

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *E-learning*

E-learning adalah singkatan dari *Elektronic Learning*, merupakan cara baru dalam proses belajar mengajar yang menggunakan media elektronik khususnya internet sebagai sistem pembelajarannya. Istilah *e-learning* mengandung pengertian yang sangat luas, sehingga banyak ahli mencoba menguraikan pengertian dari sudut pandang masing-masing, diantaranya :

E-learning merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media internet, komputer atau media jaringan komputer lain.

2.1.1 Sejarah Perkembangan *E-learning*

E-learning atau *pembelajaran elektronik* pertama kali diperkenalkan oleh universitas Illionis di Urbana-Champaign dengan menggunakan sistem instruksi berbasis komputer (computer-assisted instruksion) dan komputer bernama PLATO. Sejak saat itu, perkembangan *e-learning* berkembang sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi. Berikut perkembangan *e-learning* dari masa ke masa :

1. Tahun 1990 : Era CBT (Computer-Based Training) di mana mulai bermunculan aplikasi *e-learning* yang berjalan dalam PC standalone ataupun

berbentuk kemasan CD-ROM. Isi materi dalam bentuk tulisan maupun multimedia (Video dan Audio) DALAM FORMAT mov, mpeg-1, atau avi.

2. Tahun 1994 : Seiring dengan diterimanya CBT oleh masyarakat sejak tahun 1994 CBT muncul dalam bentuk paket-paket yang lebih menarik dan diproduksi secara masal.
3. Tahun 1997 : LMS (Learning Management System). Seiring dengan perkembangan teknologi internet, masyarakat di dunia mulai terkoneksi dengan internet. Kebutuhan akan informasi yang dapat diperoleh dengan cepat mulai dirasakan sebagai kebutuhan mutlak dan jarak serta lokasi bukanlah halangan lagi. Dari sinilah muncul LMS. Perkembangan LMS yang makin pesat membuat pemikiran baru untuk mengatasi masalah interoperability antar LMS yang satu dengan lainnya secara standar. Bentuk standar yang muncul misalnya standar yang dikeluarkan oleh AICC (Airline Industry CBT Committee), IMS, IEEE LOM, ARIADNE, dan sebagainya.
4. Tahun 1999 sebagai tahun Aplikasi *E-learning* berbasis Web. Perkembangan LMS menuju aplikasi *e-learning* berbasis Web berkembang secara total, baik untuk pembelajar (learner) maupun administrasi belajar mengajarnya. LMS mulai digabungkan dengan situs-situs informasi, majalah dan surat kabar. Isinya juga semakin kaya dengan perpaduan multimedia, video streaming serta penampilan interaktif dalam berbagai pilihan format data yang lebih standar dan berukuran kecil.

Melihat perkembangan *e-learning* dari masa ke masa yang terus berkembang mengikuti perkembangan teknologi, maka dapat disimpulkan bahwa

e-learning akan menjadi sistem pembelajaran masa depan. Alasan efektifitas dan fleksibilitas akan menjadi alasan utama.

2.1.2 Keuntungan *E-learning*

Keuntungan lain belajar dengan metode *e-learning* seperti menghemat waktu , menghemat biaya perjalanan, menghemat biaya pendidikan, menjangkau wilayah geografis yang luas dan melatih kemandirian para pelajar dalam mendapatkan ilmu pengetahuan. Dan berikut ini beberapa tips dalam pemanfaatan *e-learning* :

1. *E-learning* lebih dari sekedar e-training. Misalnya tidak dalam ruang kelas, ketika di luar kelas melalui pencarian informasi melalui media *e-learning*. Termasuk komunikasi, kolaborasi dan berbagi pengetahuan.
2. Kompleks, rumit, interaktif, instruksional, banyak biaya untuk multimedia *e-learning*, waktu yang lama untuk membangun, dan kemungkinan perangkat komputer yang sudah tidak up-to-date dengan perkembangan terakhir. Dalam banyak kasus, solusi termudah adalah adanya respon yang cepat dari pengelola, termasuk penyediaan kebutuhan pembelajaran.
3. Komunikasi dan kolaborasi adalah kuncinya. Pembelajaran adalah suatu aktivitas sosial, dan terkadang anda akan lebih tenang ketika mengikuti proses pembelajaran yang melibatkan sekian banyak komunitas online dan jaringan, dan dengan memperkuat kolaborasi diantara para pembelajar dimana kita dapat saling bertukar bahan. Yakinkan diri anda bahwa anda

memang menyediakan peluang dan kesempatan bagi banyak orang untuk komunikasi, berkolaborasi dan berbagi pengetahuan.

4. Kombinasikan. Banyak solusi pembelajaran formal terkadang bekerja ketika mereka dikombinasikan (campuran) dengan hal-hal tradisional, yaitu aktivitas face-to-face, untuk membentuk solusi campuran. Cara ini akan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih lengkap dan bervariasi bagi siapa saja yang perlu bekerja dalam program pembelajaran sepanjang waktu.
5. Pembelajaran harus diawali dari kebutuhan individu. Kita menemukan apa yang diperlukan oleh siswa tentang kebutuhan mereka untuk belajar dan temukan pula bagaimana, dimana atau kemana dan kapan mereka menginginkan belajar. Kemudian rancang solusi pembelajaran yang dapat membantu mereka.
6. Dibangun, tapi belum tentu wajib digunakan. Yang perlu diperhatikan, jika kita sudah menciptakan solusi dalam *e-learning*, lalu memaksakan para siswa untuk datang beramai-ramai dan menggunakannya. Intinya, siswa perlu melihat dan membuktikan *e-learning* sebagai sesuatu yang membawa keuntungan bagi mereka dan memantapkan langkah mereka dalam belajar.
7. *E-learning* harus disesuaikan dengan kondisi sekolah bersangkutan. Kita akan melihat banyak perbedaan di setiap sekolah. Maka, *e-learning* harus disesuaikan dengan sasaran-sasaran bisnis, budaya sekolah, keinginan-keinginan para guru dan siswa dan gaya belajar setiap individu. Dengan

memperhatikan faktor-faktor itu, kita akan dapat merancang solusi *e-learning* yang paling cocok bagi sekolah.

8. Koordinasikan segala upaya *e-learning*. Bagian Kurikulum, Pengelola Teknologi Informasi dan unit-unit bisnis perlu bekerjasama untuk menciptakan suatu lingkungan yang efektif bagi aplikasi *e-learning*. Dan diperlukan beberapa pusat pengendali untuk memilih sistem *e-learning* yang tepat sehingga keputusan yang diambil dapat berguna bagi setiap bagian di dalam sekolah.

2.1.3 Istilah-istilah dalam *E-learning*

1. Online Learning

Istilah online learning berate pendidikan/pembelajaran yang hanya dilaksanakan melalui web. Tidak ada bahan jar fisik yang diberikan kepada peserta ajar dan tidak dilakukan tatap muka. Online learning yang murni adalah penggunaan e-learning tool dalam mode pendidikan jarak jauh menggunakan web sebagai media untuk semua pembelajaran siswa dan kontak.

2. Mixed Learning

Pembelajaran ini sering disebut sebagai mixed-mode/blended/resource-based learning. Istilah ini mengacu pada pembelajaran yang menghubungkan antara konsep tatap muka (secara langsung atau videoconference) dengan penyediaan bahan ajar dan aktivitas pembelajaran yang selalu tersedia bagi siswa.

3. E-learning

E-learning adalah penggunaan perangkat teknologi yang berupa web-based, web-distributed, web-capable; yang digunakan sebagai media untuk pendidikan/pembelajaran.

2.2 Pengenalan *Cloud Computing*

Berkat perkembangan teknologi internet, kini arsitektur komputer bisa berubah menjadi *cloud computing* atau komputasi awan. Komputasi awan adalah perkembangan terkini dari client-server. Menurut aplikasi *cloud computing*, aplikasi dan file disimpan di “awan”. Awan tersebut terdiri dari ratusan atau bahkan ribuan komputer yang terhubung bersama dan bisa diakses via internet.

Cloud computing terlihat terlalu canggih, tapi sebenarnya sederhana. Jika kita sering berinternet, pasti pernah menggunakan *cloud computing*. Misalnya mengakses program email berbasis web seperti Gmail atau Hotmail. Dengan *cloud computing* kita bisa melakukan banyak hal mulai dari sekedar berbagi file atau gambar.

2.2.1 Definisi *Cloud Computing*

Cloud Computing pada dasarnya adalah menggunakan *Internet-based service* untuk men-support *business process*. Kata-kata “*Cloud*” sendiri merujuk kepada simbol awan yang di dunia TI digunakan untuk menggambarkan jaringan internet (internet cloud). *Cloud computing* adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer (‘komputasi’) dan pengembangan berbasis Internet (‘awan’).

Cloud Computing secara sederhana adalah “layanan teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan atau diakses oleh pelanggannya melalui jaringan internet”. Komputasi awan adalah suatu konsep umum yang mencakup SaaS, Web 2.0 dan tren teknologi terbaru lain yang dikenal luas, dengan tema umum berupa ketergantungan terhadap Internet untuk memberikan kebutuhan komputasi pengguna. Sebagai contoh, *Google Apps* menyediakan aplikasi bisnis umum secara sharing yang diakses melalui suatu penjelajah web dengan perangkat lunak dan data yang tersimpan di *server*.

Dibawah ini adalah beberapa definisi *Cloud Computing* yang dapat membantu kita untuk mengenal apa itu *Cloud Computing* :

- a. *Cloud computing* adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis internet ('awan'). Awan (cloud) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer, awan (cloud) dalam *Cloud Computing* juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya. *Internet Cloud* adalah suatu model komputasi di mana kapabilitas terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan, sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat internet.
- b. *Cloud Computing* adalah suatu konsep umum yang mencakup SaaS (*Software as a service*), Web 2.0, dan tren teknologi terbaru lain yang dikenal luas, dengan tema umum berupa ketergantungan terhadap Internet untuk memberikan kebutuhan komputasi pengguna.

- c. *Cloud Computing* adalah istilah untuk kegiatan menyelesaikan suatu proses atau perhitungan melalui internet dengan memanfaatkan sumberdaya yang dimiliki oleh suatu computer yang saling terhubung di suatu tempat.
- d. *Cloud Computing* adalah teknologi yang menggunakan internet dan server pusat yang jauh untuk menjaga/mengelola data dan aplikasi.
- e. *Cloud Computing* secara sederhana dapat didefinisikan adalah “layanan teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan atau diakses oleh pelanggannya melalui jaringan internet”. Kata-kata “Cloud” sendiri merujuk kepada simbol awan yang di dunia TI digunakan untuk menggambarkan jaringan internet (*internet cloud*).
- f. *Cloud Computing* bisa diartikan sebagai satu model yang memungkinkan jaringan dapat diakses dengan mudah sesuai kebutuhandi berbagai lokasi dimana model ini memungkinkan untuk mengumpulkan sumberdaya komputasi seperti *network*, *server*, *storage*, *aplikasi* dan *service* dalam satu wadah.

2. 2.2 Sejarah Perkembangan *Cloud Computing*

Cloud Computing yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi komputasi awan. Beberapa tahun terakhir ini telah menjadi buzzword terpanas di dunia teknologi informasi (TI). Ide awal dari *cloud computing* bisa ditarik ke tahun 1960-an, saat John McCarthy, pakar komputasi MIT yang dikenal juga sebagai salah satu pionir intelegensia buatan, menyampaikan visi bahwa “*suatu*

hari nanti komputasi akan menjadi infrastruktur public seperti listrik dan telepon”.

Namun baru di tahun 1995, Larry Ellison, pendiri Oracle, memunculkan ide “Network Computing” sebagai kampanye untuk menggugat dominasi Microsoft yang saat itu menguasai desktop computing dengan Windows 95-nya. Larry Ellison menawarkan ide bahwa sebetulnya user tidak memerlukan berbagai software, mulai dari Sistem Operasi dan berbagai software lain, dijejalkan ke dalam PC Desktop mereka. PC Desktop bisa digantikan oleh sebuah terminal yang langsung terhubung dengan sebuah server yang menyediakan environment yang berisi berbagai kebutuhan software yang siap diakses oleh pengguna.

Ide “Network Computing” ini sempat menghangat dengan munculnya beberapa pabrikan seperti *Sun Microsystem* dan *Novell Netware* yang menawarkan Network Computing client sebagai pengganti desktop. Pada tahun 1998, penulis sendiri sempat mencoba Network Computing yang dikoneksikan ke sebuah Windows NT Server dimana NC Client dapat menggunakan berbagai aplikasi yang tersedia di dalam server tersebut secara remote. Namun akhirnya, gaung Network Computing ini lenyap dengan sendirinya, terutama disebabkan kualitas jaringan computer yang saat itu masih belum memadai, sehingga akses NC menjadi sangat lambat, sehingga orang-orang akhirnya kembali memilih kenyamanan PC Desktop, seiring dengan semakin murahnya harga PC.

Selanjutnya adalah kehadiran konsep ASP (Application service Provider) di akhir era 1990-an. Seiring dengan semakin meningkatnya kualitas jaringan

komputer memungkinkan akses aplikasi menjadi lebih cepat. Hal ini ditangkap sebagai peluang oleh sejumlah pemilik data center untuk menawarkan fasilitasnya sebagai tempat ‘hosting’ aplikasi yang dapat diakses oleh pelanggan melalui jaringan komputer. Dengan demikian pelanggan tidak perlu investasi di perangkat data center. Hanya saja ASP ini masih bersifat “privat”, dimana layanan hanya dikastemisasi khusus untuk satu pelanggan tertentu. Sementara aplikasi yang disediakan waktu itu umumnya masih bersifat *client server*.

Kehadiran berbagai teknik baru dalam pengembangan perangkat lunak di awal abad 21, terutama di area pemrograman berbasis web disertai peningkatan kapasitas jaringan internet telah menjadikan situs-situs internet bukan lagi berisi sekedar informasi statis. Tapi sudah mulai mengarah ke aplikasi bisnis yang lebih kompleks. Dan seperti yang sudah dibahas sebelumnya, popularitas *Cloud Computing* semakin menjulang saat di awal 2000-an, Marc benioff ex VP di Oracle, meluncurkan layanan aplikasi CRM dalam bentuk *Software as a service*, *Salesforce.Com*, yang mendapatkan sambutan dasyat. Dengan misinya yang terkenal yaitu “*The End of Software*”, Benioff bisa dikatakan berhasil mewujudkan visi bosnya di Oracle, Larry Ellison, tentang Network Computing menjadi kenyataan satu dekade kemudian.

Selanjutnya *Cloud Computing* bergulir seperti bola salju menyapu dunia teknologi informasi. Di mulai di tahun 2005, mulai muncul inisiatif yang didorong oleh nama-nama besar seperti Amazon.com yang meluncurkan *Amazon EC2* (Elastic Compute Cloud), Google dengan *Google Apps Enginenya*, dan tidak ketinggalan raksasa biru IBM meluncurkan *Blue cloud Initiative* dan lain

sebagainya. Semua inisiatif ini masih terus bergerak, dan bentuk Cloud Computing pun masih terus mencari bentuk terbaiknya, baik dari sisi praktis maupun dari sisi akademis. Bahkan dari sisi akademis, jurnal-jurnal yang membahas tentang hal ini baru bermunculan di tiga tahun belakangan.

Akhirnya seperti yang kita saksikan sekarang, seluruh nama-nama besar terlibat dalam pertarungan menguasai awan ini. Bahkan pabrikan Dell, pernah mencoba mempatenkan istilah “*Cloud Computing*”, namun ditolak oleh otoritas paten Amerika. Walaupun diluaran perebutan awan ini dasyat, tidak demikian dengan di tanah air Indonesia tercinta ini. Pemain yang benar-benar mencoba masuk di area ini masih sangat sedikit, bahkan jumlahnya bisa dibilang belum sebanyak jari sebelah tangan. Salah satu yang cukup serius bermain di area ini adalah PT Telkom, yang sedikitnya saat ini sudah menawarkan dua layanan aplikasi berbasis *Software as a service*. Salah satunya melalui anak usahanya, “Sigma Cipta Caraka”, yang menawarkan layanan aplikasi *core banking* bagi bank kecil menengah. Kemudian bekerjasama dengan IBM Indonesia dan mitra bisnisnya, PT Codephile, Telkom menawarkan layanan *e-Office on Demand* untuk kebutuhan kolaborasi/korespondansi di dalam suatu perusahaan atau organisasi.

Sepinya sambutan dunia teknologi informasi dalam negeri terhadap *Cloud Computing* ini, mungkin disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya :

1. Penetrasi infrastruktur internet yang masih terbatas.
2. Tingkat kematangan pengguna internet, yang masih menjadikan media internet utamanya sebagai media hiburan atau sosialisasi.

3. Tingginya investasi yang dibutuhkan untuk menyediakan layanan *cloud* ini, karena harus merupakan kombinasi antara infrastruktur jaringan, hardware dan software.

Namun demikian, sebagai Negara dengan jumlah penduduk terbesar ke-5 di dunia, yang berarti juga pasar terbesar ke-5 di dunia, para pelaku teknologi informasi dalam negeri harus sesegera mungkin mempersiapkan diri dalam arti mulai mengembangkan layanan-layanan yang siap di-Cloud-kan. Sehingga saat gelombang besar *Cloud Computing* ini sampai disini. Tidak hanya pemain asing besar saja yang akan mendapat keuntungan. Tentu saja peran pemerintah sebagai fasilitator dan regulator sangat diperlukan disini. Sampai saat ini paradigma atau pandangan tentang *Cloud Computing* ini masih berevolusi, dan masih menjadi subyek perdebatan yang melibatkan akademisi, vendor teknologi informasi, badan pemerintah, dan pihak-pihak terkait lainnya. Dan untuk memberikan satu *common ground* bagi public, pemerintah Amerika melalui *National Institut of Science and Technology* (NIST) sebagai bagian dari Departemen Perdagangan Amerika, telah membuat beberapa rekomendasi standar tentang berbagai aspek dari *Cloud Computing* untuk dijadikan referensi.

Beberapa contoh dari sejarah membuktikan bahwa telah berkembang konsep pembuatan kerangka kerja komputasi secara online yaitu sebagai berikut :

1. Sebuah portal internet yang memiliki berbagai fasilitas layanan umum mulai dari surat elektronik (email), forum diskusi sampai dengan penyimpanan dokumen dengan media penyimpanan yang sangat luas (bahkan ada beberapa

yang menyediakan dalam kapasitas tanpa batas/unlimited *storage space*) sampai pada mekanisme berbagi dokumen, layanan blog dan sebagainya. Semuanya disediakan dalam sebuah tempat.

2. Layanan *Software as a Service* (SaaS) dari berbagai vendor teknologi informasi terkemuka, mulai dari layanan pemindaian virus secara online hingga layanan pemindaian spam, dan sebagainya.
3. Layanan *SpeedyWiki* ini secara sederhana dapat dirujuk sebagai dasar-dasar *Cloud Computing* dalam artian fasilitas *SpeedyWiki* ini dapat diakses dan diperlukan secara bersamaan untuk berkolaborasi dalam menyusun dokumentasi yang sangat kompleks.
4. Aplikasi *Point of Sale* (POS) pada kasir swalayan dengan metode Terminal Service juga dapat dikategorikan dasar-dasar *Cloud Computing*.

2.2.3 Layanan *Cloud Computing*

Dari sisi jenis layanan cloud sendiri, terdapat tiga jenis layanan *cloud Computing*, yaitu SaaS (*Software as a Service*), PaaS (*Platform as a Service*), dan IaaS (*Infrastruktur as a Service*).

2.2.3.1 *Software as a service* (SaaS)

Software as a Service merupakan evolusi lebih lanjut dari konsep ASP (Application service Provider). Sesuai namanya, SaaS memberikan kemudahan bagi pengguna untuk bisa memanfaatkan sumberdaya perangkat lunak dengan cara berlangganan. Sehingga pengguna tidak perlu mengeluarkan investasi baik untuk in house development ataupun pembelian lisensi.

a. Makna sebenarnya *Software as a Service* (SaaS)

Software as a Service (SaaS) adalah *continuation*, dari menjual produk ke bentuk jual beli jasa. Disini ada pergeseran penting, bahwa barang tak lagi dipindahtangankan. Sebagai gantinya proses atau jasa produklah yang dijual. Produk tetap berada di tangan produsen akan tetapi konsumen tetap bisa memperoleh *valuenya*.

b. Keuntungan bagi produsen

Karena produk berada di dalam domain produsen, proses pelayanan konsumen pun bisa lebih termonitor. Performa bisa ditekankan lebih tinggi, dengan relatif cepat dan mudah karena produsenlah yang memegang kontrol produk. Produk bisa segera diupdate atau ditambahakn fitur yang akan berefek pada semua pemakai produk. *Resource* komputasi dan *storage* pun bisa mencapai efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi, karena ada sharing *resource*.

c. Keuntungan bagi konsumen

Harga produk, atau tepatnya subscription, akan menjadi relatif lebih murah. Karena adanya efisiensi di sisi produsen, harga jual pun bisa ditekan. Dan model penawarannya bisa lebih menguntungkan konsumen, misalnya dengan traif progresif sesuai jumlah data atau resource komputasi yang dipakai. Model langganan seperti ini bisa ditemukan pada layanan **Amazon EC2**. Dengan SaaS, konsumen tak perlu repot dengan membawa

atau menginstall produk. Produk bisa diakses secara instan. Tidak perlu lagi memikirkan bagaimana cara memelihara produk supaya awet dan tidak bermasalah.

d. Kekhawatiran dalam *Software as a Service (SaaS)*

Kepemilikan data, privasi, dan keamanan adalah beberapa *concern* utama dalam SaaS. Data biasanya akan disimpan di tempat produsen. Kadangkala hal ini menimbulkan kekhawatiran apakah data tidak akan disalahgunakan, apakah data akan tetap menjadi hak milik eksklusif pembeli produk. Bagi yang sangat peduli dengan harga data, akan banyak muncul ketakutan akankah data tersebut akan terlindung dari akses pihak lain, apalagi sampai bisa dicuri.

2.2.3.2 *Platform as a service (PaaS)*

Platform as a Service adalah layanan yang menyediakan modul-modul siap pakai yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi, yang tentu saja hanya bisa berjalan diatas platform tersebut. Seperti halnya layanan SaaS, pengguna PaaS tidak memiliki kendali terhadap sumberdaya komputasi dasar seperti memory, media penyimpanan, processing power dan lain-lain, yang semuanya diatur oleh provider layanan ini.

2.2.3.3 *Infrastruktur as a Service (IaaS)*

Pada layanan infrastruktur ini, menyediakan sumberdaya pemroses, storage atau penyimpanan, kapasitas jaringan, dan sumberdaya komputasi

lainnya. Dimana konsumen dapat mengembangkan dan menjalankan aplikasi khusus seakan-akan mempunyai perangkat keras dan segala isinya pada remote server, termasuk perangkat lunak di dalamnya. Secara sederhana, pengguna “menyewa” infrastruktur atau hardware provider *Cloud Computing*, seperti *server space*, *network equipment*, *memory*, *CPU cycle*, dan *storage space*.

Dari ketiga layanan *cloud computing* diatas, untuk pengembangan dalam membangun aplikasi *e-learning* yaitu menggunakan layanan *software as a service* (SaaS).

2. 2.4 Fitur dan Keuntungan *Cloud Computing*

Fitur utama dari *cloud computing* adalah *accessibility* (kemampuan diakses), *availability* (kemampuan dijalankan), dan *scalability* (kemampuan ditingkatkan). Selain itu *cloud computing* juga mempunyai keuntungan yaitu :

4. Biaya lebih murah

Dengan biaya komputasi yang lebih murah, kita bisa menjalankan aplikasi cloud dengan komputer yang memiliki harddisk lebih kecil, memori lebih sedikit, prosesoranya lebih efisien, dan sebagainya.

5. Performa lebih baik

Performa *cloud computing* akan ringan karena tidak seperti desktop PC yang menjalankan banyak software sehingga sumber daya yang digunakan tidak membebani komputer.

6. Biaya infrastruktur lebih hemat

Dalam suatu organisasi, bagian IT selalu memakan anggaran yang tidak sedikit. Anggaran yang besar ini biasanya digunakan untuk upgrade hardware, software, maupun maintenance. Dengan *cloud computing*, upgrade hardware dan software bisa dihemat karena tuntutan hardware dan software PC yang perlu digunakan untuk *cloud computing* tidak terlalu tinggi.

7. Biaya software lebih irit

Sudah menjadi rahasia umum, bahwa software yang banyak dipakai diperkantoran adalah software yang berbayar dan harganya pun tidak bisa dibilang murah. Dengan cloud, beberapa software adalah gratis. Seandainya berbayar pun, biasanya biaya per pengguna akan lebih murah karena instalasi hanya satu kali, yaitu dibagian cloud yang kadang tidak dilakukan staff IT. Bahkan seandainya biaya nya sama seperti software desktop, tetap saja biaya maintenance dan updatenya akan lebih murah.

8. Update software lebih mudah

Keuntungan lain dari *cloud computing* ditinjau dari segi manajemen software adalah pengguna tidak perlu meng-update software secara manual menggunakan *download patch* atau lainnya karena software terletak di cloud dan di update secara periodik oleh pengembangnya. Update program berbasis web ini biasanya langsung dilakukan dan bisa diterapkan.

9. Keamanan data meningkat

Data yang disimpan di cloud akan bertahan di cloud, disebuah tempat yang relatif aman. Tidak seperti komputasi desktop dimana kerusakan harddisk bisa menyebabkan data-data hilang, crash komputer di cloud tidak menyebabkan data rusak karena cloud akan otomatis menduplikasi data kita. Begitu juga jika komputer kita crash maka data akan tersimpan dengan aman di cloud.

Jadi dengan *cloud computing*, kita tidak perlu melakukan backup secara periodik untuk memastikan keamanan data.

10. Kompabilitas sistem operasi meningkat

Jika kita seorang yang pernah memakai berbagai jenis sistem operasi, tentu kita tahu betapa sulitnya membuat komputer yang berlainan jenis sistem operasi untuk berhubungan dan bertukar data. Walaupun sekarang sudah banyak software untuk mempermudah , tetap saja tidak semua orang bisa melakukannya.

Dengan *cloud computing*, kita bisa menggunakan sistem operasi apapun. Kita bisa menghubungkan komputer windows kita dengan cloud dan men-share dokumen dengan komputer yang menjalankan sistem operasi apapun, seperti Mac OS, Linux, atau Unix. Tetapi di cloud, hal yang terpenting adalah data, bukan sistem operasinya.

11. Kompabilitas dokumen meningkat

Kita tidak perlu khawatir tentang dokumen yang kita buat dikomputer apakah akan kompatibel dengan aplikasi lain. Di *cloud*, kita tidak

perlu bingung karena tidak ada yang tidak kompatibel antar format di *cloud*. Kita bisa sharing dokumen terbuka yang bisa diakses dengan browser apapun.

9. Kolaborasi lebih mudah

Kemudahan untuk sharing dokumen akan berkonsekuensi pada kemudahan berkolaborasi. Ini merupakan salah satu keunggulan utama dari *cloud computing* dimana pengguna akan mudah untuk saling berkolaborasi pada satu dokumen. Dengan menggunakan cloud, pengguna dapat mengakses file kapanpun dan dimanapun kita berada, asalkan semuanya terkoneksi ke internet.

10. Akses yang lebih mudah ke dokumen

Dengan *cloud computing*, kita tidak perlu membawa dokumen sebab anda bisa dengan mudah meletakkannya di *cloud*, kemudian mengaksesnya dari klien.

2.2.5 Hosting *Virtual Private Server* (VPS)

Virtual Private Server (VPS) merupakan teknologi perangkat lunak, yang memungkinkan pembagian sumberdaya ke dalam beberapa virtual mesin (server). Tiap-tiap virtual server akan mempunyai sistem operasi yang berjalan secara mandiri. VPS menyediakan akses penuh terhadap *user root*, setiap VPS mempunyai konfigurasi yang bisa diatur layaknya pada server fisik (*dedicated server*).

a. Kelebihan dari penggunaan VPS antara lain :

1. Performa yang baik seperti layaknya *dedicated server*.
2. Kebiasaan dalam menggunakan sistem operasi atau software yang dibutuhkan.
3. Menghemat biaya, jika dibandingkan dengan menggunakan *dedicated server*.

b. Kekurangan VPS antara lain :

1. Semua hardware server digunakan oleh pengguna VPS, hal ini termasuk penggunaan CPU, RAM, dan Harddisk.
2. Harus memiliki kemampuan khusus dalam mengelola administrasi server.

2.3 Bahasa Pemrograman Web

Bahasa pemrograman web adalah bahasa yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web. Ada banyak sekali bahasa pemrograman web, namun yang akan dibahas dan digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah : PHP, HTML, JavaScript dan CSS.

2.3.1 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi web. Ketika dipanggil dari web browser, program yang ditulis dengan PHP akan di parsing di dalam web server oleh interpreter PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke web browser. Karena pemrosesan program PHP dilakukan dilingkungan web server, PHP dikatakan sebagai bahasa sisi server (server-side).

Oleh sebab itu, kode PHP tidak akan terlihat pada saat user memilih perintah “View Source” pada web browser yang mereka gunakan.

Pertama-tama web *browser* pada *client* me-request sebuah file. Dalam kasus ini bagaimanapun juga file yang di-request ber-ekstensi/berakhiran .php (contoh: File.php), tanda bahwa didalam file tersebut terkandung kode-kode PHP yang perlu diproses oleh *server*. Web *server* mengenali file ini dan tidak mengirim file tersebut langsung ke *browser*, tetapi dikirim ke PHP *scripting engine* (mesin pengolah kode-kode PHP). PHP engine merupakan komponen perangkat lunak dari server yang mampu mengartikan kode-kode PHP dan memberikan output dalam kode HTML. Setiap kode PHP dapat memberikan *output* kode HTML yang berbeda, tergantung pada jenis *request* dari *client* (*browser*). Proses tersebut membangkitkan halaman HTML secara dinamis lalu dikirimkan kembali ke *client* (*browser*) untuk merespon terhadap request yang sebelumnya telah dikirimkan.

Pemrograman disisi *server* biasanya digunakan untuk membuat sebuah website yang interaktif yang dihubungkan kedalam basis data atau data store lain.

a. Kelebihan PHP dari bahasa pemrograman lain

1. Script (kode program) terintegrasi dengan HTML, sehingga developer bisa berkonsentrasi langsung pada penampilan dokumen webnya.
2. Tidak ada proses *compiling* dan *linking*
3. Berorientasi Objek
4. Sintaksis pemrogramannya mudah dipelajari dan menyerupai C dan Perl

5. Integrasi yang sangat luas ke berbagai server database. Menulis web yang terhubung ke database menjadi sangat sederhana. Pada umumnya PHP menggunakan MySQL sebagai database, namun PHP juga mendukung database yang lain seperti *Oracle*, *Sybase*, *mSQL*, *Solid*, *ODBC*, *PostgreSQL*, *Adabas D*, *FilePro*, *Velocis*, *Informix*, *dBase*, *UNIX dbm*.

2.3.2 HTML (*HyperText Markup Language*)

sebuah *bahasa markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah browser Internet. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C).

HTML berupa kode-kode tag yang menginstruksikan browser untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah file yang merupakan file HTML dapat dibuka dengan menggunakan browser web seperti Mozilla Firefox atau Microsoft Internet Explorer. HTML juga dapat dikenali oleh aplikasi pembuka email ataupun dari PDA dan program lain yang memiliki kemampuan browser.

HTML dokumen tersebut mirip dengan dokumen teks biasa, hanya dalam dokumen ini sebuah teks bisa memuat instruksi yang ditandai dengan kode atau lebih dikenal dengan TAG tertentu.. Tanda `` digunakan untuk mengaktifkan instruksi cetak tebal, diikuti oleh teks yang ingin ditebalkan, dan diakhiri dengan tanda `` untuk menonaktifkan cetak tebal tersebut.

Secara garis besar, terdapat 4 jenis elemen dari HTML:

1. *structural*. tanda yang menentukan level atau tingkatan dari sebuah teks akan memerintahkan browser untuk menampilkan “Golf” sebagai teks tebal besar yang menunjukkan sebagai Heading 1
2. *presentational*. tanda yang menentukan tampilan dari sebuah teks tidak peduli dengan level dari teks tersebut. Tanda presentational saat ini sudah mulai digantikan oleh CSS dan tidak direkomendasikan untuk mengatur tampilan teks,
3. *hypertext*. tanda yang menunjukkan pranala ke bagian dari dokumen tersebut atau pranala ke dokumen lain akan menampilkan sebagai sebuah hyperlink ke URL tertentu),
4. Elemen *widget* yang membuat objek-objek lain seperti tombol (`<button>`), list (``), dan garis horizontal (`<hr>`).

Selain markup *presentational*, markup yang lain tidak menentukan bagaimana tampilan dari sebuah teks. Namun untuk saat ini, penggunaan tag HTML untuk menentukan tampilan telah dianjurkan untuk mulai ditinggalkan dan sebagai gantinya digunakan *Cascading Style Sheets*.

2.3.3 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan disisi klien. Jika kita berbicara dalam konteks web, sederhananya, kita dapat memahami JavaScript sebagai bahasa pemrograman yang berjalan khusus untuk di browser atau halaman web agar halaman web menjadi lebih hidup. Kalau dilihat dari suku katanya terdiri dari dua suku kata, yaitu Java dan Script. Java adalah Bahasa pemrograman berorientasi objek, sedangkan Script adalah serangkaian instruksi program.

Secara fungsional, JavaScript digunakan untuk menyediakan akses script pada objek yang ditenamkan (*embedded*). Contoh sederhana dari penggunaan JavaScript adalah membuka halaman pop up, fungsi validasi pada form sebelum data dikirimkan ke server, merubah image kursor ketika melewati objek tertentu, dan lain lain.

2.3.4 CSS (*Cascading Style Sheet*)

Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memperindah halaman *website*(situs), dengan CSS kita dapat dengan mudah mengubah keseluruhan warna dan tampilan yang ada disitus kita sekaligus memformat ulang situs kita.

CSS ini telah distandarkan oleh *World Wide Web Consortium*(W3C) untuk digunakan di *web-browser*. Adapun keuntungan dari penggunaan CSS ini adalah:

1. Dapat di-*update* dengan cepat dan mudah, karena kita cukup mendefinisikan sebuah *style-sheet* global yang berisi aturan-aturan CSS

tersebut untuk diterapkan pada seluruh dokumen-dokumen HTML pada halaman situs kita.

2. *User* yang berbeda dapat mempunyai *style-sheet* yang berbeda pula.
3. Ukuran dan kompleksitas *document-code* dapat diperkecil.

2.4 Basis Data

Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (*query*) basis data disebut sistem manajemen basis data (*database management system*, DBMS).

Basis data digunakan karena memiliki keuntungan sebagai berikut:

1. Mengurangi redundansi
2. Data dapat di-*share* antar aplikasi
3. Dapat dilakukan standardisasi data
4. Batasan *security* dapat diterapkan
5. Mengelola integritas data (akurasi terjamin)
6. Independensi data (objektif DBS), basis data dapat berkembang tanpa mempengaruhi aplikasi yang telah ada

Secara definitif, basis data merupakan suatu objek terstruktur. Objek terstruktur tersebut terdiri atas data dan *metadata*. Data pada basis data merupakan informasi deskriptif yang benar-benar tersimpan, misalnya 'Nama' atau 'Alamat'. Sedangkan metadata merupakan bagian yang menjelaskan tentang struktur data

tersebut dalam basis data, misalnya *field* untuk 'Nama' dan 'Alamat', panjang *field*, atau tipe data untuk masing-masing *field*.

Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya, penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu basis data, dan hubungan di antara obyek tersebut.

Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur basis data ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah layman mewakili semua informasi dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan dimana setiap tabel terdiri dari baris dan kolom. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar tabel. Istilah basis data mengacu pada koleksi dari data-data yang saling berhubungan, dan perangkat lunaknya seharusnya mengacu sebagai sistem manajemen basis data (*database management system/DBMS*).

2.5 Database Management System (DBMS)

Database Management System (DBMS) adalah suatu sistem perangkat lunak yang digunakan untuk memanipulasi / memproses basis data. Sedangkan istilah *relational database management system* digunakan untuk menyebut suatu perangkat lunak yang dapat menangani basis data relasional dan berkomunikasi dengan *engine* basis data tersebut .

Diperlukan suatu sistem untuk diintegrasikan data file kedalam suatu file sehingga bias melayani berbagai *user* yang berbeda. Perangkat keras serta prosedur yang mengelola database merupakan suatu database manajemen sistem. DBMS memungkinkan untuk memebentuk dan meremajakan file-file, memilih, mendatakan dan menyortir data, dan untuk menghasilkan laporan-laporan.

2.5.1 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses menggambarkan deskripsi dan spesifikasi dari setiap proses pada pemodelan DFD sesuai dengan kebutuhan sistem. Spesifikasi prose berfungsi untuk menjelaskan apa yang dilakukan ketika masukan ditransformasi menjadi keluaran. Salah satu tools yang dapat kita gunakan untuk menghasilkan suatu spesifikasi proses yaitu menggunakan notasi bentuk Algoritma atau Structured English (*Pseudo-code*).

2.5.2 Skema Relasi

Skema relasi (*relation schema*) adalah relasi yang memiliki nama, didefinisikan oleh himpunan pasangan attribute dan domainnya.

Notasi :

$$R(A1, A2, \dots An)$$

R menyatakan nama relasi,

$A1, A2, \dots An$ menyatakan nama attribute

Sebagai contoh, skema relasi untuk relasi *deposit* :

$$Deposit-skema = (bname, rekening \#, CNAME, keseimbangan)$$

Jika ingin menentukan domain, dapat dituliskan :

(*Bname*: string, *account #*: integer, *CNAME*: string, *keseimbangan*: integer).

Perhatikan bahwa pelanggan diidentifikasi oleh nama. Dalam dunia nyata, hal ini tidak akan diizinkan, sebagai dua atau lebih pelanggan mungkin berbagi nama yang sama.

2.5.3 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah sebuah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem ataupun output dari sistem. Diagram konteks akan member gambaran tentang keseluruhan dari sebuah sistem itu sendiri.

2.5.4 DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

DFD menggambarkan penyimpanan data dan proses yang mentransformasikan data. DFD menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem. DFD merupakan salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks daripada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan

kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.

2.5.5 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem abstrak. Jadi, jelaslah bahwa ERD ini berbeda dengan DFD yang merupakan suatu model jaringan fungsi yang akan dilaksanakan oleh sistem, sedangkan ERD merupakan model jaringan data yang menekankan pada struktur-struktur dan *relationship* data. ERD memperlihatkan hubungan antar data store pada DFD. Hubungan ini tidak terlihat pada DFD, karena DFD hanya memusatkan perhatian pada fungsi-fungsi sistem bukan pada data yang dibutuhkan.

Diagram hubungan entitas atau yang lebih dikenal dengan sebutan E-R diagram, adalah notasi grafik dari sebuah model jaringan yang menjelaskan tentang data yang tersimpan (storage data) dalam sistem secara abstrak. Diagram hubungan entitas tidak menyatakan bagaimana memanfaatkan data, membuat data, mengubah data dan menghapus data. Terdapat tiga macam kardinalitas relasi, yaitu :

1. Relasi satu-ke-satu (*one-to-one*)

Tingkat hubungan satu-ke-satu, dinyatakan dengan satu kejadian pada entitas pertama, hanya mempunyai satu hubungan dengan satu kejadian pada entitas yang kedua dan sebaliknya.

2. Relasi satu-ke-banyak (*one-to-many*)

Tingkat hubungan satu-ke-banyak adalah sama dengan banyak-ke-satu. Tergantung dari arah mana hubungan tersebut dilihat. Untuk satu kejadian pada entitas yang pertama dapat mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas yang kedua. Sebaliknya satu kejadian pada entitas yang kedua hanya dapat mempunyai hubungan dengan satu kejadian pada entitas yang pertama.

3. Relasi banyak-ke-banyak (*many-to-many*)

Tingkat hubungan banyak-ke-banyak terjadi jika tiap kejadian pada sebuah entitas akan mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas lainnya. Baik dilihat dari sisi entitas yang pertama, maupun dilihat dari sisi yang kedua.

2.5.6 Kamus Data

Salah satu komponen kunci dalam sistem manajemen database adalah file khusus yang disebut kamus data (*data dictionary*). Kamus data merupakan katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan kamus data, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir berisi informasi tentang struktur database.

2.6 MySQL

MySQL merupakan sistem database yang banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi web. Alasannya mungkin karena gratis, pengelolaan datanya sederhana, memiliki keamanan yang bagus, mudah diperoleh, dan lain-

lain. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yang telah ada sebelumnya : SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

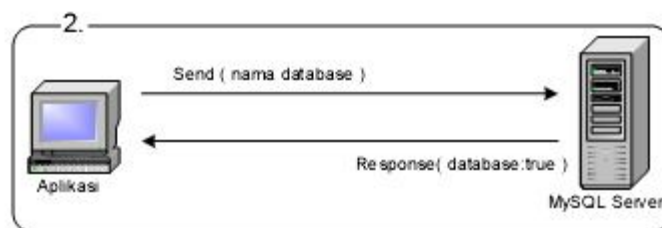
Untuk dapat mengendalikan MySQL server dari dalam program ada tiga hal yang perlu diperhatikan :

1. buat koneksi dengan MySQL server dengan memasukkan alamat host dari MySQL, biasanya berupa alamat *Internet Protocol* (IP), lalu user terdaftar beserta kata sandinya. Jika host ditemukan dan user tersebut terdaftar maka koneksi akan dimulai.



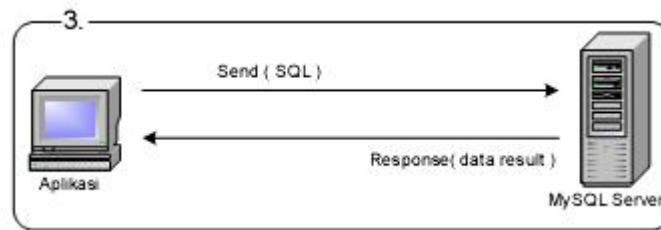
Gambar 2.1 Buat Koneksi

2. pemilihan database yang akan digunakan. Pemilihan database dilakukan dengan menggunakan fungsi khusus dari PHP.



Gambar 2. 2 Pilih Database

3. Pengiriman perintah kepada MySQL dengan menggunakan SQL.



Gambar 2. 3 Pengiriman Perintah MySQL

2.6.1 Keistimewaan MySQL

Sebagai server database dengan konsep database modern, MySQL memiliki keistimewaan beberapa keistimewaan dimiliki MySQL sebagai berikut :

1. **Protability.** MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. **Open Source.** MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
3. **Multiuser.** MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. **Performance Tuning.** MySQL memiliki kecepatan yang menabjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.

5. **Column Type.** MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. **Command and Functions.** MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam perintah (*query*).
7. **Security.** MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses *user* dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
8. **Scalability dan Limits.** MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu table serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. **Connectivity.** MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protocol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Names Pipes (NT).
10. **Localization.** MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meskipun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
11. **Interface.** MySQL memiliki antar muka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Pemrograman Interface).

12. Clients dan Tools. MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.

13. Struktur Tabel. MySQL memiliki struktur table yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.

2.6.1 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui jejaring WWW (*World Wide Web*). *PhpMyAdmin* mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya mengelola basis data, table-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*user*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain.

Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam MySQL, salah satunya adalah *PhpMyAdmin*. Dengan *PhpMyAdmin* pengguna dapat membuat table, mengisi data dan lain-lain dengan mudah tanpa harus menghafal perintahnya. *PhpMyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman *phpMyAdmin*. Dan kita dapat membuat (*create*) basis data baru dan mengelolanya.