

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian oleh (Sanyoto dkk. 2017) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop untuk Kebutuhan Operasional Dengan Metode AHP (Studi Kasus: Direktorat Pembinaan Kursus Dan Pelatihan KEMDIKBUD). Laptop merupakan kebutuhan dasar bagi masyarakat, baik untuk pendidikan maupun untuk aktifitas bisnis. Namun, memilih laptop yang tepat sesuai kebutuhan konsumen, spesifikasi laptop dan harga yang tepat bukanlah hal yang mudah. Salah satu cara untuk membantu para calon pembeli supaya dapat menentukan Laptop mana yang akan dibeli sesuai dengan kebutuhannya adalah dengan sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif alternatif yang ada. Metode yang digunakan dalam sistem pendukung- keputusan ini adalah AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk membantu pemilihan Laptop. Metode AHP yaitu suatu metode yang input utamanya adalah persepsi manusia. Untuk menyelesaikan metode ini dibantu dengan aplikasi Expert Choice 11.

Penelitian oleh (Paramita dkk. 2017) yang berjudul Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Guru Terbaik Berdasarkan Kinerja dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas, fungsi dan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Agar fungsi dan tugas yang melekat pada jabatan fungsional guru dilaksanakan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka diperlukan Penilaian Kinerja Guru yang menjamin terjadinya proses pembelajaran yang berkualitas di semua jenjang pendidikan. Menentukan kinerja guru dapat mendorong peningkatan mutu pendidikan dan meningkatkan motivasi dan profesionalisme guru dalam pelaksanaan tugas, agar dapat mewujudkan kinerja guru tersebut, maka kepala sekolah membuat 15 kriteria untuk menentukan guru terbaik. Kriteria penilaian tersebut antara lain : kehadiran, kedisiplinan, tanggung jawab dan produktivitas, interaksi sosial, motivasi dan pengembangan diri, inovatif, responsif dan inisiatif, fleksibilitas dalam tugas lain, komunikasi, teamwork, kejujuran, ramah dan santun, estetika berpakaian, efektif dalam menggunakan gadget, kebersihan dan kerapian kelas. Untuk menentukan kinerja guru tersebut, maka salah satu pengambilan keputusan yang dapat dilakukan dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dengan pengambilan keputusan tersebut diharapkan mampu memilih kinerja guru dengan efektif. Kriteria Penentuan kinerja guru tersebut selanjutnya diolah dengan *Criterion Decision Plus*(CDP). Hasil dari penelitian ini adalah urutan 4

guru elitian ini adalah urutan 4 guru terbaik pada terbaik pada Yayasan Lentera Insan

Penelitian oleh (Nurdiyanto dan Meilia, 2016) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil dan Menengah Di Lampung Tengah Menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial perusahaan yang dirancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer. Industri usaha kecil menengah (IKM) di kabupaten Lampung Tengah belum berkembang secara optimal, salah satu sebabnya adalah finansial. Solusinya adalah menyeleksi IKM yang sesuai untuk mengembangkan industri tersebut. Metode yang digunakan yaitu metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang dapat mengambil keputusan secara ilmiah dan rasional untuk memberikan solusi terhadap masalah kriteria yang kompleks dalam berbagai alternatif. Perhitungan AHP menggunakan 5 kriteria, yaitu tenaga kerja, investasi, kapasitas produksi, nilai produksi, dan bahan baku. Selain itu, metode AHP juga menghitung 5 intensitas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan nilai prioritas kriteria dengan nilai intensitas yang bersesuaian. Hasil akhir menunjukkan bahwa metode AHP berhasil diterapkan pada Aplikasi Penentuan Prioritas Pengembangan IKM.

Penelitian oleh (Putri dan Mahendra, 2019) yang berjudul Implementasi Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Rumah Di Kota Tangerang. Kebutuhan memiliki rumah semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, terutama di kawasan perkotaan seperti di Kota Tangerang, yang merupakan kota industri dan sekaligus sebagai salah satu kota penyangga ibu kota Jakarta. Dalam keputusan membeli rumah, masyarakat seringkali

dihadapkan pada banyak sekali pertimbangan, seperti harga rumah, cara pembayaran, lokasi perumahan, spesifikasi bangunan, dan kredibilitas developer. Selain itu, keputusan membeli rumah biasanya juga membutuhkan keterlibatan anggota keluarga. Apalagi masyarakat juga memiliki banyak alternatif perumahan yang dapat dipilih. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kriteria-kriteria yang menjadi pertimbangan masyarakat dalam membeli rumah di Kota Tangerang. Kemudian berdasarkan kriteria-kriteria tersebut dibangun Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan perangkat lunak Expert Choice 11. Hasil dari penelitian ini menunjukkan urutan prioritas kriteria dalam memilih rumah yang akan dibeli di Kota Tangerang adalah lokasi, harga, spesifikasi bangunan, kredibilitas developer dan terakhir adalah cara pembayaran. Selain itu diketahui pula bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sangat cocok digunakan untuk proses pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif, seperti halnya keputusan dalam membeli rumah, karena metode ini memperlihatkan hasil perbandingan pembobotan antar kriteria dan alternative

Penelitian oleh (Puspitasari dan Ilmi, 2016) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pemilihan dosen berprestasi di Universitas Islam Balitar berkaitan dengan adanya pemilihan dosen berprestasi yang diadakan oleh Kopertis Wilayah VII, sehingga universitas akan ikut berpartisipasi untuk mengirim perwakilan dosen ke tingkat Kopertis. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan dosen berprestasi adalah kriteria prestasi unggul dan karya tridarma. Subkriteria untuk prestasi unggul adalah penelitian, pendidikan dan pengabdian. Subkriteria untuk karya tridarma adalah penelitian, pendidikan, pengabdian dan penunjang lainnya. Sistem pendukung keputusan pemilihan dosen berprestasi ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang dilakukan dengan membuat nilai matriks berpasangan untuk masing-

masing kriteria. Nilai dari matriks berpasangan hasilnya harus konsisten. Data penilaian dosen akan dihitung dengan nilai matriks berpasangan dan hasil dari perhitungan tersebut akan muncul berbentuk rating nilai. Rating nilai dosen yang tertinggi, berhak untuk menjadi dosen berprestasi di Universitas Islam Balitar

Penelitian oleh (Fahrur dan Edy. 2019) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Baru menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi pemilihan karyawan dengan mengimplementasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity* (TOPSIS) yang mana akan mempertimbangkan kriteria yang digunakan sebagai seleksi penerimaan karyawan pada PT Jagaraga Adika, Surabaya dengan menggunakan empat kriteria sebagai pertimbangan seleksi penerimaan pegawai baru, antara lain adalah seleksi awal, tes psikolog, security training, dan wawancara. Hasil dari implementasi metode AHP-TOPSIS pada rekomendasi karyawan adalah berupa mengurutkan karyawan terbaik yang didapat dari penilaian kriteria yang digunakan tersebut, dimana data yang digunakan berjumlah 638 data dari periode Januari sampai Desember. Sistem yang telah dibangun menunjukkan hasil akurasi terbaik mencapai 100% pada periode Februari dan Juni, sedangkan hasil terendah yang didapatkan oleh sistem adalah sebesar 82,50% pada bulan Maret dan dengan rata-rata akurasi terbaik mencapai 91,23%.

Penelitian oleh (Salah dkk. 2016) yang berjudul Keputusan Proses Hirarki Analitik Sistem Pendukung (AHP-DDS) untuk Trenchless Teknologi. Di antara meningkatnya kompleksitas dan permukaan pembangunan, instalasi utilitas bawah tanah, pembaruan dan perbaikan tetap menjadi salah satu yang paling proyek yang menantang di seluruh dunia. Selain itu, kebutuhan penting untuk gangguan permukaan minimal adalah apa bahkan membuatnya lebih memprovokasi kontraktor/spesialis

untuk dipelihara. Itulah mengapa, teknologi tanpa parit telah menjadi pilihan ekonomis bagi banyak kontraktor/spesialis terutama di perkotaan daerah, untuk menjamin lebih sedikit biaya restorasi, sosial, dan dampak lingkungan dan akurasi yang lebih tinggi dengan lebih sedikit dibandingkan dengan metode open cut and cover. Makalah ini bertujuan untuk memperkenalkan kerangka kerja, memanfaatkan Proses Hirarki Analitik yang sepenuhnya otomatis mesin, yang mendukung kontraktor dalam pemilihan metode tanpa parit yang paling tepat, mengambil karakteristik proyek dan kondisi lokasi mempertimbangkan. Fitur kerangka melalui empat modul berbeda sebagai berikut: (1) Modul Input di mana pengguna memasukkan atribut proyek melalui antarmuka pengguna AHP-DSS. (2) Basis Data Pusat Modul yang berisi yang dianggap tanpa parit metode, batas atribut proyek & bobotnya dan metode tanpa parit & skor mereka. (3) Mesin berbasis Hirarki Analitik yang berjalan bersamaan dengan modul database pusat untuk memberi pengguna konstruksi yang paling sesuai metode. (4) Modul Metode Teknologi Trenchless yang menunjukkan metode yang paling cocok yang sesuai dengan input pengguna yang telah ditentukan sebelumnya. Pemodelan spreadsheet memiliki telah digunakan untuk mengembangkan Analytical Hierarchal Sistem Pendukung Keputusan Proses (AHP-DSS). Sebuah kasus studi terdiri dari 20 proyek dengan berbagai karakteristik dan kondisi telah digunakan untuk memvalidasi dan memverifikasi model. Hasil menunjukkan persentase kesalahan kurang dari 10% dibandingkan dengan hasil yang sebenarnya dieksekusi

Tabel 3.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Penulis

No	Nama Penelitian (Tahun)	Metode	Persamaan	Penelitian Terdahulu	Perbedaan Penelitian Sekarang
1.	Santoyo, Handayani & Widansengsih (2017)	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	1. Menggunakan <i>software Expert Choice 11</i> 2. Membantu pemilihan laptop	1. Implementasi berbasis web 2. Membantu pemilihan siswa olahraga
2.	Paramita & Mustika (2017)	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	1. Menggunakan <i>software Decision Criterium Plus(CDP)</i> 2. Membantu pemilihan guru terbaik	1. Implementasi berbasis web 2. Membantu pemilihan siswa kelas olahraga
3.	Nurdiyanto & Meilia (2016)	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	1. Implementasi berbasis <i>desktop</i> 2. Sistem bersifat <i>offline</i> 3. Membantu memilih IKM (Industri Kecil dan Menengah)	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem bersifat <i>online</i> 3. Membantu pemilihan siswa kelas olahraga
4.	Putri Kurnia dan Mahendra (2017)	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	1. Menggunakan <i>software Expert Choce 11</i> 2. Membantu Pemilihan Rumah	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem berbasis <i>online</i> 3. Membantu pemilihan siswa kelas olahraga
5.	Puspitasari & Ilmi (2016)	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).	1. Implementasi berbasis <i>desktop</i> 2. Sistem bersifat <i>offline</i>	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem bersifat <i>online</i>

		<i>Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS</i>	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .	1. Membantu memilih dosen berprestasi	3. Membantu memilih siswa kelas olahraga
6.	Rozi Fahrur & Santoso Edy (2019)			1. Implementasi berbasis desktop 2. Sistem bersifat <i>offline</i> 3. Membantu pemilihan karyawan terbaik	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem bersifat <i>online</i> 3. Membantu pemilihan kelas olahraga
7.	Mohamed Salah, Soliman Abu & Ossana Hosny (2016)	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .	Menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem bersifat <i>online</i> 3. Membantu pemilihan Trenchless Teknologi	1. Implementasi berbasis web 2. Sistem bersifat <i>online</i> 3. Membantu pemilihan kelas olahraga

B. LANDASAN TEORI

1. Sistem Pendukung Keputusan

(Rahman, 2008), merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti *operation research* dan *management science*. Hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum).

Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mendukung manajemen dalam pengambilan keputusan. Berbagai kebutuhan dalam pengembangan system adalah:

- Data, informasi, basis data dan analisa model-model keputusan

Data dan informasi yang akurat merupakan kebutuhan mendasar untuk mengambil keputusan, untuk hal ini, tahapan pengumpulan data dan informasi, pemrosesan data dan informasi lalu menggunakannya sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan merupakan tahapan yang penting.

Sistem pendukung keputusan ini lebih ditekankan untuk menyelesaikan masalah yang terstruktur, selanjutnya masalah yang tidak terstruktur merupakan bagian keahlian pengambil keputusan.

2. Tahapan dalam Penerapan Sistem Pendukung keputusan

Pengambilan keputusan pada dasarnya harus sesuai dengan kondisi pada permasalahan yang sudah terjadi. Penentuan sebuah keputusan terdiri dari tahapan dan melalui suatu proses, adanya penentuan sebuah keputusan terdiri dari empat tahapan yang saling terhubung dan berurut. Adapun tahapan dalam penerapan dalam pengambilan keputusan yang terbaik sebagai berikut:

a. **Intelligence**

Kecerdasan dapat didefinisikan dalam banyak pemahaman: pemahaman logika, kesadaran diri, pembelajaran, pengetahuan emosional, penalaran, perencanaan, kreativitas, pemikiran kritis dan pemecahan masalah. Secara umum ini dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk mempersiapkan sebuah indotmasi, dan mempertahankan sebagai pengetahuan yang diterapkan.

b. **Design**

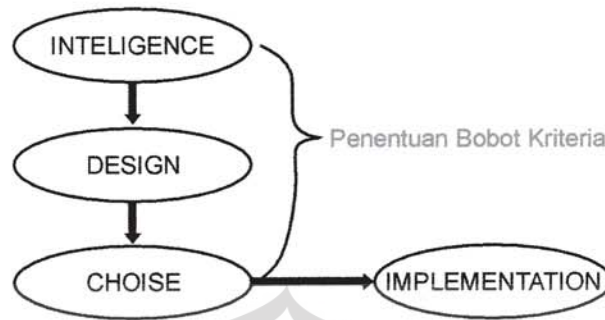
Desain adalah rencana atau spesifikasi untuk konstruksi objek atau system atau untuk implementasi suatu kegiatan atau proses atau hasil dari rencana atau spersifikasi itu dalam bentuk prototype, produk atau proses. Kata kerja mendesain mengekspresikan proses pengembangan suatu desain.

c. **Choice**

Tahap ini dilakukan untuk menentukan sebuah pemilihan dari berbagai aspek pencarian, evaluasi dan penyelesaian yang dibuat sesuai dengan model yang telah dirancang. Penyelesaian dengan menerapkan sebuah model adalah nilai spesifikasi dari alternatif yang dipilih.

d. **Implementation**

Impelementasi diterakpakan pada teknologi untuk menggambarkan interaksi unsur-unsur dalam bahasa pemrograman. Penerapan dipergunakan untuk mengenali dan menggunakan elemen kode atau sumber daya pemrogramanyang ditulis ke dalam program. Model simon menjelaskan alur dari sebuah system dengan memanfaatkan adanya sistem yang sudah ada, adapun kode penerapan SPK pada Gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Fase Pengambilan Keputusan (Sinaga, 2019)

Dalam ke empat tahapan di atas menjelaskan teknik dalam penerapan system pendukung keputusan, berdasarkan alur diatas mempunyai peranan untuk menghasilkan sebuah keputusan yang telat. Intelligence merupakan fase hasil kontribusi dari Sistem. *Choise* merupakan fase yang digunakan untuk membuat sebuah pemilihan sebuah kriteria yang tepat sebagai pendukung dalam pengambilan sebuah keputusan. Desain merupakan fase hasil dari kontribusi dari intelligence dan desain. Pengambilan yang dibuat dalam penentuan keputusan yang terdiri dari beberapa tindakan yang dijadikan sebagai alternatif dalam mecapai beberapa tujuan.

3. Kelas Olahraga

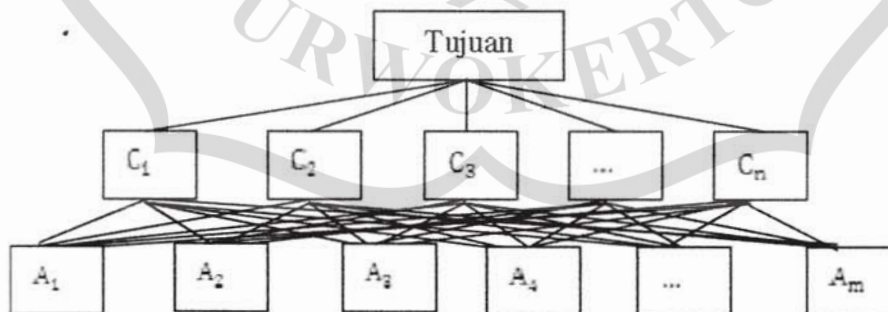
Menurut Undang-Undang RI No. 3 Tahun 2005 tentang system keolahragaan nasional, pasal 25 ayat 6 berbunyi “untuk menumbuhkan prestasi olahraga dilemabaga pendidikan, pada setiap jalur pendidikan dapat dibentuk unit kegiatan olahraga, kelas olagraga, pusat pembinaan dan pelatihan, sekolah olahraga, serta diselenggarakan kompetisi olahraga yang berjenjang dan berkelanjutan”.

Kelas khusus olahraga adalah kelas yang dibuat untuk peserta didik yang dibuat untuk peserta didik yang memiliki potensi istimewa olahraga dalam satuan pendidikan reguler pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Program tersebut didirikan oleh pemerintah

dengan mengandung maksud dan tujuan sebagai wadah pembinaan olahragawan pelajar yang potensial untuk prestasi di tingkat nasional maupun internasional, membina olahragawan yang memiliki dedikasi tinggi untuk mengharumkan nama bangsa dan negara, membina prestasi akademik olahragawan pelajar guna mendukung jaminan masa depan (Keputusan Dirjen Diknaspota, 1984).

4. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, dari Universitas Pittsburg. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap 'ekspert' sebagai input utamanya. Kriteria *ekspert* disini bukan berarti bahwa orang tersebut jenius, pintar, bergelar doctor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di sekitar kita dengan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi. Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian. Struktur hierarki AHP dapat dilihat pada gambar 2.2 (Saaty, 2006):



Gambar 2. 2 Struktur Hierarki AHP

Dalam menyelesaikan persoalan AHP ada beberapa prinsip dasar (Saaty, 2006) yang dipahami antara lain:

- a. *Decomposition*, setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, sampai yang sekecil kecilnya.
- b. *Comparatif Judgement*, prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penelitian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *Pairwise Comparison*.
- c. *Synthesis of Priority*, dari matriks *pairwise comparison* vektor eigen (ciri)nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada tingkat lokal, maka untuk melakukan secara global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.
- d. *Local Consistency*, konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

5. PHP (Programming Hypertext Preprocessor)

PHP (Hypertext Preprocessor) yaitu bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan secara bersamaan dengan HTML. PHP bersifat *server side*, artinya bahasa berbentuk *script* yang disimpan dan dijalankan di komputer server (Web Server) sedang hasilnya yang dikirimkan ke komputer *client*

(Web Browser) dalam bentuk script HTML (*Hypertext Mark up Language*) (Pamungkas, 2017).

Sedangkan menurut Supono dan Putratama (2016) PHP (Hypertext Preprocessor) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat server-side yang dapat ditambahkan kedalam HTML.

6. Database

Database adalah tempat media menyimpan data dalam membuat sebuah program yang berisikan *table*, *field* dan *record*, yang diselimuti namanya *DBMS (Database Management System)*. *DBMS* yang familiar seperti *Access, MySQL, SQL server dan Oracle*. Selama ini diketahui dalam penyimpanan program tersebut terdapat *DML (Data Manipulation Language)* seperti perintah *Insert, Update, Delete*, maka mengeksekusi program dengan salah satu dari perintah tersebut yang menentukan adalah *DBMS*. Data yang diperlukan agar nantinya *DBMS* memeriksa skema dan subskema untuk menguji bahwa data ada dalam *database* (Aditama, 2016).

7. XAMPP

XAMPP merupakan sebuah *software web server apache* yang didalamnya sudah tersedia database server mysql dan *support PHP programming*. XAMPP merupakan software yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di *Windows dan Linux*. XAMPP juga merupakan *tools* yang menyediakan paket perangkat lunak kedalam satu buah paket. Dengan menginstal XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server *Apache, PHP, dan MySql* secara manual. XAMPP akan menginstal dan mengkonfigurasi secara otomatis atau auto konfigurasi (Iqbal, 2014).