

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMETAAN PENELITIAN DOSEN  
DENGAN MENGGUNAKAN KERANGKA ZACHMAN  
DI STMIK PONTIANAK**

**UTIN KASMA**

**Program Studi Sistem Informasi STMIK Pontianak**

**Email : [utin.kasma@yahoo.co.id](mailto:utin.kasma@yahoo.co.id)**

**ABSTRACT**

*The mapping of research lectures is to facilitate LPPM to search the research based on specific key. This requires a design of an information system mapping, web-based research lectures to help LPPM do the job better and can control lectures research productivity.*

*Analysis of the needs required in the system design refers to the Zachman framework. For the modeling of system using unified modeling language (UML), particularly Class Diagram and Use Case Diagram. The research method used research and Development method. The design and developed a prototype of information system mapping using PHP programming language.*

*The results obtained from the discussion is the design of information systems mapping STMIK Pontianak lectures research in proto type form. Conclusions with the information system can be references for LPPM STMIK Pontianak to map data so that the process of presenting lectures research data and information can be done better.*

**Keywords:** *Unified Modeling Language (UML), Class Diagram, Use Case Diagram, Zachman framework, Information Systems, Mapping Research, Prototype.*

**1. Pendahuluan**

Dewasa ini, perkembangan Sistem Informasi semakin pesat. Penerapan Sistem Informasi hampir merambah semua sektor bisnis/organisasi. Hal ini dikarenakan bahwa penerapan Sistem Informasi dapat membantu mempermudah dalam melaksanakan aktivitas bisnis/organisasi, dapat menghasilkan suatu output yang lebih akurat dan relevan, cepat dalam pelaksanaannya sehingga mampu membantu suatu bisnis/organisasi untuk berkompetisi dengan bisnis/organisasi lainnya. Tidak terkecuali dunia pendidikan khususnya Perguruan Tinggi yang juga memanfaatkan penerapan Sistem Informasi dalam menjalankan aktivitasnya.

STMIK Pontianak merupakan salah satu Perguruan Tinggi swasta yang ada di Pontianak, Kalimantan Barat. Setiap dosen di STMIK Pontianak diwajibkan untuk melakukan penelitian, baik itu penelitian internal, penelitian dana kopertis, maupun jurnal ilmiah. Setiap tahun jumlah penelitian yang dihasilkan oleh dosen semakin bertambah, hal ini tentu saja akan membutuhkan suatu bentuk pemetaan penelitian yang lebih baik yaitu suatu bentuk pemetaan yang dapat membantu bagian Lembaga Penelitian dan Pengabdian

Pada Masyarakat (LPPM) STMIK Pontianak mudah untuk melakukan pencarian data penelitian. Selain kemudahan bagi LPPM STMIK Pontianak itu sendiri, bagian-bagian terkait yang akan membutuhkan data penelitian dapat dengan mudah untuk mendapatkan data yang diinginkan, selain itu dosen-dosen juga akan dapat mengecek penelitian apa saja yang telah dilakukannya.

Untuk melakukan pemetaan penelitian dosen setiap tahunnya, maka dibutuhkan suatu perancangan sistem informasi yang nantinya dapat membantu bagian Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) STMIK Pontianak dalam memetakan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh dosen sehingga proses pencarian data penelitian kedepannya akan lebih mudah serta dapat membantu bagian-bagian yang terkait serta dosen-dosen yang bersangkutan untuk dapat lebih mudah mencari data penelitian yang diinginkan.

## 2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode *Research and Development* (penelitian dan pengembangan), yaitu suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

Adapun teknik pengumpulan data yang penulis gunakan adalah :

- a. Wawancara/interview, yaitu dilakukan dengan melakukan wawancara langsung kepada bagian terkait mengenai proses pemetaan penelitian dosen.
- b. Observasi, yaitu dilakukan untuk mempelajari sistem informasi yang selama ini dipergunakan dalam proses pemetaan penelitian dosen STMIK Pontianak.
- c. Studi Dokumentasi, yaitu dengan mempelajari data yang terkait dengan penelitian dosen STMIK Pontianak.

## 3. Hasil Penelitian

### a. Analisis Penelitian

Analisis system merupakan proses dimana penulis menentukan data apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan system informasi pemetaan penelitian dosen ini. Pada bagian ini juga akan dijelaskan proses-proses bisnis yang akan terjadi serta bagaimana gambaran dari *distribution networknya*.

**b. Analisis Kebutuhan Data**

Adapun data yang dibutuhkan pada perancangan system informasi pemetaan penelitian dosen dengan menggunakan kerangka Zachman di STMIK Pontianak ini adalah

**Tabel 1. Analisa Kebutuhan Data**

No	Nama Data	Atribut Data	Deskripsi Data
1.	User	Id_User Status Nama_User Email Telp. User Foto Password User Alamat User Pendidikan User	Data pengguna yang memiliki hak akses terhadap Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen Di STMIK Pontianak
2	Program Studi	Id_Prodi Nama_Prodi	Program studi yang ada di STMIK Pontianak
3	Penelitian	Id_Penelitian Jenis Peneliti Judul Penelitian File Penelitian Tahun Jumlah Dana	Data penelitian yang sudah dilakukan oleh dosen
4	Staff LPPM	Username Password Nama_Lengkap Email	Data staff LPPM sebagai admin dari sistem informasi
5	Post	Id_Post Judul_Post Kategori Post Isi	Data kegiatan yang akan dipublikasi di web
6	Galery	Nama Gambar Deskripsi	Data foto-foto dari kegiatan LPPM STMIK Pontianak yang di upload di web

Tabel 4.1 menjelaskan tentang Analisis kebutuhan data yang digunakan dalam perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen dengan menggunakan kerangka Zachman di STMIK Pontianak. Adapun penjelasan struktur tabel meliputi nama data, atribut data dan deskripsi data.

**c. Analisis Kebutuhan Proses**

Adapun proses-proses yang terdapat pada perancangan system informasi pemetaan penelitian dosen dengan menggunakan kerangka Zachman di STMIK Pontianak ini adalah sebagai berikut :

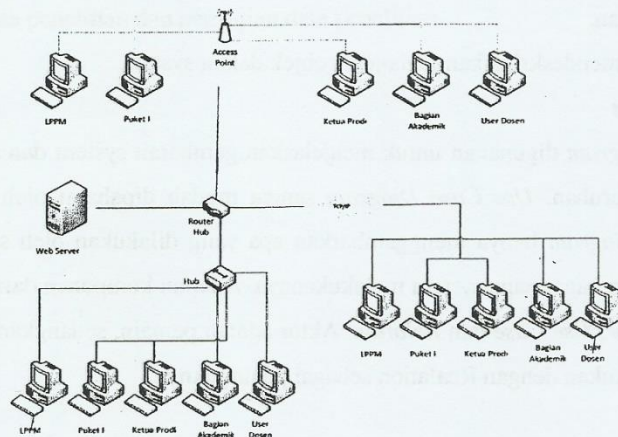
**Tabel 2. Analisa Kebutuhan Proses**

No	Nama Proses	Deskripsi Proses	Data Input	Aktor/user
1	Login	Digunakan oleh User untuk masuk ke dalam aplikasi.	Username Password	Staff LPPM, Puket I, Ketua Prodi, Bagian Akademik, Dosen.
2	Pengolahan Data	Digunakan untuk mengolah data program studi, data dosen, data penelitian, data posting dan gallery berupa tambah, ubah, hapus dan simpan data. Pada bagian ini juga dapat dilakukan pencarian data yang diinginkan.	Id Prodi Program studi, Dosen, Penelitian, Gambar, Posting	Bagian LPPM
3	Penyajian Data	Digunakan untuk menyajikan data penelitian yang meliputi proses pencarian, kalkulasi dan pencetakan laporan.	Program studi, Dosen, Penelitian	Bagian LPPM, Puket I, Ketua Prodi, Bagian Akademik, Dosen,

Tabel 4.2 Menjelaskan tentang Analisis kebutuhan proses dalam sistem informasi pemetaan penelitian dosen dengan menggunakan kerangka Zachman di STMIK Pontianak dengan struktur tabel meliputi nama proses, deskripsi proses, data input dan aktor/user.

**d. Konfigurasi Jaringan Komputer**

Konfigurasi jaringan komputer dari Perancangan Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen dengan Menggunakan Kerangka Zachman di STMIK Pontianak ini dikembangkan dalam bentuk rancangan prototipe adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. Konfigurasi Jaringan Komputer Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen Di STMIK Pontianak**

Gambar 4.1 menjelaskan bahwa Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen Di STMIK Pontianak ini dikembangkan dengan desain prototype yang mana beberapa bagian terkait (user) dapat mengakses melalui nama aplikasi melalui jaringan computer yang ada.

#### e. Perancangan Model Bisnis

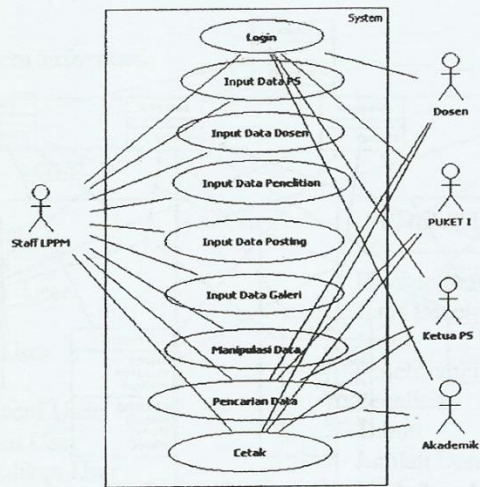
Dalam perancangan system informasi pemetaan penelitian dosen dengan menggunakan kerangka Zachman di STIK Pontianak ini, penulis menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) untuk membantu menggambarkan/mendeskripsikan desain system yang dirancang. Penggunaan UML digolongkan dalam tiga cara, yaitu sketsa, blueprint, dan bahasa pemrograman. Dalam penggunaan UML sebagai sketsa, UML akan membantu dalam penyampaian beberapa aspek dari sebuah system. Sama halnya dengan blueprint, kita dapat menggunakan sketsa dalam sebuah *forward engineering* atau *reverse engineering*. *Forward engineering* menggambar sebuah diagram UML sebelum membuat kode, sedangkan *reverse engineering* membuat diagram dari kode yang sudah ada untuk membantu memahaminya.

Sesuai dengan arsitektur Zachman Framework yang digunakan, maka pada perancangan system informasi ini penulis hanya menggunakan 4 (empat) diagram yang ada pada UML, yaitu :*Activity diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Use Case Diagram*. Adapun penjelasan masing-masing diagram adalah :

- (1) *Use Case Diagram*, merupakan teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah system. Use case mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna system dengan system itu sendiri, dengan member sebuah narasi tentang bagaimana system tersebut digunakan.
- (2) *Class Diagram*, mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam system.

#### f. Use Case diagram

*Use CaseDiagram* digunakan untuk menjelaskan gambaran system dan actor yang terlibat secara keseluruhan. *Use Case Diagram* sangat mudah dipahami oleh pengguna system..*Use Case Diagram* hanya menggambarkan apa yang dilakukan oleh system dan tidak menggambarkan bagaimana system melakukannya. Adapun komponen dari *Use Case Diagram* adalah :*Aktor*, *Use Case* dan *Relation*. Aktor adalah pemain, sedangkan Use Case adalah apa yang dilakukan dengan Relation sebagai penunjuknya.

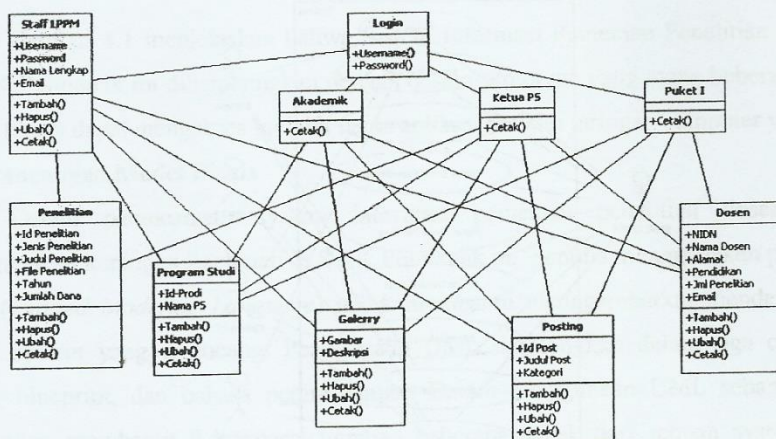


Gambar 4. Use Case Diagram

Gambar 4. merupakan gambar *Use Case diagram* Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen di STMIK Pontianak yang meliputi Use Case Login, Input data Prog. Studi dosen, Input data dosen, input data penelitian, pengelolaan data dan cetak data penelitian dosen.

**g. Class Diagram.**

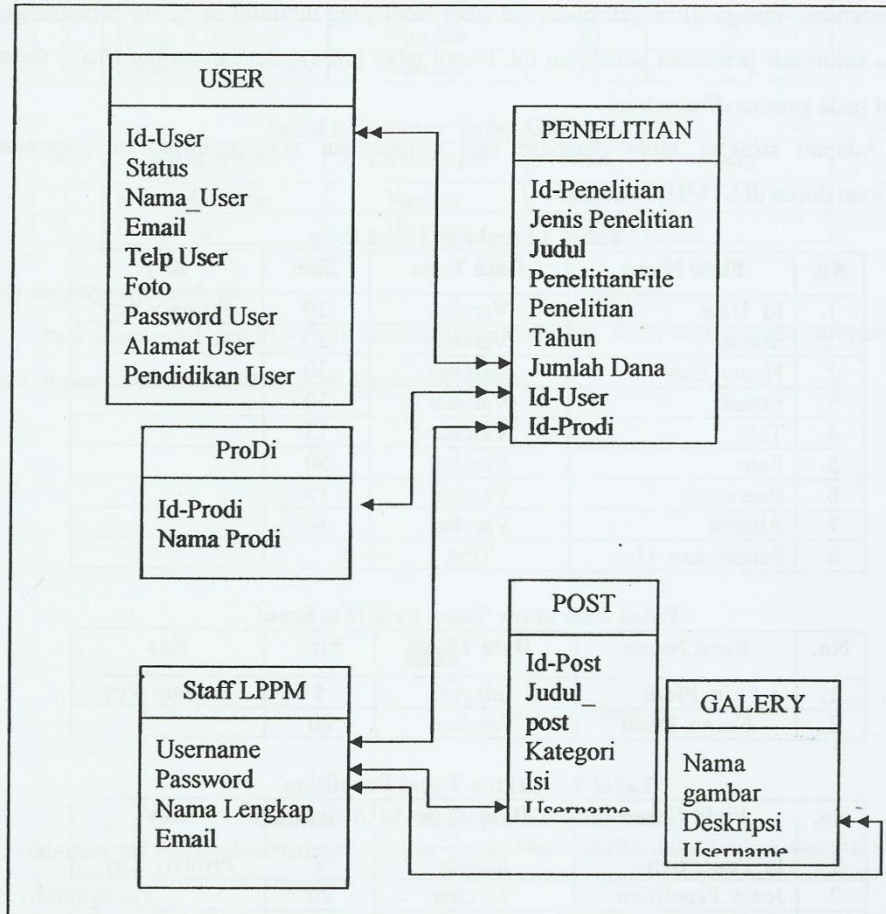
Setelah membuat *Usecase Diagram*, langkah selanjutnya adalah membuat *Class Diagram* berdasarkan *usecase Diagram* tersebut. *Class Diagram* ini harus berisikan objek-objek yang terdapat di dalam web sistem informasi pemetaan penelitian dosen yang dirancang. Berdasarkan pada kasus tersebut, fokus utama pada kasus ini adalah pengolahan data penelitian dan penyajian data penelitian.



Gambar 5. Class Diagram Sistem Informasi

Gambar 5 menjelaskan *Class Diagram* Sistem Informasi Pemetaan Penelitian Dosen di STMIK Pontianak. Diagram ini menjelaskan data yang terlibat didalam proses system informasi pemetaan penelitian dosen, yang meliputi proses : 1. Login dengan datanya data Staff LPPM, Ketua PS, Puket 1, Dosen dan Bagian Akademik. 2. Pengolahan data penelitian dengan datanya data Program studi dosen, data dosen dan data penelitian. Pada proses ini terdapat aktivitas tambah, hapus, ubah dan cetak. 3. Penyajian data penelitian dengan datanya data Program studi dosen, data dosen, data penelitian, data postig, dan data gallery yang didalamnya terdapat aktivitas pencarian dan cetak.

**h. Perancangan Sistem Informasi**



**Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD)**

Adapun sistem informasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah rancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen yang berbasis yang berbentuk prototype . Sistem informasi ini dapat membantu bagian LPPM STMIK Pontianak untuk melakukan pemetaan penelitian dosen berdasarkan tahun penelitian, jenis penelitian, nama dosen peneliti dan berdasarkan program studi sebagai home base dosen yang bersangkutan. Dengan demikian, bagian LPPM STMIK Pontianak dapat dengan mudah dan cepat untuk menemukan data yang dibutuhkan. Selain itu, bagian LPPM STMIK Pontianak juga dapat dengan mudah mengontrol produktivitas penelitian dosen setiap tahunnya.

*Entity Relationship Diagram* (Diagram Hubungan Entitas) merupakan model objek yang menggambarkan struktur hubungan antar tabel yang ada. Diagram ini dibuat untuk memudahkan menganalisa relasionalitas tabel-tabel yang dibutuhkan dalam perancangan sistem informasi pemetaan penelitian ini. Detail tabel (*entity*) dengan atribut (*field*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Adapun struktur table database dari perncangan system informasi pemetaan penelitian dosen di STMIK Pontianak

**Tabel 3.Struktur Tabel User**

No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Id User	Varchar	10	Primary Key
2.	Status	Varchar	20	
2.	Nama User	Varchar	30	
3.	Email	Varchar	30	
4.	Telp	Varchar	13	
5.	Foto	Varchar	50	
6.	Password	Varchar	15	
7.	Alamat	Varchar	30	
8.	Pendidikan User	Text		

**Tabel 4.Struktur Tabel Program Studi**

No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Id Prodi	Integer	5	Primary Key
2.	Nama Prodi	Varchar	20	

**Tabel 5.Struktur Tabel Penelitian**

No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Id Penelitian	Integer	3	Primary Key
2.	Jenis Penelitian	Varchar	20	
3.	Judul penelitian	Varchar	200	
4.	File Penelitian	Varchar	50	
5.	Tahun	Varchar	4	
6.	Jumlah Dana	Varchar	10	
7.	Id Prodi	Integer	5	Foreign Key
8.	Id User	Varchar	10	Foreign Key

**Tabel 6.Struktur Tabel Post**

No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Id Post	Integer	5	Primary Key
2.	Judul Post	Varchar	100	
3.	Isi Post	Text		
4.	Kategori	Varchar	20	

Tabel 7. Struktur Tabel LPPM

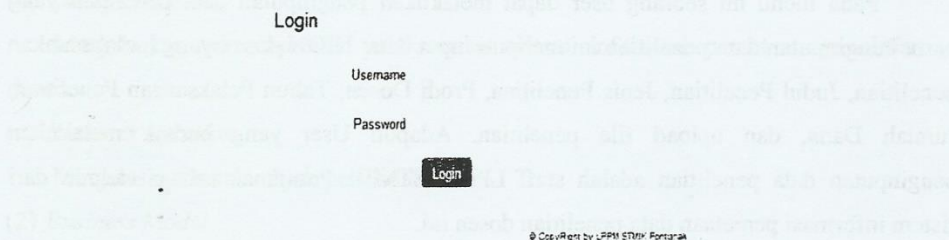
No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Username	Varchar	20	Primary Key
2.	Password	Varchar	10	
3.	Nama_Lengkap	Varchar	30	
4.	Email	Varchar	30	

Tabel 8. Struktur Tabel Galery

No.	Field Name	Data Type	Size	Key
1.	Nama_Gambar	Varchar	100	
2.	Deskripsi	Varchar	200	

**i. Perancangan Interface**

Pada bagian ini penulis akan menampilkan beberapa form dari system informasi pemetaan penelitian dosen di STMIK Pontianak, yaitu :



**Gambar 8. Menu Login Administrator**

Halaman ini merupakan halaman Login untuk Staff LPPM yang berhak mengakses menu administrator.

Halaman Administrator LPPM STMIK Pontianak Login : 06 Januari 2013 | 01:21:35 WIB

- Home
- Post
- Penelitian
- User
- Category
- Gallery
- LPPM Staff
- Log Out

### Tambah Penelitian

NIDN

Judul

Jenis Penelitian

Prodi

Tahun

Jumlah Dana

Upload File ( pdf doc)

**Gambar 9. Menu Input Data Penelitian**

Pada menu ini seorang user dapat melakukan penginputan data penelitian yang baru. Penginputan data penelitian ini meliputi input data: NIDN dosen yang melaksanakan penelitian, Judul Penelitian, Jenis Penelitian, Prodi Dosen, Tahun Pelaksanaan Penelitian, Jumlah Dana, dan upload file penelitian. Adapun User yang berhak melakukan penginputan data penelitian adalah staff LPPM STMIK Pontianak sebagai admin dari sistem informasi pemetaan data penelitian dosen ini.

Halaman Administrator LPPM STMIK Pontianak Login : 06 Januari 2013 | 01:20:57 WIB

- Home
- Post
- Penelitian
- User
- Category
- Gallery
- LPPM Staff
- Log Out

### Penelitian

Halaman tambah edit hapus Penelitian

ID	JUDUL PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	ACTIONS
33	Perancangan dan Pembuatan Aplikasi E-Commerce pada iD Photography Pontianak	Penelitian Dana Kependis	✓ ✕
32	Analisis dan Perancangan Sistem Pengolahan Data Kacamata Pada Optik Progresif Pontianak	Penelitian Internal	✓ ✕
31	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pada PD Sahabat Komputer Pontianak	Penelitian Internal	✓ ✕
30	Analisis dan Perancangan System Pengolahan Data Pada Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Sirgkawang Barat	Penelitian Internal	✓ ✕

**Gambar 10. Menu edit data penelitian**

Menu ini digunakan untuk melakukan penambahan, pengeditan dan penghapusan data penelitian dosen. Menu ini hanya bisa diakses oleh bagian LPPM STMIK Pontianak sebagai admin dari sistem informasi pemetaan data penelitian dosen ini.

#### 4. Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil analisis dan perancangan yang sudah diuraikan diatas, berikut akan dipaparkan hasil pembahasan penelitian, yaitu:

a. Perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen ini menggunakan kerangka Zachman yang terdiri dari lima (5) baris dan tiga (3) kolom, yaitu meliputi sel-sel :

(1) *Business Scope*

(a) *List of Things*

Menjelaskan kebutuhan data yang digunakan dalam perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen.

(b) *List of Processes*

Menjelaskan proses-proses pelaksanaan sistem informasi pemetaan penelitian dosen.

(c) *Business Location*

Menjelaskan lokasi objek penelitian.

(2) *Business Model*

(a) *Business Entities*

Menjelaskan users yang terlibat didalam sistem informasi.

(b) *Business Flow*

Menjelaskan alur kegiatan/proses yang terjadi didalam sistem informasi.

(c) *Business Communication*

Menjelaskan hubungan setiap Users yang terlibat secara keseluruhan pada system.

(3) *Information System Model*

(a) *Data Model*

Menggambarkan model data yang digunakan pada sistem

(b) *Application Flow*

Menjelaskan urutan proses pada sistem

(c) *Distribution Network*

Menjelaskan urutan kejadian yang dilakukan oleh seorang user dalam menjalankan sistem

(4) *Technology Model*

(a) *Database Design*

Menjelaskan perancangan database yang digambarkan dalam bentuk ERD dan struktur table

(b) *System Design*

Menggambaran sistem informasi yang dirancang dalam bentuk prototype.

(c) *Configuration Design*

Menggambaran hubungan komunikasi antar unit yang terkait dalam sistem

(5) *Technology Definition*

Tahapan ini menjelaskan tahapan pembangunan sistem informasi pemetaan penelitian dosen secara keseluruhan. Tahapan ini terbagi dalam 3 kolom, yaitu :

(a) *Database Scheme*

(b) *Program Code*

(c) *Configuration Definition*

- b. Perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen ini dirancang dalam bentuk prototype sehingga akan memudahkan bagian LPPM STMIK Pontianak dalam memetakan penelitian dosen berdasarkan Program Studi, Tahun penelitian, Jenis Penelitian, Judul Penelitian dan dosen. Selain bagian LPPM STMIK Pontianak, bagian-bagian yang terkait dengan data penelitian dosen juga dapat mengakses langsung sehingga aliran informasi lebih cepat.

## 5. Kesimpulan

Untuk membangun sebuah Sistem Informasi Pemetaan Penelitian dosen Dengan Menggunakan Kerangka Zachman Di STMIK Pontianak, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara, observasi dan studi dokumentasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran dari sistem informasi pemetaan penelitian yang sudah ada. Selain itu juga untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi selama ini sehingga penulis dapat mendeskripsikan apa saja data yang dibutuhkan untuk perancangan sistem informasi pemetaan penelitian selanjutnya.
- b. Analisis kebutuhan data yang digunakan yaitu meliputi data users, data program studi, data penelitian, data bagian LPPM, data Posting dan data Galery. Pada bagian Analisis Penelitian ini juga penulis menjelaskan prototype konfigurasi jaringan computer yang

menghubungkan antar unit kerja yaitu bagian LPPM, Puket I, Ketua Program Studi, Bagian Akademik dan Dosen.

c. Perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen ini menggunakan kerangka Zachman yang terdiri dari lima (5) baris dan tiga (3) kolom, yaitu meliputi sel-sel :

1. *Business Scope*

Pada tahap ini didefinisikan kebutuhan data yang digunakan dalam perancangan sistem informasi pemetaan penelitian dan proses pelaksanaannya. Selain itu, pada tahapan ini juga menjelaskan lokasi objek penelitian.

2. *Business Model*

*Business model* digambarkan dengan menggunakan *Use Case diagram*. Baris ini menjelaskan gambaran system informasi pemetaan penelitian dosen yang dirancang dan menjelaskan hubungan setiap Users yang terlibat secara keseluruhan pada sistem.

3. *Information System Model*

Pada tahap ini dijelaskan model data yang digunakan pada sistem dan digambarkan dengan *Class Diagram*. Tahapan ini juga menjelaskan urutan proses pada sistem dan digambarkan dengan *Activity diagram*. Selain itu juga dijelaskan *distribution network* yang digambarkan dengan *Sequence Diagram*. *Distribution network* menjelaskan urutan kejadian yang dilakukan oleh seorang user dalam menjalankan sistem.

4. *Technology Model*

Tahapan ini menjelaskan perancangan database yang digambarkan dalam bentuk ERD dan struktur table. Adapun perancangan sistem dibuat dalam bentuk *prototype*. Tahapan ini juga menjelaskan configuration design yaitu menggambarkan hubungan komunikasi antar unit yang terkait dalam sistem.

5. *Technology Definition*

Tahapan ini menjelaskan tahapan pembangunan sistem informasi pemetaan penelitian dosen secara keseluruhan.

d. Hasil penelitian ini berupa rancangan sistem informasi pemetaan penelitian dosen dalam bentuk prototype.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Al Fatta, Hanif (2007), "*Analisis dan Perancangan Sistem Informasi : untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern*", Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Kendall, E Kennet & Kendall, E Julie (2003), "*Analisis dan Perancangan Sistem*". Kelompok Gramedia, Jakarta
- Laudon, Kenneth C., Jane P. Laudon, (2004), *Management Information Systems: Managing The Digital Firm*, Prentice Hall, Boston.
- Mc. Leod Raymond Jr (2001), "*Sistem Informasi Manajemen Jilid 1*", PT. Prenhallindo, Jakarta.
- O'Brien, James A (2005), "*Pengantar Sistem Informasi; Perspektif Bisnis dan Manajerial, edisi 12*", Penerbit Salemba EMPAT, Jakarta.
- Oetomo, Budi Sutedjo Dharma (2002), "*Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi*", Andi, Yogyakarta.
- Pressman, Roger S (2002), "*Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*", Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Sutabri, Tata, (2005), *Sistem Informasi Manajemen*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Whitten, Jeffrey L. , Lonnie D. Bentley (2007), "*Systems Analysis and Design Methods*", 7th edition., Mc Graw Hill
- "JohnZachman's Framework", ([http://www.derrier.com/pierre/rapports/is409\\_zachman.htm](http://www.derrier.com/pierre/rapports/is409_zachman.htm) diakses tgl 9 September 2012).