar 11

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Dalam menganalisa sistem informasi manajemen Peternakan sapi diperlukan tahapan – tahapan sebagai berikut, tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan pelaporan seperti yang dijabarkan pada bab hasil dan pembahasan
2. Hasil analisa sistem informasi manajemen Peternakan sapi telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna sebagaimana telah didefinisikan berdasarkan metode *FAST* dengan kerangka *PIECES*.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisa sistem informasi manajemen Peternakan sapi, maka peneliti dapat memberikan saran, sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan, yaitu pembuatan / *development* sistem informasi Peternakan sapi, supaya dapat terlihat secara keseluruhan hasil analisa dan bentuk fisik dari sistem.
2. Dilakukan penerapan dengan metode sejenis pada beberapa Peternakan sapi lain, agar terlihat hasil yg lebih beragam.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Alan Dennis, Barbara Haley Wixom and David Tegarden. 2012. *Systems Analysis and Design 5th Edition*, John Wiley&Sons, Inc
- Betha Sidik, Ir., (2004), *Pemrograman Web dengan PHP*, Informatika, Bandung.
- Beyea S. (2007) *Finding Internet resources to support evidence based practice. Association of Perioperative Registered Nurses* 72 (3), 514–515.
- Bodnar, H. ,& Hopwood, S. (2006).*Accounting Information System*(10th ed).New Jersey: Pearson Education.
- Connolly, Thomas M., Carolyn E. Begg. 2010. *Database Systems : A practical approach to design, implamentation, and management, fourth edition*. USA : Pearson Education Limited
- Jafilun. 2006. “*Digital watermarking pada domain spasial menggunakan teknik least significant bit*”. Bali, Seminar Nasional Sistem dan Informatika
- Laudon, Kenneth C., & Jane, P. Laudon. (2010). *Manajemen Information*