

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemiskinan merupakan permasalahan yang sering terjadi di suatu negara, terutama negara Indonesia. Indonesia sebagai negara berkembang dan memiliki jumlah penduduk yang besar tentu tidak dapat terhindar dari permasalahan kemiskinan. Hal ini dapat dibuktikan dari masih banyaknya penduduk miskin di daerah Indonesia. Tidak hanya di daerah perkotaan saja yang banyak ditemukan penduduk miskin. Bahkan di daerah pedesaan pun masih banyak penduduk miskin yang tersebar di berbagai daerah, terutama daerah yang masih jauh dari perkotaan.

Penduduk dikatakan miskin ketika seorang penduduk tidak dapat memenuhi kebutuhan sehari – harinya sehingga kualitas hidupnya berkurang. Hal ini dapat disebabkan dari tingkat pendapatan yang rendah dari setiap penduduk maupun faktor lain. Tidak meratanya pendapatan dari penduduk dikarenakan masih banyak pihak-pihak yang tidak mengetahui daerah penduduk yang masih tergolong miskin. Dengan bantuan teknologi saat ini, kita dapat mengetahui daerah mana saja yang masih tergolong miskin dengan cara memetakan daerah miskin menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, menghasilkan data referensi geografis atau data geospasial, dan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan. Pada saat ini, sistem informasi geografis telah mampu menyelesaikan permasalahan pencarian rute terpendek maupun masalah pemetaan. Sistem informasi geografis sudah banyak dikembangkan menjadi aplikasi GIS (*Geographical Information System*) yang berbasis desktop maupun berbasis web. Namun demikian masih sedikit pengembangan aplikasi GIS yang mampu menyelesaikan permasalahan pemetaan, terutama pemetaan tentang kemiskinan pada setiap wilayah atau daerah.

Dalam tugas akhir ini akan dibangun sebuah sistem informasi geografis pemetaan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso Berbasis Web, sehingga nantinya sistem informasi geografis ini dapat membantu untuk mengetahui tingkat

kemiskinan penduduk pada setiap daerah di wilayah Kabupaten Bondowoso. Sistem ini mengambil data sumber dari Dinas Sosial dan Budaya Kabupaten Bondowoso dan Badan Pusat Statistika Bondowoso. Data yang didapat berupa data angka jumlah penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso dan data penentuan kriteria penduduk dikatakan miskin. Pada tahun 2010 data penduduk yang didapat yaitu 101.123 jiwa jumlah penduduk miskin dari 448.093 jiwa jumlah penduduk di Kabupaten Bondowoso. Data penentuan kriteria yang didapat yaitu 17 kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan kategori penduduk miskin. Sistem informasi geografis ini menggunakan *CodeIgniter* sebagai framework php dalam pembuatan *website*.

*CodeIgniter* ( *CI* ) adalah sebuah kerangka (framework) pembangunan aplikasi atau mudahnya disebut toolkit, untuk developer yang akan membuat aplikasi web dengan PHP. Untuk sistem manajemen basis datanya, digunakan *DBMS* (*Database Management System*) yang mendukung untuk data bertipe spasial maupun non spasial. Di dalam sistem informasi geografis ini, terdapat fungsi pencarian pada *website* yang digunakan untuk mencari daerah yang ingin diketahui jumlah penduduk miskinnya. Sistem informasi geografis ini menggunakan Metode *SMART* (*Simple Multi Atribute Rating Technique*) berdasarkan 17 kriteria yang telah ditentukan.

Hasil dari penelitian sistem informasi geografis ini berupa sistem informasi geografis berbasis website memberikan informasi letak dan informasi jumlah penduduk miskin yang ada di tiap kecamatan Kabupaten Bondowoso. Harapan dari dibangunnya sistem informasi geografis ini adalah membantu Dinas Sosial untuk memetakan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan pada subbab sebelumnya, maka rumusan permasalahannya yaitu:

- a. Bagaimana membangun sebuah sistem informasi geografis yang dapat memetakan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso ?

- b. Bagaimana mengelompokkan daerah di Kabupaten Bondowoso yang tergolong miskin ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pengembangan sistem informasi geografis ini adalah :

- a. Sistem informasi geografis ini mengambil data penduduk miskin dari Dinas Sosial Kabupaten Bondowoso dan Badan Pusat Statistika.
- b. Sistem informasi geografis ini menggunakan 17 kriteria berdasarkan hasil pengambilan data dari Badan Pusat Statistika Kabupaten Bondowoso.

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah :

- a. Membangun sebuah sistem informasi geografis yang dapat memetakan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso.
- b. Mengelompokkan daerah di Kabupaten Bondowoso yang tergolong miskin.

### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat yang diharapkan adalah :

- a. Membantu Dinas Sosial Kabupaten Bondowoso dalam memetakan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso.
- b. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam bidang teknologi sistem informasi geografis.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

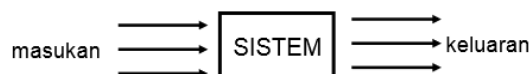
### 2.1 Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu entitas yang berinteraksi. Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian umum menurut beberapa ahli bahwa definisi sistem adalah merupakan sekelompok elemen yang terintegrasi dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan. Jadi yang dimaksud dengan sistem bisa berbentuk apa saja dan berada dimana saja. Sistem adalah kumpulan / grup / komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu. Model umum sistem akan dijelaskan pada gambar 2.1.

Berikut merupakan pengertian sistem menurut para ahli, yaitu :

- a. Menurut Tata Sutabri (2012:6) pada buku Analisis Sistem Informasi, pada dasarnya sistem adalah sekelompok unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu.
- b. Menurut Sutarman (2012:13) sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi dalam satu kesatuan untuk menjalankan suatu proses pencapaian suatu tujuan utama.



Gambar 2.1 Model umum sistem

## 2.2 Informasi

Informasi merupakan data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi dengan model umum *input - proses - output*. Data merupakan *raw material* untuk suatu informasi. Perbedaan informasi dan data sangat relatif tergantung pada nilai gunanya bagi manajemen yang memerlukan.

Berikut merupakan pengertian informasi menurut para ahli :

- a. Menurut Tata Sutabri (2012:22) pada buku Analisis Sistem Informasi, Informasi adalah data yang telah diklasifikasikan atau diolah atau diinterpretasikan untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan.
- b. Menurut Ais Zakiyudin (2012:10) informasi merupakan satu sumber daya yang sangat diperlukan dalam suatu organisasi. Informasi adalah data yang telah diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Suatu informasi bagi level manajemen tertentu bisa menjadi data bagi manajemen level di atasnya, atau sebaliknya. Representasi informasi yaitu pelambangan informasi, misalnya: representasi biner. Kuantitas informasi dengan satuan ukuran informasi tergantung representasi. Untuk representasi biner satuannya: *bit, byte, word* dll. Kualitas informasi harus bias terhadap error, karena kesalahan cara pengukuran dan pengumpulan, kegagalan mengikuti prosedur pemrosesan, kehilangan atau data tidak terproses, kesalahan perekaman atau koreksi data, kesalahan *file* histori/master, kesalahan prosedur pemrosesan ketidakberfungsian sistem.

## 2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem terintegrasi yang mampu menyediakan informasi yang bermanfaat bagi penggunanya. Sistem informasi juga merupakan sebuah sistem terintegrasi atau sistem manusia-mesin, untuk menyediakan informasi untuk mendukung operasi, manajemen dalam suatu organisasi. Sistem

ini memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak komputer, prosedur manual, model manajemen dan basis data.

Berikut merupakan definisi dari sistem informasi menurut para ahli :

- a. Menurut Sutarman (2012:13) sistem informasi adalah sistem yang dapat didefinisikan dengan mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu. Seperti sistem lainnya, sebuah sistem informasi terdiri atas input (data, instruksi) dan output (laporan, kalkulasi).
- b. Menurut Sutabri (2012:46) sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

## **2.4 Sistem Informasi Geografis**

Sistem ini pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 dengan nama *Data Banks for Development*. Munculnya istilah Sistem Informasi Geografis seperti sekarang ini setelah dicetuskan oleh *General Assembly* dari *International Geographical Union* di Ottawa Kanada pada tahun 1967. Dikembangkan oleh Roger Tomlinson, yang kemudian disebut *CGIS (Canadian GIS-SIG Kanada)*. CGIS digunakan untuk menyimpan, menganalisa dan mengolah data yang dikumpulkan untuk inventarisasi tanah Kanada (*CLI-Canadian Land Inventory*) yang merupakan sebuah inisiatif untuk mengetahui kemampuan lahan di wilayah pedesaan Kanada dengan memetakan berbagai informasi pada tanah, pertanian, pariwisata, alam bebas, unggas dan penggunaan tanah pada skala 1:250000.

Sejak saat itu Sistem Informasi Geografis berkembang di beberapa benua terutama Benua Amerika, Benua Eropa, Benua Australia, dan Benua Asia. Seperti di negara-negara yang lain, di Indonesia pengembangan sistem informasi geografis dimulai di lingkungan pemerintahan dan militer. Perkembangan sistem informasi geografis menjadi pesat semenjak di ditunjang oleh sumberdaya yang bergerak di lingkungan akademis (kampus). Dalam sejarahnya penggunaan sistem informasi

geografis modern (berbasis computer, digital) dimulai sejak tahun 1960-an. Pada saat itu untuk menjalankan perangkat sistem informasi geografis diperlukan computer mainframe khusus dan mahal. Dengan perkembangan komputer PC, kecanggihan CPU, dan semakin murahya memori, sekarang sistem informasi geografis tersedia bagi siapapun dengan harga murah.

Secara harfiah, sistem informasi geografis dapat diartikan sebagai "Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis." (ESRI,1990)

Menurut Ariyanto (2012) Sistem informasi Geografi atau SIG merupakan suatu sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis, dan penayangan data yang data tersebut secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.

Informasi spasial memakai lokasi, dalam suatu sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Karenanya Sistem informasi geografis mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisis dan akhirnya memetakan hasilnya. Aplikasi sistem informasi geografis menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, trend, pola, dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan sistem informasi geografis dari sistem informasi lainnya.

Dilihat dari definisinya, sistem informasi geografis adalah suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang tidak dapat berdiri sendiri-sendiri. Memiliki perangkat keras komputer beserta dengan perangkat lunaknya belum berarti bahwa kita sudah memiliki sistem informasi geografis apabila data geografis dan sumberdaya manusia yang mengoperasikannya belum ada. Sebagaimana sistem komputer pada umumnya, sistem informasi geografis hanyalah sebuah alat yang mempunyai kemampuan khusus. Kemampuan sumberdaya manusia untuk memformulasikan persoalan dan menganalisis hasil akhir sangat berperan dalam keberhasilan sistem informasi geografis.

## 2.5 Kabupaten Bondowoso

Pengertian dan penjelasan mengenai Kabupaten Bondowoso didapat dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Bondowoso.

### 2.5.1 Geografis Kabupaten Bondowoso

Kabupaten Bondowoso secara geografis berada di wilayah bagian timur Provinsi Jawa Timur dengan jarak dari ibu kota provinsi Surabaya sekitar 200 km. Koordinat wilayah terletak antara  $113^{\circ}48'10''$  -  $113^{\circ}48'26''$  BT dan antara  $7^{\circ}50'10''$  -  $7^{\circ}56'41''$  LS dengan temperatur antara  $25^{\circ}\text{C}$  -  $15^{\circ}\text{C}$ . Kabupaten Bondowoso mempunyai batas-batas wilayah dengan kabupaten sekitarnya sebagai berikut:

- a. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Situbondo
- b. Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Situbondo dan Banyuwangi
- c. Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Jember
- d. Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Probolinggo.

Wilayah Kabupaten Bondowoso tidak dilalui jalur utama Pantura yang menghubungkan Banyuwangi – Situbondo – Probolinggo – Pasuruan – Surabaya, juga tidak dilalui jalur selatan yang menghubungkan Banyuwangi – Jember – Lumajang – Probolinggo – Pasuruan – Surabaya. Kabupaten Bondowoso hanya dilalui jalur provinsi antara – Situbondo – Bondowoso – Jember atau sebaliknya. Demikian juga Kabupaten Bondowoso tidak memiliki laut. Luas wilayah Kabupaten Bondowoso mencapai 1.560,10 Km<sup>2</sup> atau sekitar 3,26% dari luas total Provinsi Jawa Timur, yang terbagi menjadi 23 kecamatan, 10 kelurahan, 209 desa dan 913 dusun.

Hamparan wilayah Kabupaten Bondowoso berada pada ketinggian antara 78-2.300 meter di atas permukaan air laut. Hamparan tersebut dikelilingi oleh gugusan Pegunungan Kendeng Utara dengan puncak Gunung Raung, Gunung Ijen dan Gunung Widodaren disebelah Timur, Pegunungan Hyang dengan puncak Gunung Argopuro, Gunung Kilap dan Gunung Krincing di sebelah Barat, sedangkan di sebelah Utara terdapat Gunung Alas Sereh, Gunung Biser dan Gunung Bendusa.



### 2.5.2 Jumlah Penduduk Kabupaten Bondowoso

Jumlah penduduk Kabupaten Bondowoso pada tahun 2003 sebesar 696.049 jiwa dan pada tahun 2007 menjadi 723.157 jiwa, yang berarti ada kenaikan sebesar 27.108 jiwa atau mengalami pertumbuhan rata-rata per tahun sebesar 0,74 %. Jumlah penduduk tahun 2007 tersebut terdiri dari 352.804 jiwa laki-laki dan 370.353 jiwa perempuan, 723.141 WNI dan 16 WNA. Rasio jenis kelamin 95,26%, yang berarti setiap 100 penduduk perempuan terdapat 95 penduduk laki-laki.

Penduduk Kabupaten Bondowoso tersebar di 23 kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak di Kecamatan Bondowoso yaitu sebesar 71.844 jiwa. Angka kepadatan penduduk di Kabupaten Bondowoso tahun 2007 mencapai 464 jiwa/km<sup>2</sup> dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi di Kecamatan Bondowoso sebesar 3.354 jiwa/km<sup>2</sup>.

### 2.5.3 Jumlah Penduduk Miskin Kabupaten Bondowoso

Hasil pendataan Jaminan Kesehatan Masyarakat yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Bondowoso menunjukkan, bahwa jumlah penduduk miskin pada tahun 2007 mencapai 426.247 jiwa atau 58,00% dari jumlah penduduk 723.157 jiwa, sedangkan jumlah rumah tangga miskin mencapai 159.798 rumah tangga atau 63,00% dari jumlah rumah tangga (251.639 rumah tangga).

## 2.6 Kemiskinan

Secara harfiah kamus besar Bahasa Indonesia, miskin itu berarti tidak berharta benda. Miskin juga berarti tidak mampu mengimbangi tingkat kebutuhan hidup standard dan tingkat penghasilan dan ekonominya rendah. Secara singkat kemiskinan dapat didefinisikan sebagai suatu standar tingkat hidup yang rendah yaitu adanya kekurangan materi pada sejumlah atau segolongan orang dibandingkan dengan standard kehidupan yang berlaku dalam masyarakat yang bersangkutan.

Mencher (dalam Siagian, 2012: 5) mengemukakan, kemiskinan adalah gejala penurunan kemampuan seseorang atau sekelompok orang atau wilayah

sehingga mempengaruhi daya dukung hidup seseorang atau sekelompok orang tersebut, dimana pada suatu titik waktu secara nyata mereka tidak mampu mencapai kehidupan yang layak.

## 2.7 *Codeigniter*

*CodeIgniter* adalah sebuah *web application framework* yang bersifat *open source* digunakan untuk membangun aplikasi web yang dinamis dengan *footprint* yang sangat kecil dan dibangun untuk pengembang yang membutuhkan *toolkit* yang sederhana dan elegan untuk membuat aplikasi web dengan fitur yang lengkap. Tujuan utama pengembangan *Codeigniter* adalah untuk membantu *developer* untuk mengerjakan aplikasi lebih cepat daripada menulis semua kode dari awal. *Codeigniter* menyediakan berbagai macam *library* yang dapat mempermudah dalam pengembangan. *CodeIgniter* diperkenalkan kepada umum pada tanggal 28 Februari 2006.

Menurut Septian (2011:9) *CodeIgniter* adalah aplikasi open source yang berupa framework dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun *Website* dinamis. Dengan menggunakan *PHP Code Igniter* akan memudahkan developer untuk membuat aplikasi web dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuat dari awal.

*CodeIgniter* sendiri dibangun menggunakan konsep *Model-View-Controller development pattern*. *CodeIgniter* sendiri merupakan salah satu *framework* tercepat dibandingkan dengan *framework* lainnya. Pada acara frOSCon pada bulan Agustus 2008, pembuat PHP Rasmus Lerdorf mengatakan dia menyukai *codeigniter* karena dia lebih ringan dan cepat dibandingkan *framework* lainnya ( "*because it is faster, lighter and the least like a framework*").

## 2.8 *Website*

Pengertian *website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang

saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*). Web terdiri dari *page* atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan *homepage*. *Homepage* berada pada posisi teratas, dengan halaman-halaman terkait berada di bawahnya. Biasanya setiap halaman di bawah *homepage* disebut *child page*, yang berisi *hyperlink* ke halaman lain dalam web.

*Website* awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink*, yang memudahkan *surfer* atau pengguna internet melakukan penelusuran informasi di internet. Informasi yang disajikan dengan web menggunakan konsep multimedia, informasi dapat disajikan dengan menggunakan banyak media, seperti teks, gambar, animasi, suara, atau film.

Berikut merupakan definisi dari website menurut para ahli :

- a. Menurut Sibero (2011b:11) Website adalah suatu sistem yang berkaitan dengan dokumen digunakan sebagai media untuk menampilkan teks, gambar, multimedia dan lainnya pada jaringan internet.
- b. Menurut Arief (2011a:7) Website adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut browser.

## 2.9 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh *The PHP Group*.

PHP disebut bahasa pemrograman server side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *JavaScript* yang diproses pada *web browser (client)*.

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat *website* pribadi. Dalam beberapa

tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang *powerful* dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga *website* populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dll.

Saat ini PHP adalah singkatan dari PHP (*Hypertext Preprocessor*), sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri yaitu PHP (*Hypertext Preprocessor*).

Berikut merupakan pengertian PHP (*Hypertext Preprocessor*) menurut para ahli :

- a. Menurut Sibero (2012:49) PHP (Personal Home Page) adalah pemograman (interpreter) adalah proses penerjemahan baris sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan.
- b. Menurut Kustiyahningsih (2011:114) PHP (atau resminya PHP: Hypertext Preprosesor) adalah skrip bersifat Bersifat server-side yang di tambahkan ke dalam HTML. PHP sendiri merupakan singkatan dari Personal Home Page Tools. Skrip ini akan membuat suatu aplikasi dapat di integrasikan ke dalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi bersifat dinamis. Sifat server side berarti pengerjaan script dilakukan di server, baru kemudian hasilnya dikirimkan ke browser.

## **2.10 Unified Modeling Language (UML)**

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis OO (*Object-Oriented*). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

Pendekatan analisa & rancangan dengan menggunakan model OO mulai diperkenalkan sekitar pertengahan 1970 hingga akhir 1980 dikarenakan pada saat itu aplikasi *software* sudah meningkat dan mulai kompleks. Jumlah yang


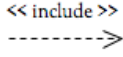
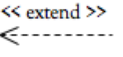



menggunakan metoda OO mulai diuji cobakan dan diaplikasikan antara 1989 hingga 1994, seperti halnya oleh Grady Booch dari *Rational Software Co* dikenal dengan OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*), serta James Rumbaugh dari *General Electric*, dikenal dengan OMT (*Object Modelling Technique*).

Terdapat beberapa definisi dari *Unified Modeling Language (UML)* menurut para ahli, yaitu :

- a. Menurut Widodo (2011:6) UML adalah bahasa pemodelan standar yang memiliki sintak dan semantik.
- b. Menurut Herlawati (2011:10) bahwa beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misalnya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram interaksi.

#### 2.10.1 *Use Case Diagram*








*Use case* diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Simbol-simbol dari usecase diagram akan dijelaskan pada gambar 2.2.

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Actor	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
2		Include	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
3		Extend	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
4		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
5		System	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
6		Use Case	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

Gambar 2.2 Use Case Diagram

### 2.10.2 Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Simbol-simbol dari activity diagram akan dijelaskan pada gambar 2.3.






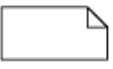
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2.		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3.		Initial Node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4.		Activity Final Node	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5.		Decision Node	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan/tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
6.		Swimlane	Swimlane digunakan untuk partisi-partisi activity diagram.
7.		Line Connector	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol yang lainnya

Gambar 2.3 Activity Diagram

### 2.10.3 Statechart Diagram

*Statechart diagram* menggambarkan transisi dan perubahan keadaan (dari satu state ke state lainnya) suatu objek pada sistem sebagai akibat dari stimuli yang diterima. Pada umumnya statechart diagram menggambarkan *class* tertentu (satu class dapat memiliki lebih dari satu *statechart diagram*). Dalam UML, *state* digambarkan berbentuk segiempat dengan sudut membulat dan memiliki nama sesuai kondisinya saat itu. Transisi antar *state* umumnya memiliki kondisi guard yang merupakan syarat terjadinya transisi yang bersangkutan, dituliskan dalam kurung siku. *Action* yang dilakukan sebagai akibat dari *event* tertentu dituliskan dengan diawali garis miring.

Titik awal dan akhir digambarkan berbentuk lingkaran berwarna penuh dan berwarna setengah. Simbol-simbol pada statechart diagram akan dijelaskan di gambar 2.4.


NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>State</i>	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		<i>Initial Pseudo State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		<i>Final State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		<i>Transition</i>	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		<i>Node</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Gambar 2.4 Statechart Diagram

### 2.10.4 Sequence Diagram

*Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

*Sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang men-*trigger* aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan. Simbol-simbol *sequence diagram* akan dijelaskan di gambar 2.5.

<p>aktor</p>  <p>atau nama_aktor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi dan mendapat manfaat dari sistem.</li> <li>• Berpartisipasi secara berurutan dengan mengirimkan dan / atau menerima pesan.</li> <li>• Ditempatkan di bagian atas diagram.</li> </ul>
<p>objek</p> 	<p>Sebuah objek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berpartisipasi secara berurutan dengan mengirimkan dan / atau menerima pesan.</li> <li>• Ditempatkan di bagian atas diagram.</li> </ul>
<p>Garis hidup objek</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menandakan kehidupan obyek selama urutan.</li> <li>• diakhiri tanda X pada titik di mana kelas tidak lagi berinteraksi.</li> </ul>
<p>Objek sedang aktif berinteraksi</p> 	<p>Fokus kontrol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adalah persegi panjang yang sempit panjang ditempatkan di atas sebuah garis hidup.</li> <li>• Menandakan ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan.</li> </ul>
<p>pesan</p> 	<p>objek mengirim satu pesan ke objek lain</p>
<p>&lt;&lt;create&gt;&gt;</p> 	<p>menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat</p>
<p>1:masukan</p> 	<p>menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan masukan ke objek lainnya arah panah mengarah pada objek yang dikirim</p>
<p>1:keluaran</p> 	<p>objek/metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian</p>
<p>destroy()</p> 	<p>menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada destroy</p>








Gambar 2.5 Sequence Diagram

#### 2.10.5 Class Diagram

*Class* adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Simbol-simbol class diagram akan dijelaskan pada gambar 2.6.



NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana object anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari object yang ada diatasnya object induk ( <i>ancestor</i> ).
2		<i>N-Ary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 object.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suet hasil yang terukur bagi suet <i>actor</i> .
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suet object.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suet elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara object satu dengan object lainnya.

Gambar 2.6 Class Diagram

#### 2.10.6 Collaboration Diagram

*Collaboration* diagram menurut Munawar (2005 : 101) adalah perluasan dari objek diagram. Objek diagram menunjukkan objek-objek yang hubungannya satu dengan yang lain. *Collaboration* diagram menunjukkan *message-message* objek yang dikirim satu sama lain.

#### 2.10.7 Component Diagram

*Component* diagram menurut Munawar (2005 : 119), mempresentasikan dunia riil item yaitu *component software*. *Component software* adalah bagian fisik dari sebuah sistem karena menetap di komputer. *Component* diagram mengandung *component interface* dan *relationship*.

### 2.11 Metode SMART (Simple Multi Atribute Rating Technique)

Metode SMART (Simple Multi Atribute Rating Technique) merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting ia

dibandingkan dengan kriteria lain. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik. *SMART* menggunakan linier adaptif model untuk meramal nilai setiap alternatif. *SMART* lebih banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan caranya menganalisa respon. Analisis yang terbaik adalah transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan. Pembobotan pada *SMART* menggunakan skala antara 0 sampai 1, sehingga mempermudah perhitungan dan perbandingan nilai pada masing-masing alternatif.

Menurut Shepetukha (2001), model fungsi utiliti linear yang digunakan oleh *SMART* adalah seperti berikut (Theorema, 2011) :

$$Maximize = \sum_{j=1}^k w_j \cdot u_{ij}, \forall i = 1, \dots, n$$

Dimana :

$w_j$  : adalah nilai pembobotan kriteria ke  $j$  dari  $k$  kriteria

$u_{ij}$  : adalah nilai utility alternatif pada kriteria  $j$

Pemilihan keputusan adalah mengidentifikasi mana dari  $n$  alternatif yang mempunyai nilai fungsi terbesar. Nilai fungsi ini juga dapat digunakan untuk meranking  $n$  alternatif. Metode *SMART* ini memiliki beberapa teknik, yaitu :

- a. Langkah 1 : menentukan jumlah kriteria.
- b. Langkah 2 : sistem secara default memberikan skala 0-100 berdasarkan prioritas yang telah diinputkan, kemudian dilakukan normalisasi dengan menggunakan rumus :

$$\frac{w_j}{\sum w_j} \{w_j = \text{bobot suatu kriteria}\}$$

- c. Langkah 3 : memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif.
- d. Langkah 4 : menghitung nilai utility untuk setiap kriteria masing-masing.
- e. Langkah 5 : menghitung nilai akhir masing-masing.

## 2.12 Karya Tulis Ilmiah yang Mendahului

2.12.1 Perancangan WEB-GIS Penyebaran Wabah Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung (Anggun Falianingrum, Universitas Lampung, 2012)

Demam Berdarah (DBD) dan Malaria adalah jenis penyakit yang sering menyebabkan kejadian luar biasa di Indonesia. Kedua penyakit dapat menyebar dengan cepat dan menyebabkan kematian dalam waktu singkat. Prediksi terjadinya Demam Berdarah (DBD) dan penyakit Malaria di Bandar Lampung, masih diproses secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Dalam penelitian ini, berbasis Web Sistem Informasi Geografis (WEB-GIS) dikembangkan untuk memberikan informasi tentang penyebaran Demam Berdarah (DBD) dan penyakit Malaria di Kota Bandar Lampung. Data diperoleh dari Departemen Kesehatan pemerintah Kota. WEB-GIS dilaksanakan menggunakan *Arcview*, *MapServer*, *database MySQL*, dan bahasa pemrograman *PHPMapscript*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WEB-GIS bisa memberikan informasi penyebaran wilayah Demam Berdarah (DBD) dan penyakit Malaria di Bandar Lampung sampai tingkat desa.

2.12.2 Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Kabupaten Jember (Arvita Agus Kurnisari, Politeknik Negeri Jember, 2014)

Sistem informasi geografis daerah rawan banjir kabupaten jember merupakan sistem yang dapat memberikan informasi mengenai daerah rawan banjir pada masing-masing kecamatan yang mana daerah rawan tersebut didapatkan berdasarkan perhitungan fuzzy tsukamoto sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan, selain dapat memberikan informasi daerah rawan juga dapat memberikan informasi mengenai sarana kesehatan dan kejadian banjir yang mendahului. Sistem ini mengimplimentasikan informasi kedalam bentuk peta digital dengan tujuan agar lebih mempermudah penyampaian informasi. Data yang digunakan diperoleh dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan BPEKAP (Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten) Jember yang kemudian diolah menjadi sebuah sistem yang sesuai dan tepat guna. Pada hasil akhir sistem

ini akan menampilkan informasi daerah rawan banjir, sarana kesehatan, serta data kejadian yang mendahului yang diimplementasikan kedalam bentuk peta digital agar lebih mudah penyampaianya.

### 2.12.3 *State of The Art*

Berdasarkan isi dari kedua karya tulis diatas maka tugas akhir yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penduduk Miskin di Kabupaten Bondowoso Berbasis Web” ini memiliki persamaan dan perbedaan seperti pada tabel 2.1.

Tabel dibawah ini dapat disimpulkan bahwa persamaan karya tulis ilmiah ini dengan kedua karya tulis ilmiah tersebut adalah memiliki topik yang sama yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuan karya ilmiah ini dengan kedua karya ilmiah tersebut juga sama, yaitu memetakan sebuah objek yang dipilih. Namun yang membedakan adalah objek yang dipilih. Karya ilmiah ini memilih objek penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso, sementara kedua karya ilmiah tersebut memilih objek penyakit demam berdarah dan malaria di Kota Bandar Lampung dan daerah rawan banjir di Kabupaten Jember. Perbedaan dari karya ilmiah ini dengan kedua karya ilmiah tersebut yaitu software yang digunakan dan metode yang digunakan. Karya ilmiah ini menggunakan *software Quantum GIS*, sementara karya ilmiah dari Anggun Falianingrum tersebut menggunakan *software Arcview*. Karya ilmiah Arvita Agus Kurnisari menggunakan metode *Fuzzy Logic* Tsukamoto, sementara karya ilmiah ini menggunakan metode *SMART (Simple Multi Atribute Rating Technique)*.

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Literatur

Penulis	Anggun Falianingrum (FMIPA Unila-2012)	Arvita Agus Kurnisari (JTI- Politeknik Negeri Jember-2014)	Annisa Hanna Rufaidah (JTI-Politeknik Negeri Jember-2017)
Judul	Perancangan WEB- GIS Penyebaran Wabah Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung	Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Kabupaten Jember	Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penduduk Miskin di Kabupaten Bondowoso Berbasis Web
Topik / Tema	Sistem Informasi Geografis	Sistem Informasi Geografis	Sistem Informasi Geografis
Objek	Penyakit Demam Berdarah dan Malaria	Daerah Rawan Banjir Kabupaten Jember	Penduduk Miskin Kabupaten Bondowoso
Metode	-	Fuzzy Logic Tsukamoto	<i>SMART</i>
Aplikasi	<i>Arcview, MapServer, Database MySQL, PHP MapScript</i>	<i>Map Server OpenSource, PHP, , MapGuide, Quantum GIS</i>	<i>Quantum GIS, Notepad ++, MySQL, CodeIgniter, MapServer, MapGuide</i>
Manfaat	Memberikan informasi mengenai penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan malaria di Kota Bandar Lampung	memberikan informasi daerah rawan dan informasi mengenai sarana kesehatan dan kejadian banjir yang mendahului.	Membantu Dinas Sosial Kabupaten Bondowoso dalam memetakan penduduk miskin di Kabupaten Bondowoso.



## **BAB III. METODOLOGI KEGIATAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Tugas akhir yang berjudul Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penduduk Miskin di Kabupaten Bondowoso Berbasis Web dilaksanakan 11 bulan dari bulan April 2016 sampai dengan Februari 2017 di Politeknik Negeri Jember dan pelaksanaan survei di Dinas Sosial Kabupaten Bondowoso dan Badan Pusat Statistika Kabupaten Bondowoso.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat**

Alat yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir ini ada dua jenis yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun kedua perangkat tersebut adalah sebagai berikut :

##### **a. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Laptop Lenovo G40
- 2) *Processor Intel Core i3-4030U CPU @ 1.90GHz*
- 3) Memori 2GB
- 4) *Hardisk 500GB*
- 5) *Flashdisk Cruzer Glide 16GB*

##### **b. Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan ddalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sistem Operasi Windows 8.1 Pro 64-bit
- 2) *Microsoft Office Word 2013* sebagai pengolah data
- 3) *Power Designer* dan *WhiteStar UML* sebagai desain sistem
- 4) *Quantum GIS 2.14.0*
- 5) *Notepad++* dan *Sublime Text*

- 6) *Xampp* yang didalamnya terdapat *MySQL* sebagai pembuat dan pengolah *database* beserta isinya

### 3.2.2 Bahan

Untuk pengambilan bahan dalam penyusunan tugas akhir ini diperlukan sebuah teknik pengumpulan bahan. Dalam tugas akhir ini melakukan pengambilan bahan yaitu:

#### a. Observasi

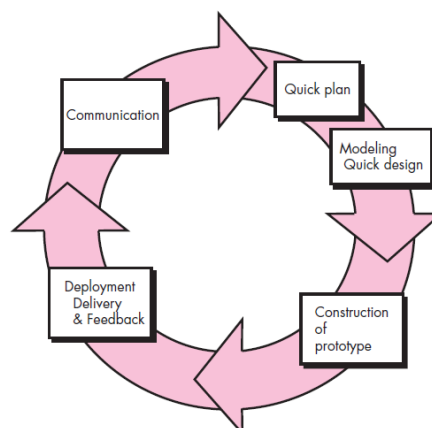
Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung terhadap obyek penelitian. Dalam hal ini observasi yang dilakukan adalah mendatangi secara langsung ke Dinas Sosial dan Budaya Kabupaten Bondowoso.

#### b. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada responden, dan jawaban-jawaban responden dicatat atau direkam. Dalam hal ini wawancara yang dilakukan adalah bertanya secara langsung kepada Kepala Bidang Perencanaan dan Bidang Swadaya Sosial yang ada di Dinas Sosial Kabupaten Bondowoso dan wawancara kepada Badan Pusat Statistika.

## 3.3 Metode Kegiatan

Dalam penyusunan tugas akhir diperlukan sebuah metodologi untuk memudahkan dalam pembangunannya. Pada sistem informasi geografis ini menggunakan metodologi *prototype* seperti gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Metode *Prototype* menurut *Pressman* (2010)



Berdasarkan ilustrasi pada gambar 3.1 diatas metode prototyping yang digunakan bisa diuraikan sebagai berikut :

a. Pengumpulan kebutuhan

Developer dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya,

b. Perancangan

Perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili semua aspek software yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototype,

c. Evaluasi Prototype

Klien mengevaluasi prototype yang dibuat dan digunakan untuk memperjelas kebutuhan software. (Informatic Engineering, 2012)

Menurut Informatic Engineering, tahapan-tahapan dalam prototyping tersebut adalah sebagai berikut :

1) Pengumpulan kebutuhan

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

2) Membangun prototyping

Membangun prototyping dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan format output).

3) Evaluasi prototyping

Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan apakah prototyping yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka langkah keempat akan diambil. Jika tidak, maka prototyping direvisi dengan mengulang langkah 1 dan 2.

4) Mengkodekan sistem

Dalam tahap ini prototyping yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

5) Menguji sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan White Box, Black Box, Basic Path, pengujian arsitektur dan lain-lain.

6) Evaluasi Sistem

Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan . Jika sudah, maka langkah ketujuh dilakukan, jika belum maka mengulangi langkah 4 dan 5.

7) Menggunakan sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan. (Informatic Engineering, 2012)