BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil FTTM ITB

Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan merupakan salah satu fakultas dari tiga belas fakultas dan sekolah yang ada di Institut Teknologi Bandung (ITB). FTTM beralamat di Gedung Basic Science Center B lantai 4 Jalan Ganesa No. 10 Bandung, 40132, telp. (022) 2506282, fax (022) 2514922, email: info@fttm.itb.ac.id. FTTM mempunyai tujuh kelompok keahlian (Eksplorasi Sumber Daya Bumi; Teknik Pertambangan; Teknik Pemboran, Produksi, dan Manajemen Migas; Teknik Reservoir; Teknik Metalurgi; Geofisika Terapan; Geofisika Global) serta sebelas program studi yaitu Teknik Metalurgi, Teknik Pertambangan, Teknik Perminyakan, dan Teknik Geofisika pada jenjang S1; Teknik Perminyakan, Teknik Geofisika, Teknik Panas Bumi, dan Rekayasa Pertambangan pada jenjang S2; serta Teknik Perminyakan, Teknik Geofisika, dan Rekayasa Pertambangan pada jenjang S3 [3].

2.1.1 Sejarah FTTM ITB

Secara runut dan ringkas, sejarah Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan (FTTM) sejak berdiri hingga saat ini dapat dibagi dalam lima perioda restrukturisasi. Setiap tahapan perioda restrukturisasi menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi untuk mengatasi masalah pada masanya. Adapun tahun-tahun penting selama lima perioda restrukturisasi tersebut diatas dapat dilihat seperti berikut [3]:

1. Tahap Persiapan (1948-1963)
    a. Tahun 1948, bagian Tambang berdiri di bawah Fakultet Pengetahuan Teknik Universitas Indonesia.
    b. Tahun 1950, bagian Geologi berdiri di bawah Fakultet Ilmu Pasti dan Alam, Universitas Indonesia.
    c. Tahun 1953, dibuka program pendidikan Tambang Umum dari Jurusan Eksplorasi dan Jurusan Tambang Umum.

d. Tahun 1962, dibuka bagian Teknik Perminyakan pada Departemen Teknologi Mineral.
e. Tahun 1963, dibuka jalur pilihan Metalurgi di bagian Tambang pada Departemen Teknologi Mineral.

2. Perioda Pengembangan Tahap I (1963-1999)
   a. Tahun 1973, Departemen Teknologi Mineral digabungkan ke dalam Fakultas Teknologi Industri.
   b. Tahun 1984, Fakultas Teknologi Mineral (FTM) dibentuk dengan memiliki jurusan Teknik Geologi, Teknik Pertambangan, dan Teknik Perminyakan.
   c. Tahun 1988, Jurusan Teknik Geologi membentuk Program Studi Teknik Geofisika.
3. Perioda Pengembangan Tahap II (1998-2005)
   - Tahun 1998, perubahan nomenklatur Fakultas Teknologi Mineral (FTM) menjadi Fakultas Ilmu Kebumian dan Teknologi Mineral (FIKTM).
4. Perioda Pengembangan Tahap III (2005-2007)
   - Tahun 2006, pembentukkan Program Studi Metalurgi terpisah dari Program Studi Teknik Pertambangan.
5. Perioda Pengembangan Tahap IV (2007-Sekarang)
   - Tahun 2007, Pemisahan FIKTM menjadi Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan (FTTM) dan Fakultas Ilmu Kebumian (FITB).

2.1.2 Visi dan Misi FTTM ITB

FTTM ITB pada dasarnya akan dikembangkan menjadi suatu lembaga pendidikan dengan mengedepankan keunikan tektonik Indonesia. Dengan menyandarkan pengembangan FTTM kepada keunikan tersebut, maka FTTM memiliki peluang untuk menjadi lembaga pendidikan di bidang teknologi eksplorasi, eksploitasi dan pemanfaatan sumber daya bumi yang unggul dari lembaga sejenis di dalam dan luar negeri. Di samping itu FTTM juga berpotensi untuk menjadi lembaga riset berskala internasional dengan mengedepankan

orientasi kepada penelitian yang berkelanjutan dan menggali keunikan tektonik Indonesia [3].

a. Visi FTTM ITB

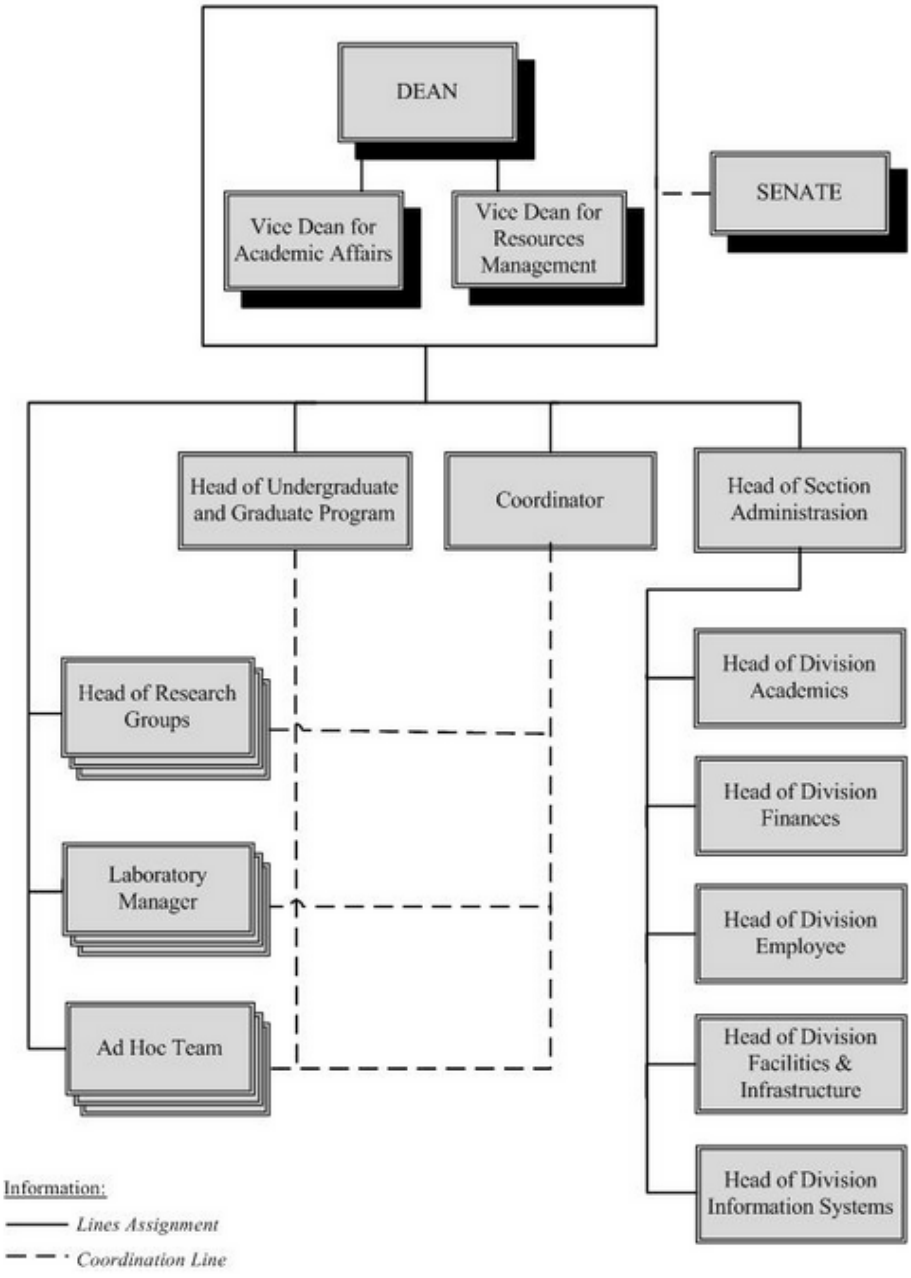
Visi FTTM ITB adalah menjadi pusat pengembangan teknologi eksplorasi, eksploitasi dan pemanfaatan sumber daya bumi yang unggul, handal dan bermartabat di dunia berdasarkan konsep konservasi yang ramah lingkungan, serta turut aktif menghantarkan masyarakat Indonesia menjadi bangsa yang bersatu, berdaulat, dan sejahtera [3].

b. Misi FTTM ITB

Misi FTTM ITB adalah mengembangkan teknologi eksplorasi, eksploitasi dan pemanfaatan sumber daya bumi melalui kegiatan tridarma perguruan tinggi yang inovatif, bermutu dan tanggap terhadap tantangan lokal dan perkembangan global [3].

2.1.3 Struktur Organisasi

Berdasarkan struktur organisasi di ITB, FTTM membawahi dan mengkoordinasikan kegiatan program studi, kelompok keahlian, dan laboratorium. Gambar 2.1 menunjukan gambaran lengkap struktur organisasi FTTM ITB.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi FTTM ITB [3]

Tugas dan fungsi setiap bagian dari struktur organisasi FTTM ITB pada gambar 2.1 dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Dekan, bertugas untuk :
   a. Melakukan koordinasi, membina dan membangun sinergi diantara KK (Kelompok Keahlian) dalam lingkupnya.

b. Mengangkat pimpinan KK berdasarkan mekanisme dan tata cara yang ditetapkan oleh SA (Senat Akademik).
c. Merintis, membina, meningkatkan dan mengembangkan kerjasama eksternal.
d. Mengkoordinasikan pelaksanaan penyelenggaraan kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat yang berada di dalam lingkupnya.
e. Melakukan koordinasi pengembangan pegawai Institut dalam lingkup Fakultas agar misi institusi dapat tercapai dalam harmoni.
f. Memelihara dan mengembangkan laboratorium dan fasilitas lainnya serta mengkoordinasikan pendayagunaannya yang maksimal untuk terselenggaranya kegiatan akademik dengan hasil yang optimal.
g. Menjaga dan mengembangkan iklim akademik yang kondusif guna terselenggaranya kegiatan akademik dengan hasil yang baik.
h. Mengusulkan Renstra Fakultas sebagai penjabaran lebih lanjut Renstra Institut, dan RKA Fakultas dengan persetujuan SF (Senat Fakultas) sesuai dengan mekanisme dan ketentuan Institut.
i. Membuat Laporan Tengah Tahunan dan Laporan Tahunan Fakultas.
j. Mengevaluasi kinerja KK yang ada dalam tanggung jawabnya sesuai dengan kriteria dan tolok ukur yang ditetapkan oleh SF.
k. Mengusulkan kenaikan pangkat dan jabatan dosen berdasarkan pengusulan KK yang ada di bawah tanggung jawabnya.
l. Memberikan informasi akademik sesuai dengan permintaan kepada anggota SF dalam rangka menjalankan tugasnya baik secara langsung atau tidak langsung.
m. Memberikan fasilitas kepada SF guna menjalankan fungsinya dengan baik sesuai dengan Peraturan Institut.

2. Wakil Dekan Bidang Akademik, bertugas untuk:

   Membantu Dekan dalam menyusun rencana, memberi tugas dan arahan, mengkoor-dinasikan pimpinan unit kerja di bidang akademik di lingkungan Fakultas serta merumuskan kebijaksanaan teknis dan memantau pelaksanaan

kegiatan akademik berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk kelancaran pelaksanaan tugas. Wakil Dekan Bidang Akademik mengkoordinir secara langsung Kepala Sub Bagian Akademik.

3. Wakil Dekan Bidang Sumberdaya, bertugas untuk:

   Membantu Dekan dalam menyusun rencana, memberi tugas dan arahan, mengkoordinasikan pimpinan unit kerja di bidang sumberdaya termasuk keuangan di lingkungan Fakultas serta merumuskan kebijakan teknis dan memonitor pelaksanaan kegiatan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk kelancaran pelaksanaan tugas. Wakil Dekan Bidang Sumberdaya mengkoordinir secara langsung Kepala Sub Bagian Kepegawaian, Kepala Sub Bagian Keuangan, dan Kepala Sub Bagian Sistem Informasi.

4. Senat Fakultas, merupakan badan normatif di tingkat Fakultas yang merepresentasikan komunitas akademiknya, dan berfungsi sebagai berikut:
   a. Mengartikulasikan setiap kebijakan Senat Akademik ITB dalam lingkup Fakultas.
   b. Menetapkan dan menjaga tegaknya norma dan etika akademik dalam komunitasnya.
   c. Menetapkan arah pengembangan Fakultas.
   d. Memantau dan mengevaluasi kinerja Pimpinan Fakultas dalam penyelenggaraan kegiatan akademik.

   Tugas dan wewenang Senat Fakultas meliputi:
   a. Menetapkan visi, misi dan arah pengembangan Fakultas.
   b. Menetapkan kebijakan dasar penyelenggaraan dan pengembangan kegiatan akademik dalam lingkup keilmuannya.
   c. Memberikan persetujuan atas pengusulan Renstra serta RKA Fakultas serta RKA Fakultas oleh Dekan sesuai dengan mekanisme dan ketentuan ITB.
   d. Menetapkan ketentuan mengenai garis besar arah dan kebijakan pengembangan KK yang ada di lingkungan Fakultas.

e. Mengusulkan pembentukan, penggabungan dan pengelompokan KK di lingkungan Fakultas kepada Senat Akademik.
f. Mengusulkan calon Pimpinan Fakultas kepada Rektor.
g. Menetapkan arah pengembangan kurikulum pendidikan program-program studi yang diselenggarakan Fakultasnya.
h. Menilai kinerja Pimpinan Fakultas dan memberikan hasil penilaiannya sebagai masukan kepada Rektor.
i. Menyetujui usulan penerimaan, pengangkatan dosen pada jabatan fungsional akademik, serta kenaikan pangkat dosen di Fakultasnya.
j. Memilih wakilnya untuk menjadi anggota Senat Akademik ITB.

5. Kelompok Keahlian, berfungsi :
   a. Mengembangkan dan memegang otoritas keilmuan dan keahlian pada lingkupnya.
   b. Mengembangkan dan membina karir dosen.
   c. Mengembangkan perkuliahan dengan mengembangkan isi dan proses pembelajaran matakuliah yang ada dalam lingkupnya untuk melayani program-program pendidikan yang memerlukannya.
   d. Melaksanakan program-program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.
   e. Mengembangkan jejaring dan kerjasama keilmuan dan keprofesian dalam lingkupnya melalui koordinasi Fakultas.
6. Ketua Program Studi berfungsi:
   a. Mengoperasikan program pendidikan pada jenjang tertentu berdasarkan kurikulum dan target kinerja tertentu guna memenuhi kebutuhan masyarakat pengguna lulusan, berdasarkan antisipasi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, ilmu sosial dan kemanusiaan, serta perkembangan ekonomi, sosial dan budaya.
   b. Mengoperasikan program pendidikan dengan mendayagunakan secara optimal sumberdaya ITB maupun di luar ITB sesuai kebutuhan.

7. Kepala Bagian Tata Usaha, bertugas :
    a. Menyusun rencana dan program kerja bagian dan mempersiapkan penyusunan rencana dan program kerja fakultas.
    b. Menghimpun dan menelaah peraturan perundang-undangan di bidang ketatausahaan.
    c. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data ketatausahaan.
    d. Melaksanakan urusan persuratan dan kearsipan fakultas.
    e. Melaksanakan urusan kerumahtanggaan fakultas.
    f. Melaksanakan urusan rapat dinas dan upacara resmi di lingkungan fakultas.
    g. Melaksanakan urusan pengelolaan barang perlengkapan di lingkungan fakultas.
    h. Melaksanakan urusan kepegawaian fakultas.
    i. Melaksanakan urusan keuangan fakultas, yang meliputi penyusunan anggaran dan rencana penggunaan anggaran, pelaksanaan anggaran dan monitor pelaksanaan anggaran.
    j. Melaksanakan administrasi pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.
    k. Melaksanakan administrasi kemahasiswaan dan hubungan alumni fakultas.
    l. Melaksanakan pemantauan dan evaluasi kegiatan di lingkungan fakultas.
    m. Melaksanakan administrasi perencanaan dan pelayanan informasi.
    n. Melaksanakan urusan penerimaan tamu pimpinan.
    o. Melaksanakan penyimpanan dokumen dan surat yang berhubungan dengan kegiatan fakultas.
    p. Menyusun laporan Bagian dan mempersiapkan penyusunan laporan fakultas.
8. Sub Bagian Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan, bertugas:
    a. Menyusun rencana dan program kerja Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan rencana dan program kerja fakultas.

b. Menghimpun dan mengkaji peraturan perundang-undangan di bidang akademik dan kemahasiswaan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.
c. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data di bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.
d. Melakukan penyusunan jadual perkuliahan, praktikum, dan pelaksanaan ujian.
e. Melakukan administrasi perkuliahan, praktikum, dan pelaksanaan ujian.
f. Mengurus pendaftaran ulang dan rencana studi mahasiswa.
g. Mempersiapkan pelaksanaan sidang Tugas Akhir, Tesis, dan Disertasi.
h. Mempersiapkan bahan informasi untuk evaluasi studi mahasiswa dan mengurus penyelesaian ijazah.
i. Melakukan urusan kegiatan pertemuan ilmiah di lingkungan fakultas.
j. Melakukan dokumentasi dan publikasi kegiatan kemahasiswaan.
k. Melaksanakan urusan pemberian ijin/rekomendasi kegiatan mahasiswa.
l. Mempersiapkan usul pemilihan mahasiswa berprestasi di tingkat fakultas.
m. Melakukan administrasi penelitian dan pengabdian pada masyarakat di lingkungan fakultas.
n. Melakukan penyimpanan dokumen dan surat di bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyakarat.
o. Mempersiapkan bahan pemberian informasi yang berhubungan dengan laporan hasil penelitian dan pengabdian pada masyarakat.
p. Menyusun laporan Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan laporan fakultas.

9. Sub Bagian Keuangan, bertugas :
   a. Menyusun rencana dan program kerja Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan rencana dan program kerja fakultas.
   b. Melakukan penerimaan, penyimpanan, pengeluaran, pembukuan, dan pertanggungjawaban anggaran fakultas.
   c. Melakukan pembayaran gaji, honorarium, insentif, beasiswa, perjalanan dinas, pekerjaan borongan dan pembelian yang dilaksanakan oleh fakultas.

d. Melakukan pencatatan, pengarsipan bukti penerimaan, dan pengeluaran anggaran fakultas.
e. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data di bidang perencanaan, anggaran, dan keuangan.
f. Mempersiapkan penyusunan proyeksi pengembangan serta melaksanakan penyusunan rencana strategi dan rencara operasional.
g. Melaksanakan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan rencana dan program.
h. Melaksanakan identifikasi masalah perkembangan pelaksanaan rencana dan program.
i. Melaksanakan penyusunan usul penyesuaian pelaksanaan rencana dan program.
j. Melaksanakan urusan penyajian data perkembangan pelaksanaan rencana dan program.
k. Melaksanakan penyusunan laporan perkembangan hasil pelaksanaan rencana dan program.
l. Melaksanakan penyimpanan dokumen dan surat di bidang perencanaan, anggaran, dan keuangan fakultas.
m. Menyusun laporan Sub Bagian dan mempersiapkan laporan fakultas.

10. Sub Bagian Administrasi Kepegawaian, bertugas :
    a. Menyusun rencana dan program kerja Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan rencana dan program kerja fakultas.
    b. Menghimpun dan mengkaji peraturan perundang-undangan di bidang kepegawaian.
    c. Mempersiapkan rencana kebutuhan pegawai.
    d. Mempersiapkan dan penyusun penugasan pegawai.
    e. Mempersiapkan usulan mutasi, pengembangan, dan kesejahteraan pegawai.
    f. Melakukan urusan pemberian cuti pegawai.
    g. Melakukan urusan penyelesaian kasus kepegawaian di tingkat fakultas.
    h. Mempersiapkan usul pemberian penghargaan pegawai.

i. Mempersiapkan surat keterangan untuk mendapatkan pembayaran tunjangan keluarga.
j. Mempersiapkan usulan tugas belajar, pengangkatan kembali, dan penugasan lainnya.
k. Mempersiapkan penilaian kinerja pegawai fakultas.
l. Melakukan penyimpanan dokumen dan surat di bidang kepegawaian.
m. Menyusun laporan Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan laporan fakultas.

11. Sub Bagian Sarana dan Prasarana, bertugas :
    a. Menyusun rencana dan program kerja Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan rencana dan program kerja fakultas.
    b. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data barang inventaris di lingkungan fakultas.
    c. Melakukan penyusunan rencana kebutuhan barang habis (ATK) termasuk kebutuhan laboratorium yang berada di lingkungan fakultas.
    d. Melaksanakan penyimpanan, pemeliharaan, pendistribusian, inventarisasi, dan usul penghapusan barang perlengkapan.
    e. Melakukan penyusunan instrumen pemantauan sarana dan prasarana.
    f. Melakukan urusan pemantauan dan evaluasi penggunaan dan pemeliharaan barang perlengkapan.
    g. Melaksanakan pemeliharaan dan pengaturan penggunaan bangunan, kendaraan dinas dan fasilitas fisik lainnya yang dikuasai oleh fakultas.
    h. Melakukan pemeliharaan kebersihan, keindahan, dan keamanan lingkungan.
    i. Melakukan penyimpanan dokumen dan surat di bidang sarana dan prasarana.
    j. Menyusun laporan Sub Bagian dan mempersiapkan penyusunan laporan fakultas.
12. Sub Bagian Perencanaan dan Sistem Informasi, bertugas :
    a. Mengkoordinasi pengoperasian, pemeliharaan, dan pengembangan sistem informasi beserta sarana dan prasarananya.

b. Melakukan pengembangan sistem informasi manajemen dan akademik sesuai dengan kebutuhan unit organisasi fakultas.
c. Menyimpan, melakukan *updating*, dan menyajikan data dan informasi sesuai dengan kebutuhan unit organisasi fakultas.

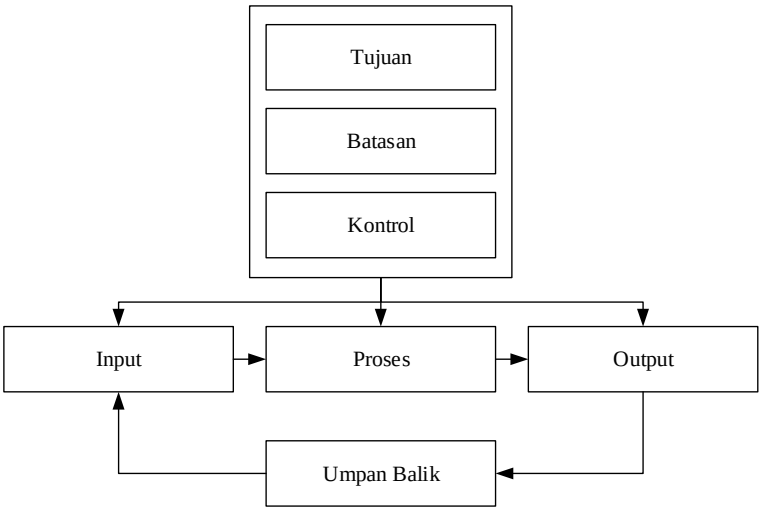
13. Koordinator, bertugas :
    a. Membantu Ketua Program Studi dan Ketua Kelompok Keahlian dalam mengelola dan mengendalikan kegiatan administrasi di lingkungan program studi.
    b. Mengkoordinasikan kegiatan kehumasan di lingkungan program studi.
    c. Berkoordinasi dengan subbagian terkait di kantor fakultas.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori membahas beberapa teori dasar yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir. Teori yang akan dibahas dalam subbab 2.2 adalah konsep dasar sistem, konsep dasar informasi, konsep dasar sistem informasi, desain sistem, algoritma genetika, dan perangkat lunak pendukung.

2.2.1 Konsep Dasar Sistem

Suatu sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Suatu sistem yang baik harus mempunyai tujuan dan sasaran yang tepat karena hal ini akan sangat menentukan dalam mendefinisikan masukan yang dibutuhkan sistem dan juga keluaran yang dihasilkan. Sistem juga merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran yang diinginkan [4].



Gambar 2.2 Elemen-Elemen Sistem [4]

Gambar 2.2 menjelaskan bahwa tujuan, batasan, dan kontrol sistem akan berpengaruh pada *input*, proses, dan *output*. *Input* yang masuk dalam sistem akan diproses dan diolah sehingga menghasilkan *output*. *Output* tersebut akan menjadi umpan balik bagi penerima dan dari umpan balik ini akan muncul segala macam pertimbangan untuk *input* selanjutnya. Siklus ini akan berlanjut dan berkembang sesuai dengan permasalahan yang ada.

2.2.2 Konsep Dasar Informasi

Informasi merupakan kumpulan data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerima. Tanpa suatu informasi, suatu sistem tidak akan berjalan dengan lancar dan akhirnya bisa mati. Suatu organisasi tanpa adanya suatu informasi maka organisasi tersebut tidak bisa berjalan dan tidak bisa beroperasi [4].

Data yang akan diolah dimasukan melalui elemen *input* kemudian diproses menjadi suatu *output*. *Output* adalah informasi yang dibutuhkan atau diterima oleh pengguna. Kualitas informasi tergantung dari tiga hal yang sangat dominan, yaitu [4] :

1. Akurat, informasi yang dihasilkan harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan bagi orang yang menerima informasi tersebut.

2. Tepat waktu, informasi yang diterima harus tepat pada waktunya, sebab kalau informasi yang diterima terlambat maka informasi tersebut sudah tidak berguna lagi.
3. Relevan, informasi harus mempunyai manfaat bagi penerima, sebab informasi ini akan digunakan untuk pengambilan suatu keputusan dalam pemecahan suatu permasalahan.
4. Ekonomis, efisien, dan dapat dipercaya, informasi yang dihasilkan mempunyai manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.

2.2.3 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sebuah sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta perangkat manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut. Selain itu data juga memegang peranan yang penting dalam sistem informasi. Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai berikut [4] :

1. Suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi.
2. Sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan atau untuk mengendalikan organisasi.
3. Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.2.4 Desain Sistem

Desain sistem adalah suatu fase dimana diperlukan suatu keahlian perencanaan untuk elemen-elemen komputer yang akan menggunakan sistem baru [4]. Alat bantu yang dapat digunakan dalam desain sistem yaitu Diagram Konteks (*Context Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*), spesifikasi proses (*Process Spesification*), dan Kamus Data (*Data Dictionary*).

1. Diagram Konteks

   Diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entiti luar, masukan, dan keluaran dari sistem. Diagram konteks direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.

2. DFD (*Data Flow Diagram*)

   DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana 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 menunjukan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem.

3. Spesifikasi Proses

   Spesifikasi proses adalah suatu pendeskripsian proses yang terjadi pada level paling dasar dalam DFD. Selain itu dalam spesifikasi proses ada bagian yang harus dilakukan ketika masukan diubah menjadi keluaran.

4. Kamus Data

   Kamus data adalah kumpulan elemen-elemen atau simbol-simbol yang digunakan untuk membantu dalam penggambaran atau pengidentifikasian setiap field atau file di dalam sistem.

2.2.5 Diagram E-R

Diagram *Entity-Relationship* adalah diagram yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari dunia nyata yang ditinjau. Notasi-notasi simbolik di dalam Diagram E-R yang dapat digunakan adalah [5]:

a. Persegi panjang, menyatakan himpunan entitas.
b. Lingkaran/elip, menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai key digarisbawahi).
c. Belah ketupat, menyatakan himpunan relasi.

d. Garis, sebagai penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atributnya.
e. Kardinalitas relasi dapat dinyatakan dengan banyaknya garis cabang atau dengan pemakaian angka (1 dan 1 untuk relasi satu-ke-satu, dan N untuk relasi satu-ke-banyak atau N dan N untuk relasi banyak-ke-banyak).

2.2.6 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan alokasi dari sumber daya terhadap waktu untuk menghasilkan sebuah kumpulan pekerjaan [6]. Proses penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi berbeda dengan proses penjadwalan mata pelajaran di sekolah menengah atas. Pada perguruan tinggi, proses penjadwalan harus melihat sampai ke level mahasiswa. Mahasiswa diperbolehkan mengambil sebagian mata kuliah tingkat bawah atau mengambil sebagian mata kuliah tingkat atas. Hal ini memungkinkan terjadinya bentrok pada jadwal kuliah sebagian mahasiswa, sehingga proses penentuan jadwal harus dilihat baik dari sisi dosen maupun mahasiswa [7].

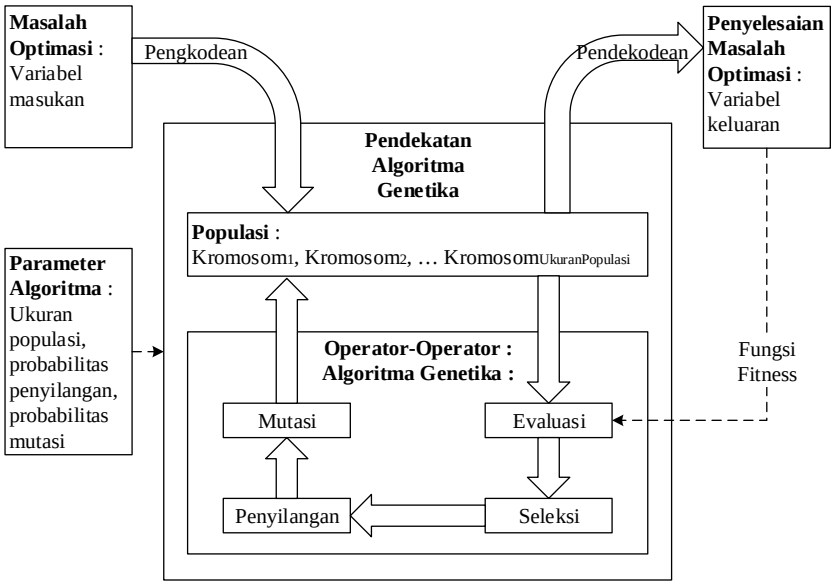
2.2.7 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika merupakan teknik pencarian yang diadopsi dari proses evolusi alam. Proses komputasi yang terjadi dalam algoritma ini analog dengan proses seleksi makhluk hidup dalam sebuah populasi. Pemetaan proses alamiah ke dalam proses komputasi Algoritma Genetika dapat dirangkum dalam tabel 2.1 [8].

Tabel 2.1 Pemetaan Proses Alamiah ke Proses Komputasi

Proses Alamiah	**Proses Komputasi**
Individu	Penyelesaian masalah
Populasi	Himpunan penyelesaian
Fitness/kebugaran	Kualitas penyelesaian
Kromosom	Kode/representasi penyelesaian
Gen	Bagian dari representasi penyelesaian
Pertumbuhan	Pendekodean representasi penyelesaian
Penyilangan	Operator genetika
Mutasi	Operator genetika
Seleksi Alam	Menyeleksi penyelesaian masalah (sementara) berdasarkan kualitasnya

Kerangka kerja penerapan Algoritma Genetika untuk menyelesaikan suatu masalah optimasi dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Kerja Penerapan Algoritma Genetika

Struktur dasar Algoritma Genetika terdiri atas beberapa langkah, yaitu :

1. Inisialisasi populasi.
2. Evaluasi populasi.
3. Seleksi populasi yang akan dikenai operator genetika.
4. Proses penyilangan pasangan kromosom tertentu.
5. Proses mutasi kromosom tertentu.
6. Evaluasi populasi baru.
7. Ulangi dari langkah 3 selama syarat berhenti belum terpenuhi.

2.2.7.1 Pengkodean dan Inisialisasi Populasi dalam Algoritma Genetika

Pengkodean merupakan bagian penting dalam Algoritma Genetika. Proses ini diperlukan dalam kaitannya dengan peranan kromosom sebagai representasi penyelesaian masalah. Kode-kode yang bersifat umum yang dapat digunakan, yaitu:

1. Kode biner, digunakan untuk merepresentasikan bilangan bulat dan riil.
2. Kode kombinatorial, digunakan untuk merepresentasikan semua kombinasi yang mungkin.

Inisialisasi populasi adalah proses membangkitkan kromosom sebanyak ukuran populasi. Algoritma inisialisasi populasi awal untuk membangkitkan kromosom-kromosom secara acak pada generasi pertama :

```
int i,j,lebarKromosom,populasi;
array gen,individu;

for i=0 to i<lebarKromosom do
begin
  gen[i]=nilaiGen;
  i+=1;
end

for i=0 to i<populasi do
begin
  for j=0 to j<lebarKromosom do
  begin
    individu[i][j]=random(gen);
    j+=1;
  end
  i+=1;
end
```

2.2.7.2 Seleksi dalam Algoritma Genetika

Seleksi merupakan proses dalam Algoritma Genetika untuk memilih kromosom yang tetap bertahan dalam populasi. Seleksi tersebut diterapkan dengan anggapan :

a. Fungsi objektif sudah diketahui.
b. Penyelesaian yang dicari adalah nilai maksimum.
c. Nilai penyelesaian adalah positif.
d. Ukuran kualitas kromosom adalah nilai fitnes kromosom.

Nilai *fitness* ditentukan dengan cara menghitung banyaknya batasan yang dilanggar. Jika ada batasan yang dilanggar, maka diberikan satu nilai penalti. Dengan demikian, nilai *fitness* dapat dituliskan dalam rumus persamaan 2-1.

$$f = \frac{i}{1+B} \qquad (2\text{-}1)$$

dimana

$$B = \sum_{i=1}^{n} J_i P_i \qquad (2\text{-}2)$$

J = jumlah pelanggaran batasan ke-i

P = nilai penalti batasan ke-i

Algoritma untuk memilih kromosom yang tetap bertahan dalam populasi :

```
int i,j,lebarKromosom,populasi,penalti,batasan;
int jumlah,target,cek;
array individu,fitness,rank,induk;
boolean tukar;

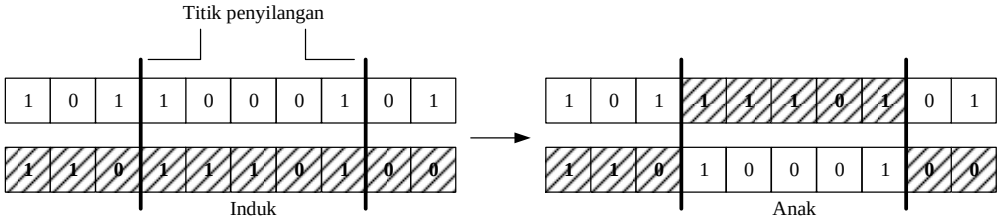
penalti=0;
for i=0 to i<populasi do
begin
  for j=0 to j<lebarKromosom do
  begin
    if (individu[i][j]>batasan)
    begin
      penalti++;
    end
    j+=1;
  end
  fitness[i]=1/(1+penalti);
  i+=1;
end
```

```
jumlah=0;
for i=0 to i<populasi do
begin
  rank[i]=1;
  for j=0 to j<populasi do
  begin
    if (fitness[i]>fitness[j])
    begin
      rank[i]+=1;
    end
  end
  jumlah+=rank[i];
end

for i=0 to i<populasi do
begin
  target=random(jumlah);
  cek=0;
  for j=0 to j<populasi do
  begin
    cek+=rank[j];
    if (cek>=target)
    begin
      induk[i]=j;
      break;
    end
  end
end
```

2.2.7.3 Penyilangan dalam Algoritma Genetika

Penyilangan merupakan operator dalam Algoritma Genetika yang bertujuan untuk melahirkan krosomom baru yang mewarisi sifat-sifat induknya sebagaimana proses reproduksi yang terjadi dalam kehidupan alam. Metode penyilangan yang biasanya dipakai adalah metode penyilangan N-titik. Nilai N dapat ditentukan terlebih dahulu atau ditentukan secara acak ketika algoritma dijalankan. Metode penyilangan N-titik dapat diilustrasikan seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4 Ilustrasi Metode Penyilangan N-Titik

Algoritma untuk menghasilkan individu baru dengan metode penyilangan dua titik:

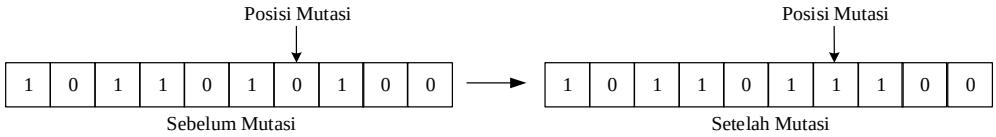
```
int i,j,lebarKromosom,populasi,titik1,titik2;
float cr,probCrossover;
array individu,individuBaru,induk;

for i=0 to i<populasi do
begin
  titik2=0;
  cr=random();
  if (cr<probCrossover)
  begin
    titik1=random(lebarKromosom-2);
    while (titik2<=titik1)
    begin
      titik2=random(lebarKromosom-1);
    end
    for j=0 to j<titik1 do
    begin
      individuBaru[i][j]=individu[induk[i]][j];
      individuBaru[i+1][j]=individu[induk[i+1]][j];
      j+=1;
    end
    for j=titik1 to j<titik2 do
    begin
      individuBaru[i][j]=individu[induk[i+1]][j];
      individuBaru[i+1][j]=individu[induk[i]][j];
      j+=1;
    end
    for j=titik2 to j<lebarKromosom do
    begin
      individuBaru[i][j]=individu[induk[i]][j];
      individuBaru[i+1][j]=individu[induk[i+1]][j];
      j+=1;
    end
  end
  else
  for j=0 to j<lebarKromosom do
  begin
    individuBaru[i][j]=individu[induk[i]][j];
    individuBaru[i+1][j]=individu[induk[i+1]][j];
    j+=1;
  end
  i+=2;
end

individu=individuBaru;
```

2.2.7.4 Mutasi dalam Algoritma Genetika

Mutasi merupakan operator dalam Algoritma Genetika yang bertujuan untuk mengubah gen-gen tertentu dari sebuah kromosom. Proses ini dimodelkan sebagaimana yang terjadi dalam kehidupan alam. Probabilitas mutasi dari suatu gen biasanya dipilih sangat kecil, persis seperti kejadian sebenarnya dalam kehidupan alamiah yang memungkinkan terjadinya mutasi genetis tetapi dalam presentasi yang sangat kecil. Metode mutasi dapat diilustrasikan seperti gambar 2.5.



Gambar 2.5 Ilustrasi Metode Mutasi

Algoritma untuk mengubah gen tertentu dari sebuah kromosom :

```
int i,lebarKromosom,populasi,krom;
float r,probMutasi;
array gen,individu;

for i=0 to i<populasi do
begin
  r=random();
  if (r<probMutasi)
  begin
    krom=random(lebarKromosom-1);
    individu[i][krom]=random(gen);
  end
  i+=1;
end
```

2.2.7.5 Syarat Berhenti

Proses optimasi yang dilakukan dengan Algoritma Genetika akan berhenti setelah suatu syarat berhenti dipenuhi. Syarat berhenti yang biasanya dipakai adalah banyak generasi dan batas nilai fungsi *fitness*. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan untuk dipilih kombinasi beberapa syarat berhenti.

2.2.7.6 Parameter Algoritma

Parameter algoritma merupakan salah satu bagian penting dalam penerapan algoritma genetika. Parameter yang ditentukan adalah probabilitas penyilangan, probabilitas mutasi, dan ukuran populasi. Parameter algoritma yang disarankan

adalah probabilitas penyilangan yang cukup besar (berkisar 60% sampai 70%), probabilitas mutasi cukup kecil, dan ukuran populasi antara 50 sampai 500 kromosom [8].

2.2.8 Perangkat Lunak Pendukung

Adapun perangkat lunak pendukung dalam pembangunan sistem ini adalah bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, MySQL *Database Management System*, *Apache Web Server*, *PHP Expert Editor*, dan *web browser Mozilla Firefox*.

2.2.8.1 PHP

PHP (Pemrograman *Hypertext Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman yang bersifat *server-side*. *Script* PHP berada di *server* dan akan dieksekusi di dalam *server*. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah *web server* yang mendukung program PHP. Penulisan script PHP sangat fleksibel dan dapat berdiri sendiri dalam sebuah file namun juga dapat dituliskan menyatu dengan kode HTML, yaitu disisipkan disela-sela kode HTML [9].

2.2.8.2 HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah sebuah protokol yang digunakan untuk membuat format suatu dokumen web yang mampu dibaca dalam *browser* dari berbagai platform komputer. Sifat bahasa HTML ini adalah *client script*, di mana dokumen tersebut dapat dibuka dalam komputer *stand alone* yang tidak membutuhkan *server* untuk dapat menampilkannya di dalam *browser*. Dokumen HTML merupakan file yang pada umumnya berekstensi .htm atau .html, di mana bahasa HTML tersebut tersusun atas *tag* yang berformat <isi tag> [10].

2.2.8.3 CSS

CSS (C*ascading Style Sheets*) adalah sebuah cara untuk memisahkan isi dengan layout dalam halaman-halaman web yang dibuat [10]. CSS memperkenalkan *template* yang berupa *style* untuk membuat dan mempermudah penulisan dari halaman-halaman yang dirancang. Hal ini sangat penting karena halaman yang menggunakan CSS dapat dibaca secara bolak balik dan isinya dapat dilihat oleh pengunjung dari manapun. CSS mampu menciptakan halaman yang tampak sama pada resolusi layar dari pengunjung yang berbeda tanpa memerlukan

suatu tabel. Dengan CSS, melakukan setting tampilan keseluruhan web akan lebih mudah, hanya dengan menggantikan atribut-atribut atau perintah dalam *style* CSS dengan atribut yang diinginkan tanpa harus mengubah satu per satu atribut tiap elemen yang ada dalam situs yang dibuat. Saat ini CSS merupakan *style* yang banyak digunakan karena berbagai kemudahan dan kelengkapan atribut yang dimilikinya. Penggunaan CSS dalam web akan lebih efisien karena CSS dapat digunakan untuk penggunaan secara berulang pada tag-tag tertentu sehingga tidak usah mengetikan ulang seluruh perintah pemformatan seperti halnya HTML klasik.

2.2.8.4 MySQL *Database Management System*

MySQL termasuk dalam kategori *database management system*, yaitu suatu database yang terstruktur dalam pengolahan dan penampilan datanya. MySQL merupakan database yang bersifat *client server*, di mana data diletakkan di *server* yang bisa diakses melalui komputer *client*. Pengaksesan dapat dilakukan apabila komputer telah terhubung dengan *server*. Berbeda dengan database desktop, di mana segala pemrosesan data harus dilakukan pada komputer yang bersangkutan [11].

2.2.8.5 *Apache Web Server*

Web server merupakan sebuah *server* yang khusus digunakan untuk menyimpan halaman *website* atau *homepage*. Pertimbangan dalam memilih *Apache Web server* adalah [12] :

1. Apache termasuk dalam kategori *free software*.
2. Instalasi Apache sangat Mudah.
3. Mampu beroperasi pada banyak platform sistem operasi seperti Linux, Windows dan lain-lain.

2.2.8.6 PHP Expert Editor

PHP Expert Editor merupakan program yang berukuran kecil namun terkenal handal dalam mengolah script PHP. Script yang diketikan dalam program ini akan diberikan warna kontrol. Misalkan teks yang diketik adalah sebuah string, maka akan diberi warna cokelat, variabel akan diberi warna biru, dan lain sebagainya.

Hal ini akan memudahkan penyusunan script PHP. Fitur lain dalam program ini adalah kode explorer. Apabila script mengandung variabel, maka dalam jendela kode explorer akan ditampilkan nama variabel dan posisi variabel tersebut dengan identitas baris. Dengan program ini, script yang dibuat dapat langsung dijalankan karena program ini mempunyai server lokal dan browser sendiri [9].

2.2.8.7 W*eb Browser Mozilla Firefox*

Mozilla Firefox (aslinya bernama Phoenix dan kemudian untuk sesaat dikenal sebagai Mozilla Firebird) adalah penjelajah web antar-platform gratis yang dikembangkan oleh Yayasan Mozilla dan ratusan sukarelawan. Sebelum rilis versi 1.0-nya pada 9 November 2004, Firefox telah mendapatkan sambutan yang sangat bagus dari pihak media, termasuk dari Forbes dan Wall Street Journal. Dengan lebih dari 5 juta download dalam 12 hari pertama rilisnya dan 6 juta hingga 24 November 2004, Firefox 1.0 adalah salah satu perangkat lunak gratis, sumber-terbuka (opensource) yang paling banyak digunakan di antara pengguna rumahan [13].

Melalui Firefox, Yayasan Mozilla betujuan untuk mengembangkan sebuah browser web yang kecil, cepat, simpel, dan sangat bisa dikembangkan (terpisah dari Mozilla Suite yang lebih besar). Firefox telah menjadi fokus utama perkembangan Mozilla bersama dengan client e-mail Mozilla Thunderbird, dan telah menggantikan Mozilla Suite sebagai rilis browser resmi Yayasan Mozilla [13].