

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Belajar

Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Teori-teori yang dikembangkan dalam komponen ini antara lain teori tentang tujuan pendidikan, organisasi kurikulum, isi kurikulum, dan modul-modul pengembangan kurikulum (Sagala, 2009:11).

Menurut Sagala (2009), dalam proses pembelajaran terdapat tiga domain yang harus diperhatikan yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Kognitif yaitu kemampuan yang berhubungan dengan pengetahuan, penalaran atau pikiran. Afektif merupakan kemampuan yang mengutamakan perasaan, emosi, dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran yang terdiri dari kategori penerimaan, partisipasi, penilaian/pentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup. Sedangkan psikomotorik merupakan kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani yang terdiri kategori persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreatifitas.

Menurut Gagne (dalam Sagala, 2009), belajar adalah sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman. Sedangkan Henry E. Garret (dalam Sagala, 2009) berpendapat bahwa belajar merupakan proses yang berlangsung dalam jangka waktu lama melalui latihan maupun pengalaman yang membawa kepada perubahan diri dan pengubahan cara

mereaksi terhadap suatu perangsang tertentu. Lester D. Crow (dalam Sagala, 2009) mengemukakan belajar ialah upaya untuk memperoleh kebiasaan-kebiasaan, pengetahuan, dan sikap-sikap. Belajar dikatakan berhasil manakala seseorang mampu mengulangi kembali materi yang telah dipelajarinya. Hal ini sering disebut sebagai "*rote learning*". Kemudian jika yang telah dipelajari itu mampu disampaikan dan diekspresikan dalam bahasa sendiri, maka disebut "*overlearning*".

Menurut Hariadi (2003), faktor yang mempengaruhi hasil belajar ada 2, yaitu: (1) faktor yang tidak bisa diubah (*given*) yaitu faktor kondisi dan (2) faktor yang bisa dirubah yaitu faktor metode. Faktor *given* adalah faktor dalam pembelajaran yang mempengaruhi hasil belajar, tetapi pembelajar tidak bisa mengubahnya. Faktor-faktor itu adalah: (1) karakteristik pebelajar (siswa/mahasiswa), seperti latar belakang, asal, sosial ekonomi, kesehatan, kepribadian, intelegensi, dan sebagainya, dan (2) karakteristik bidang studi, seperti bidang studi dengan tipe isi berupa fakta, konsep, prosedur, dan prinsip.

Faktor yang kedua adalah faktor metode. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi faktor metode, meliputi: (1) pengorganisasian bahan ajar berubah menjadi strategi pengorganisasian pembelajaran, (2) penyajian bahan dan pengelolaan kelas berubah menjadi strategi penyimpanan, dan (3) evaluasi hasil dan proses pengajaran berubah menjadi strategi pengelolaan pembelajaran.

2.2 Tujuan Belajar

Menurut Sadirman (2001:26-28), tujuan belajar dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Untuk mendapatkan pengetahuan

Hal ini ditandai dengan kemampuan berpikir dimana kemampuan berpikir dan pengetahuan tak bisa dipisahkan. Artinya, manusia tak bisa mengembangkan kemampuan berpikir tanpa bahan pengetahuan, demikian juga sebaliknya. Tujuan inilah yang memiliki kecenderungan lebih besar perkembangannya di dalam kegiatan belajar. Dalam hal ini peranan guru sebagai pengajar lebih menonjol. Dalam penerapannya, cara ini dapat dilakukan dengan melakukan presentasi dan pemberian tugas-tugas bacaan. Dengan cara demikian anak didik akan diberikan pengetahuan sehingga menambah pengetahuannya dan sekaligus akan mencarinya sendiri untuk mengembangkan cara berpikir dalam rangka memperkaya pengetahuannya.

2. Penanaman konsep dan keterampilan

Penanaman konsep atau merumuskan konsep juga memerlukan keterampilan. Keterampilan ini bisa bersifat jasmani maupun rohani. Keterampilan jasmani merupakan keterampilan-keterampilan yang dapat dilihat dan/atau diamati yang bertujuan menitikberatkan pada keterampilan gerak anggota tubuh seseorang yang sedang belajar. Sedangkan keterampilan rohani lebih rumit dibandingkan keterampilan jasmani. Hal ini dikarenakan lebih bersifat abstrak melalui penghayatan dan keterampilan berpikir dalam menyelesaikan dan merumuskan suatu masalah atau konsep.

3. Pembentukan sikap

Pembentukan sikap mental dan perilaku anak didik tidak akan terlepas dari soal penanaman nilai-nilai (*transfer of value*). Oleh karena itu, seorang guru

tidak hanya sebagai pengajar, melainkan sebagai pendidik yang akan memindahkan nilai-nilai itu kepada anak didiknya. Dengan dilandasi nilai-nilai tersebut maka di dalam diri anak didik akan tumbuh kesadaran dan kemauan untuk mempraktekkan segala sesuatu yang sudah dipelajarinya. Cara berinteraksi atau metode-metode yang dapat digunakan seperti diskusi, demonstrasi, sosiodrama, dan *role playing*.

Pada tugas akhir penulis yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bahasa Pemrograman dengan Metode Blended Learning (Studi Kasus: Laboratorium Komputer STIKOM Surabaya), tujuan belajar lebih diarahkan kepada tujuan yang kedua, yaitu penanaman konsep dan keterampilan. Hal ini ditujukan guna mengembangkan pengetahuan mahasiswa pada Bahasa Pemrograman/Algoritma dan Pemrograman II.

2.3 Konsep Pembelajaran

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (dalam Sagala, 2009), pembelajaran merupakan kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional untuk membuat siswa belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. UUSPN No. 20 tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berfikir yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

Pengetahuan tidak diperoleh dengan cara diberikan atau ditransfer dari orang lain, tetapi lewat “dibentuk dan dikonstruksi” oleh individu itu sendiri, sehingga siswa itu mampu mengembangkan intelektualnya. Pembelajaran mempunyai dua karakteristik, yaitu:

1. Proses pembelajaran melibatkan proses mental siswa secara maksimal, bukan hanya menuntut siswa sekedar mendengar, mencatat, akan tetapi menghendaki aktivitas siswa dalam proses berfikir.
2. Pembelajaran membangun suasana dialogis dan proses tanya jawab terus menerus yang diarahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berfikir siswa. Pada gilirannya, kemampuan berfikir itu dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan yang mereka konstruksi sendiri.

Proses pembelajaran atau pengajaran kelas (*Classroom Teaching*) menurut Dunkin dan Biddle (dalam Sagala, 2009) berada pada empat variabel interaksi yaitu (1) variabel pertanda (*presage variables*) berupa pendidik; (2) variabel konteks (*context variables*) berupa peserta didik, sekolah, dan masyarakat; (3) variabel proses (*process variables*) berupa interaksi peserta didik dengan pendidik; dan (4) variabel produk (*product variables*) berupa perkembangan peserta didik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Selanjutnya Dunkin dan Biddle mengatakan proses pembelajaran akan berlangsung dengan baik jika pendidik mempunyai dua kompetensi utama, yaitu: (1) kompetensi substansi materi pembelajaran atau penguasaan materi pelajaran; dan (2) kompetensi metodologi pembelajaran.

Seorang guru tidak hanya menguasai materi saja, tetapi juga menguasai metode pembelajaran sesuai kebutuhan materi ajar yang mengacu pada prinsip

pedagogik, yaitu memahami karakteristik peserta didik. Jika metode dalam pembelajaran tidak dikuasai, maka penyampaian materi ajar menjadi tidak maksimal. Metode yang digunakan sebagai strategi dapat memudahkan peserta didik untuk menguasai ilmu pengetahuan yang diberikan oleh guru. Hal ini menggambarkan bahwa pembelajaran terus mengalami perkembangan sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Karena itu dalam merespon perkembangan tersebut, tentu tidaklah memadai kalau sumber belajar berasal dari guru dan media teks belaka sehingga diperlukan cara baru dalam mengomunikasikan ilmu pengetahuan atau materi ajar dalam pembelajaran, baik dalam sistem yang mandiri maupun dalam sistem yang terstruktur. Untuk itu perlu dipersiapkan sumber belajar oleh pihak guru maupun para ahli pendidikan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

2.4 Jenis-Jenis Sumber Belajar

Menurut Miarso (dalam Hariadi, 2000), sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu (1) sumber belajar yang direncanakan (*by design*) dan (2) sumber belajar karena dimanfaatkan (*by utilization*). Sumber belajar *by design* yaitu semua sumber yang secara khusus telah dikembangkan sebagai komponen sistem instruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal. Sumber belajar *by design* ini sengaja dibuat untuk digunakan dalam kegiatan belajar mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Sumber belajar *by design* ini seperti buku teks, buku ajar, slide, film, video, bahan pengajaran terprogram, program pengajaran menggunakan komputer dan sebagainya yang khusus dirancang dan dibuat untuk mencapai tujuan tertentu.

Sumber belajar *by utilization* yaitu sumber-sumber yang tidak secara khusus didesain untuk keperluan pembelajaran namun dapat ditemukan, diaplikasi dan digunakan untuk keperluan belajar. Sumber belajar *by utilization* ini tidak dirancang atau disengaja dibuat untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Sumber belajar *by utilization* ini sudah berada di sekeliling, dan pada suatu saat dalam kondisi tertentu dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Jadi sumber belajar ini sudah ada, tinggal memanfaatkan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Sumber belajar *by utilization* ini seperti pasar, toko, museum, tokoh masyarakat, majalah, surat kabar, segala informasi (data) yang ada pada jaringan internet dan sebagainya.

Pada tugas akhir penulis ini, sumber belajar lebih mengacu kepada sumber belajar yang direncanakan (*by design*). Hal ini terlihat pada aplikasi yang menerapkan konsep *blended learning*, dimana terdapat proses pembelajaran menggunakan tatap muka dengan *online*. Selain itu, dalam materi *online* juga terdapat bahan referensi berupa materi dari Co-Ass dan video tutorial guna menunjang dalam proses pembelajaran.

2.5 Aplikasi Komputer Untuk Pendidikan

Aplikasi komputer dalam dunia pendidikan tinggi sudah lama dikenal. Menurut Kozma (dalam Hariadi, 2003), ada 5 macam aplikasi dalam dunia pendidikan yaitu: (1) *testing and scoring*, (2) *drills and practice*, (3) *tutorial programs*, (4) *simulation games, problems*, dan (5) *computer conferencing*. Menurut Hariadi (2003), kelima aplikasi tersebut dapat disederhanakan dalam 2 kelompok, yaitu (1) untuk keperluan administrasi dan (2) untuk keperluan media

pembelajaran. Oleh karena itu dalam uraian tersebut akan dibahas dua kelompok tersebut dan bentuk sistem penyajiannya. Kedua kelompok sistem penyajian yang dimaksud adalah:

1. Komputer sebagai perangkat administrasi (CMI)

CMI (*Computer Managed Instructional*) pada mulanya memasuki bidang pembelajaran sebagai alat untuk membantu para pengajar mengerjakan fungsi administrasi yang semakin meningkat, mulai dari pencatatan nilai, data pribadi, serta ringkasan prestasi siswa dan kelas. CMI adalah pemanfaatan komputer sebagai alat manajemen. Alasan digunakannya komputer sebagai alat manajemen adalah karena komputer mampu melengkapi para petugas instruksional dengan bantuan kegiatan administrasi untuk pengumpulan, penyimpanan, dan pelaporan mengenai siswa dan hasil belajarnya. Komputer dapat menjamin dalam penyimpanan bahan-bahan pelajaran, manajemen administrasi tes, baik alat tes maupun hasil tesnya) serta analisis sejumlah besar data (termasuk penyajian data untuk penentuan keputusan seorang manajer atau kepala sekolah).

2. Komputer sebagai media pembelajaran (CAI)

Menurut Anderson (dalam Hariadi, 2003), CAI (*Computer Assisted Instructional*) ialah penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan-latihan dan mengetes kemajuan belajar siswa. Komputer dapat juga digunakan untuk mengontrol media lain dan memberikan siswa bahan referensi yang diperlukan, bantuan penampilan, dan pelayanan administrasi serta mensimulasikan fasilitas lingkungan dan laboratorium. Bentuk-bentuk

aplikasi dari CAI ini bermacam-macam tergantung dari kecakapan pengembang pelajaran dan kemampuan dari sistem komputer itu. Di antara bentuk aplikasi itu adalah simulasi dari proses kimia, prinsip-prinsip arsitektur dan sebagainya. Beberapa permainan dan pemecahan suatu permasalahan dapat juga dibuat program aplikasi dalam pembelajaran dengan komputer. Bentuk aplikasi yang paling banyak dijumpai dalam proses pembelajaran dengan komputer adalah *tutorial programs*, yaitu program yang membimbing siswa untuk belajar sendiri dengan bantuan komputer dan *drills and practice*, yaitu program yang memberikan dril dan latihan kepada siswa untuk penguasaan suatu kemampuan ketrampilan tertentu.

2.6 Sumber Belajar On-Line

Pada sumber belajar on-line, sumber belajar (bahan ajar) itu diorganisasi, dikelola dan disampaikan dengan cara tertentu sehingga interaktif. Dengan sumber belajar on-line ini maka pembelajar (siswa/mahasiswa) bisa belajar sendiri tanpa memerlukan kehadiran pembelajar (guru/dosen), sehingga pada sumber belajar on-line diharapkan bersifat *individualized instruction* (Hariadi, 2002:226).

Menurut Hariadi (2002:226), ada beberapa alasan mengapa harus menggunakan sumber belajar on-line, antara lain:

1. Karena proses belajar itu unik, maka perlu adanya cara belajar yang lain (berbeda dengan belajar konvensional) sehingga dapat memenuhi perbedaan karakteristik pembelajar (siswa/mahasiswa)
2. Perkembangan IPTEK (terutama teknologi informasi dan komunikasi) yang sangat mendukung adanya pembelajaran on-line

3. Perkembangan teknologi pembelajaran yang dapat merancang suatu bentuk sumber belajar yang interaktif sehingga dapat dimanfaatkan dengan atau tanpa adanya kehadiran pembelajar
4. Lebih cepat dan murah dalam distribusi IPTEKS dengan jangkauan yang luas

Apabila seseorang telah menggunakan sumber belajar on-line sebagai media pembelajaran, maka harus diketahui pula kelebihan dan kelemahan yang menjadi dampak penggunaan sumber belajar on-line sebagai media pembelajaran (Hariadi, 2002:227-228).

2.6.1 Kelebihan Sumber Belajar On-Line

Sumber belajar *online* terdapat beberapa kelebihan sebagai berikut:

1. Pembelajar bisa memanfaatkan sumber belajar ini kapan saja dan dimana saja, selama yang bersangkutan bisa terkoneksi dengan jaringan global internet.
2. Pembelajar bisa belajar tanpa harus datang ke sekolah/lembaga pendidikan tertentu dimana merupakan tempat sumber belajar itu berada, tetapi cukup dari rumah/sekolah masing-masing.
3. Pembelajar bisa belajar sesuai dengan materi yang dikehendaki (sesuai dengan minat pembelajar).
4. Pembelajar bisa meng-*update* ilmunya lebih cepat, karena perkembangan IPTEKS dapat segera diterima dengan cepat.
5. Untuk lembaga (situs tertentu yang memberikan sertifikasi), pembelajar bisa memperoleh sertifikasi pada bidang (keahlian/kompetensi) tertentu tanpa harus datang dan mengikuti kegiatan belajar di lembaga tersebut.

2.6.2 Kekurangan Sumber Belajar On-Line

Sumber belajar *online* terdapat beberapa kekurangan sebagai berikut:

1. Untuk sertifikasi, seringkali sulit diketahui keabsahan dari kompetensi orang yang mendapat sertifikasi tersebut apabila ujian dilakukan secara *on-line*. Hal ini dikarenakan ada kemungkinan ujian itu dikerjakan oleh orang lain.
2. Kurangnya disiplin dari pembelajar sehingga seringkali pembelajaran yang direncanakan dan dirancang oleh suatu sumber belajar tidak dilalui dengan baik. Pada akhirnya, hasil pembelajaran yang diharapkan tidak tercapai.
3. Kurangnya kemandirian dari pembelajaran, sehingga pembelajaran yang diharapkan dapat mengembangkan segala potensinya berbalik malah hanya memperoleh hasil semu.

2.7 Blended Learning

Menurut Benthall (2008), *blended learning* merupakan campuran metode pengajaran menggunakan *conventional learning* dengan *virtual learning*. *Conventional learning* merupakan pembelajaran tatap muka yang lazim dilakukan di kelas. Sedangkan *virtual learning* merupakan pembelajaran dengan memanfaatkan jaringan internet, dimana dosen tidak bertemu langsung dengan mahasiswa di kelas akan tetapi berinteraksi melalui jaringan maya. *Blended Learning* bisa dikatakan sebagai metode yang mengkombinasikan beberapa metode pembelajaran dan disebut juga sebagai *hybrid learning*.

2.8 Konsep Blended Learning

Menurut Benthall (2008), terdapat 3 konsep dalam *Blended Learning*, yaitu (1) *pedagogies*, (2) *technology*, dan (3) *theories of learning*.

1. *Pedagogies*

Pedagogies merupakan perubahan paradigma pembelajaran dari yang dulunya lebih berpusat pada pengajar (*teaching centre-learning paradigms*) menuju paradigma baru yang berpusat pada murid (*student-centered learning paradigms*). Dalam *pedagogies*, terjadi pula peningkatan interaksi atau interaktifitas antara mahasiswa dengan dosen, mahasiswa dengan mahasiswa, mahasiswa/dosen dengan konten, mahasiswa/dosen dengan sumber belajar lainnya. Selain itu, terdapat pula konvergensi antar berbagai metode, media sumber belajar serta lingkungan belajar lain yang relevan.

2. *Technology*

Menggunakan media internet, seperti website dan blog, dalam bentuk *chat*, forum, *teleconference*, audio maupun video dalam metode *blended learning*.

3. *Theories of Learning*

Memungkinkan munculnya model-model baru dalam pengajaran dan pembelajaran sehingga terjadi perubahan yang cukup besar dalam transformasi pendidikan atau perubahan dalam paradigma

2.9 Kontinum Blended Learning

Menurut Watson (tanpa tahun), *blended learning* juga dapat dipandang sebagai suatu kontinum antar tatap muka konvensional sampai dengan online penuh. Ada beberapa bentuk kontinum *blended learning*, yaitu:

1. *Online penuh*, dimana tidak ada *face-to-face* sama sekali

2. *Online* penuh, tapi ada pilihan untuk melakukan *face-to-face* walaupun tidak dipersyaratkan
3. Lebih banyak pada *online* penuh, tapi ada beberapa hari tertentu yang menggunakan *face-to-face*, baik di kelas, lab atau di tempat kerja langsung (jika itu *on the job training*)
4. Lebih banyak pada *online* penuh, tapi mahasiswa tetap belajar konvensional dalam kelas atau lab setiap hari
5. Lebih banyak belajar konvensional di kelas atau lab, tapi mahasiswa dipersyaratkan mengikuti aktifitas *online* tertentu sebagai pengayaan atau tambahan
6. Pembelajaran konvensional penuh, meskipun ada aktifitas *online* yang bukan menjadi syarat bagi mahasiswa untuk mengikutinya
7. *Full* pembelajaran konvensional

Berikut adalah hasil prosentase mahasiswa yang berhasil dengan menggunakan model pembelajaran tatap muka (*Face-to-Face*), campuran tatap muka dengan *online* (*Blended*), dan tatap muka secara *online* (*Fully Online*) pada *University of Central Florida* (UCF)

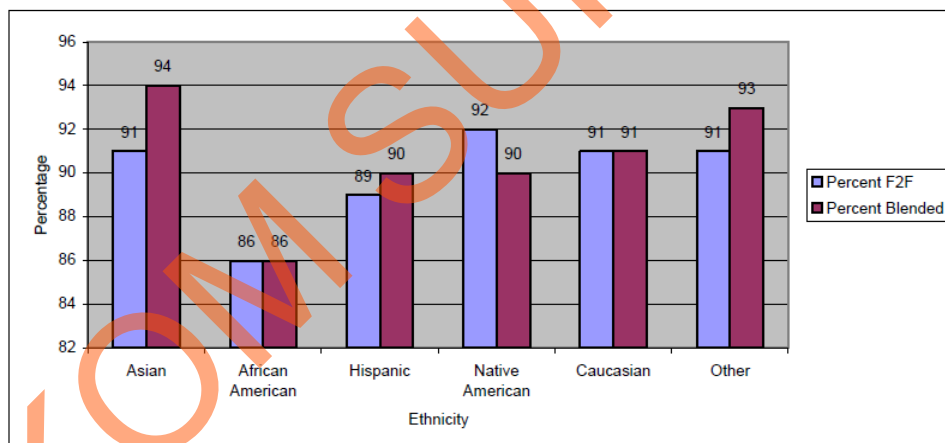
Tabel 2.1 *Percentage of Students Succeeding in Face-toFace, Blended, and Fully Online Courses at UCF*

	Spring 2001	Summer 2001	Fall 2001	Spring 2002	Summer 2002	Fall 2002	Spring 2003
Face-to-Face	91	93	91	90	94	91	91
Blended	91	97	94	91	97	92	91
Fully Online	89	93	90	92	92	92	91

Pada tabel 1.1 di atas, terdapat perbandingan antara metode pembelajaran dengan *Face-to-Face*, *Blended*, dan *Fully Online* yang dikategorikan atas

musimnya. Di Florida, terdapat tiga catur wulan yang dilaksanakan pada musim semi, musim panas, dan musim hujan. Data tersebut dibandingkan dari tahun 2001 hingga tahun 2003. Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa prosentase metode pembelajaran menggunakan *blended learning* lebih baik dibandingkan dengan metode *face-to-face*.

Penelitian dan pengamatan yang dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan metode *blended learning* juga dilakukan di beberapa benua. Untuk mengetahui seberapa besar prosentase keunggulan metode pembelajaran menggunakan *blended learning*, maka metode ini dibandingkan dengan metode pembelajaran yang bersifat *face-to-face* (F2F). Bentuk diagram prosentasenya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Prosentase Keberhasilan Mahasiswa pada Beberapa Negara Menggunakan F2F dan Blended Learning di Musim Semi (2003)

Berdasarkan diagram batang yang terdapat pada Gambar 2.1, metode pembelajaran campuran atau yang biasa dikenal dengan *blended learning*, memiliki keunggulan dibandingkan metode *face-to-face*. Sehingga dapat diketahui bahwa metode pembelajaran ini akan jauh lebih unggul dibandingkan metode

pembelajaran lain tanpa dipengaruhi faktor cuaca maupun lokasi dimana metode pembelajaran ini diterapkan.

2.10 Definisi Java

Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang diciptakan oleh perusahaan Sun Microsystem melalui *Green Project*, yaitu proyek penelitian untuk membuat bahasa yang akan digunakan pada *chip-chip embedded* pada *device intelligent consumer electronic* (Hermawan, 2004:6). Bahasa Java diciptakan oleh James Gosling. Pada awalnya, bahasa pemrograman ini bernama Oak. Penamaan Oak diambil ketika James melihat pohon di seberang kaca ruang kantornya. Kemudian lambat laun nama ini berubah menjadi Java. Bahasa Java hampir sama dengan bahasa pemrograman lain, seperti C, C++, Pascal, dan Modula-3 (Wijela, 1996:9).

Terdapat beberapa konfigurasi *software* atau perangkat lunak yang dibutuhkan oleh Java (Wijela, 1996), yaitu:

1. java

Interpreter Java yang digunakan untuk menjalankan program Java dalam bentuk *bytecode*

2. javac

Compiler java yang mengkompilasi kode sumber Java ke dalam *bytecode*

3. javadoc

Program dokumentasi java yang secara otomatis membuat dokumen dokumen HTML dari kode sumber Java

4. javah

File ini berfungsi untuk membuat file header dan file stub yang dapat diimplementasikan pada *class* yang lain

5. javap

File ini berfungsi untuk mengubah bentuk *bytecode* ke dalam kode sumber Java

6. javaprof

File ini berfungsi untuk mencetak informasi untuk aplikasi *single thread*

2.11 Keunggulan Java

Java memiliki beberapa keunggulan bila dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya. Menurut Hermawan (2004:6-7), terdapat 5 aspek yang menjadi keunggulan Java, yaitu:

1. Java bersifat sederhana dan relatif lebih mudah

Bentuk model Java sebagian besar berasal dari bahasa C++. Namun ada beberapa karakteristik yang diperbaiki pada C++, seperti mengurangi kompleksitas beberapa fitur, penambahan fungsionalitas, dan penghilangan beberapa aspek pemicu ketidakstabilan sistem pada C++.

2. Java berorientasi pada objek (*Object Oriented*)

Java merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi objek (OOP) dan bukan seperti Pascal, Basic maupun C yang berbasis prosedural. Dalam memecahkan masalah, Java membagi program menjadi objek-objek yang kemudian memodelkan sifat dan tingkah laku masing-masing. Java juga menentukan dan mengatur interaksi antara objek yang satu dengan lainnya.

3. Java bersifat terdistribusi

Pada dekade awal perkembangan PC (*Personal Computer*), komputer hanya bersifat sebagai workstation tunggal dan tidak terhubung satu sama lain. Sedangkan saat ini, sistem komputerisasi cenderung terdistribusi, mulai dari *workstation client, e-mail server, database server, web server, proxy server,* dan sebagainya.

4. Java bersifat multiplatform

Dewasa ini kita mengenal banyak *platform* sistem operasi, mulai dari Windows, Apple, dan berbagai varian UNIX dan Linux. Pada umumnya, program yang dibuat dan di-*compile* di suatu platform hanya bisa dijalankan di *platform* tersebut. Java bersifat *multiplatform*, yakni dapat aplikasi yang dibuat dengan bahasa Java dapat diterjemahkan oleh Java Interpreter pada berbagai sistem operasi.

5. Java bersifat *multithread*

Thread adalah proses yang dapat dikerjakan oleh program dalam suatu waktu. Java bersifat *multithreaded*, artinya dapat mengerjakan beberapa proses dalam waktu yang hampir bersamaan.

2.12 Analisa dan Perancangan Sistem

Penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Tahap analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan sistem (*system planning*) dan sebelum tahap desain sistem (*system design*). Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini juga akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya.

Dalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem (Jogiyanto, 1999) sebagai berikut:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.
2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.
3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem.
4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analis sistem telah mendapatkan gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem.

Menurut Kendall & Kendall (2003:7), analisa dan perancangan sistem dipergunakan untuk menganalisis, merancang, dan mengimplementasikan peningkatan-peningkatan fungsi bisnis yang dapat dicapai melalui penggunaan sistem informasi terkomputerisasi.

2.13 Desain Sistem

Menurut Jogiyanto (1999:197), pada dasarnya desain sistem memiliki arti sebagai berikut:

1. Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem
2. Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional

3. Persiapan untuk rancang bangun implementasi
4. Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk
5. Dapat berupa gambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi
6. Mencakup konfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu system

Pembuatan desain sistem memiliki 2 tujuan utama (Jogiyanto, 1999:197), yaitu:

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada *programmer* komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat

2.14 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram atau DFD berfungsi untuk menggambarkan proses aliran data yang terjadi di dalam sistem dari tingkat yang tertinggi sampai yang terendah, yang memungkinkan untuk melakukan dokumentasi, mempartisi atau membagi sistem ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana (Jogiyanto, 1999). Menurut Jogiyanto (1999), terdapat 4 simbol dalam penggunaan DFD, yaitu:

1. *External Entity* (Kesatuan Luar)

External Entity merupakan sesuatu yang berada di luar sistem yang dapat berupa organisasi, orang, bagian lain ataupun sistem lain yang berada di lingkungan luar yang memberikan pengaruh berupa input atau menerima

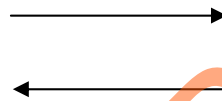
output dari sistem yang terdapat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Simbol *External Entity*

2. *Data Flow*

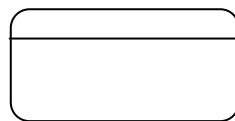
Data Flow atau aliran data disimbolkan dengan tanda anak panah dan garisnya diberi nama aliran data yang bersangkutan. Pada Gambar 2.3, aliran data yang dimaksud adalah aliran data yang masuk maupun keluar sistem.



Gambar 2.3 Simbol *Data Flow*

3. *Process*

Dalam simbol tersebut akan dituliskan proses yang dikerjakan oleh sistem yaitu transformasi aliran data yang keluar. Satu proses memiliki satu atau lebih input data yang menghasilkan satu atau lebih output data. Gambar 2.4 menunjukkan simbol proses.



Gambar 2.4 Simbol *Process*

4. *Data Store*

Dalam *Data Store* ini dilakukan proses penyimpanan data. Proses tersebut dapat memasukkan data ke dalam file atau mengambil data dari file. Bentuk simpanan file ini berupa disk, hardisk dan lain-lain. Gambar 2.5 menunjukkan simbol data store.

Gambar 2.5 Simbol *Data Store*

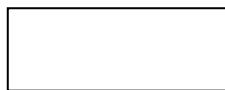
2.15 Entity Relationship Diagram

Proses *reverse engineering* terhadap suatu basis data menjadi suatu kebutuhan bagi perancang basis data untuk mengetahui struktur dari sebuah basis data. Struktur tersebut biasanya dimodelkan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Menurut Kendall (2003), ERD dibagi menjadi 2 macam yaitu *Conceptual Data Model* (CDM), dan *Physical Data Model* (PDM). Simbol-simbol yang sering digunakan adalah:

1. *Entity*

Entity merupakan sesuatu yang mudah diidentifikasi. Sebuah *entity* bisa berupa obyek, tempat, orang, konsep, atau aktivitas. *Entity* dinyatakan dalam simbol persegi panjang. Simbol *entity* ditunjukkan pada Gambar 2.6.

Gambar 2.6 Simbol *Entity*

2. *Atribut*

Atribut merupakan penjelasan-penjelasan dari *entity* yang membedakan *entity* satu dengan yang lain. Sebuah atribut juga merupakan sifat-sifat dari sebuah *entity*. Atribut dinyatakan dalam simbol elips. Simbol atribut ditunjukkan pada Gambar 2.7.

Gambar 2.7 Simbol *Atribut*

3. *Relationship*

Relationship adalah penghubung antara suatu *entity* dengan *entity* yang lain dan merupakan bagian yang sangat penting di dalam mendesain database.

Ada tiga tipe *relationship* yang dikenal yaitu :

a. *One-to-One Relationship*

Jenis hubungan antar tabel yang menggunakan secara bersama sebuah kolom *primary key*. Jenis hubungan ini tergolong jarang digunakan, kecuali untuk alasan keamanan atau kecepatan akses data.

b. *One-to-Many Relationship*

Jenis hubungan antar tabel dimana satu *record* pada satu tabel terhubung dengan beberapa *record* pada tabel lain.

c. *Many-to-Many Relationship*

Jenis hubungan antar tabel dimana beberapa *record* pada satu tabel terhubung dengan beberapa *record* pada tabel lain.

d. *Many-to-One Relationship*

Jenis hubungan antar tabel dimana beberapa *record* pada satu tabel terhubung dengan satu *record* pada tabel lain.

4. Kunci relasi

Kunci relasi atau key adalah suatu properti yang menentukan apakah suatu kolom pada tabel sangat penting atau tidak. Berdasarkan macamnya, kunci relasi terdiri dari:

a. Kunci kandidat

Yaitu satu atau gabungan minimal atribut yang bersifat unik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi setiap *record* dalam relasi.

b. Kunci primer

Yaitu bagian atau salah satu dari kunci kandidat yang digunakan sebagai kunci utama untuk membedakan setiap *record* dalam relasi. Kunci primer biasa disebut sebagai *primary key*.

c. Kunci alternatif

Yaitu bagian dari kunci kandidat yang tidak digunakan sebagai kunci utama.

d. Kunci penghubung

Kunci penghubung atau *foreign key* yaitu satu atau gabungan sembarang atribut yang menjadi kunci utama dalam relasi lain yang mempunyai hubungan secara logik. Kunci penghubung dan kunci utama harus memiliki tipe dan ukuran data yang sama.