**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. ***Tracer* *Study***

Relevansi lulusan pendidikan kejuruan dengan kebutuhan masyarakat merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan pada satuan pendidikan kejuruan. Tingkat relevansi lulusan dengan kebutuhan *stake holder* dapat diukur dengan mencari tahu tingkat keterserapan lulusan. Proses penelusuran lulusan atau *tracer study* merupakan sebuah perangkat yang dirancang untuk mengukur relevansi suatu pelatihan kejuruan (Ralf Lange, 2001:1). Perangkat tersebut dapat menjadi alat untuk merencanakan dan mengawasi kegiatan pada suatu program pelatihan. *Tracer study* menyediakan informasi untuk perubahan program pelatihan dan memberikan ulasan bagi kurikulum yang sedang dijalankan.

Menurut Bhina Patria (2012:2) *tracer study* atau survei penelusuran alumni merupakan suatu survei yang ditujukan bagi lulusan. Kegiatan *tracer study* merupakan salah satu bentuk survei. Menurut Groves, Fowler, Couper, Lepkowski, & Singer dalam Bhina Patria (2012:1) survei adalah metode sistematis yang bertujuan mengumpulkan data dari entitas dengan tujuan membangun suatu deskripsi kuantitatif dari suatu populasi, dimana entitas tersebut merupakan bagian dari populasi. Menurut Bhina Patria (2012:5) alur pada kegiatan *tracer study* yaitu:

* 1. **Fase persiapan**

Fase persiapan merupakan fase penyusunan alat ukur yang valid. Pada awal fase persiapan, tim pelaksana menentukan tujuan *tracer study*. Setelah tim menentukan tujuan pelaksanaan *tracer study*, tim pelaksana *tracer study* menetukan batasan-batasan elemen dalam pengisian survei. Sebagai contoh, penentuan definisi kelulusan dalam survei.

Penetuan tujuan *tracer study* berpengaruh terhadap batasan target alumni yang akan mengikuti survei. Penetuan tujuan juga akan mempengaruhi isi kuesioner. Misalnya, jika tim pelaksana *tracer study* ingin mengevaluasi kurikulum, maka target responden *tracer study* adalah alumni yang pernah mendapatkan kurikulum tersebut.

Selanjutnya, pada fase persiapan ini tim pelaksana *tracer study* mengumpulkan dan memperbarui data kontak alumni. Data kontak alumni menjadi *sampling frame* dari survei yang akan dijalankan. Menurut Bhina Patria (2012:6) *sampling frame* adalah daftar dari populasi yang menjadi dasar proses pengambilan *sample*. Misalnya, tim pelaksana *tracer study* akan melakukan survei terhadap lulusan tahun 2010, maka tim pelaksana membutuhkan daftar elemen yang mewakili lulusan 2010 seperti alamat *email*. Proses pengumpulan dan *update* data kontak alumni memerlukan banyak waktu. Tim pelaksana dapat mengantisipasi permasalahan tersebut dengan mengumpulkan data kontak alumni pada saat alumni akan diwisuda.

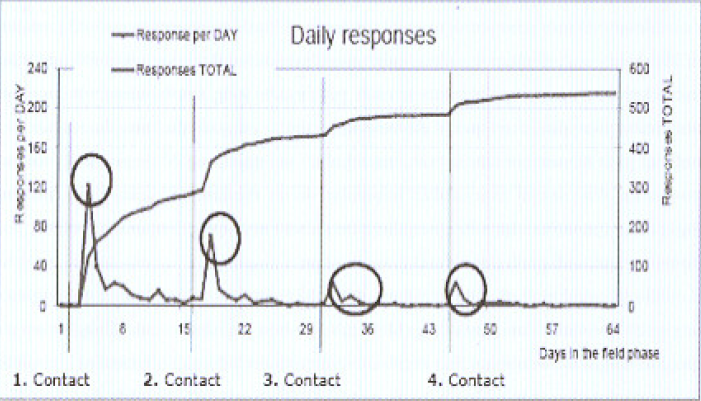
Setelah data kontak alumni terkumpul, proses selanjutnya ialah menyiapkan surat undangan bagi almuni. Surat undangan dapat berupa surat yang dikirim melalui pos atau dalam bentuk *email*. Di dalam surat undangan tersebut terdapat informasi-informasi berikut: tujuan *tracer study*, kerahasiaan data, alamat online kuesioner, alamat website yang berisi informasi lebih lanjut tentang *tracer study* tersebut, dan kontak penanggun jawab kuesioner online.

Sebelum surat undangan dikirim ke alumni, tim pelaksana perlu memastikan kuesioner dapat diakses dengan mudah. Tim pelaksana juga perlu memastikan data yang diisikan pada kuesioner dapat tersimpan dalam basis data.

* 1. **Fase lapangan**

Pada awal fase lapangan, tim pelaksana mengirimkan surat undangan ke alumni. Pengiriman surat undangan dapat melalui kantor pos dan/atau email. Jika menggunakan email, maka tim pelaksana dapat memanfaatkan fitur *mail merge* pada aplikasi ThunderBird, Outlook, dan sebagainya.

Ketika survei dimulai, tim pelaksana perlu mengirimkan pengingat kepada alumni. Pengingat dikirimkan ke alumni dalam jangka waktu tertentu tergantung jumlah target responden. Pengiriman pengingat atau *reminder* bisa sampai 3-4 kali. Fungsi pengingat cukup signifikan dalam meningkatkan jumlah respon alumni. Gambar 2.1 merupakan grafik yang menampilkan perbandingan jumlah respon alumni dengan pengiriman *reminder*.



**Gambar 2.1 Efek Pengingat Terhadap Jumlah Respon ( Patria 2012:7)**

Dari grafik tersebut dapat dilihat ketika tanpa pengingat, tidak ada alumni yang merespon, setelah pengiriman pengingat yang pertama jumlah respon alumni berjumlah 300 respon. Dari grafik tersebut dapat disimpulkan fungsi pengingat memiliki peran penting dalam *tracer study*.

* 1. **Fase pasca lapangan**

Fase pasca lapangan dilakukan setelah survei berakhir. Tahap fase lapangan identik dengan proses pengolahan data. Pada tahap ini tim pelaksana melakukan pembersihan data. Proses pembersihan data adalah proses cek silang antar variabel dalam basis data (Patria, 2012:8). Misalnya, tim pelaksana melakukan cek silang antara umur responden dengan tahun kelulusan. Jika responden mengisikan data berumur 13 tahun dan mengisikan kuesioner bagi lulusan SMK, maka jawaban kuesioner tersebut dapat dikatakan tidak valid.

Setelah proses pembersihan data, tim pelaksana menganalisa data. Menurut Patria (2012: 8) analisa data dalam *tracer study* banyak menggunakan analisis statistik deskriptif yang hasilnya dirangkum dalam tabel-tabel standar dengan berbagai variabel pemilah. Variabel pemilah standar yang banyak digunakan dalam *tracer study* yaitu:gender, program studi, dan tingkat pendidikan. Fase pasca lapangan diakhiri dengan kegiatan penyusunan laporan akhir. Pada laporan tersebut terdapat hasil analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial.

* 1. **Dokumentasi**

Di dalam proses dokumentasi, tim pelaksana membuat laporan metode pada setiap langkah yang telah dilakukan. Dokumentasi merupakan tahap yang merangkum secara jelas proses-proses yang telah terjadi dan hasil akhir *tracer study*. Sehingga validitas tracer study dapat dicermati pada dokumen hasil dokumentasi.

Pemahaman terhadap fase-fase dalam *tracer study* menjadi landasan penulis untuk mengembangkan sistem informasi *tracer study* berbasis website di SMKN 1 Jenanga Ponorogo. Fase-fase tersebut memberikan gambaran terhadap kebutuhan fungsional dari sistem informasi *tracer study* di SMKN 1 Jenangan Ponorogo.

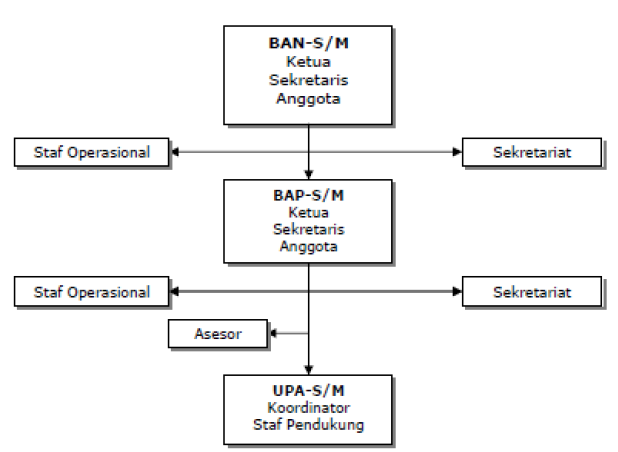
1. **Akreditasi Sekolah/Madrasah**

Pendidikan merupakan hak bagi setiap warga negara. Dalam undang-undang dinyatakan setiap warga negara Indonesia memiliki hak sama dalam mengenyam pendidikan. Kementrian Pendidikan dan Kebudayan sebagai institusi *policy maker* memiliki tanggung jawab memastikan pemerataan penyelenggaraan pendidikan bagi setiap warga negara. Peraturan-peraturan yang telah dijalankan kementrian pendidikan Indonesia untuk meningkatkan pemerataan pendidikan di Indonesia diantaranya: penyediaan dana BOS, penyelenggaraan beasiswa Bidikmisi, penyelenggaraan program SM-3T, pelaksanaan akreditasi sekolah dan perguruan tinggi, dan lain-lain.

Pelaksanaan akreditasi sekolah merupakan kegiatan penilain yang dilakukan oleh pemerintah dan/atau lemabaga independen. Pemerintah dan/atau lembaga tersebut berwenang menentukan kelayakan program dan/atau satuan pendidikan pada jalur pendidikan formal dan non-formal pada setiap jenjang dan jenis pendidikan (Kemendiknas, 2011:13). Akreditasi sekolah memiliki ruang lingkup pekerjaan untuk memastikan kelayakan program dan/atau satuan pendidikan untuk jenjang berikut: Taman Kanak-kanak/Raudhatul Atfal, SD/Madrasah Ibtidaiyah, SMP/MTs, SMA/Madrasah Aliyah, SMK/Madrasah Aliyah Kejuruan, dan Sekolah Luar Biasa (Kemendiknas, 2011:13). Pelaksanaan akreditas sekolah/madrasah memberikan manfaat bagi pihak sekolah dan pemerintah. Menurut Kemediknas dalam Kajian Analisis Sistem Akreditasi Sekolah/Madrasah Dalam Rangka Reformasi Birokrasi Internal manfaat pelaksanaan akreditasi yaitu:

* 1. Sebagai acuan dalam peningkatan mutu sekolah/madrasah dan rencangan pengembangan sekolah/madrasah
  2. Sebagai motivator bagi sekolah/madrasah untuk terus meningkatkan mutu pendidikan secara bertahap, terencana, dan kompetitif
  3. Sebagai umpan balik dalam usaha pemberdayaan dan pengembangan kinerja warga sekolah dalam rangka menerapkan visi, misi, tujuan, sasaran, strategi, dan program sekolah/madrasah
  4. Membantu mengidentifikasi sekolah/madrasah dan program dalam rangka pemberian bantuan pemerintah, investor swasta, dan donatur.
  5. Bahan informasi bagi sekolah/madrasah sebagai masyarakat belajar untuk meningkatkan dukungan pemerintah, masyarakat, maupun, sektor swasta dalam hal profesionalisme, moral, tenaga dan dana.
  6. Membantu sekolah/madrasah dalam menentukan dan mempermudah kepindahan peserta didik dari satu sekolah ke sekolah lain, pertukaran guru, dan kerja sama yang saling menguntungkan.

Akreditasi sekolah/madrasah dilaksanakan oleh badan non-struktural yang dibentuk pemerintah, bersifat nirlaba dan bertanggung jawab kepada Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Kelembagaan akreditasi terdiri dari Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN-S/M) dan Badan Akreditasi Provinsi Sekolah/Madrasah (BAP-S/M). Jika dibutuhkan, BAP-S/M dapat membentuk Unit Pelaksana Akreditasi Sekolah/Madrasah (UPA-S/M). BAN-S/M berkedudukan di Ibu kota Jakarta, dan BAP-S/M berkedudukan di Ibu kota Provinsi. UPA-S/M dibentuk oleh BAP-S/M sesuai keperluan dan kondisi pada tiap provinsi. Gambar 2.2 menampilkan diagram struktur organisasi lembaga akreditasi sekolah/madrasah.



**Gambar 2.2 Struktur Organisasi Lembaga Akreditasi Sekolah/Madrasah**

Gambar 2.2 menunjukan bahwa struktur organisasi lembaga akreditasi sekolah/madrasah terdiri dari tiga tingkat, yaitu: tingkat nasional disebut BAN-S/M, tingkat provinsi disebut BAP-S/M, dan tingkat kabupaten disebut UPA-S/M. Tugas tiap tingkat tersebut ialah:

1. BAN-S/M bertugas merumuskan kebijakan operasional, melakukan sosialisasi kebijakan dan melaksanakan akreditasi sekolah/madrasah
2. BAP-S/M bertugas melaksanakan akreditasi pada TK/RA, SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA, SMK/MAK, dan SLB
3. UPA-S/M membantu BAP-S/M melaksanakan akreditasi.

Bagi satuan pendidikan akreditasi merupakan sebuah tolak ukur keberhasilan pelaksanaan pendidikan. Ketersediaan informasi mengenai lulusan SMKN 1 Jenangan Ponorogo, menjadi salah satu komponen yang dapat diajukan pada proses akreditasi. Sehingga secara tidak langsung, pengembangan sistem informasi *tracer study* akan membantu SMKN 1 Jenangan Ponorogo menyediakan data alumni yang valid.

1. **Sistem Informasi**

Dalam sudut pandang bisnis Van Belle et al (1999:1) menyatakan sistem informasi merupakan pemanfaatan teknologi komputer untuk mencapai tujuan dari organisasi. Pemahaman terhadap permasalahan dan tujuan organisasi menjadi hal penting sebelum menggunakan sistem informasi. Sistem informasi berfungsi sebagai alat yang menghasilkan informasi pendukung keputusan dalam organisasi. Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis dalam Jogiyanto (1990:11) sistem informasi adalah sebuah sistem yang digunakan organisasi untuk mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi dan strategi yang bersifat manajerial, dan menyediakan laporan yang diperlukan oleh pihak tertentu.

Seperti telah dijabarkan sebelumnya, sebuah sistem memiliki komponen atau sub-sistem. Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai sasarannya. Menurut John Burch dan Gary Grudnitski dalam Jogiyanto (1990:12), komponen dalam sistem informasi yaitu:

1. **Blok masukan**

Blok masukan merupakan input yang diterima sistem informasi. Jogiyanto (1990:12) mengemukakan input dapat berupa metode-metode dan media untuk menangkap data yang menuju sistem informasi. Input dapat berupa dokumen-dokumen dasar. Dalam sistem informasi, blok masukan merupakan data yang dibutuhkan sistem informasi. Menurut McFadden dalam Adi Nugroho (2011:5) data adalah fakta-fakta yang terdapat di dunia nyata yang dapat direkam dan disimpan di dalam komputer. Lebih lanjut Adi Nugroho (2011:5) menambahkan data dapat berupa teks, grafik, suara, serta video.

Menurut Van Belle et al (2003:10) data merupakan kumpulan fakta yang tidak memiliki makna ketika dilihat secara terpisah. Van Belle et al (2003:10) menyatakan bahwa data memiliki karakteristik, yaitu: (1) data memiliki tingkat kebenaran, (2) data dapat direpresentasikan, (3) data bersifat terkodekan, (4) data dapat diatur dengan mudah sesuai standar dan dapat dikelompokkan ke dalam kumpulan data yang lebih besar.

1. **Blok model**

Blok model merupakan komponen yang berisi prosedur, logika, dan model matematik. Blok model merupakan komponen pemroses dalam sistem informasi. Komponen pemrosesan dalam sistem informasi memiliki peran mengolah data menjadi informasi. Kesatuan dari komponen pemrosesan menjadi sebuah sistem.

Menurut Jogiyanto (1999:683) sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari beberapa komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Di dalam sebuah sistem terdapat komponen-komponen yang saling berinteraksi. Komponen dalam sistem dinamakan sub-sistem. Sub-sistem dapat dipandang sebagai sistem ketika sub-sistem tersebut terdiri dari komponen-komponen yang lebih kecil dan memiliki tujuan. Tujuan dari sub-sistem tersebut merupakan pendukung tercapainya tujuan utama dari sistem yang lebih besar.

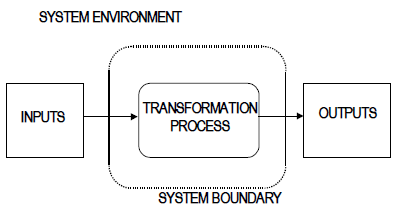
Menurut Van Belle et al (2003:10) sistem memiliki komponen yang akan membedakan setiap sistem dengan sistem lain. Komponen sistem yaitu:

1. Batasan dan lingkungan

Sebuah sistem memiliki batasan. Segala yang terdapat di dalam batasan menjadi bagian sistem. Lingkungan sistem adalah komponen di luar sistem yang berinteraksi dengan sistem.

1. Input, proses, output

Interaksi antara sistem dengan lingkungan melibatkan input dan output. Input ialah informasi dari lingkungan luar sistem yang masuk ke dalam sistem. Output merupakan hasil yang dikembalikan ke lingkungan luar sistem. Selama di dalam sistem, input mengalami perubahan sehingga terdapat perbedaan antara input dan output setelah melalui sistem. Gambar 2.3 mengilustrasikan hubungan input, proses, dan output dari sebuah sistem.



**Gambar 2.3 Hubungan Input, Proses, dan Output**

1. Komponen dan sub-sistem

Sebuah sistem terdiri dari komponen-komponen pendukung. Interaksi antar komponen di dalam sistem bertanggung jawab terhadap perubahan input menjadi output. Jika dilihat dari sudut pandang yang lebih kecil, maka komponen dari sistem disebut sub-sistem. Sub-sistem secara mandiri merupakan sebuah sistem yang lebih kecil.

1. Tujuan, pengendalian, dan umpan balik

Sistem memiliki fungsi dan tujuan. Tujuan dari sistem dapat disampaikan secara implisit dan eksplisit. Sistem membutuhkan pengendali untuk mencapai tujuan. Pengendalian sistem adalah sebuah mekanisme untuk mengubah proses dan aktivitas dalam sistem sesuai dengan input. *System controller* adalah sebuah sub-sistem yang bertujuan menjalankan pengendalian. *System controller* mengamati aktivitas sistem, terutama membandingkan output dengan tujuan sistem. Pengendali sistem memberikan umpan balik ke pada sistem secara kontinyu. Umpan balik berfungsi sebagai penentu pengubahan aktivitas sistem. Umpan balik dapat bernilai positif dan negatif. Jika umpan balik menyatakan bahwa sistem harus mengubah aktifitas di dalamnya agar menghasilkan output yang mendekati tujuan, maka sistem tersebut mendapatkan umpan balik bernilai negatif. Namun, jika umpan balik semakin memperkuat aktifitas sistem yang telah berjalan, maka sistem tersebut mendapat umpan balik positif.

1. **Blok keluaran**

Blok keluaran dari sistem informasi ialah produk yang berupa informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk tingkatan manajemen dan pemakai sistem. Blok keluaran dari sistem informasi berupa informasi.

Jogiyanto (1999:692) memberikan definisi informasi adalah hasil dari pengolahan data yang lebih memiliki makna. Sumber informasi berasal dari data yang telah melalui proses pengolahan. Van Belle et al (2003: 16) menyatakan perbedaan antara data dan informasi terletak pada sudut pandang terhadap informasi. Sudut pandang informasi menyesuaikan dengan konteks yang menjadikannya mudah dipahami. Perbedaan data dan informasi disebabkan oleh proses yang dilewati data. Proses bertanggung jawab mengolah data menjadi informasi yang bermakna.

Informasi memiliki tingkat kualitas. Kualitas informasi sesuai pernyataan Van Belle et al (2003:17) , tergantung pada jenis keputusan yang akan dibuat dan tingkat resiko yang terdapat dalam informasi. Kualitas informasi dapat diamati dari : (1) tingkat akurasi, (2) tingkat keandalan, (3) kelengkapan informasi, (4) tingkat kebenaran, (5) relevansi informasi, (6) ketepatan waktu, (7) kesederhanaan informasi, dan (8) biaya informasi.

1. **Blok teknologi**

Blok teknologi merupakan komponen penggerak sistem informasi. Teknologi merupakan komponen untuk menerima input, menjalankan proses, memanipulasi data, menghasilkan laporan dan mengirimkan keluaran, dan membantu pengendalian sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari tiga bagian utama, yaitu: teknisi (*brainware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

1. **Blok basis data**

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:43) basis data adalah sebuah sistem terkomputasi yang memiliki tujuan memelihara data dan memastikan ketersediaan informasi. Menurut Van Belle et al (2003:79) basis data adalah keutuhan data hasil pengumpumpulan sistem informasi. Adi Nugroho (2011:4) memberikan definisi basis data secara umum adalah koleksi data-data yang terorganisasi sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi.

Dalam perkembangannya basis data menjadi sebuah sistem yang mandiri. Adi Nugroho (2011:10) mendefinisikan sistem basis data sebagai koleksi berkas-berkas yang saling berhubungan. Sehingga program yang dibuat pengguna dapat mengakses dan memodifikasi berkas tersebut. Sistem basis data berfungsi untuk memudahkan pengguna awam untuk memanggil data secara efisien.

1. *Database Management System* (DBMS)

Menurut Jogiyanto (1999:731) *database management system* (DBMS) adalah paket aplikasi yang berguna untuk memanipulasi basis data. Rosa dan Sholahuddin (2013:45) menyebutkan DBMS memiliki fungsi utama, yaitu: (1) menyediakan fasilitas untuk mengelola akses data, (2) mampu menangani integritas data, (3)mampu menangani akses data, dan (4) mampu menangani *backup.*

Basis data yang terdapat dalam DBMS dikelola oleh seorang *Database Administrator*. Seorang *Database Administrator* ialah tenaga ahli yang bertanggung jawab menangani proses-proses berikut (Adi Nugroho, 2011:20): (1) mendefinisikan skema, (2) mendefinisikan struktur penyimpanan dan metode pengaksesan, (3) memodifikasi skema dan organisasi secara fisik, (4) memberi hak akses pada pengguna, dan (5) melakukan pemeliharaan rutin.

1. Diagram Entitas

Dalam merancangan basis data, membutuhkan pemodelan data dan keterkaitan setiap data. Menurut Adi Nugroho (2011:53) ERD merupakan pemodelan data konseptual dalam proses pengembangan basis data relasional. ERD menampilkan perincian representasi dari data. ERD terdiri dari tiga konsep dasar, yaitu entitas, relasi, dan atribut. Di dalam perancangan ERD, tiga komponen tersebut memiliki notasi. Berikut definisi dan notasi dari entitas, atribut, dan relasi.

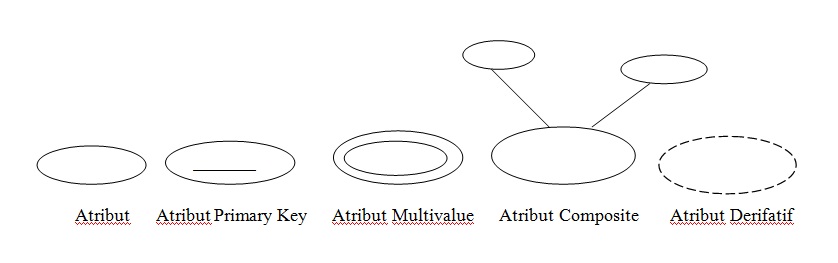
* 1. Entitas

Entitas ialah objek di dunia nyata yang memiliki perbedaan dengan objek lain. Entitas berdasarkan uraian Adi Nurgroho (2011:61), terbagi menjadi dua tipe, yaitu entitas lemah dan entitas kuat. Gambar 2.4 adalah notasi entitas lemah dan Gambar 2.5 merupakan notasi entitas kuat.

|  |  |
| --- | --- |
| **Gambar 2.4 Entitas Kuat** | **Gambar 2.5 Entitas Lemah** |

* 1. Atribut

Atribut ialah properti dari entitas. Properti dari entitas tersebut memiliki makna bagi suatu organisasi. Pemilihan atribut dari sebuah entitas bergantung pada kondisi dan peran entitas tersebut (Adi Nugroho, 2011:65). Terdapat tiga macam atribut, yaitu atribut komposit (*composite attribute*), atribut bernilai banyak (*multivalue attribute*), dan atribut turunan (*derived attribute*). Gambar 2.6 merupakan notasi atribut.



**Gambar 2.6 Notasi Atribut**

* 1. Relasi

Relasi menurut Adi Nugroho (2011:69) adalah penyambung antara komponen-komponen yang berbeda di dalam ERD. Relasi antar entitas berfungsi untuk mendapatkan informasi yang lebih detail. Di dalam perancangan ERD, relasi dinotasikan dengan bentuk jajar genjang. Relasi yang terjadi antar entitas memiliki nama yang menggambarkan hubungan antar entitas tersebut. Gambar 2.7 merupakan notasi relasi.

**Gambar 2.7 Notasi Relasi**

Terdapat tiga macam kardinalitas relasi yang terjadi antar entitas. Tiga macam kardinalitas tersebut menjelaskan keterkaitan atribut yang terdapat pada masing-masing entitas. Tiga macam model relasi yaitu: *One-to-one*,*One-to-many*, dan *Many-to-many*.

1. *Conceptual Data* *Model* (CDM)

Dalam proses analisis dan perancangan sistem basis data, diagram ER dapat dijabarkan ke model CDM (*Conceptual Data Model*). Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:59), CDM merupakan model yang berkaitan dengan pandangan pengguna terhadap data pada basis data. Tabel 2.1 merupakan simbol-simbol pada CDM.

**Tabel 2.1 Simbol Conceptual Data Model**

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| Entitas / tabel   |  |  | | --- | --- | | **Nama\_entitas** | | | Tipe key | Nama atribut | |  | Nama atribut | | Entittas atau table yang menyimpan data dalam basis data |
| Relasi  1.. \*  Nama relasi  1.. \* | Relasi antar tabel yang terdiri atas nama relasi dan *multiplicity* |

1. *Physical Data Model* (PDM)

Dalam analisis dan perancangan basis data terdapat pemodelan PDM. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:63), PDM adalah model yang menampilkan data dan hubungan antara data. Perbedaan PDM dengan CDM adalah, di dalam PDM menampilkan nama tabel dan tipe data pada tiap field. Sehingga perancangan basis data pada PDM sudah dapat diimplementasikan ke dalam DBMS. Tabel 2.2 merupakan simbol yang digunakan pada *physical data model.*

**Tabel 2.2 Simbol Physical Data Model**

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| Tabel   |  | | --- | | **Nama\_tabel** | | Nama\_field tipe\_data tipe key | | Table yang menyimpan data dalam basis data |
| Relasi  id\_tbl1=id\_fk\_tbl2 | Relasi antar tabel yang terdiri dari persamaan antara *primary key* tabel yang diacu dengan kunci yang menjadi referensi acuan di tabel lain (*foreign key*). |

1. SQL

Menurut Bunafit Nugroho (2005:5) SQL adalah bahasa permintaan basis data yang terstruktur. SQL merupakan salah satu bahasa queri yang terdapat pada DBMS. Menurut Alex Kriegel (2011:9), SQL adalah bahasa yang digunakan dalam DBMS Relasional untuk menentukan konstruksi relasi(seperti skema dan tabel) dan memberikan kemampuan manipulasi data. Contoh DBMS yang telah mendukung bahasa SQL yaitu MySQL. SQL terbagi menjadi dua kategori, yaitu:

* + 1. *Data Definition Language* (DDL)

Data definition language merupakan kumpulan sintak SQL yang berfungsi untuk mendefinisikan struktur database. Perintah yang termasuk DDL yaitu:*CREATE*, *ALTER*, dan *DROP.*

* + 1. *Data* *Manipulation Language* (DML)

Data manipulation language adalah sintak SQL yang berfungsi untuk memanipulasi data. Perintah yang termasuk DML yaitu: *INSERT*, *UPDATE*, dan *DELETE*.

1. **Blok kendali**

Blok kendali merupakan komponen yang bertugas memastikan keamanan sistem informasi dan menjaga daur hidup dalam sistem informasi. Sistem informasi memiliki ancaman yang dapat merusak komponen di dalamnya, seperti misalnya: bencana alam, kecurangan, kegagalan, kesalahan, ketidak efisienan, sabotase, dan lain-lain.

Blok-blok sistem informasi tersebut menjadi acuan dalam mengembangkan sistem informasi *tracer study* di SMKN 1 Jenangan Ponorogo. Pendefinisian setiap blok tersebut akan membantu peneliti memodelkan sistem informasi yang akan dikembangkan.

1. **Model Pengembangan Sistem Informasi**

Pengembangan sistem informasi dapat dipandang sebagai proses yang bertujuan menyelesaikan permasalah pengguna. Menurut Van Belle, Eccles dan Nash (1999:134) pengembangan sistem informasi bertujuan mengkomunikasikan kebutuhan pengguna dengan kemampuan teknis pengembang sistem. Pengembangan sistem informasi terdiri dari proses-proses yang saling berkaitan. Sehingga pengembangan sistem informasi menjadi suatu proses daur hidup yang dilaksanakan oleh pengembang sistem. Jumlah proses dan nama proses yang terdapat pada pengembangan sistem informasi berbeda pada setiap organisasi. Van Belle, Eccles dan Nash (1999:134) menjelaskan tahapan proses yang umum berlangsung pada pengembangan sistem informasi. Berikut pemaparannya:

* 1. **Investigasi**

Tahap investigasi mencari tahu batasan permasalah dan tujuan dari pengembangan sistem informasi. Selain itu pada tahap investigasi pengembang sistem mencari tahu ketersediaan feasible solution.

* 1. **Menganalisa Sistem**

Pada tahap analisa sistem, Analis sistem mencari tahu kebutuhan pengguna sistem dan merancang solusi-solusi permasalahan yang bersifat konseptual. Pada tahap analisa sistem, Analis sistem mencari tahu solusi-solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat diterapkan pada organisasi. Pada tahap analisa menghasilkan dokumen yang berisi rancangan sistem secara konseptual. Setelah mendapatkan solusi-solusi yang dapat digunakan, tim pengembang memilih salah satu solusi yang akan diterapkan pada tahap selanjutnya.

* 1. **Merancang Sistem**

Tujuan dari tahap perancangan sistem adalah mencari tahu bagaimana sistem yang dikembangkan akan bekerja. Tahap perancangan mengubah informasi alur kerja sistem menjadi spesifikasi sistem yang lebih detail. Hasil pada tahap perancangan adalah spesifikasi sistem yang terdiri dari input, output, data, dan spesifikasi proses.

* 1. **Membangun sistem**

Tahap pembangunan sistem disebut juga dengan tahap pemrograman sistem. Pada tahap ini tim pengembang mengimplementasikan rancangan sistem menjadi program. Pada tahap ini, terdiri dari proses-proses yang dapat dikerjakan secara paralel. Programmer dapat mengimplementasikan rancangan sistem menjadi kumpulan kode bahasa pemrograman, administrator basis data membuat basis data, teknisi jaringan dan perangkat keras menginstal dan melakukan test terhadap jaringan dan perangkat yang akan digunakan.

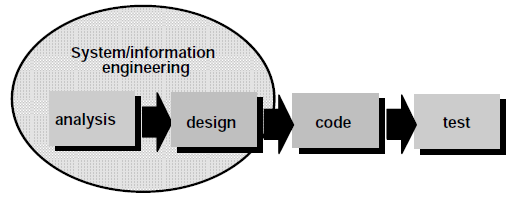
* 1. **Implementasi sistem**

Setelah sistem informasi selesai pada tahap pemrograman, tim pengembang sistem melakukan implementasi ke lingkungan operasional. Pada tahap implementasi terdiri dari proses-proses berikut: (1) instalasi dan pengujian perangkat keras, perangkat lunak pendukung, dan infrastruktur jaringan, (2) melatih pengguna dan staff operasional, (3) memindahkan data dari sistem lama ke basis data sistem baru, (4) melakukan pengujian sistem untuk memverifikasi dan menvalidasi sistem, dan (5) melengkapi dokumen proyek.

* 1. **Perawatan.**

Sistem informasi membutuhkan proses perawatan. Proses perawatan sistem informasi berkaitan erat dengan tahapan sebelumnya. Menurut Van Belle, Eccles dan Nash (1999:140) perawatan merupakan tahapan yang menghabiskan banyak tenaga dan biaya, karena pengembang sistem melakukan perbaikan kesalahan pada program dan memenuhi perubahan bisnis.

Terdapat banyak model pengembangan sistem informasi. Pemodelan pengembangan sistem informasi berfungsi untuk menyelesaikan masalah aktual di dalam sebuah industri (Roger S. Pressman, 2002:35). Salah satu model pengembanga sistem informasi yaitu model *waterfall*. Menurut Pressman (2002:37), model *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematik dan sekuensial. Tahapan pada model *waterfall* merupakan bentuk dasar pada model pengembangan lain. Tahapan pada model *waterfall* (Roger S. Pressman, 2002) yaitu:



**Gambar 2.8 Fase dalam Model Waterfall**

1. ***Analysis***

Pada tahap ini, merupakan proses analisa kebutuhan sistem. Pengembang mengumpulkan data-data sebagai bahan pengembangan sistem. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan teknik wawancara, teknik observasi, dan teknik kuisioner (Rosa & Shalahuddin, 2013:19).

1. ***Design***

Proses desain adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut, yaitu:struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail prosedural. Proses desain menterjemahkan kebutuhan ke dalam representasi perangkat lunak.

1. ***Code***

Pada tahap ini desain diterjemahkan ke dalam program perangkat lunak. Setelah pengkodean, dilanjutkan dengan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada bagian terkecil dari sistem.

1. ***Test***

Pengujian program dimulai ketika kode telah dibuat. Pengujian berfokus pada logika internal. Pengujian bertujuan memastikan bahwa semua fungsi sudah diuji, dan mengarahkan pengujian untuk menguji kesesuaian keluaran dengan input yang diberikan.

Pengembangan sistem informasi *tracer study* berbasis website di SMK Negeri 1 Jenangan Ponorogo akan menggunakan model pengembangan waterfall. Pemilihan model waterfall berdasarkan permasalahan yang terjadi di SMKN1 Jenangan telah terdefinisi dengan jelas pada tahap awal pengembangan.

1. ***Unified Modeling Language* (UML)**

UML merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. Menurut Prabowo dan Herlawati (2011:6), UML adalah sekumpulan diagram yang telah memiliki standar untuk menggambarkan rancangan perangkat lunak berorientasi objek. Rosa dan Sholahuddin (2013:133) memberikan definisi UML adalah standar dalam dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, menganali-sa dan mendesain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorien-tasi objek. UML diresmikan pada tahun 1997. Versi terakhir UML adalah UML 2.0 yang diluncurkan pada tahun 2003.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:140), UML terdiri dari tiga kategori diagram. Pengkategorian diagram berdasarkan pada fungsi setiap diagram. Ketiga kategori diagram UML tersebut yaitu:

1. ***Structure* *Diagrams***

*Structure diagram* merupakan diagram-diagram yang menggambarkan struktur statis dari sistem. Diagram yang termasuk structure diagram yaitu: (1) *class diagram*, (2) *object diagram*, (3) *component diagram*, (4) *composite structure diagram*, (5) *package diagram*, dan (6) *deployment diagram*.

1. ***Behavior* *Diagrams***

*Behavior diagram* merupakan diagram-diagram yang menggambarkan rangkaian perubahan dalam sistem. Diagram yang termasuk behavior diagram yaitu: (1) *use case diagram*, (2) *activity diagram*, dan (3) *state machine diagram*.

1. ***Interaction* *Diagrams***

*Interaction diagram* merupakan kategori diagram yang menggambarkan interaksi sistem dengan sistem yang terdapat di luar maupun di dalam sistem. Diagram yang termasuk interaction diagram yaitu: (1) *sequence diagram*, (2) *communication diagram*, (3) *timing diagram*, dan (4) *interaction Overview diagram*.

Dalam pengembangan sistem informasi *tracer study* berbasis website di SMK Negeri 1 Jenangan, penggunaan diagram UML akan memudahkan pemodelan sistem. Tidak semua diagram UML digunakan pada pengembangan sistem infromasi tracer study. Diagram UML yang digunakan adalah diagram kelas dan diagram use case.

1. **Aplikasi Berbasis Web**

Menurut Cal Henderson (2006:1) aplikasi berbasis web adalah sebuah aplikasi yang memiliki arsitektur tertentu untuk menampilkan data kepada pengguna dengan memanfaatkan teknologi web. Aplikasi berbasis web berbeda dengan website secara umum, website adalah kumpulan halaman yang menampilkan data statis. Sedangkan aplikasi berbasis web menghasilkan halaman sesuai permintaan pengguna secara dinamis. Halaman yang ditampilkan kepada pengguna merupakan output dari mekanisme pada arsitektur aplikasi berbasis web.

* 1. **HTML**

Definisi HTML menurut W3C (<http://www.w3.org/standards/webde-sign/htmlcss>) adalah bahasa yang digunakan untuk menjelaskan struktur halaman website. Menurut Craig Cook dan Jason Garber (2012:2) HTML adalah bahasa komputer yang mendeskripsikan struktur halaman website. HTML terdiri dari tag-tag yang menghasilkan konten yang berbeda ketika ditampilkan pada *web browser*.

Tag HTML memiliki nama yang menerangkan fungsi dari tag tersebut. Tag HTML diawali tanda < dan diakhiri tanda >. Tag HTML memiliki pasangan yang menerangkan batas awal konten dan akhir suatu konten. Sebagai contoh, awal paragraf ditandai dengan tag awal <p> dan diakhiri dengan tag </p>. Namun beberapa tag HTML tidak memiliki pasangan, contohnya tag <br/> yang berfungsi untuk ganti baris pada teks. Suatu tag memiliki atribut yang membawa informasi tambahan untuk konten di dalam tag.

Halaman web berupa kumpulan dokumen. Sebuah dokumen HTML terdiri dari komponen penting, sebuah deklarasi *document type*, sebuah element *root* yang membungkus seluruh dokumen, sebuah elemen *head* yang menampilkan judul dan informasi tentang dokumen, dan elemen *body* yang berisi seluruh konten pada halaman web.

* 1. **CSS**

CSS merupakan bahasa untuk menggambarkan penyajian halaman web, termasuk warna, tata letak, dan font. CSS terpisah dengan HTML dan dapat digunakan dengan berbasis XML markup language. Pemisahan HTML dari CSS memudahkan untuk pemeliharaan situs. (<http://www.w3.org/standards/webdesign-/htmlcss>). Versi terakhir CSS ialah CSS 3.0.

* 1. **Javascript**

Jesse Feiler (2008:48) memberikan definisi Javascript sebagai berikut:*“Javascript is an interpreted scripting language designed to add interactivity to HTML pages”*. Pada tahun 1995, Brendan Eich mengembangkan bahasa pemrograman Mocha untuk peluncuran browser Netscape 2. Pengembangan bahasa pemrograman Mocha merupakan awal dari kelahiran Javascript. Pada awalnya tujuan utama pengembangan Javascript untuk menangani validasi proses input yang sebelumnya ditangani oleh bahasa pemrograman *server side* (N.C. Zakas, 2012:1). Keunggulan yang terdapat pada JavaScript, yaitu: mampu menangani perhitungan komplek dan interaksi, *closures programming*, mendukung fungsi *lambda*, dan konsep *metaprogramming*.

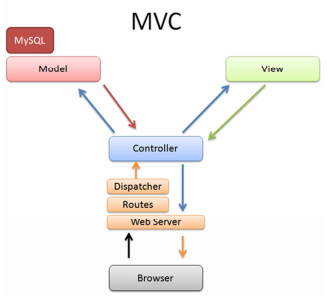
* 1. **PHP**

PHP adalah bahasa pemrograman untuk pengembangan web yang bersifat open-soruce dan dapat digabungkan dengan HTML ([www.php.net](http://www.php.net)). Menurut Abdul Kadir (2003:1) PHP singakatan dari *PHP Hypertext Preprocessor*, merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan pada *server* dan diproses pada server. Hasil dari pemrosesan skrip PHP dikirim ke klien. Secara khusus, PHP dirancang untuk membuat web dinamis. Sehingga PHP dapat membentuk tampilan berdasarkan permintaan klien secara dinamis.

* 1. ***Framework* CodeIgniter**

Pembahasan tentang *framework* *CodeIgniter* berkaitan dengan konsep *design pattern*. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:240) *design pattern* atau pola desain adalah pola atau cara untuk mendesain komponen-komponen dalam pemrograman berorientasi objek. Tujuan dari penggunaan *design pattern* ialah pembuat program dapat menggunakan kembali komponen-komponen program yang pernah dibuat pada program lain. *Framework* merupakan implementasi dari konsep *design pattern*. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:253) *framework* adalah kerangka kerja yang memudahkan pembuat program mengembangkan aplikasi. Pembuat program dapat melakukan perubahan terhadap aplikasi dan dapat memakai komponen pada aplikasi yang pernah dibuat pada aplikasi yang lain.

Salah satu *framework* untuk pengembangan sistem informasi berbasis website adalah *CodeIgniter*. *CodeIgniter* adalah *framework* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP (*CodeIgniter User Guide*, 2013). *CodeIgniter* merupakan salah satu *framework* yang mengimplementasikan desain arsitektur MVC(*Model-View-Controller*). Desain arsitektur MVC merupakan pemisahan blok-blok logika program dengan lapisan *presentation*. Gambar 2.9 mengilustrasikan alur kerja *framework* *CodeIgniter*.



**Gambar 2.9 Alur Kerja Framework CodeIgniter, (Ibnu Daqiqil 2011:6)**

Dari gambar di atas dapat dipetakan alur kerja *CodeIgniter*. *Browser* yang dijalankan pengguna berinteraksi melalui *controller*. *Controller* akan menerima dan mengembalikan permintaan dari pengguna. *Controller* akan berinteraksi dengan *Model* untuk melakukan manipulasi dan pemanggilan data. *Controller* akan memanipulasi tampilan ke pengguna melalaui blok *View*.

Sistem informasi *tracer study* di SMKN 1 Jenangan Ponorogo merupakan sebuah sistem informasi berbasis website. Pada pengembangan ini, peneliti menggunakan HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan *framework* CodeIgniter untuk membangun arsitektur sistem informasi berbasis web.

1. **Pengujian Perangkat Lunak**

Sebuah perangkat lunak sistem informasi memerlukan proses pengujian. Menurut Pressman (2002:526) pengujian perangkat lunak ialah proses mencari kesalahan yang terdapat para perangkat lunak sebelum digunakan oleh pengguna. Pengujian perangkat lunak mengubah paradigma pengembang, berlawanan pada saat mengembangkan perangkat lunak. Pada saat melakukan pengujian, pengembang perangkat lunak berusaha membongkar perangkat lunak yang telah dibangun. Sehingga pengembang dapat menemukan kesalahan-kesalahan di tingkat komponen terkecil perangkat lunak.

Pengujian perangkat lunak merupakan sebuah elemen yang mencangkup kegiatan validasi dan verifikasi. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:272-273) verifikasi adalah sekumpulan aktifitas yang menjamin perangkat lunak mengimplementasikan proses pengembangan dengan benar. Sedangkan validasi adalah sekumpulan aktifitas yang menjamin perangkat lunak telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengujian verifikasi dilakukan dengan pengujian dari lingkup kecil sampai ke lingkup yang lebih besar. Pengujian verifikasi diawali dengan pengujian unit fungsi pada pemrograman prosedural atau unit kelas pada pemrograman berorientasi objek.

Pengujian validasi dapat dilakukan dengan pendekat model *black-box testing* dan *white-box testing*. Pengujian black-box testing adalah pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program (Rosa dan Shalahuddin, 2013:275). Pengujian *black-box* dilakukan dengan membuat *test case* yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak secara langsung. Pengujian *white-box* adalah pengujian perangkat lunak dari segi desain dan kode program. Pada pengujian *white-box* pengembang mencari tahu apakah kode program sesuai dengan spesifikasi kebutuhan (Rosa dan Shalahuddin, 2013:276).

Pada pengembangan sistem informasi *tracer study* berbasis website di SMK Negeri 1 Jenangan Ponorogo, penulis akan menggunakan pengujian *black-box* untuk mencari tahu kelayakan sistem informasi untuk digunakan di SMKN 1 Jenangan Ponorogo.

1. **Penelitian Yang Relevan**

Berdasarkan penulusuran terhadap penelitian terdahulu yang membahasa tentang pengembangan sistem informasi *tracer study* berbasis web, peneliti menemukan empat penelitian sejenis. Berikut penjelasan relevansi penelitian tersebut terhadap penelitian yang akan peneliti lakukan.

* + - * 1. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan Teguh Martono dengan judul *Tracer Study* berbasis Website (Kasus:Sistem Komputer Fakultas Teknik UNDIP). Dalam penelitian tersebut model pengembangan yang digunakan adalah model *waterfall*. Pada tahap perancangan penelitian tersebut menggunakan *Use case* diagram. Proses pengujian sistem informasi menggunakan metode *black-box*. Kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian tersebut ialah pengujian menggunakan metode *black-box* dapat menguji keseluruhan fungsional dari bagian-bagian web.
        2. Penelitan yang dilakukan oleh Sofiyanti Indriasari, S.Kom dengan judul Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Membantu Kegiatan Tracer Study Program Diploma Institut Pertanian Bogor. Pada penelitan tersebut menggunakan model prototype sebagai model pengembangan perangkat lunak. Pada tahap desain, penelitan tersebut menggunakan pemodelan DFD. Pada tahap pengujian sistem informasi, penelitian tersebut menggunakan metode *black-box.* Hasil dari penelitian tersebut ialah sebuah sistem informasi tracer study yang membantu pengumpulan data alumni dan pengumpulan data kepuasan pengguna.
        3. Penelitian yang dilakukan oleh Giat Karyono dan Nandang Hermanto dengan judul Rancang Bangun Sistem Tracer Study Online pada STMIK AMIKOM Purwokerto. Pada penelitian tersebut, model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Rapid Application Development*. Pemodelan proses bisnis pada penelitian tersebut menggunakan diagram UML. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat mengelola hasil tracer study secara online.
        4. Penelitian yang dilakukan oleh Ajeng Rizki Nurahmasari dengan judul Perancangan Sistem Informasi Survei Lulusan yang Terintegrasi dengan Sistem Legalisir Online yang Berbasis Web di Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Pada penelitan tersebut model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah prototype. Pada tahap perancangan perangkat lunak, penelitian tersebut menggunakan *flowchart*. Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan metode *black-box.* Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa perancangan sistem informasi memberikan fasilitas kepada pensurvei mengelola manajemen survei dan penempatan data pada basis data yang sama menghasilkan integrasi antara sistem survei lulusan dengan sistem legalisir.

Berdasarkan empat penelitian tersebut, pengembangan sistem informasi *tracer study* berbasis website di SMKN 1 Jenangan Ponorogo akan menggunakan model *waterfall* sebagai model pengembangan perangkat lunak. Penggunakan model *waterfall* disebabkan kebutuhan pengguna telah terdefinisi pada awal pengembangan. Pada tahap perancangan sistem, penelitian ini akan menggunakan diagram UML. Penggunaan diagram UML disebabkan pada tahap pengkodean akan menggunakan *framework* CodeIgniter. Pada tahap pengujian perangkat lunak, penelitian ini akan menggunakan metode *black-box*.