

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

SMK Mahaputra Cerdas Utama merupakan sekolah yang memiliki tenaga pendidik sebagai aset sumber daya manusia. Tenaga pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan [1]. Untuk itu, pemerintah telah menetapkan Undang- Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003. Dalam rangka melaksanakan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2004 tentang Standar Nasional. Tenaga pendidik yang mengajar di SMK Mahaputra Cerdas Utama disebut dengan guru yang memiliki pengetahuan untuk diajarkan kepada siswanya serta dibagikan kepada guru yang lainnya dalam forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran(MGMP). Sekolah memiliki 25 tenaga pendidik dengan rata – rata usia dibawah 40 tahun dengan 2 program keahlian atau jurusan yaitu jurusan Rekayasa Perangkat Lunak dan jurusan Multimedia. Pengetahuan yang dimiliki oleh tiap tenaga pendidik meliputi pengetahuan pengalaman mengajar, pengetahuan pedagogik, pengetahuan materi ajar, pengetahuan kontekstual, pengetahuan kompetensi guru dan pengetahuan hasil pelatihan. Pengetahuan yang dimiliki tiap tenaga pendidik cenderung lebih banyak pengetahuan *tacit* daripada pengetahuan *explicit* dikarenakan pengetahuan yang terpublikasi kebanyakan berupa materi ajar yang menjadi bahan utama dalam kegiatan belajar mengajar sementara pengetahuan lainnya masih belum terpublikasikan. Menurut Nonaka dan Takeuchi (1995), “pengetahuan *tacit* memiliki ciri-ciri, yaitu: tacit diperoleh dari pengalaman, pengalaman yang pernah dirasakan, tidak mudah dikomunikasikan atau diberikan kepada orang lain karena sulit untuk di ekspresikan dan pengetahuannya dapat di transfer secara efektif melalui bertatap muka (person to person), yaitu pengetahuan yang di dapat oleh kita akan mudah untuk di transfer melalui percakapan dari kita ke orang lain”. Pengetahuan *tacit* adalah pengetahuan yang ada dalam kepala manusia. Pengetahuan *tacit* bersifat personal, prosedural, *soft* (lunak), tersimpan di

otak, informal dan biasanya tentang kecakapan atau keterampilan. Pengetahuan *explicit* adalah pengetahuan manusia yang berada di luar kepala. Bentuk pengetahuan *explicit*, antara lain dokumen, buku, jurnal dan lain-lain. Sifat dari pengetahuan *explicit* adalah tercetak dalam kode – kode, deklaratif, formal, dan *hard* (keras) [2].

Hasil wawancara dengan bapak Deni Setiawan, S.ST selaku Wakil Kepala Sekolah bagian Kurikulum (WKS Kurikulum) menyatakan pengetahuan tenaga pendidik seperti pengetahuan pengalaman mengajar dan hasil pelatihan masih dimiliki oleh tenaga pendidik tertentu serta hanya dibagikan dengan dilakukan *sharing* pengetahuan dalam forum MGMP. Hal ini dibuktikan dengan pengetahuan yang dimiliki tenaga pendidik masih menghambat sistem pemerataan pengetahuan yang ada di sekolah dikarenakan pengetahuan dari masing – masing tenaga pendidik tidak terpublikasikan dan jika ada tenaga pendidik baru, tenaga pendidik yang baru tidak mendapatkan pengetahuan tersebut. Menurut bapak Hamdan Firmansyah, S.Pd selaku Kepala TU, Wakil Kepala Sekolah (WKS) Sarana Prasarana serta mantan Wakil Kepala Sekolah (WKS) Kesiswaan sekaligus mantan Guru Senior PJOK di SMK Mahaputra Cerdas Utama, “pengetahuan tenaga pendidik yang ada di sekolah akan menjadi masalah ketika tenaga pendidik tersebut keluar dari sekolah maupun dipindahkan jabatannya, yang dimana pengetahuan tersebut akan hilang begitu saja tanpa adanya jejak maupun histori dari pengalaman yang tenaga pendidik tersebut miliki“. Pengetahuan yang sudah dipublikasikan diharapkan mampu mempermudah akses bagi tenaga pendidik khususnya tenaga pendidik baru untuk mencari pengetahuan yang telah di-*sharing* dan ingin digunakan kembali serta membantu tenaga pendidik dalam melakukan *sharing* pengetahuan dalam wadah berupa forum MGMP, serta diharapkan mampu menyerap semua pengetahuan yang telah dipublikasikan.

Pengetahuan tenaga pendidik yang telah dipublikasikan diharapkan mampu mengatasi permasalahan terkait kegiatan belajar mengajar yang menjadi rutinitas di sekolah. Pengelolaan pengetahuan yang dapat memberikan solusi untuk permasalahan yang dimiliki tenaga pendidik dalam kegiatan belajar mengajar menjadi akses cepat bagi tenaga pendidik dengan memanfaatkan teknologi sistem

pengelolaan pengetahuan. Tenaga pendidik baru biasanya dilakukan *training* selama 3 bulan. Tenaga pendidik yang baru di rekrut oleh sekolah selalu diharapkan bertanya dan bersosialisasi dengan baik kepada tenaga pendidik senior terkait permasalahan pembelajaran yang ada di sekolah, untuk mendapatkan solusi dalam memberikan materi ajar yang dapat dengan mudah dipahami oleh siswanya dengan menerapkan referensi dari pengalaman mengajar yang dimiliki oleh tenaga pendidik senior. Hal tersebut menjadi kendala ketika tenaga pendidik yang bersangkutan sedang sibuk atau berhalangan hadir untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Tenaga pendidik baru akan menjadi kesulitan dalam mendapatkan informasi berupa solusi untuk permasalahan yang dimilikinya dalam kegiatan belajar mengajar. Pemanfaatan sistem pengelolaan pengetahuan diharapkan dapat menjembatani tenaga pendidik dalam mencari solusi terbaik untuk masalah yang dimilikinya dengan mencari solusi pada dokumen pengetahuan yang sudah dipublikasikan, namun jika solusi yang dicari tidak ditemukan maka akan menjadi pengetahuan baru bagi tenaga pendidik yang ada di sekolah.

Sistem pengelolaan pengetahuan yang akan diterapkan disekolah diharapkan dapat mengelola dan memaksimalkan transformasi pengetahuan agar dapat meningkatkan kualitas tenaga pendidik yang ada di sekolah. Pengetahuan tersebut merupakan pengetahuan tenaga pendidik yang dapat diproses, diolah dan didistribusikan dengan memanfaatkan sistem pengelolaan pengetahuan. Sistem pengelolaan pengetahuan merupakan suatu sistem yang mampu melakukan klasifikasi terhadap pengetahuan yang ada, seperti bagaimana untuk mudah digunakan (*Disseminate Knowledge*), bagaimana caranya menyimpan pengetahuan (*Store Knowledge*), bagaimana caranya memelihara pengetahuan (*Manage Knowledge*), bagaimana caranya menciptakan pengetahuan (*Create Knowledge*), bagaimana caranya memperbaharui pengetahuan (*Capture Knowledge*), dan bagaimana pengetahuan yang ada disusun dalam suatu pohon pengetahuan (*Refine Knowledge*). Dalam hal ini, sistem pengelolaan pengetahuan merupakan sebuah sarana untuk mempermudah dan mempercepat proses berbagi pengetahuan, keahlian, pengalaman, dan kolaborasi terkait pengetahuan individu tenaga pendidik dengan pendekatan Triad dan model *WIIG Knowledge Management Cycle*.

Pengelolaan pengetahuan dengan pendekatan Triad yang dikemukakan oleh Wickaramasinghe & Mills meliputi tiga komponen penting, yaitu *People*, *process*, dan *technology*. Pada tiga kondisi ini, yang perlu ada dalam membangun sebuah organisasi bagaimana menjalankan bisnisnya dengan sukses: harus memiliki bisnis (produk/ layanan) dan pelanggan; harus memiliki sumber daya (orang, modal, dan fasilitas); dan harus memiliki kemampuan untuk bertindak. *WIIG Knowledge Management Cycle* merupakan model yang dapat digunakan dalam membangun sebuah sistem pengelolaan pengetahuan baik digunakan sebagai perorangan maupun sebagai organisasi [3]. Pendekatan Triad dan model *WIIG Knowledge Management Cycle* diharapkan dapat mempermudah dalam pengolahan pengetahuan sehingga dapat meraih hasil dan pencapaian yang maksimal sesuai dengan tujuan dari sekolah.

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi akses cepat dalam pengelolaan pengetahuan tenaga pendidik dan mampu memberikan solusi untuk permasalahan yang ada di sekolah dengan solusi dari masalah yang pernah terjadi di sekolah ini, dengan dibangunnya sistem pengelolaan pengetahuan dengan menggunakan pendekatan TRIAD dan model *WIIG* diharapkan bisa menyelesaikan masalah yang ada. Maka dari itu peneliti mengangkat penelitian ini dengan judul "SISTEM PENGELOAAN PENGETAHUAN TENAGA PENDIDIK DI SMK MAHAPUTRA CERDAS UTAMA".

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, identifikasi masalah yang ada, yaitu:

1. Pengelolaan pengetahuan tenaga pendidik memiliki kendala dalam pemerataan pengetahuan diakibatkan pengetahuan yang masih dimiliki oleh masing – masing tenaga pendidik dan akan menjadi masalah jika tenaga pendidik yang memiliki pengetahuan luas atau tenaga pendidik senior meninggalkan sekolah ataupun dipindahkan jabatannya dan tidak menjadi tenaga pendidik lagi sehingga pengetahuan tenaga pendidik tersebut hilang begitu saja serta untuk forum MGMP diwadahi dalam bentuk digital supaya bisa diolah kembali pengetahuan yang telah di-*sharing* di dalam forum.

2. Tenaga pendidik baru mengalami kesulitan dalam pencarian pengetahuan terkait masalah yang dimiliki untuk mendapatkan solusi dalam kegiatan belajar mengajar ketika tenaga pendidik senior yang diharapkan mampu memberikan solusi terhadap masalah yang dimiliki tenaga pendidik tersebut berhalangan hadir ke sekolah ataupun sedang sibuk.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem pengelolaan pengetahuan tenaga pendidik di SMK Mahaputra Cedas Utama. Adapun yang menjadi tujuan dari sistem yang akan dibangun yaitu :

1. Membantu tenaga pendidik untuk mempublikasikan pengetahuan sehingga tidak ada pengetahuan tenaga pendidik yang hilang begitu saja terutama pengetahuan yang dimiliki oleh tenaga pendidik senior serta menjembatani tenaga pendidik untuk melakukan diskusi dalam forum yang sudah terwadahi dalam bentuk digital supaya pengetahuan yang sudah di-*sharing* bisa digunakan oleh kembali.
2. Menjembatani tenaga pendidik dan memberikan akses cepat dalam pencarian pengetahuan untuk mendapatkan pengetahuan tenaga pendidik yang sudah tersimpan di sekolah dengan menggunakan metode pencarian dokumen dengan menggunakan *Vector Space Model(VSM)*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar memfokuskan penelitian sehingga penelitian yang dilakukan lebih terarah. Batasan masalah dalam pembangunan sistem informasi KMS ini adalah sebagai berikut:

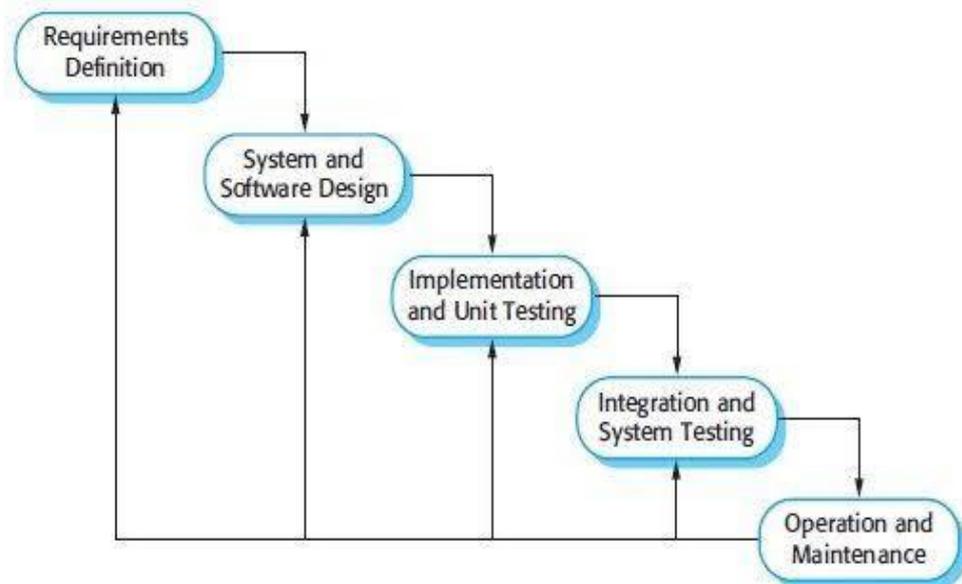
1. Data masukkan pada sistem yang akan dibangun sebagai berikut:
 - a. Data mata pelajaran
 - b. Data kurikulum
 - c. Data pengetahuan pengalaman mengajar
 - d. Data tahun ajar
 - e. Data hasil pelatihan
 - f. Data materi ajar

2. Proses yang berjalan pada sistem yang akan dibangun sebagai berikut.
 - a. Transformasi pengetahuan *tacit to tacit* dengan memanfaatkan forum diskusi oleh tenaga pendidik
 - b. Transformasi pengetahuan *tacit to explicit* yang digunakan untuk mempublikasikan pengetahuan tenaga pendidik berupa pengetahuan pengalaman mengajar, pengetahuan hasil pelatihan dan pengetahuan pengalaman mengajar yang dimana publikasi tersebut memerlukan konfirmasi dari tim *decision* atau tim pengambil keputusan yang terdiri dari tenaga pendidik senior yang ditunjuk oleh Kepala Sekolah serta WKS Kurikulum.
 - c. Transformasi pengetahuan *explicit to explicit* yang berupa topik masalah pembelajaran, hasil pelatihan, pengalaman mengajar yang menghasilkan diskusi, hasil pelatihan dan solusi topik permasalahan pembelajaran.
 - d. Transformasi pengetahuan *explicit to tacit* berupa teknologi pencarian dengan menggunakan metode *Vector Space Model* dan pengunduhan dokumen pengetahuan.
3. Hasil keluaran sistem adalah informasi pengetahuan berupa dokumen pengetahuan pengalaman mengajar dan pengetahuan hasil pelatihan tenaga pendidik.
4. Pembangunan sistem yang akan dibangun berbasis web.
5. Model yang digunakan adalah model WIIG KM Cycle dengan pendekatan Triad.
6. Metode pencarian dokumen menggunakan algoritma *Vector Space Model* dengan menghitung bobot topik masalah yang dicari dari dokumen – dokumen yang mirip dengan topik masalah tersebut.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang telah ditentukan dalam melakukan sebuah penelitian yang berguna sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian agar penelitian yang dilakukan berjalan dengan baik dan sistematis. Metodologi penelitian yang digunakan adalah kualitatif serta metode

penelitian yang digunakan adalah deskriptif, observasi dan wawancara yang diharapkan dapat dilakukannya penelitian yang sesuai dan hasilnya sesuai fakta yang didapatkan [4]. Paradigma dalam pembangunan sistem menggunakan SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model *Waterfall*. *System Development Life Cycle* atau siklus hidup pengembangan sistem merupakan metode tradisional yang digunakan untuk membangun, memelihara dan mengganti suatu sistem informasi. *Waterfall* merupakan model yang membangun perangkat lunak berdasarkan daur hidup perangkat lunak (SDLC), yaitu model yang mempunyai struktur yang dimulai dari perencanaan, analisis, desain dan implementasi, sehingga tahap pengembangan dalam waterfall mempunyai struktur model pengembangan yang disebut dengan linear dan sequential [5]. Berikut adalah komponen yang ada pada model *Waterfall*.

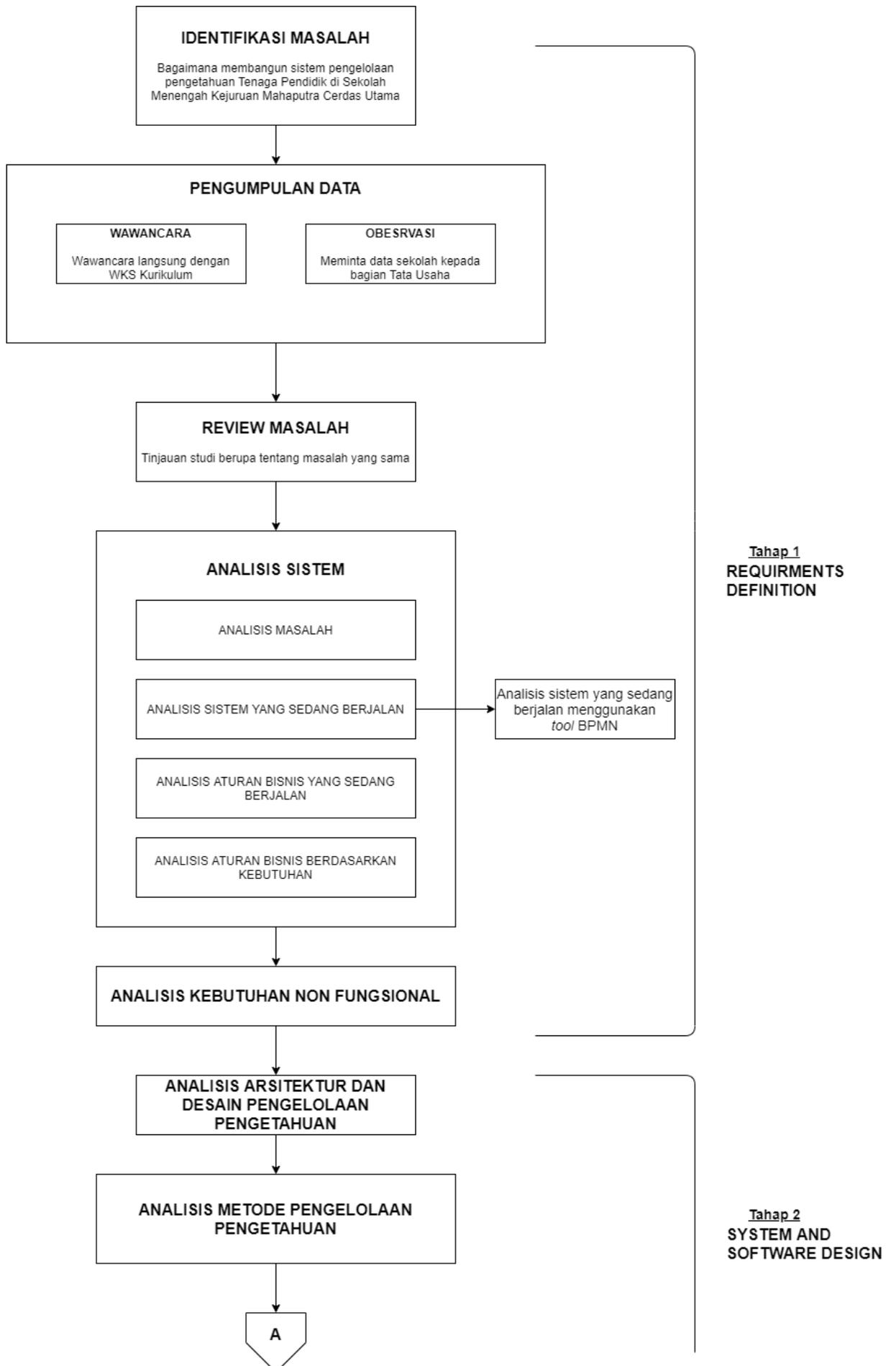


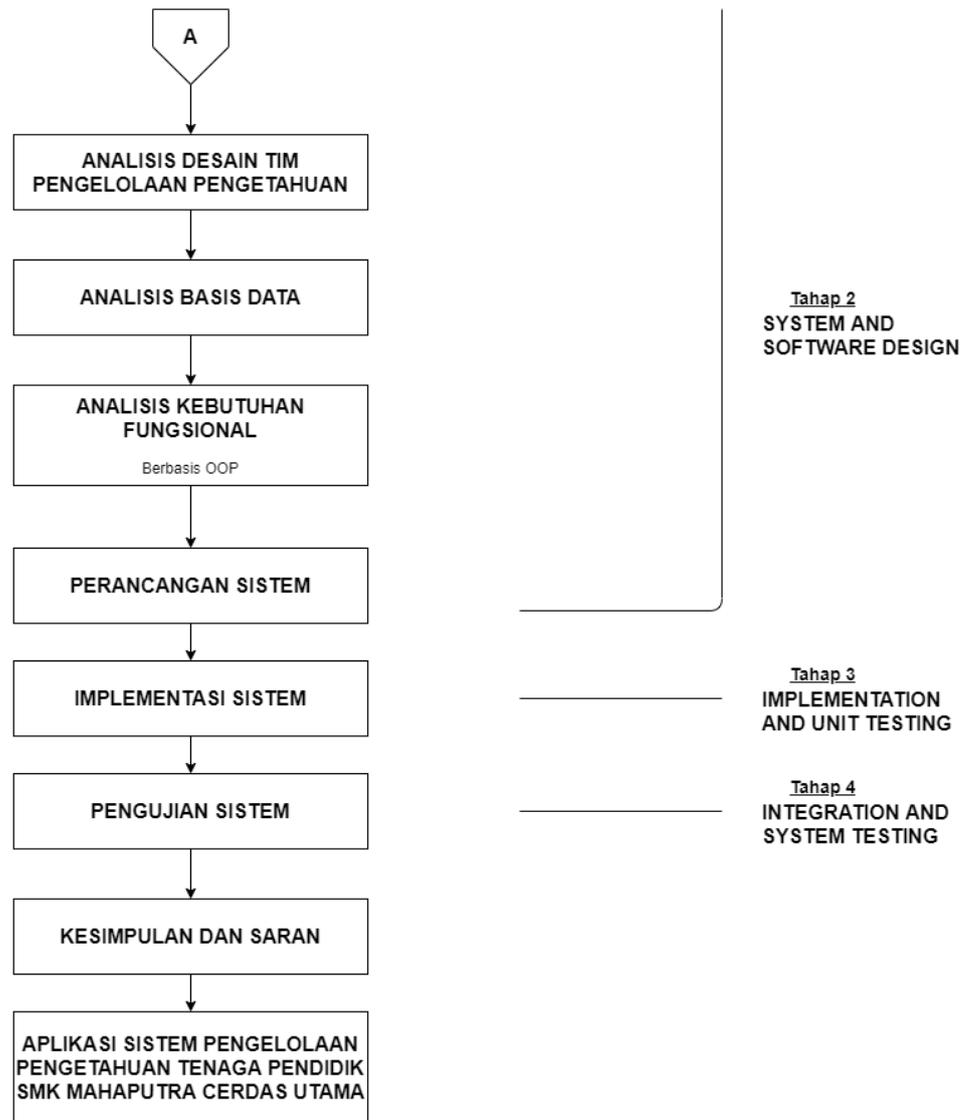
Gambar 1.1 Model *Waterfall*

1. Requirement analisis. Pada tahap ini pengembang sistem diperlukan berkomunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi yang diperoleh dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

2. **System Design.** Dari data yang diperoleh dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam tahap ini dan desain sistem disiapkan. Desain sistem membantu dalam menentukan perangkat keras dan sistem persyaratan serta membantu dalam menggambarkan arsitektur sistem secara keseluruhan.
3. **Implementation.** Pada tahap ini, sistem dikembangkan dalam bentuk program kecil atau *unit* program. Pengujian unit melibatkan verifikasi bahwa setiap unit telah memenuhi spesifikasinya.
4. **Integration and Testing.** Seluruh *unit* yang dikembangkan dalam tahap implementasi digabungkan ke dalam sistem setelah dilakukannya pengujian terhadap masing-masing *unit*. Setelah digabungkan seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.
5. **Operation and Maintenance.** Tahap akhir dalam model *waterfall*. Perangkat lunak sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan ini termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan *unit* sistem dan peningkatan sistem sebagai kebutuhan baru.

Alur penelitian yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.2.





Gambar 1.2 Metodologi Penelitian

1) Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan identifikasi masalah yang terjadi di SMK Mahaputra Cerdas Utama pada proses pengelolaan pengetahuan.

2) Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahap untuk mencari data-data yang diperlukan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan, pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu dengan cara:

- a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan cara bertatap muka secara langsung lalu mengajukan beberapa pertanyaan terhadap responden, yaitu WKS Kurikulum.

b. Observasi

Mengumpulkan data dengan cara meminta langsung kepada Tata Usaha untuk mendapatkan data – data yang diperlukan dalam penelitian.

3) Review Masalah

Mengkaji buku – buku serta jurnal yang berhubungan dengan penelitian dan berdiskusi dengan kolega ahli masalah.

4) Analisis Sistem

Tahap ini merupakan tahapan untuk melakukan analisis terhadap sistem. Analisis yang terdiri dari analisis masalah yang dihadapi oleh sekolah, analisis prosedur yang sedang berjalan, analisis aturan bisnis yang sedang berjalan dan analisis aturan bisnis berdasarkan kebutuhan.

a. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan uraian permasalahan yang ada pada pengelolaan pengetahuan yang ada di sekolah disesuaikan dari hasil identifikasi masalah.

b. Analisis sistem yang sedang berjalan

dengan flow dari sistem yang tengah berjalan sebelum ada nya solusi dari perangkat lunak yang akan dibuat dan di deskripsikan dalam bentuk point-point kalimat.

c. Analisis aturan bisnis yang sedang berjalan

Tahapan ini merupakan tahap analisis aturan bisnis yang sedang berjalan di sekolah.

d. Analisis aturan bisnis berdasarkan kebutuhan

Tahapan ini menganalisis aturan bisnis yang akan dibangun pada sistem yang sedang berjalan.

5) Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan non fungsional yang dibutuhkan untuk pembangunan sistem pengelolaan pengetahuan yang terdiri dari :Analisis Jaringan, Analisis Kebutuhan Perangkat Keras, Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak, Analisis Pengguna.

6) Analisis Arsitektur dan Desain Pengelolaan Pengetahuan

Tahap ini merancang infrastruktur yang akan menjadi dari arsitektur sistem pengelolaan pengetahuan yang akan dibangun. Infrastruktur yang di buat akan disesuaikan dengan sistem pengelolaan pengetahuan yang akan dibangun dan penyesuain sistem dengan analisis sistem yang sudah dilakukan sehingga dapat digunakan pada tahap berikutnya.

7) Analisis Metode Pengelolan Pengetahuan

Langkah ini merupakan tahapan untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam penelitian yang sedang dilaksanakan. Metode – metode ini yang nantinya menjadi pembanding dengan penelitian yang sama, sehingga dapat dihasilkan penelitian yang lebih efisien terhadap kasus yang sama dengan penggunaan metode yang berbeda. Penelitian ini menggunakan pendekatan dengan model Triad yang dimana dibutuhkannya *people*, proses, dan *technology* sebagai bahan yang akan digunakan dalam menjalankan sistem pengelolaan pengetahuan dengan siklus *WIIG KM Cycle*. Pengolahan data dari hasil proses tersebut nantinya dapat dilakukan data mining serta pencarian data tersebut menggunakan algoritma *Vector Space Model* sesuai dengan hasil dari query yang di masukkan.

8) Analisis Desain Tim Pengelolaan Pengetahuan

Pada tahap ini membuat tim yang akan merancang dan membangun serta mengimplementasikan sistem ketika sudah dibangun.

9) Analisis Basis Data

Langkah ini merupakan analisis basis data yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan data yang diperlukan menggunakan *Entity Relationship Diagram*.

10) Analisis Kebutuhan Fungsional

Pada tahap ini menganalisis kebutuhan fungsional yang dibutuhkan untuk membangun sistem pengelolaan pengetahuan. Analisis kebutuhan fungsional yang berbasis OOP dengan UML meliputi: *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* dan *Sequence Diagram*.

11) Perancangan sistem

Tahapan ini merupakan tahap untuk melakukan desain perangkat lunak termasuk skema relasi, struktur tabel, struktur menu, mock up untuk antarmuka, dan jaringan semantik. Perancangan sistem dilakukan dengan model pendekatan objek menggunakan uml diagram.

12) Implementasi Sistem

Pada tahapan ini merupakan tahapan penerapan sistem yang telah dibangun dan dapat dioperasikan secara optimal sesuai kebutuhan. Implementasi sistem terdiri dari: implementasi perangkat lunak, implementasi perangkat keras, implementasi basis data dan implementasi antarmuka

13) Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pengujian *black box* dan *beta testing*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk meniadakan kesalahan supaya dapat dengan mudah menilai sistem yang dibangun.

14) Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini merupakan tahap akhir dari penelitian, dimana peneliti akan melakukan pemaparan kesimpulan dan saran dari pembangunan perangkat lunak serta penelitian yang telah dilakukan, apakah dapat mengatasi masalah atau tidak.

15) Aplikasi Sistem Pengelolaan Pengetahuan Tenaga Pendidik SMK Mahaputra Cerdas Utama

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pengelolaan pengetahuan tenaga pendidik SMK Mahaputra Cerdas Utama dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis *web site*.

1.6. Sistematika Penulisan

Gambaran secara umum dari isi laporan tugas akhir ini akan dijelaskan pada sistematika penulisan dari laporan tugas akhir sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan masalah umum yang berhubungan dengan penyusunan laporan tugas akhir, yang meliputi latar belakang, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan mengenai profil SMK MAHAPUTRA CERDAS UTAMA, yang meliputi sejarah, struktur organisasi, visi dan misi instansi, dan teori-teori yang berhubungan dengan aplikasi yang akan dibangun.

BAB 3 ANALISIS DAN PEMBANGUNAN SISTEM

Bab ini berisi pembahasan analisis dan pembangunan sistem . Analisis dan pembangunan sistem merupakan tahapan yang sistematis untuk mendapatkan pembangunan sistem yang baik dan sesuai dengan kegunaan dan tujuannya. Tahap awal dari analisis adalah menganalisa kebutuhan-kebutuhan sistem mulai dari kebutuhan pengguna, kebutuhan non fungsional, dan kebutuhan fungsional. Tahap pembangunan aplikasi yaitu perancangan database dan perancangan antarmuka.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi pembahasan implementasi sistem. Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi ke dalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan-kekurangan pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan mengenai seluruh hasil tugas akhir yang dilaksanakan di SMK MAHAPUTRA CERDAS UTAMA, serta saran untuk keperluan pengembangan aplikasi selanjutnya.