

## Pengembangan Sistem Informasi Kesehatan Berbasis Web Berdasarkan Model Organisasi Dan Manajemen Kesehatan Primer “ANDAL”

Tri Wahyu Herlambang<sup>1</sup>, Ismiarta Aknuranda<sup>2</sup>, Mochamad Chandra Saputra<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>herlambang28@outlook.com, <sup>2</sup>i.aknuranda@ub.ac.id, <sup>3</sup>andra@ub.ac.id

### Abstrak

Tim Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (IKESMAS FKUB) menggagas model manajemen strategis pada pelayanan kesehatan primer dengan manajemen yang integratif, strategis, efektif, efisien, berkualitas, terjangkau dan merata, dalam pengelolaan pelayanan kesehatan primer pada suatu wilayah, yang dinamakan model manajemen Andal. Namun, implementasi model manajemen ini membutuhkan sistem informasi yang memiliki karakteristik tertentu yang mendukung model manajemen Andal agar lebih cepat dan lebih mudah dalam pengumpulan dan pengolahan data menjadi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh pemangku kepentingan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan primer. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi guna menunjukkan kemampuan dari model manajemen Andal dengan lebih mudah dan dapat menjadi studi percontohan untuk diterapkan di seluruh pelayanan kesehatan primer sehingga dapat menghemat klaim biaya kesehatan dari peserta BPJS Kesehatan. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan sistem informasi kesehatan berbasis web yang melalui proses analisis persyaratan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Validation Testing*, *Compatibility Testing*, *Condition Testing*, *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis* Menunjukkan hasil bahwa Sistem Informasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

**Kata kunci:** *Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Kesehatan Primer, Klasifikasi Risiko Kesehatan, Model Manajemen Andal, Pelayanan Kesehatan Primer.*

### Abstract

*The team of Public Health Sciences Faculty of Medicine Universitas Brawijaya (IKESMAS FKUB) initiated a strategic management model on primary health services with integrative, strategic, effective, efficient, quality, affordable and equitable management in the management of primary health care in a region called management model "Reliable". However, the implementation of this management model requires information systems that have certain characteristics that support the management model to make it faster and easier to collect and process data into information that can be utilized by stakeholders to improve primary health care. This study aims to build information systems to demonstrate the ability of the model of management reliably more easily and can be a pilot study to be applied in all primary health services so as to save health claims from participants BPJS Health. The results of this study are the development of web-based health information system through the process of requirements analysis, design, implementation, and testing. Testing conducted using Validation Testing method, Compatibility Testing, Condition Testing, Equivalence Partitioning, Boundary Value Analysis Shows the result that Information System built in this research can run well.*

**Keywords:** *Primary Health Service Management Information System, Health Risk Classification, Andal Management Model, Primary Health Care.*

### 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan dimulainya Jaminan Kesehatan Nasional per 1 Januari 2014, semua program jaminan kesehatan yang telah

dilaksanakan pemerintah tersebut (Askes PNS, Jamsostek, TNI, Polri, dan Jamkesmas), diintegrasikan ke dalam satu Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS Kesehatan). Namun, kinerja BPJS Kesehatan

secara umum masih belum optimal, dari hasil laporan oleh BPJS tahun 2014-2015 Pada tahun 2015 defisit biaya yang dialami BPJS Kesehatan mencapai 5.8 Triliun Rupiah (Setiawan, 2016). Salah satu penyebabnya adalah proporsi pembiayaan kesehatan yang bersumber dari pemerintah Indonesia belum mengutamakan upaya pencegahan dan promosi kesehatan (Department Kesehatan RI, 2009).

Berdasarkan permasalahan pembiayaan kesehatan tersebut, tim Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (IKESMAS FKUB) mengusulkan model organisasi pelayanan kesehatan primer dengan manajemen yang integratif, strategis, efektif, efisien, berkualitas, merata, dan terjangkau dalam pengelolaan pelayanan kesehatan primer di suatu wilayah yang dinamakan model manajemen “Andal” yang bertujuan untuk memenuhi 5 tujuan dasar pelayanan kesehatan primer secara optimal yang telah didefinisikan pada SKN (Sistem Kesehatan Nasional). Pada dasarnya setiap Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) telah memiliki sejumlah sasaran pelayanan, maka harus dilakukan pengumpulan data dasar kesehatan pada awal prosesnya, kemudian setiap keluarga dikelompokkan dengan kelompok risiko yang berbeda, Maka prioritas pelayanan kesehatan primer akan diutamakan menyelesaikan masalah kesehatan dari sasaran kelompok risiko tinggi.

Implementasi model manajemen ini membutuhkan sistem informasi yang memiliki karakteristik tertentu yang mendukung model manajemen Andal agar lebih cepat dan lebih mudah dalam pengumpulan dan pengolahan data menjadi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh pemangku kepentingan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan primer. Data yang dikumpulkan berupa data pribadi dan data medis pasien yang kemudian digunakan untuk menentukan klasifikasi risiko kesehatan keluarga, sehingga sistem yang akan dibangun dapat memberikan informasi untuk tenaga medis dalam membantu penentuan tindakan medis baik promotif preventif maupun kuratif yang sesuai dengan kebutuhan pasien.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi guna menunjukkan kemampuan dari model manajemen Andal dengan lebih mudah dan dapat menjadi proyek percontohan untuk diterapkan di seluruh pelayanan kesehatan primer sehingga dapat menghemat klaim biaya kesehatan dari peserta

BPJS Kesehatan. Penghematan telah dibuktikan pada penelitian Dr. J. Roebijoso bahwa penerapan model manajemen Andal mampu menghemat rata-rata biaya lebih dari 50% dari biaya pada penerapan model manajemen lama (Roebijoso, 2015).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Dapatkah dibangun sistem informasi yang mampu mendemonstrasikan kemampuan untuk melakukan pencatatan data pribadi dan data medis pasien (beberapa data dilakukan pencatatan secara historis) yang digunakan untuk proses penentuan klasifikasi risiko penyakit pada pasien, memberikan informasi untuk membantu penentuan tindakan medis baik promotif preventif maupun kuratif sesuai dengan kebutuhan pasien.

## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Model manajemen Andal

Menurut Roebijoso yang dikutip oleh Nugraha (2017) Model manajemen Andal merupakan model yang digagas oleh tim Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (IKESMAS FKUB) yang bertujuan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan primer dengan strategi menyusun organisasi FKTP yang secara fungsional mampu menjalankan upaya-upaya kesehatan dasar berupa 10 usaha pokok yang terdiri dari 60% upaya promotif preventif (pemberdayaan kesehatan), 40% upaya kuratif dasar bagi FKTP berupa praktik dokter pribadi yang bukan organisasi pelayanan kesehatan (Nugraha, 2017).

Manajemen ini memiliki susunan standar: masukan, proses, cakupan keluaran, evaluasi hasil dan pengaruh dalam manajemen pelayanan kesehatan primer yang: Strategis, Integratif, Efektif, Efisien, Kualitas, Merata, Terjangkau, atau bisa disebut “Andal”. Standardisasi masukan meliputi fasilitas personalia terlatih, perangkat lunak, perangkat keras, teknologi informasi kesehatan, pembiayaan, indikator keberhasilan, materi modul dan sub modul pemberdayaan, pelayanan kesehatan medis primer, yang ditujukan bagi: perorangan, keluarga, komunitas sasaran, yang sesuai dengan kondisi lokal (Roebijoso, 2015).

Pada dasarnya setiap FKTP telah memiliki sejumlah sasaran pelayanan, maka harus dilakukan pengumpulan data dasar kesehatan pada awal prosesnya. Data ini diambil melalui Survei data dasar, dengan menggunakan daftar

pertanyaan yang dirancang menggunakan faktor kesehatan yang dikhususkan, sesuai secara holistik dengan kondisi lokal (wilayah ekologi, sosiologi, antropologi kesehatan). Alat pengumpul data ini secara ilmiah dan berkala (6 bulan), akan dapat mengelompokkan, peserta yang ke dalam 3 kelompok yakni Kelompok Risiko Kesehatan Tinggi, Sedang, dan Rendah (Roebijoso, 2015). dengan menggunakan bantuan komputer dan perangkat lunak, Maka prioritas pelayanan kesehatan primer akan diutamakan agar mampu menyelesaikan masalah kesehatan dari sasaran kelompok risiko kesehatan tinggi, baik secara aktif maupun pasif, dengan intervensi sesuai perintah kerja pada 10 usaha pokok pelayanan kesehatan.

## 2.2 Pelayanan Kesehatan Primer

SKN menjelaskan bahwa, pelayanan kesehatan primer adalah pelayanan kesehatan dimana terjadi kontak pertama secara perorangan atau masyarakat sebagai proses awal pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan primer memberikan penekanan pada pelayanan pengobatan dasar dan pemulihan tanpa mengabaikan upaya pencegahan, termasuk di dalamnya pelayanan kebugaran dan pemberdayaan gaya hidup sehat (Department Kesehatan RI, 2009).

## 2.3 Pengujian Perangkat lunak

Pengujian perangkat lunak adalah sekumpulan aktivitas yang dapat direncanakan dan dilakukan secara sistematis. Untuk alasan ini, template untuk pengujian perangkat lunak seharusnya di definisikan untuk proses perangkat lunak. Template yang dimaksud adalah kumpulan langkah-langkah dimana penguji bias menempatkan perencanaan teknik kasus uji tertentu dan metode pengujiannya (Pressman, 2011).

### 2.3.1 BlackBox Testing

Pengujian Black-box juga disebut sebagai pengujian perilaku (*Behavioral testing*) yang berfokus untuk menguji persyaratan fungsional perangkat lunak. Teknik pengujian Black-box memungkinkan penguji untuk menentukan rangkaian kondisi input yang sepenuhnya akan menguji semua persyaratan fungsional suatu program (Pressman, 2001).

### 2.3.2 Compatibility Testing

Dalam beberapa kasus, masalah kompatibilitas yang kecil hadir tidak membawa

masalah yang begitu signifikan, tetapi di sisi lain, kesalahan yang serius dapat ditemui. Misalnya, membuka aplikasi menjadi lama dan kecepatannya tidak dapat diterima, kurangnya plug-in yang dibutuhkan dapat membuat konten tidak tersedia, perbedaan browser yang dapat mengubah tata letak halaman secara drastis, gaya font dapat diubah dan menjadi tidak dapat dibaca, atau bentuk dapat berbentuk secara tidak benar. pengujian kompatibilitas berusaha untuk mengungkap masalah ini sebelum aplikasi web berjalan secara online (Pressman, 2011).

### 2.3.3 Equivalence Partitioning

Pengujian Black-box juga disebut sebagai pengujian perilaku (*Behavioral testing*) yang berfokus untuk menguji persyaratan fungsional perangkat lunak. Teknik pengujian Black-box memungkinkan penguji untuk menentukan rangkaian kondisi input yang sepenuhnya akan menguji semua persyaratan fungsional suatu program (Pressman, 2001).

### 2.3.4 Boundary Value Analysis

Menurut Pressman (Pressman, 2010) Analisis nilai batas adalah teknik perancangan kasus uji yang melengkapi *equivalence partitioning*. Alih-alih memilih elemen dari kelas equivalence, BVA mengarah pada pemilihan kasus uji di "tepi" kelas. Alih-alih hanya memusatkan perhatian pada kondisi input, BVA memperoleh kasus uji dari domain keluaran juga.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sistem. Bila data sudah lengkap maka dapat masuk ke tahap berikutnya, bila belum lengkap maka harus melakukan pengumpulan data kembali, hal ini terus berulang sampai data-data yang dibutuhkan telah terpenuhi. Kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis persyaratan yang digunakan untuk mengetahui apa saja syarat yang harus dipenuhi agar sistem yang dibuat dapat menyelesaikan permasalahan. Selanjutnya Pada tahap perancangan sistem informasi ini dilakukan dengan perancangan kelas dan tampilan antarmuka dari sistem. Selanjutnya adalah tahap pembuatan aplikasi sistem informasi kesehatan berdasarkan hasil analisis dan perancangan. Selanjutnya tahap pengujian sistem dengan

metode tertentu untuk mengetahui apakah semua kebutuhan yang telah terdefinisikan berjalan dengan baik di sistem atau belum, valid atau tidak perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Bila masih terdapat kebutuhan yang belum terpenuhi atau fungsi yang belum berjalan dengan baik, maka dilakukan kembali perbaikan sistem lalu diuji kembali sampai sistem dinyatakan valid. Jika telah pengujian telah valid maka penelitian dapat dinyatakan telah selesai.

### 3.2 Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yakni wawancara, observasi dan kajian dokumen.

Wawancara akan dilakukan pada pemangku kepentingan sistem informasi kesehatan yakni Dr. Jack Roebijoso selaku peneliti model manajemen Andal. Kemudian observasi lapangan akan dilakukan pada klinik PG Kebon Agung. Dokumen yang dipelajari dalam penelitian ini meliputi penelitian terdahulu mengenai arsitektur bisnis pelayanan kesehatan primer, dokumen penelitian Dr. Roebijoso, dan formulir-formulir yang telah dirancang oleh Dr. Roebijoso.

### 3.3 Analisis Persyaratan

Analisis dilakukan pada lingkungan penerapan sistem untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, solusi yang tepat untuk permasalahan tersebut, pemangku kepentingan yang terkait dengan masalah, dan fitur apa saja yang terdapat dalam sistem informasi yang akan dibangun dalam penelitian ini. Hasil dari tahap ini yakni dibuatnya *Vision Document* dan pemodelan proses bisnis sesuai yang telah dijelaskan pada bab 2 sebelumnya.

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode RUP pada fase *elaboration* dengan melakukan Pemodelan sistem yang berupa pembuatan *Use Case* diagram, *Sequence* diagram, *Class* diagram, *Physical Data Model* untuk diagram database, dan rancangan antarmuka.

### 3.5 Implementasi

Implementasi dalam penelitian ini yakni membangun sistem informasi berbasis web berdasarkan model manajemen andal menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman *Scripting* dan menggunakan framework Codeigniter yang menerapkan

konsep MVC, serta HTML, CSS, Javascript untuk platform website, serta MySQL sebagai database-nya. Sistem ini dijalankan dalam bentuk purwarupa dijalankan pada komputer lokal.

### 3.6 Pengujian

Pengujian sistem yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode BlackBox dimana metode ini menguji aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian BlackBox, karena tidak memerlukan untuk berkonsentrasi terhadap alur jalannya algoritma program dan lebih ditekankan untuk menemukan penyesuaian kecocokan antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Sedangkan pengujian kompatibilitas dipilih karena sistem informasi ini memiliki banyak tipe pengguna dan berbagai macam perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi web. Kemudian untuk menguji kebenaran perhitungan klasifikasi tingkat risiko kesehatan, digunakan metode *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*.

## 4. ANALISIS PERSYARATAN

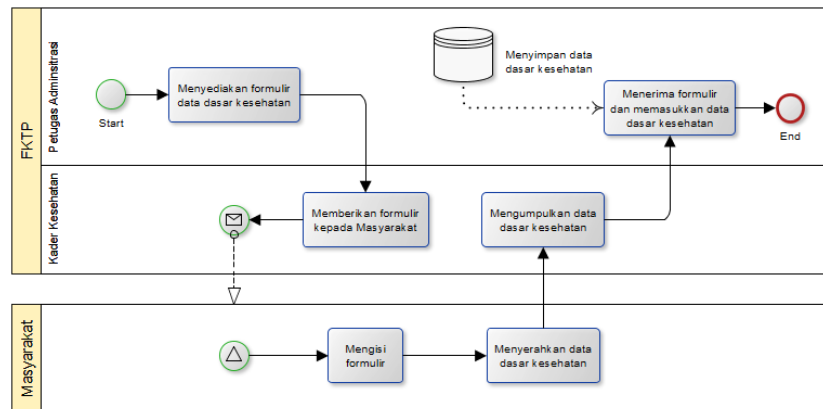
### 4.1 Proses Bisnis Dalam Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada proses bisnis pengumpulan data dasar dan proses registrasi pasien. Berikut adalah hasil penguraian proses bisnis menjadi lebih detail dan menggunakan BPMN sebagai notasinya.

### 4.2 Pernyataan Masalah

Permasalahan yang terjadi pada studi kasus saat ini yakni pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) adalah perhitungan klasifikasi tingkat risiko penyakit yang lambat dan sulit. Karena menggunakan berkas yang berbasis cetak yang telah diisi secara manual oleh petugas lalu di hitung secara manual, hal ini mempengaruhi proses pelayanan kesehatan yang lama karena proses pendataan yang lambat, hal ini berdampak pada pelayanan kesehatan yang kurang memuaskan. Selain itu, terdapat permasalahan yakni sulitnya membuat laporan rekapitulasi data karena menggunakan berkas yang berbasis cetak, hal ini mempengaruhi biaya yang dikeluarkan menjadi besar karena memerlukan pekerjaan yang lebih banyak untuk





Gambar 1. Proses bisnis pengumpulan data dasar

melakukan pendataan dan rekapitulasi data, dan hal ini juga berdampak pada pelayanan kesehatan yang kurang memuaskan. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang terjadi adalah dengan menyediakan sistem yang mendukung manajemen andal untuk merekam data sehingga mempercepat dan mempermudah proses perhitungan klasifikasi tingkat risiko penyakit dan terdapat fungsi untuk membuat rekapitulasi data secara otomatis dan *real time*.

#### 4.2.1 Persyaratan Fungsional

Berdasarkan hasil analisis Features bahwa yang terdapat di dalamnya seluruhnya dijadikan persyaratan fungsional sistem. Berikut adalah persyaratan fungsional yang harus dipenuhi dalam membangun sistem pada penelitian ini.

Tabel 1. Persyaratan Fungsional

Kode Fungsi	Deskripsi
SIKP-F-01	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk melakukan otentikasi terhadap pengguna sistem untuk menentukan data atau aksi apa saja yang berhak didapatkan oleh pengguna tertentu
SIKP-F-02	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk memasukkan data keluarga yang datanya terdapat dalam kartu keluarga, serta memasukkan data anggota keluarganya
SIKP-F-03	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk memasukkan data ekonomi keluarga yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal
SIKP-F-04	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk memasukkan data perilaku kesehatan keluarga yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal

Kode Fungsi	Deskripsi
SIKP-F-05	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk mengelola data sosial kesehatan keluarga yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal.
SIKP-F-06	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk mengelola data riwayat pekerjaan yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal.
SIKP-F-07	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk mengelola data riwayat penyakit yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal.
SIKP-F-08	Sistem harus menyediakan fungsi bagi pengguna untuk memasukkan data status pasien yang format datanya menyesuaikan formulir yang dibuat pada model manajemen Andal.

#### 4.2.2 Persyaratan Non-Fungsional

Persyaratan non-fungsional digunakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna, namun hal ini tidak termasuk ke dalam persyaratan fungsional. Berikut adalah tabel persyaratan non-fungsional.

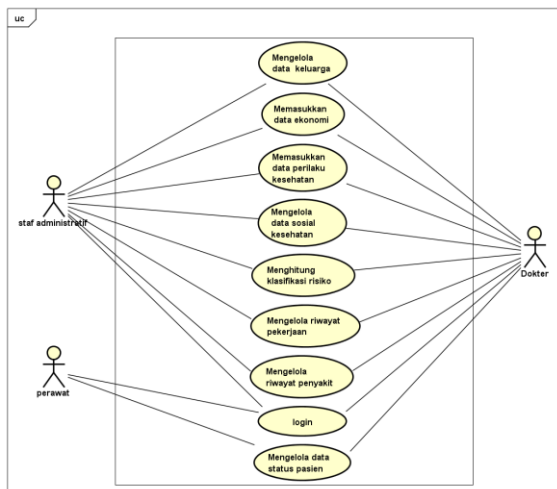
Tabel 2. Persyaratan non-fungsional

Kode Fungsi	Deskripsi
SIKP-NF-01	Sistem mampu menyajikan tampilan yang menyesuaikan perangkat yang digunakan oleh pengguna agar mudah dilihat. Perangkat komputer personal dan mobile.

#### 4.3 Use Case

Use Case digunakan untuk menggambarkan kumpulan aksi-aksi yang dapat dilakukan oleh aktor yang mana terdapat value yang didapatkan aktor dari sebuah Use Case. Berikut adalah

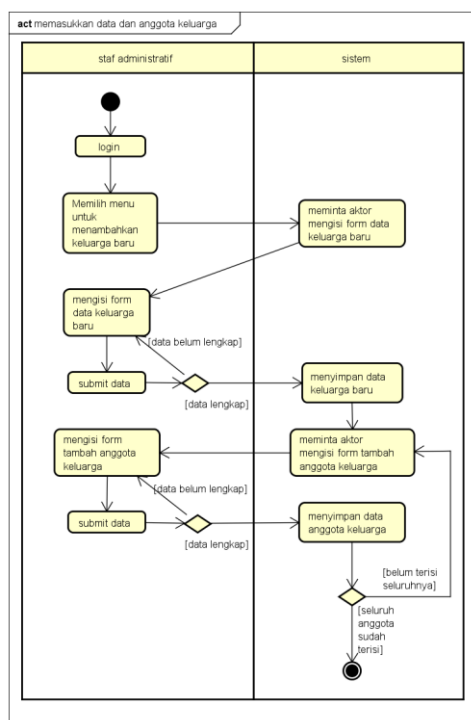
diagram Use Case pada pembangunan sistem pada penelitian ini



Gambar 2. Use Case

Gambar 2 merupakan Use Case Diagram yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini.

#### 4.4 Activity Diagram



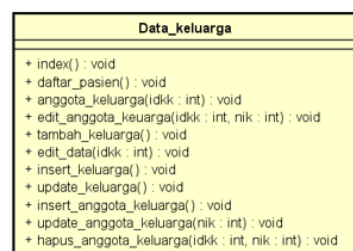
Gambar 3. Activity diagram memasukkan data keluarga

Activity Diagram Memasukkan data keluarga digambarkan pada Gambar 3, diawali dengan staf administrasi melakukan login, lalu memilih menu untuk menambahkan keluarga baru. kemudian sistem meminta staf administrasi untuk mengisi form data keluarga baru. Setelah

itu staf administrasi mengisi formulir, lalu submit data dan sistem menyimpan data. Selanjutnya sistem akan meminta staf administrasi untuk mengisi form tambah anggota keluarga. Kemudian staf administrasi mengisi form tambah anggota keluarga dan submit data. Setelah itu sistem menyimpan data anggota keluarga, jika anggota keluarga belum terisi seluruhnya, maka sistem akan kembali meminta staf administrasi untuk mengisi form tambah anggota keluarga. Jika seluruh anggota keluarga telah terisi, maka aktivitas memasukkan data keluarga baru telah selesai.

## 5. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 5.1 Class diagram

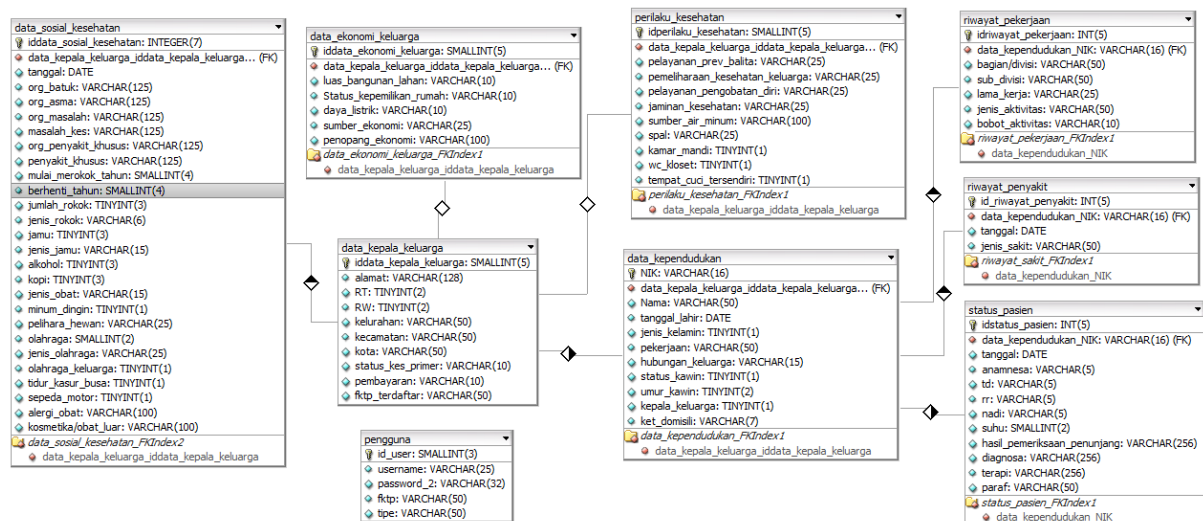


Gambar 4. Class Diagram Data\_keluarga

Gambar 4 merupakan Class Diagram untuk kelas Data\_keluarga yang akan di implementasikan dalam penelitian ini. Kelas yang menunjuk panah generalisasi ke arah CI\_Controller merupakan kelas yang mewakili entitas Control dalam MVC, sedangkan kelas yang menunjuk panah generalisasi ke arah CI\_Model merupakan kelas yang mewakili entitas Model dalam MVC. Pada perancangan ini tidak terdapat atribut karena menggunakan framework CodeIgniter, dan data yang tersimpan sudah terdefiniskan dengan jelas, maka atribut langsung dibuat dalam rancangan database relasional.

### 5.2 Rancangan Physical Data Model

Berikut pada Gambar 5 merupakan Physical Data Model yang digunakan dalam penelitian ini, terdapat 8 tabel yang merepresentasikan bagian-bagian penyimpanan data pada masing-masing bidang.

Gambar 5 Rancangan *Physical Data Model*

### 5.3 Implementasi Antarmuka

Gambar 6. Tangkapan layar antarmuka

Gambar 6 merupakan hasil tangkapan layar antarmuka sistem yang telah dibangun dalam penelitian ini.

## 6. PENGUJIAN

pengujian sistem informasi kesehatan berbasis web menggunakan metode *Black-box* yang di dalamnya terdapat pengujian validasi dan pengujian kompatibilitas. Pengujian *Black-box* tanpa melihat isi dari kode sumber yang digunakan, hanya menggunakan perencanaan dimana dan fungsi apa saja yang akan diuji menggunakan pengujian validasi, dan fungsi apa yang akan diuji menggunakan pengujian kompatibilitas.

### 6.1 Rencana Pengujian

Berikut adalah perencanaan mengenai fungsi apa saja yang akan diuji dan menggunakan pengujian apa dalam menguji fungsi tersebut.

Tabel 3. Rencana pengujian

Jenis Kebutuhan	Nama fungsi	Jenis pengujian
Kebutuhan Fungsional	Otentikasi pengguna	Validasi
	Memasukkan data dan anggota keluarga	Validasi
	Memasukkan data ekonomi	Validasi
	Memasukkan data perilaku kesehatan	Validasi
	Mengelola data sosial kesehatan	Validasi
	Menghitung tingkat risiko	EP, BVA & Kondisi

Jenis Kebutuhan	Nama fungsi	Jenis pengujian
Kebutuhan Non Fungsional	Mengelola riwayat pekerjaan	Validasi
	Mengelola riwayat penyakit	Validasi
	Memasukkan data status pasien	Validasi
	Tampilan yang menyesuaikan perangkat	kompabilitas

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi telah diuji dengan hasil valid yang artinya bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi persyaratan fungsional maupun non fungsional.

## 6.2 Pengujian kompatibilitas

Browser	Internet Explorer	Edge	Firefox	Safari	Opera	Chrome	iOS	Android
Version	8, 9, 10, 11, 14	61	59, 10, 41	55	≤ 8, 9, 10, ≤ 3, 4*			
Critical Issues	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠
Major Issues	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠
Minor Issues	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠

\* Most Android devices from 4.1 onwards use Chrome as the default browser, older versions use the original Android browser

Gambar 7. Hasil pengujian menggunakan Sortsite

Gambar 7 adalah hasil pengujian kompatibilitas dengan menggunakan program SortSite terlihat bahwa sistem informasi kesehatan yang dibangun dalam penelitian ini dapat digunakan tanpa masalah konten atau fungsi yang hilang pada sebagian browser baik desktop maupun mobile. Namun masih terdapat masalah terkait pada layout atau performa pada browser Internet Explorer pada versi 8 dan terdapat masalah kecil pada browser Internet Explorer versi 8 dan 9. Kesimpulannya, browser Internet Explorer versi 8 dan 9 tidak disarankan untuk menjalankan aplikasi web yang dibangun dalam penelitian ini.

## 6.3 Equivalence Partitioning

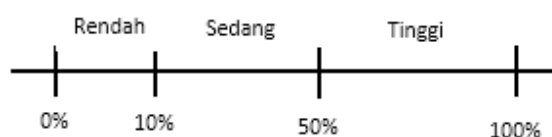
Rumus perhitungan yang digunakan untuk klasifikasi mengambil dari dokumen yang diberikan oleh Dr. Roebijoso yang rumusnya sebagai berikut:

- $\sum$  Anggota keluarga sakit 1 bulan lalu (1)
- $\sum$  Anggota keluarga sakit 3 bulan lalu (2)
- $\sum$  Anggota keluarga sakit 1 tahun lalu (3)

$$K = \frac{(1)+(2)+(3)}{\sum \text{Anggota keluarga} \times 3} \times 100\% \quad (1)$$

- Penyakit khusus (PK): Diabetes(6%), Stroke(6%), Jantung(6%), Hipertensi(6%), Asam Urat(6%). Total = 30%
- Faktor risiko kesehatan (FRK) penting : Merokok(6%), Jamu(6%), Kasur busa(6%), Kerja pabrik(6%), Sepeda motor(6%). Total 30%
- Risiko = K(40%) + PK(30%) + FRK(30%) = 100%
- Risiko 0% - 10% = Risiko Rendah
- Risiko 11% - 50% = Risiko Sedang
- Risiko > 50% = Risiko Tinggi

Maka didapatkan *class Equivalence* sebagai berikut:



Gambar 8. Class Equivalence

## 6.4 Sampel Data Keluarga

Berikut adalah data keluarga yang akan dihitung secara manual menggunakan rumus klasifikasi (1) yang diberikan oleh Dr. Roebijoso

1. Keluarga dengan tingkat risiko tinggi
  - a. Jumlah keluarga = 3
  - b. Jumlah anggota keluarga sakit = 6
  - c. Penyakit khusus : hipertensi
  - d. Faktor risiko kesehatan : Kasur busa, kerja pabrik, sepeda motor
  - e.  $\frac{6}{\sum 3 \times 3} \times 40 = 26,67$
  - f.  $26,67 + 6 + 18 = 50,67$
  - g. Risiko > 50% = Tinggi
2. Keluarga dengan tingkat risiko sedang
  - a. Jumlah keluarga = 4
  - b. Jumlah anggota keluarga sakit = 4
  - c. Penyakit khusus : diabetes, hipertensi, jantung
  - d. Faktor risiko kesehatan : Kasur busa, sepeda motor, kerja pabrik
  - e.  $\frac{4}{\sum 4 \times 3} \times 40 = 13,33$
  - f.  $13,33 + 18 + 18 = 49,33$
  - g. Risiko 11% - 50% = Sedang
3. Keluarga dengan tingkat risiko rendah
  - a. Jumlah keluarga = 4
  - b. Jumlah anggota keluarga sakit = 1
  - c. Penyakit khusus : -
  - d. Faktor risiko kesehatan : sepeda motor
  - e.  $\frac{1}{\sum 4 \times 3} \times 40 = 3,33$
  - f.  $3,33 + 0 + 6 = 9,33$
  - g. Risiko 0% - 10% = Rendah



### 6.5 Pengujian Boundary Value Analysis

Pengujian Boundary Value Analysis digunakan untuk menganalisa tiap batas nilai dari kelas ekuivalen yang terdapat pada hasil Equivalence Partitioning untuk mengetahui apakah program sudah sesuai dengan batas-batas pada kelas ekuivalen atau belum sesuai.

Hasil dari perhitungan yang dilakukan sistem sesuai dengan perhitungan manual yang telah dilakukan data sampel perhitungan manual dan memenuhi batas kelas ekuivalen yang ditentukan.

## 7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem informasi yang mampu mendemonstrasikan kemampuan untuk melakukan pencatatan data pribadi dan data medis pasien (beberapa data dilakukan pencatatan secara historis) yang digunakan untuk proses penentuan klasifikasi risiko penyakit pada pasien, memberikan informasi untuk membantu penentuan tindakan medis baik promotif preventif maupun kuratif sesuai dengan kebutuhan pasien dapat dibangun dengan hasil pada tiap tahapan sebagai berikut:

1. Hasil pada tahap analisis persyaratan pada penelitian ini berupa spesifikasi persyaratan yang didapatkan dari kajian dokumen, observasi serta wawancara, diperoleh meliputi hasil analisis tipe pemangku kepentingan, perwakilan dan peran pemangku kepentingan sebagai pengguna, pernyataan masalah, pemangku kepentingan kunci dan kebutuhan pengguna, analisis features, persyaratan fungsional dan non-fungsional, diagram Use Case, Use Case *Specification*, Activity *Diagram*, semua hasil analisis tersebut dipergunakan agar sistem yang dibangun tepat dapat menyelesaikan permasalahan pengguna.
2. Hasil pada tahap perancangan dan implementasi meliputi *sequence diagram*, *Class Diagram*, rancangan *Physical Data Model*, rancangan antarmuka, implementasi kode program dalam *framework* CodeIgniter.
3. Tahap terakhir adalah pengujian sistem yang didapatkan hasil dalam pengujian *Validation* bahwa semua kebutuhan fungsional dan non-fungsional telah

terpenuhi oleh sistem yang dirancang, dalam pengujian *compatibility* didapatkan hasil bahwa sistem informasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik di hampir semua browser.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*. [online] tersedia di: <[http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_regulasi/KEPMENKES\\_374-2009\\_TTG\\_SKN-2009.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/KEPMENKES_374-2009_TTG_SKN-2009.pdf)> [Diakses 19 Januari 2017]
- Setiawan, S., R., D., 2016. *Defisit BPJS Kesehatan Diprediksi Mencapai Rp 7 Triliun Tahun Ini*. *Kompas* [online] Tersedia di: <<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2016/04/13/131500926/Defisit.BPJS.Kesehatan.Diprediksi.Mencapai.Rp.7.Triliun.Tahun.Ini>> [diakses 18 Jan. 17]
- Roebijoso, J., 2015. *Model Manajemen Strategi Pelayanan Kesehatan Dokter Keluarga*. JDKI November.
- Nugraha, D., C., A., 2017. *Pemodelan Arsitektur Bisnis Pelayanan Kesehatan Primer di Indonesia Menggunakan Togaf 9.1*. S2. Universitas Brawijaya
- Pressman, R. S., 2010. *Software Engineering A Practitioner's Approach*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.