

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tentang Universitas Terbuka**

Universitas Terbuka (UT) adalah Perguruan Tinggi Negeri ke-45 di Indonesia yang diresmikan pada tanggal 4 September 1984, berdasarkan Keputusan Presiden RI No. 41 Tahun 1984.

##### **2.1.1 Tujuan Pendirian UT**

UT didirikan dengan tujuan:

1. Memberikan kesempatan yang luas bagi warga negara Indonesia dan warga negara asing, di mana pun tempat tinggalnya, untuk memperoleh pendidikan tinggi;
2. Memberikan layanan pendidikan tinggi bagi mereka, yang karena bekerja atau karena alasan lain, tidak dapat melanjutkan pendidikannya di perguruan tinggi tatap muka;
3. Mengembangkan program pendidikan akademik dan profesional sesuai dengan kebutuhan nyata pembangunan yang belum banyak dikembangkan oleh perguruan tinggi lain.

##### **2.1.2 Sistem Pembelajaran UT**

Menerapkan sistem belajar jarak jauh dan terbuka. Istilah jarak jauh berarti pembelajaran tidak dilakukan secara tatap muka, melainkan menggunakan media, baik media cetak (modul) maupun non-cetak (audio/video, komputer/Internet, siaran radio dan televisi). Makna terbuka adalah tidak ada pembatasan usia, tahun ijazah, masa belajar, waktu registrasi, dan frekuensi mengikuti ujian. Batasan yang ada hanyalah bahwa setiap mahasiswa UT harus sudah menamatkan jenjang pendidikan menengah atas (SMA atau yang sederajat).

### **2.1.3 Cara Belajar**

Mahasiswa UT diharapkan dapat belajar secara mandiri. Cara belajar mandiri menghendaki mahasiswa untuk belajar atas prakarsa atau inisiatif sendiri. Belajar mandiri dapat dilakukan secara sendiri ataupun berkelompok, baik dalam kelompok belajar maupun dalam kelompok tutorial. UT menyediakan bahan ajar yang dibuat khusus untuk dapat di pelajari secara mandiri. Selain menggunakan bahan ajar yang disediakan oleh UT, mahasiswa juga dapat mengambil inisiatif untuk memanfaatkan perpustakaan, mengikuti tutorial baik secara tatap muka maupun melalui Internet, radio, dan televisi, serta menggunakan sumber belajar lain seperti bahan ajar berbantuan komputer dan program audio/video. Apabila mengalami kesulitan belajar, mahasiswa dapat meminta informasi atau bantuan tutorial kepada Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT) setempat.

Belajar mandiri dalam banyak hal ditentukan oleh kemampuan belajar secara efisien. Kemampuan belajar bergantung pada kecepatan membaca dan kemampuan memahami isi bacaan. Untuk dapat belajar mandiri secara efisien, mahasiswa UT dituntut memiliki disiplin diri, inisiatif, dan motivasi belajar yang kuat. Mahasiswa juga dituntut untuk dapat mengatur waktunya dengan efektif, Mahasiswa UT dituntut memiliki disiplin diri, inisiatif, dan motivasi belajar yang kuat. Mahasiswa juga dituntut untuk dapat mengatur waktunya dengan efisien, sehingga dapat belajar secara teratur berdasarkan jadwal belajar yang ditentukan sendiri. Oleh karena itu, agar dapat berhasil belajar di UT, calon mahasiswa harus siap untuk belajar secara mandiri.

### **2.1.4 Sistem Kredit Semester**

UT seperti halnya perguruan tinggi yang lain, menerapkan sistem kredit semester untuk menetapkan beban studi mahasiswa tiap semester. Dalam sistem kredit semester, beban studi yang harus diselesaikan dalam satu program studi diukur dengan satuan kredit semester (SKS). Setiap mata kuliah diberi bobot 1-6 SKS. Satu semester adalah satuan waktu kegiatan belajar selama kurang lebih 16 minggu.

Dalam pendidikan tinggi tatap muka, mahasiswa yang mengambil beban studi satu sks harus mengikuti perkuliahan selama satu jam per minggu di kelas dan satu jam untuk praktek, praktikum, atau belajar di rumah, sehingga dalam satu semester mahasiswa harus mengalokasikan waktu belajar sekitar 32 jam. Untuk menempuh mata kuliah yang berbobot 3 sks dibutuhkan waktu belajar sekitar 96 jam per semester.

Dalam sistem pendidikan jarak jauh, mahasiswa juga harus mengalokasikan waktu yang sama dengan mahasiswa tatap muka (2 jam per minggu per sks). Hanya saja kegiatan belajarnya lebih banyak dilakukan secara mandiri (di rumah, melalui kelompok belajar, dan tutorial).

Khusus untuk UT, satu sks disetarakan dengan tiga modul bahan ajar cetak. Satu modul terdiri atas 40-50 halaman, sehingga bahan ajar dengan bobot 3 sks berkisar antara 360-450 halaman bergantung pada jenis mata kuliahnya. Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan membaca dan memahami rata-rata mahasiswa adalah 5-6 halaman per jam hingga untuk membaca bahan ajar dengan bobot 3 sks diperlukan waktu sekitar 75 jam (360-450 halaman dibagi 5-6 halaman). Apabila satu semester mempunyai waktu 16 minggu, maka waktu yang diperlukan untuk membaca bahan ajar dengan bobot 3 sks adalah 75 jam dibagi 16 minggu, atau kurang lebih 5 jam per minggu. Misalnya, mahasiswa mengambil 15 sks/semester, maka yang bersangkutan harus mengalokasikan waktu belajar sebanyak 15 sks dibagi 3 sks kali 5 jam = 25 jam per minggu atau kira-kira 5 jam per hari (1 minggu dihitung 5 hari belajar).

Dengan sistem belajar seperti ini mahasiswa UT diharapkan mengalokasikan waktu belajar sesuai dengan beban sks yang diambil atau mengambil beban sks setiap semester sesuai dengan waktu belajar yang dapat dialokasikan, serta mempertimbangkan kemampuan akademik masing-masing.

### **2.1.5 Penyelenggaraan Pendidikan**

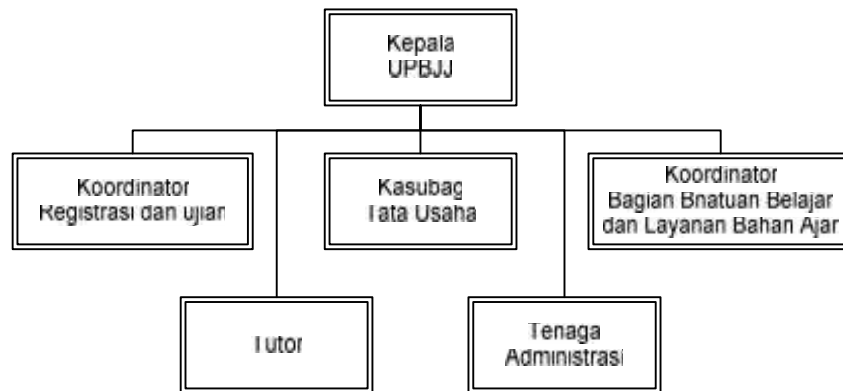
Dalam penyelenggaraan pendidikan, UT bekerja sama dengan semua perguruan tinggi negeri dan sejumlah perguruan tinggi swasta serta instansi yang relevan yang ada di Indonesia. Di setiap provinsi atau kabupaten/kota yang

terdapat perguruan tinggi negeri, tersedia unit layanan UT yang disebut UPBJJ-UT. Perguruan tinggi negeri setempat berperan sebagai pembina UPBJJ-UT serta membantu dalam penulisan bahan ajar, bahan ujian, pelaksanaan tutorial, praktek/praktikum, dan ujian.

Untuk memberikan layanan pendidikan secara optimal kepada mahasiswa yang tersebar diseluruh penjuru tanah air dan di luar negeri, UT bekerja sama dengan instansi lain seperti Bank BRI, Bank BTN, Bank Mandiri, Televisi Republik Indonesia (TVRI), Q-Chennel, TV-Edukasi, Radio Republik Indonesia (RRI), Radio Siaran Pemerintah Daerah, Radio Siaran Swasta Niaga, Pemerintah Provinsi dan Kabupaten/Kota, IGTKI (Ikatan Guru Taman Kanak-kanak Indonesia), Atase Pendidikan KBRI, Perpustakaan Nasional RI dan Perpustakaan Daerah, Arsip Nasional, PT OVIS Sendnsave, Koperasi Karunika, dan PT Pos Indonesia.

UT juga bekerja sama dengan instansi-instansi yang ingin meningkatkan kualitas sumber daya manusianya, baik instansi pemerintah, BUMN maupun swasta. Mereka dapat mengikuti program yang ada di UT atau memesan program studi baru yang sesuai dengan kebutuhan instansinya. UT selama ini telah mendapatkan kepercayaan dari pemerintah untuk meningkatkan kualitas guru SD dan guru Anak Usia Dini melalui program yang dikenal sebagai program Pendidikan Guru Pendidikan Dasar (Pendas). Selain itu UT juga telah mendapat kepercayaan untuk meningkatkan kualitas SDM antara lain dari ANRI, KPN, TNI, Bank BRI, Bank BNI, PT Garuda Indonesia, PT Merpati Nusantara, Departemen Pertanian, Sekretariat Wakil Presiden, Pemerintah Kota/Kabupaten, Pondok Pesantren dan beberapa instansi lainnya.

### 2.1.6 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Universitas Terbuka

### 2.1.7 Visi Misi UPBJJ-UT Pekanbaru

#### 1. Visi

Visi UPBJJ-UT Pekanbaru adalah menjadi UPBJJ yang kualitas dalam rangka mewujudkan Universitas Terbuka sebagai salah satu institusi PTTJJ unggulan di antara institusi PTTJJ di Asia 2010 dan di dunia 2020.

#### 2. Misi

- 1) memperluas kesempatan belajar bagi masyarakat Riau pada jenjang pendidikan tinggi yang berkualitas.;
- 2) meningkatkan efektifitas pembelajaran melalui layanan bantuan belajar.;
- 3) memastikan kompetensi lulusan melalui evaluasi proses dan hasil belajar yang akurat.;
- 4) meningkatkan kemitraan dengan masyarakat guna mewujudkan masyarakat berbasis pengetahuan (knowledge-based society).;
- 5) menyebarluaskan dan berbagi informasi tentang PTJJ.

### **3. Tujuan**

- 1) Secara berkesinambungan meningkatkan efektifitas sistem manajemen mutu UT demi meningkatkan layanan registrasi, distribusi bahan ajar, bantuan belajar, evaluasi hasil belajar dan administrasi kelulusan.;
- 2) Pengembangan kemitraan yang saling menguntungkan dengan pihak lain yang seluas-luasnya termasuk dengan pihak swasta dalam penyediaan layanan pendidikan dengan asas kesetaraan dan keadilan guna meningkatkan jangkauan dan angka partisipasi mahasiswa.;
- 3) Memanfaatkan segala sumber daya yang tersedia secara terintegrasi, efisien dan dapat dipertanggungjawabkan untuk menunjang pelaksanaan kegiatan secara efektif.
- 4) Mengembangkan SDM UT yang berkompetensi rangkap sehingga mampu berperan secara optimal.

## **2.2 Tutorial**

### **2.2.1 Pengertian Tutorial**

Tutorial adalah layanan bantuan belajar mahasiswa UT. Dalam tutorial, kegiatan belajar dilakukan dibawah tutor sebagai fasilitator. Tutorial membahas dan mendiskusikan hal-hal yang dianggap sulit dan sangat penting dikuasai mahasiswa. (Katalog UT, 2012). Untuk lebih jelasnya, materi yang dibahas dalam kegiatan tutorial menyangkut.

1. Kompetensi esensi atau konsep-konsep penting dalam suatu mata kuliah
2. Masalah yang ditemukan mahasiswa dalam mempelajari modul
3. Persoalan yang terkait dengan unjuk kerja (praktek/praktikum) mahasiswa di dalam atau di luar kelas tutorial
4. Masalah yang berkaitan dengan penerapan ilmu dalam kehidupan sehari-hari

### 2.2.2 Jenis Tutorial

Mahasiswa dapat memilih tutorial yang disediakan UT, sesuai dengan minat dan kemampuannya. Jenis tutorial yang dapat diikuti mahasiswa adalah sebagai berikut

#### 1. Tutorial Tatap Muka

Tutorial tatap muka (TTM) dilaksanakan oleh UPBJJ-UT. Tutorial dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan per mata kuliah. Selama tutorial mahasiswa diberi 3 tugas, pada pertemuan ke 3, 5, dan 7. Tugas yang menuntut penguasaan konseptual harus dikerjakan di kelas pada saat tutorial, sedangkan tugas yang bersifat unjuk kerja atau praktek dapat dikerjakan di luar kelas tutorial. Dalam TTM, mahasiswa dituntut berpartisipasi aktif mempelajari materi, mengikuti pertemuan, berdiskusi, dan mengerjakan tugas.

Tutorial berasal dari PTN/PTS/Dinas Pendidikan/LPMP, instansi lain yang telah memenuhi persyaratan sesuai ketentuan UT.

#### 2. Tutorial *Online*

Tutorial online (tuton) terdiri atas tuton mata kuliah dan tuton tugas akhir program (TAP). Kegiatan dalam tuton mata kuliah meliputi 8 inisiasi dan 3 tugas yang dilaksanakan selama 8 minggu, sedangkan tuton TAP meliputi 6 inisiasi dan 3 tugas yang dilaksanakan selama 6 minggu. Dalam tuton mahasiswa dituntut berpartisipasi aktif mempelajari materi inisiasi, berdiskusi, dan mengerjakan tugas. Tugas dikerjakan dan dikirim kepada tutor tuton secara online. Partisipasi meliputi keaktifan dalam mempelajari materi inisiasi dan diskusi dengan sesama mahasiswa serta tutor.

Tutorial online dapat diakses melalui internet di <http://www.ut.ac.id>. Mahasiswa dapat mengikuti tutorial online sesuai dengan mata kuliah yang telah diregistrasikan. Namun belum semua matakuliah tersedia tutorial onlinenya.

### 3. Tutorial Melalui Radio, Televisi, dan Media Cetak

Mahasiswa dapat mengikuti tutorial radio lewat Program Nasional 4 RRI dengan gelombang FM 92.8 MHz, gelombang MW 1332 kHz dan SW 9680 kHz pada pukul 14.35-15.00 WIB. Tutorial melalui radio ini disiarkan 6 kali dalam seminggu, senin sampai dengan sabtu. Sementara itu, khusus untuk guru, tutorial melalui televisi dapat ditonton melalui TV Edukasi saluran 2. Siaran ini dipancar luaskan melalui satelit telkom 1 dengan parabola diarahkan ke polarisasi Horizontal dengan frekuensi siaran 3807 MHz, Downlink 3807 MHz. Symbol Rate (SR) 4000 pada hari Sabtu pukul 14.00-16.00 WIB disamping itu beberapa media masa lokal juga menyajikan tutorial untuk mahasiswa UT.

Namun dalam penelitian ini sistem penjadwalan yang dibuat adalah khusus penjadwalan tutorial tatap muka.

### 2.3 Pengertian Sistem

Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan. (Sutedjo 2002), sistem adalah sekumpulan elemen atau subsistem yang saling bekerjasama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. (Sutanta 2003),

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. (Jogiyanto, H.M, 2001)

Sistem secara fisik adalah kumpulan dari elemen-elemen yang beroperasi bersamasama untuk menyelesaikan suatu sasaran. (Davis, G.B, 1991)

Dari beberapa definisi mengenai sistem yang diberikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri atas komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berhubungan erat untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu.



## **2.4 Pengertian Informasi**

Menurut Sutedjo (2002), informasi adalah hasil pemrosesan data yang diperoleh dari setiap elemen sistem tersebut menjadi bentuk yang mudah dipahami dan merupakan pengetahuan yang relevan yang dibutuhkan oleh orang untuk menambah pemahamannya terhadap fakta-fakta yang ada. Sedangkan menurut Sutanta (2003), informasi merupakan hasil pengolahan data sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang.

Informasi merupakan sumberdaya yang sangat penting untuk dikelola dalam sebuah organisasi. Para pembuat keputusan memahami bahwa informasi tidak hanya sekedar produk sampingan bisnis yang sedang berjalan, namun juga sebagai bahan pengisi bisnis dan menjadi faktor kritis dalam menentukan kesuksesan atau kegagalan suatu usaha. Informasi merupakan salah satu bentuk sumber daya utama dalam suatu organisasi yang digunakan oleh manager untuk mengendalikan perusahaan dalam mencapai tujuan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

## **2.5 Konsep Dasar Sistem Informasi**

### **2.5.1 Definisi Sistem Informasi**

Ludwig Von Bertalanffy mendefinisikan sistem merupakan seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut dengan lingkungan. Anatol Rapoport menyatakan sistem adalah suatu kumpulan kesatuan dan perangkat hubungan satu sama lain. Menurut L. Ackoff, sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya, sedangkan menurut Jerry FithGerald, sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

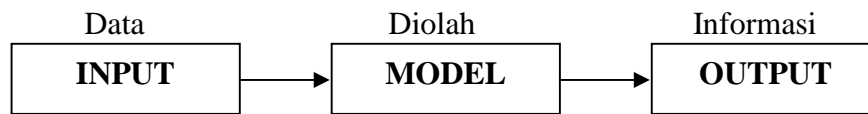
Secara garis besar, sistem dapat diartikan sebagai sekumpulan unsur/elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan syarat-syarat system yaitu :

1. Sistem harus dibentuk untuk menyelesaikan masalah.
2. Elemen sistem harus mempunyai rencana yang ditetapkan.
3. Adanya hubungan diantara elemen sistem.
4. Unsur dasar dari proses (arus informasi, energi dan material) lebih penting daripada elemen sistem.
5. Tujuan organisasi lebih penting daripada tujuan elemen.

Sumber dari informasi yaitu data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian. Informasi dapat dikatakan sebagai data yang diolah menjadi lebih berguna dan lebih bermanfaat bagi yang menggunakannya. Setiap informasi memiliki kadar kualitas informasi yang bergantung pada tiga, yaitu keakuratan, ketepatan waktu dan relevansinya. Akurat berarti bahwa informasi harus mencerminkan maksudnya. Tepat waktu maksudnya informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi. Relevan berarti informasi mempunyai manfaat untuk pemakainya.

Sistem informasi adalah entity (kesatuan) formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik maupun logika. Robert A Leitch dan K. Roscoe Davis mendefinisikan sistem informasi sebagai berikut: Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. John Burch dan Gary Grudnitski menyatakan bahwa sistem informasi terdiri atas komponen-komponen yakni blok masukan, blok model, blok keluaran, blok teknologi, dan blok basis data. Sebagai suatu sistem blok-blok tersebut saling berintegrasi satu dengan lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya.

### 2.5.2 Komponen Sistem Informasi



Gambar 2.2 Siklus Pengolahan Data

Dari gambar terlihat, bahwa untuk melakukan siklus pengolahan data diperlukan tiga buah komponen, yaitu komponen input, komponen model dan komponen output. Data yang belum diolah perlu disimpan untuk pengolahan lebih lanjut, karena tidak semua data yang diperoleh langsung diolah. (jogiyanto,2005: 12).

John Burch dan Gary Gurdnitski mengemukakan bahwa sistem informasi terdiri dari komponen-komponen perangkat keras, perangkat lunak, database, telekomunikasi, dan manusia. Sementara Burch dan Grudnistki (1986) berpendapat, sistem informasi yang terdiri dari komponen-komponen diatas disebut dengan istilah block bangunan (building block), yaitu block masukan (input), blok model (model block), blok keluaran (output block), block teknologi (teknologi block), dan block kendali (control block) (Jogiyanto,2005: 12).

Keenam block tersebut masing-masing saling berinteraksi satu sama lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya. Keenam block tersebut yaitu:

1. Blok masukan

Input Mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. Input termasuk metode dan media untuk memperoleh data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen dasar.

2. Blok model

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan memanipulasi/ mentransformasi data masukan dan data yang tersimpan dalam basis data untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok keluaran

Produk dari sistem informasi adalah keluaran berupa informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua semua pemakai sistem.

4. Blok teknologi

Teknologi merupakan kotak alat (tool-box) dalam sistem informasi. Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghaiikan sekaligus mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

5. Blok basis data

Merupakan kumpulan dari file data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan dalam komputer dan digunakan perngkat lunak untuk memanipulasinya.

6. Blok kendali

Pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk menyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah atau bila terlanjur terjadi kesalahan dapat langsung diatasi.

## 2.6 Penjadwalan

Penjadwalan adalah penempatan sumber daya (*resource*) dalam satu waktu. Penjadwalan mata kuliah dan ujian akhir semester merupakan persoalan penjadwalan umum dan sulit yang tujuannya adalah menjadwalkan pertemuan dari sumber daya. Sumber daya yang dimaksud adalah dosen pengasuh mata kuliah, mata kuliah, ruang kuliah, kelas mahasiswa, dan waktu perkuliahan (Setemen, 2008).

Terdapat batasan/persyaratan (*constraints*) dalam penyusunan penjadwalan mata kuliah dan ujian akhir semester. *Constraint* sendiri merupakan suatu syarat tidak boleh terjadi pelanggaran terhadap kendala yang ditetapkan agar dapat menghasilkan susunan penjadwalan yang baik. Beberapa *constraint* tersebut, yaitu :

- a) Dosen tidak boleh dijadwalkan lebih dari satu kali pada waktu yang bersamaan
- b) Satu kelas dan ruang tidak boleh dijadwalkan lebih dari satu kali pada waktu yang bersamaan.

Jika terjadi pelanggaran terhadap kendala yang ditetapkan maka akan diberikan suatu nilai penalti atau hukuman antara 0 sampai 1 untuk setiap pelanggaran. Semakin kecil jumlah pelanggaran yang terjadi solusi penjadwalan yang dihasilkan akan semakin baik.

## **2.7 Teknologi Informasi komunikasi**

Ellul (dalam Miarso, 2004) seorang sosiolog Perancis, mengartikan teknologi sebagai keseluruhan metode yang secara rasional mengarah dan memiliki ciri efisiensi dalam setiap kegiatan manusia. Dalam buku yang sama, Gary J. Anglin mendefinisikan teknologi sebagai penerapan ilmu-ilmu perilaku dan alam serta pengetahuan lain secara bersistem dan menyistem, untuk memecahkan berbagai masalah yang dihadapi manusia. Teknologi yang tepat guna adalah teknologi yang sesuai dengan budaya masyarakat yang bersangkutan.

## **2.8 Analisis Sistem**

Analisis sistem (System analysis) dapat didefinisikan sebagai : Penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat di usulkan perbaikan-perbaikannya (Jogiyanto, 2005: 129)

Didalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem yaitu:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah
2. *Understand*, yaitu memahami kerja sistem yang ada
3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem
4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis (Jogiyanto, 2005: 130).

## 2.9 Desain Sistem

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada *user* tentang sistem yang baru dan mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci (Jogiyanto, 2005: 196). Desain sistem dapat didefinisikan oleh John Burch & Gary Grudnitski sebagai berikut :

*“system design can be defined as the drawing, planning, sketching or arranging of many separate elements into aviable, reunified awhile* (Desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa dan pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi)”.*”*

Untuk mencapai tujuan ini, sasaran-sasaran berikut ini harus dicapai yaitu:

- a. Desain sistem harus berguna, mudah dipahami dan mudah digunakan.
- b. Desain sistem harus dapat mendukung tujuan utama perusahaan sesuai dengan yang telah didefinisikan pada tahap perencanaan sistem yang dilanjutkan pada tahap analisa sistem.
- c. Desain sistem harus efisien dan efektif untuk dapat mendukung pengolahan transaksi
- d. Desain sistem harus dapat mempersiapkan rancang bangun yang terinci untuk masing-masing komponen (Jogiyanto, 2005: 197).

### 2.9.1 Alat Bantu Desain Sistem

Dalam perancangan sistem ini, banyak peralatan sebagai alat bantu yang digunakan untuk mempermudah dalam suatu pekerjaan, antara lain :

#### 1) OOA/D (Object-Oriented Analysis/Design)

*Object Oriented Analysis* (OOA) adalah tahapan untuk menganalisis spesifikasi atau kebutuhan akan sistem yang akan dibangun dengan konsep beriontasi objek. *Object Oriented Design* (OOD) adalah perantara untuk memetakan spesifikasi atau kebutuhan sistem yang akan dibangun dengan konsep berorientasi objek ke desain pemodelan agar lebih mudah diimplementasikan dengan pemrograman

berorientasi objek. OOA dan OOD seringkali memiliki batasan yang samr, sehingga biasanya disebutkan langsung menjadi OOAD (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 102).

OOAD adalah metode pengembangan sistem yang lebih menekankan objek dibandingkan dengan data atau proses. Ada beberapa ciri khas dari pendekatan ini, yaitu:

- a. **Object** adalah struktur yang mengenkapsulasi atribut dan metode yang beroperasi berdasarkan atribut-atribut tadi. Objek adalah abstraksi dari benda nyata dimana data dan proses diletakkan bersama untuk memodelkan struktur dan perilaku dari objek dunia nyata.
- b. **Object class** adalah sekumpula objek yang berbagi stuktur yang sama dan perilaku yang sama.
- c. **Inheritance**, merupakan properti yang muncul ketika tipe entitas atau object class disusun secara hierarki dan setiap tipe entitas atau menerima atau mewarisi atribut dan metode dari pendahuluannya (Hanif Al Fatta,2007: 38).

## **2.10 Unified Modelling Language (UML)**

### **2.10.1 Pengenalan UML**

Pada perkembangan perangkat lunak, diperlukan bahasa yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat dan perlu adanya standarisasi agar orang di berbagai negara dapat mengerti pemodelan perangkat lunak. Banyak orang yang telah membuat bahasa pemodelan pembangunan perangkat lunak sesuai dengan teknologi pemrograman yang berkembang pada saat itu, misalnya sempat berkembang dan digunakan oleh banyak pihak adalah *Data Flow Diagram* (DFD) untuk memodelkan perangkat lunak yang menggunakan pemrograman prosedural atau stuktural, kemudian juga ada *State Transition Diagram* (STD) yang digunakan untuk memeodelkan sistem *real time* (waktu nyata).

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 118).

### **2.10.2 Sejarah UML**

Bahasa pemrograman berorientasi objek yang pertama dikembangkan dikenal dengan Simula-67 yang dikembangkan pada tahun 1967. Bahasa pemrograman ini kurang berkembang dan dikembangkan lebih lanjut, namun dengan kemunculannya telah memberikan sumbangan yang besar pada depelover pengembang bahasa pemrograman berorientasi objek selanjutnya ( Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 120).

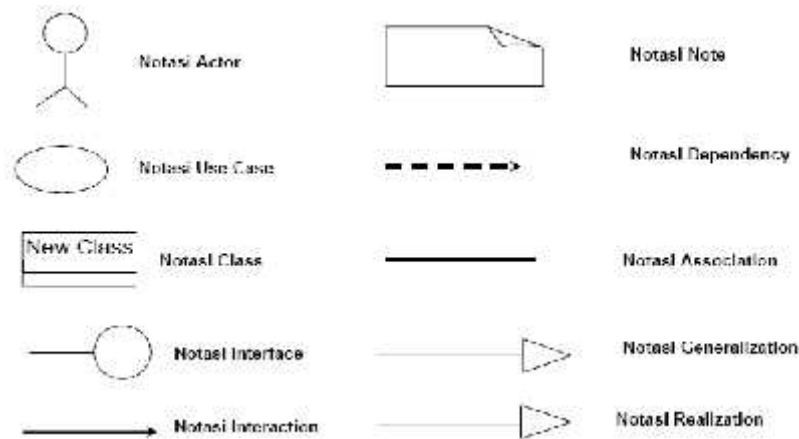
### **2.10.3 Tujuan UML**

Tujuan utama UML diantaranya untuk :

1. Menyediakan bahasa pemodelan visual yang ekspresif dan siap pakai untuk mengembangkan dan pertukaran model-model yang berarti
2. Menyediakan mekanisme perluasan dan spesialisasi untuk memperluas konsep-konsep inti
3. Mendukung spesifikasi independen bahasa pemrograman dan proses pengembangan tertentu
4. Menyediakan basis formal untuk pemahaman bahasa pemodelan
5. Mendukung konsep-konsep pengembangan level lebih tinggi seperti komponen, kolaborasi, framework dan pattern (Bambang Hariyanto: 2004)



#### 2.10.4 Notasi dalam UML



Gambar 2.3 Notasi di Dalam UML

#### 2.10.5 Diagram UML

##### 1. Use Case Diagram

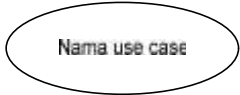
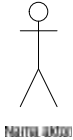

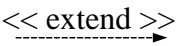

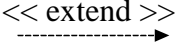
Use case adalah pemodelan untuk melakukan sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu tsu lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 130)

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-*create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram *use case*:

Tabel 2.1 Simbol Use case

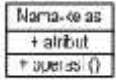



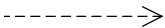
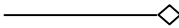
Simbol	Deskripsi
<i>Use case</i>	Fungsionalisasi yang di sediakan sistem sebagai untit-unit yang saling bertukar pesan antar unit

	<p>atau aktor, biasanya di nyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase name use case.</p>
<p>Aktor /actor</p> 	<p>Orang, proses atau sistem yang lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan di buat diluar sistem yang akan di buat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tetapi aktor belum tentu menggunakan orang; biasanya di nyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor</p>
<p>Asosiasi / association</p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan actor</p>
<p>Ekstensi / extend</p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana use case yang di tambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang di tambahkan misal arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang di tambahkan</p>
<p>Generalisasi</p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.</p>
<p>Include</p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahkan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> di tambahkan memerlukan <i>use case</i> ini menjalankan fungsinya atau syarat di jalankan <i>use case</i> ini</p>

## 2. Class Diagram

*Class Diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 122)


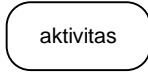



Tabel 2.2 Simbol Class Diagram

Simbol	Deskripsi
<p>Kelas</p> 	Kelas pada struktur system
<p>Antarmuka / <i>interface</i></p>  <p>Nama_interface</p>	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemograman berorientasi objek
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga di sertai dengan <i>multiplicity</i>
<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesifikasi (umum-khusus)
<p>Keberuntungan/dependency</p> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas
<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian

## 3. Activity Diagram

*Activity diagrams* menggambarkan berbagai aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan sistem (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 134)


Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram


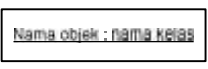

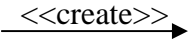
Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memilih sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang di lakukan sistem aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana ada pilihan aktivitas lebih dari
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih satu aktivitas di gabung menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang di lakukan sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

#### 4. Sequence Diagram

*Sequence diagram* menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirim dan diterima antar objek (Rosa A.S,M.Salahuddin, 2011: 137)

Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram

Simbol	Deskripsi
Aktor 	Orang, proses atau sistem yang lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan di buat diluar sistem yang akan di buat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tetapi aktor belum tentu menggunakan orang; biasanya di nyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama

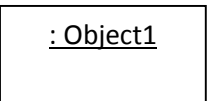
	actor
Garis hidup / <i>lifeline</i> 	Menyatakan hidup suatu objek
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan
Pesan tipe create 	Objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang di buat



## 5. Collaboration Diagram

*Collaboration diagram* menggunakan prinsip yang sama dengan *sequence diagram*, sama-sama memodelkan interaksi antar obyek-obyek, yang membedakannya hanya cara penggambarannya saja. Pada *collaboration diagram* ini, obyek-obyek dan *message* (pesan) yang ada digambarkan mirip seperti flowchart, hanya saja, untuk menjaga urutan pesan yang diterima oleh masing-masing obyek, pesan-pesan tersebut diberi nomor urutan pesan.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada *Collaboration Diagram*:

Table 2.5 Simbol *Collaboration Diagram*

Simbol	Deskripsi
<i>Object</i> merupakan <i>instance</i> dari sebuah <i>class</i> . Digambarkan sebagai sebuah <i>class</i> (kotak) dengan nama obyek didalamnya yang diawali dengan sebuah titik	<b>Object</b> 

koma.	
<i>Actor</i> juga dapat berkomunikasi dengan <i>object</i> , maka <i>actor</i> juga dapat disertakan ke dalam <i>collaboration</i> diagram. Simbol <i>Actor</i> sama dengan simbol pada <i>Actor Use Case Diagram</i> .	<b>Actor</b> 
<i>Message</i> , digambarkan dengan anak panah yang mengarah antar obyek dan diberi label urutan nomor yang mengindikasikan urutan komunikasi yang terjadi antar obyek.	<b>Message</b> 

Sumber : Rosa A.S, M.Salahuddin (2011)

## 2.11 Rational Rose

*Rational Rose* adalah salah satu kakas (*tool*) pemodelan visual untuk pengembangan sistem berbasis objek yang sangat handal untuk digunakan sebagai bantuan bagi para pengembang dalam melakukan analisis dan perancangan sistem. *Rational Rose* digunakan untuk melakukan pemodelan sistem sebelum pengembang menulis kode-kode dalam bahasa pemrograman tertentu. *Rational Rose* mendukung pemodelan bisnis, yang membantu para pengembang untuk memahami sistem secara komprehensif. (Adi Nugroho,2005:20),

Dalam *UML* terdapat beberapa istilah yang sering digunakan seperti : *views*, *diagram* dan *element model* :

### 1. View

*Rational Rose* memiliki empat *view* yaitu : *Use Case View*, *Logical View*, *Componen View* dan *Deployment View*.

### 2. Diagram *Rational Rose* memiliki delapan diagram yaitu : *Use case diagram*, *Sequence diagram*, *Collaboration diagram*, *Activity diagram*,

*Class diagram, State diagram, Component diagram dan Deployment diagram.*

### 3. Element Model

Konsep-konsep yang digunakan dalam diagram merupakan elemen-elemen model yang menyatakan konsep berorientasi obyek secara umum, seperti *class*, *object* dan *message*, serta hubungan antar konsep termasuk *association*, *dependency* dan *generalization*.

## 2.12 Algoritma Penjadwalan

Dalam membuat suatu jadwal perkuliahan otomatis, dibutuhkan metode yang sesuai dengan masalah yang ada. Agar system dapat menghasilkan jadwal perkuliahan dengan tepat. Ada beberapa macam metode algoritma penjadwalan. Berikut adalah beberapa jenis algoritma penjadwalan :

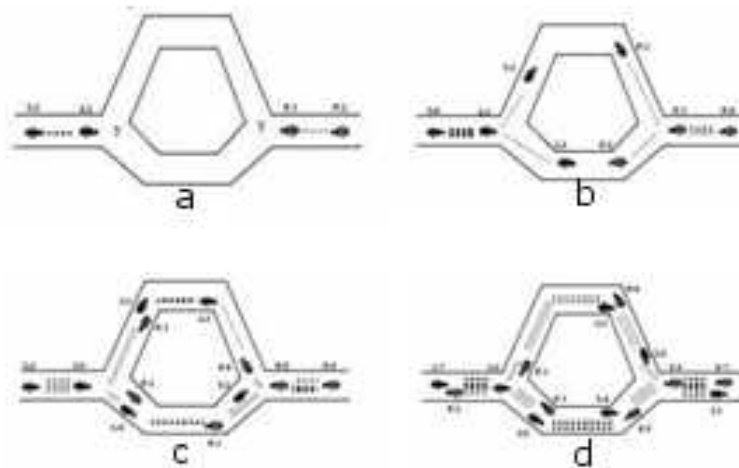
### 2.12.1 Algoritma Semut

Algoritma ini terinspirasi dari tingkah laku dari semut dalam menemukan jalan dari koloninya ke titik makanan. Dalam dunia nyata, semut berkeliaran secara acak dan dalam proses pencarian makanan, mereka akan kembali ke dalam koloni mereka dengan meninggalkan jejak berupa cairan yang disekresikan lewat tubuhnya agar dapat dideteksi oleh semut yang lainnya. Jika semut lainnya menemukan jejak seperti ini, mereka tidak akan tetap berjalan secara acak lagi namun akan mengikuti jejak tersebut untuk kembali dan memberi tahu koloni bahwa mereka menemukan makanan.

Berikut adalah cara kerja algoritma semut :

1. Pada awalnya, semut berkeliling secara acak.
2. Ketika semut-semut menemukan jalur yang berbeda misalnya sampai pada persimpangan, mereka akan mulai menentukan arah jalan secara acak seperti Gambar 2.4.a.
3. Sebagian semut memilih berjalan ke atas dan sebagian lagi akan memilih berjalan ke bawah seperti Gambar 2.4.b.

4. Ketika menemukan makanan mereka kembali ke koloninya sambil memberikan tanda dengan jejak feromon.
5. Karena jalur yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, maka semut yang bawah akan tiba lebih dulu dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama seperti Gambar 2.4.c.
6. Feromon yang ditinggalkan oleh semut di jalur yang lebih pendek aromanya akan lebih kuat dibandingkan feromon di jalur yang lebih panjang seperti Gambar 2.4.d.
7. Semut-semut lain akan lebih tertarik mengikuti jalur bawah karena aroma feromon lebih kuat.



Gambar 2.4 Tingkah laku semut

### 2.12.2 Algoritma Runut Balik (*Back Track*)

Algoritma Runut-balik (*backtracking*) adalah algoritma yang berbasis pada DFS untuk mencari solusi persoalan secara lebih mangkus. Runut - balik, yang merupakan perbaikan dari algoritma *brute-force*, secara sistematis mencari solusi persoalan di antara semua kemungkinan solusi yang ada. Saat ini algoritma runut-balik banyak diterapkan untuk program *games* (seperti permainan *tic-tac-toe*, menemukan jalan keluar dalam sebuah labirin, catur, dll) dan masalah-masalah pada bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).



Penggunaan metoda backtracking dimaksudkan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaannya dalam mengatasi masalah penjadwalan yang bersifat acak, dengan keterkaitan yang rumit. Algoritma *backtrack* pertama kali diperkenalkan oleh D.H. Lehmer pada tahun 1950. Dalam perkembangannya beberapa ahli seperti RJ Walker, Golomb, dan Baumert menyajikan uraian umum tentang *backtrack* dan menerapannya dalam berbagai persoalan dan aplikasi. Algoritma *backtrack* (runut balik) merupakan salah satu metode pemecahan masalah yang termasuk dalam strategi yang berbasis pencarian pada ruang status. Algoritma *backtrack* bekerja secara rekursif dan melakukan pencarian solusi persoalan secara sistematis pada semua kemungkinan solusi yang ada. Oleh karena algoritma ini berbasis pada algoritma *Depth-First Search* (DFS), maka pencarian solusi dilakukan dengan menelusuri suatu struktur berbentuk pohon berakar secara *preorder*. Proses ini dicirikan dengan ekspansi simpul terdalam lebih dahulu sampai tidak ditemukan lagi suksesor dari suatu simpul. Dengan cara menelusuri algoritma backtracking, dan pengetahuan dari teori algoritma pencarian lainnya, maka akan didapat cara yang efektif dari penelusurannya.

### **2.12.3 Algoritma Genetika**

Algoritma genetika merupakan evaluasi atau perkembangan dunia komputer dalam bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Kemunculan algoritma genetika ini terinspirasi oleh teori Darwin dan teori-teori dalam ilmu biologi, sehingga banyak istilah dan konsep biologi yang digunakan dalam algoritma genetika, karena sesuai dengan namanya, proses-proses yang terjadi dalam algoritma genetika sama dengan apa yang terjadi pada evaluasi biologi.

Algoritma genetika adalah suatu algoritma pencarian yang berbasis pada mekanisme seleksi alam dan genetika. Algoritma genetika merupakan salah satu algoritma yang sangat tepat digunakan dalam menyelesaikan masalah optimasi kompleks, yang sulit dilakukan oleh metode konvensional.

Sejak pertama kali dirintis oleh John Holland pada tahun 1960-an, algoritma genetika telah dipelajari, diteliti dan diaplikasikan secara luas pada berbagai

bidang. Algoritma ini banyak digunakan pada masalah praktis yang berfokus pada pencarian parameter-parameter optimal.

Menurut (Suyanto, 2005) algoritma genetika telah banyak diaplikasikan untuk penyelesaian masalah dan pemodelan dalam bidang teknologi, bisnis dan *entertainment* seperti:

#### 8. Optimasi

Algoritma Genetika untuk optimasi *numeric* dan optimasi kombinatorial seperti *Traveling Salesman Problem* (TSP), perancangan *Intergrated Circuit* atau IC [LOU93], *job shop scheduling* [GOL91], optimasi video, dan suara.

#### 9. Pemograman otomatis

Algoritma genetika telah digunakan untuk melakukan proses evolusi terhadap program komputer untuk merancang struktur komputasional, seperti *cellular automatis* dan *sorting networks*.

#### 10. Machine learning

Algoritma genetika telah berhasil diaplikasikan untuk memprediksi struktur protein. Algoritma genetika juga berhasil diaplikasikan dalam perancangan *neural networks* (jaringan syaraf tiruan) untuk melakukan proses evolusi terhadap aturan-aturan pada *learning classifier systems* atau *symbolic prosuction systems*. Algoritma genetika juga digunakan untuk mengontrol robot.

#### 11. Model Ekonomi

Algoritma genetika telah digunakan untuk memodelkan proses-proses inovasi dan pembangunan *bidding strategies*.

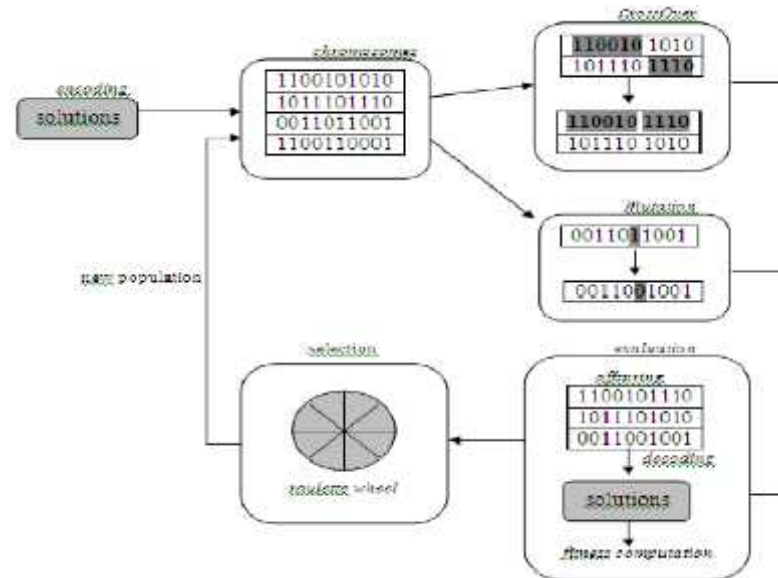
#### 12. Model Sistem Imunisasi

Algoritma genetika telah berhasil digunakan untuk memodelkan berbagai aspek pada sistem imunisasi alamiah, termasuk *somatic mulation* selama kehidupan individu dan menentukan keluarga dengan gen ganda (*multi -gen families*) sepanjang waktu evolusi.

### 13. Model Ekologis

Algoritma genetika telah berhasil digunakan untuk memodelkan fenomena ekologis seperti *host-parasite co-evolutions*, simbiosis dan aliran sumber daya dalam ekologi.

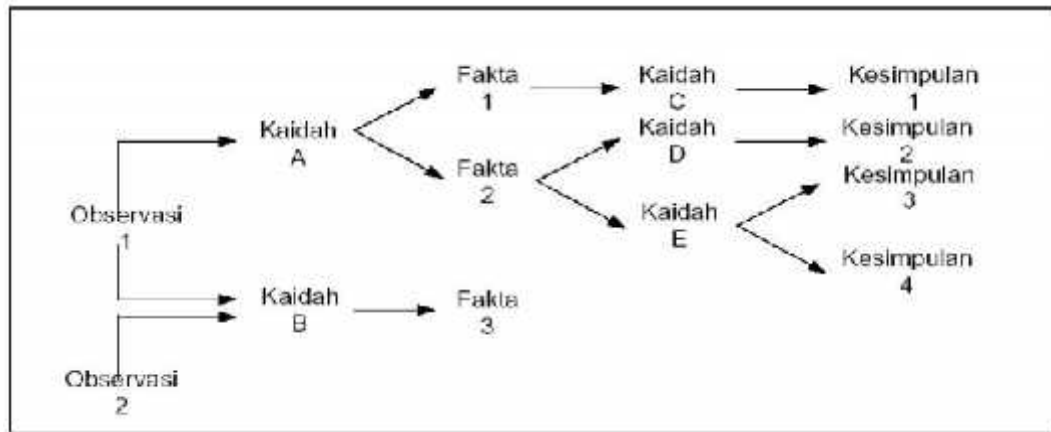
Menurut (Suyanto, 2005) struktur umum algoritma genetika dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.5 Struktur Umum Algoritma Genetika

#### 2.12.4 Algoritma Forward Chaining

Metode Forward Chaining adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. (Russel S, Norvig P, 2003). Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. Berikut adalah diagram Forward Chaining secara umum untuk menghasilkan sebuah goal yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.6 Proses Forward Chaining

*Forward Chaining* adalah metode pencarian/penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data (fakta) yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui beberapa premis untuk menuju ke kesimpulan (*bottom up reasoning*). *Forward chaining* adalah *data-driven*, karena inferensi dimulai dengan informasi atau fakta-fakta yang ada baru kesimpulan diperoleh. Dalam melakukan proses *forward chaining*, perlu suatu kumpulan aturan (*rules*), aturan yang ada ditelusuri satu persatu hingga penelusuran dihentikan karena kondisi terakhir telah terpenuhi. *Forward chaining* memiliki aturan-aturan untuk diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Urutan itu berupa urutan pemasukan aturan ke dalam basis aturan atau juga aturan lain yang ditentukan oleh pemakai. Saat tiap aturan diuji, sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar, maka menghasilkan solusi kemudian aturan berikutnya diuji. Proses ini akan berulang sampai seluruh basis aturan teruji dengan berbagai kondisi.

Karena metode *forward chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kekesimpulan akhir, maka seringkali pula disebut data driven (yaitu, pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan). metode ini lebih baik digunakan apabila memiliki sedikit premis dan banyak kesimpulan. Setiap metode dari mesin *inference* memiliki kelebihan dan kelemahan tersendiri. Sehingga seorang programmer atau analisis bisa melihat dan memilih metode *inference* mana yang cocok dan tepat diterapkan pada sistem yang akan dibangunnya dalam hal ini sistem pakar sesuai permasalahan yang didapatinya.

Adapun kelebihan dan kelemahan metode *forward chaining* yaitu: Durkin Dalam (Mappatombong.L. 2004)

#### **2.12.4.1 Kelebihan**

1. Kelebihan utama dari *forward chaining* yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika problem bermula dari mengumpulkan/menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut.
2. Metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya sejumlah kecil data.
3. Merupakan pendekatan paling sempurna untuk beberapa tipe dari *problem solving task*, yaitu *planning*, *monitoring*, *control*, dan *interpretation*.

#### **2.12.4.2 Kelemahan:**

1. Kelemahan utama metode ini yaitu kemungkinan tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya.
2. Sistem bisa saja menanyakan pertanyaan yang tidak berhubungan. walaupun jawaban dari pertanyaan tersebut penting, namun hal ini akan membingungkan user untuk menjawab pada subjek yang tidak berhubungan.

Pada metode *forward chaining* ini ada 2 cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pencairan, yaitu, Ignizio Dalam (Mappatombong.L. 2004).

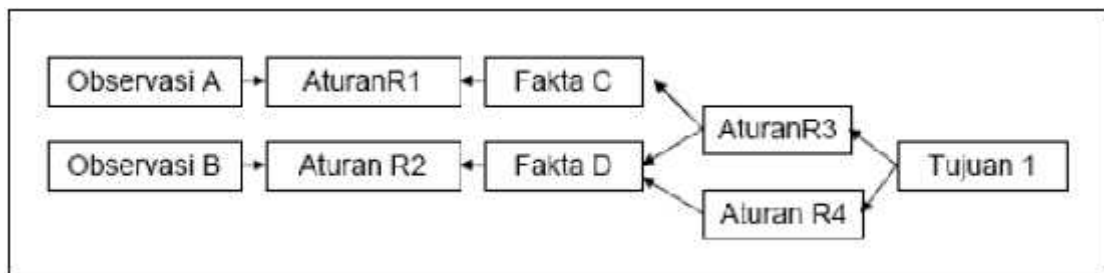
- 1) Dengan memasukan semua data yang tersedia kedalam sistem pakar pada satu kesempatan dalam sesi konsultasi. Cara ini banyak berguna pada sistem pakar yang termasuk dalam proses terautomatisasi dan menerima data langsung dari komputer yang menyimpan *database*, atau dari satu set sensor.
- 2) Dengan hanya memberikan elemen spesifik dari data yang diperoleh selama sesi konsultasi kepada sistem pakar. Cara ini mengurangi jumlah data yang diminta, sehingga data yang diminta hanyalah data-data

yang benar-benar dibutuhkan oleh sistem pakar dalam mengambil keputusan.

Dari ke-2 cara tersebut yang penyusun gunakan pada penerapan metode *forward chaining* ini adalah cara yang ke-2 yakni hanya memberikan elemen spesifik selama sesi konsultasi kepada sistem pakar.

#### 2.12.5 Metode Backward Chaining.

*Backward chaining* adalah suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut. Pendekatan dimotori tujuan (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan. Gambar 2.4 menunjukkan proses *backward chaining*.



Gambar 2.7 Proses *backward chaining*

#### 2.12.6 Karakteristik *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

Dari kedua penelusuran terdapat karakteristik masing-masing yang membedakan satu sama lain. Karakteristik tersebut adalah tersaji dalam table berikut :

Tabel 2.6 Karakteristik *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

Forward Chaining	Backward Chaining
Perencanaan, monitoring, kontrol	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu

Antecedent ke konsekuen	Konsekuen ke antecedent
Data memandu, penalaran dari bawah ke atas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja ke belakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
Breadth first search dimudahkan	Depth first search dimudahkan
Antecedent menentukan pencarian	Consequent menentukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

Kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *Depth-first search*, *Breadth-first search* dan *Best-first search*.

1. *Depth-first search*, melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam berurutan.
2. *Breadth-first search*, bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.
3. *Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya. (Arhami, 2005)

Dalam membuat system informasi penjadwalan tutorial pada Universitas Terbuka Pekanbaru, penulis menggunakan metode algoritma forward chaining. Karena, metode ini memiliki banyak kelebihan dari metode lain dan sesuai untuk masalah yang ada pada penjadwalan tutorial pada Universitas Terbuka Pekanbaru metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya sejumlah kecil data.

### 2.13 Pemrograman PHP

PHP singkatan dari Hypertext Preprocessor yang digunakan sebagai bahasa script server-side dalam pengembangan Web yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan Web dapat dibuat dinamis sehingga maintenance situs web tersebut menjadi lebih mudah dan efisiensi. PHP merupakan software *Open-Source* yang disebar dan dilisensikan secara gratis

serta dapat di-download secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net> (Kasiman Peranginangin :2006).

#### **2.13.1 Sejarah Singkat PHP**

PHP diciptakan pertama kali oleh Ramus Lerdorf pada tahun 1994. Awalnya, PHP digunakan untuk mencatat jumlah serta untuk mengetahui siapa saja pengunjung homepage-nya. Rasmus Lerdorf adalah salah seorang pendukung open source. Oleh karena itu, ia mengeluarkan *Personal Home Page Tools Versi 1.0* secara gratis, kemudian menambahkan kemampuan PHP 1.0 dan meluncurkan PHP 2.0

Pada tahun 1996, PHP telah banyak digunakan dalam website di dunia. Sebuah kelompok pengembang software yang terdiri dari Rasmus, Zeew Suraski, Andi Gutman, Stig Bakken, Shane Caraveo, dan Jim Winstead bekerja sama untuk menyempurnakan PHP 2.0. Akhirnya, pada tahun 1998, PHP 3.0 diluncurkan. penyempurnaan terus dilakukan sehingga pada tahun 2000 di keluarkan PHP 4.0. tidak berhenti sampai di situ, kemampuan php terus ditambah.

#### **2.13.2 Kelebihan PHP**

PHP memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa script sejenis. PHP difokuskan pada pembuatan script server-side, yang bias melakukan apa saja yang dapat dilakukan CGI, seperti mengumpulkan data dari form, menghasilkan isi halaman web dinamis, dan serta kemampuan mengirim serta menerima cookies, bahkan lebih dari kemampuan CGI.

PHP dapat digunakan pada semua sistem operasi, antara lain Linux, Unix (termasuk variannya HP-UX, Solaris, dan OpenDBS), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS. PHP juga banyak mendukung Web Server, seperti Apache, Microsoft Internet Information Server (MIIS), Personal Web Server (PWS), Netscape and iPlanet server, Oreilly Website Pro Server, audium, Xitami, OmniHTTPd, dan masih banyak lagi lainnya, bahkan php dapat bekerja sebagai suatu CGI processor.



PHP tidak terbatas pada hasil keluaran HTML (Hyper Text Markup Languages). PHP juga memiliki kemampuan untuk mengolah keluaran gambar, file PDF, dan movies Flash. PHP juga dapat menghasilkan teks seperti XHTML dan file XML lainnya. Salah satu fitur yang dapat diandalkan oleh PHP adalah dukungan terhadap banyak database. Berikut database yang dapat didukung oleh PHP :

1. Adabas D
2. dBase
3. Direct MS-SQL
4. Empress
5. FilePro (read only)
6. FrontBase
7. Hyperwave
8. IBM DB2
9. Informix
10. Ingres
11. Interbase
12. MS SQL
13. MySQL
14. ODBC
15. Oracle (OCI7 dan OCI8)
16. Ovrinos
17. PostgreSQL
18. Solid
19. Sybase
20. Unix DBM
21. Velocis

## 2.14 My SQL

MySQL (*My Struktur Query Language*) atau dibaca “mai-se-kuel” adalah sebuah program pembuat database yang bersifat *open source*, artinya siapa saja boleh menggunakan dan tidak di cekal. Saat ini kita mendengar open source kita ingin dengan sistem operasi handal keturunan unix, yaitu linux (Bunafit Nugroho, 2004 : 30).

MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform linux. Karena sifatnya yang open source, dia dapat di jalankan pada semua platform baik windows maupun linux. Selain itu, MySQL juga merupakan program pengakses untuk aplikasi multi user (banyak pengguna. Saat ini database MySQL telah di gunakan hampir oleh semua programmer database, apalagi hampir semua programmer database, apalagi dalam pemrograman web.

### 2.14.1 Kelebihan MySQL

Beberapa kelebihan MySQL yaitu:

1. Fleksibel

MySQL dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi desktop maupun aplikasi web dengan menggunakan teknologi yang bervariasi. Ini berarti bahwa MySQL memiliki fleksibilitas terhadap teknologi yang akan digunakan sebagai pengembang aplikasi, apakah itu PHP, JSP, Java, Delphi, C++, maupun yang lainnya dengan cara menyediakan plug-in dan driver yang spesifik untuk masing-masing teknologi tersebut. Dalam database MySQL juga memiliki dukungan terhadap store procedure, fungsi, trigger, view, SQL standar ANSI, dll, yang akan mempermudah dan mempercepat proses pengembangan aplikasi.

2. Performa Tinggi

MySQL memiliki mesin query dengan performa tinggi, dengan demikian proses transaksional dapat dilakukan dengan sangat cepat. Hal ini terbukti dengan digunakannya MySQL sebagai database dari beberapa aplikasi web yang memiliki traffic (lalu lintas) sangat tinggi.

### 3. Lintasan Platform

MySQL dapat digunakan pada platform atau lingkungan (dalam hal ini sistem operasi) yang beragam, bias Microsoft Windows, Linux, atau UNIX. Ini menyebabkan proses migrasi data (bila dibutuhkan) antarsistem operasi dapat dilakukan secara lebih mudah. Missal: jika kita ingin mengganti sistem operasi pada mesin server.

### 4. Gratis

MySQL dapat digunakan secara gratis. Meskipun demikian, ada juga software MySQL yang bersifat komersial. Biasanya yang sudah ditambahi dengan kemampuan spesifik dan mendapat pelayanan dari technical support.

### 5. Proteksi Data yang Handal

Perlindungan terhadap keamanan data merupakan hal nomor satu yang dilakukan oleh professional di bidang database. MySQL menyediakan mekanisme yang powerfull untuk menangani hal tersebut, yaitu dengan menyediakan fasilitas manajer user, enkripsi data, dan lain sebagainya.

### 6. Komunitas Luas

Karena penggunaanya banyak maka MySQL memiliki komunitas yang luas. Hal ini berguna jika kita menemui suatu permasalahan dalam proses pengelolaan data menggunakan MySQL. Dengan mengikuti salah satu atau beberapa komunitas tertentu, kita dapat menyatakan atau mendiskusikan permasalahan tersebut melalui forum. Harapannya adalah solusi akan permasalahan tersebut akan cepat diperoleh.(Budi Raharjo :2011).

Kelebihan lain MySQL adalah ia menggunakan bahasa Query standar yang di miliki oleh SQL (*Struktur Query Language*). SQL adalah suatu bahasa permintaan yang berstruktur yang telah di standarkan untuk semua program pengakses database seperti Oracle,Posgres,SQL,SQL Server dan lain- lain. Sebagai sebuah program penghasil database, MySQL tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi lain (*interface*) . MySQL dapat di dukung oleh

hampir semua program aplikasi baik yang open source seperti PHP maupun yang tidak, yang ada pada platform Windows seperti Visual Basic, Delphi, dan lainnya.

Program-program yang menggunakan bahasa SQL antara lain :

- a. MySQL
- b. Posgres SQL
- c. Oracle
- d. SQL Server 97,2000
- e. Interbase

Dan program-program aplikasi pendukung MySQL antara lain :

- a. PHP (Page Hipertext Preprosesor)
- b. Visual Delphi
- c. Visual Basic
- d. Cold Funsion, dll