

Merancang Kurikulum Program Sarjana Matematika



Hendra Gunawan, Ph.D.
FMIPA ITB

Universitas Andalas
Padang, 21 Oktober 2017

Pengelolaan Program Studi

- ❑ Perumusan 'rationale' Program Studi
- ❑ Penyusunan kurikulum dan berbagai kebijakan lainnya
- ❑ Penyediaan SDM, sarana dan prasarana
- ❑ Pelaksanaan kurikulum (proses pendidikan) dan pemantauannya
- ❑ Evaluasi dan perbaikan terus-menerus

Penyusunan Kurikulum Baru

- Bagi program studi yang sudah berjalan, penyusunan kurikulum baru dapat diartikan sebagai perbaikan dari kurikulum lama.
- Perbaikan dilakukan berdasarkan:
 - tuntutan perubahan lokal,
 - tuntutan perubahan global, dan
 - hasil evaluasi pelaksanaan kurikulum lama.

Perubahan Lokal

- Perubahan status, yang diikuti dengan perubahan visi dan strategi.
- Standarisasi dokumen kurikulum, agar evaluasi lebih mudah dan seragam untuk seluruh jurusan/departemen.
- Keinginan mempunyai kurikulum yang lebih terpadu dan berciri khas.
- Keinginan untuk mendapatkan akreditasi.
- ...

Perubahan Nasional/Global menyangkut Matematika

- Perkembangan pesat dalam matematika, sains dan teknologi menuntut kita untuk menentukan arah baru.
- Adanya rekomendasi dari asosiasi profesi (IndoMS): Standar Kurikulum Program Sarjana Matematika
- Adanya Peraturan Pemerintah ttg KKNI
- Laporan SIAM: "*Mathematics in Industry*"
- Laporan CUPM: "*Undergraduate Programs and Courses in the Mathematical Sciences*"
- ...

Evaluasi Pelaksanaan Kurikulum Lama

Evaluasi menyangkut:

- ❑ tujuan umum dan khusus (profil/ kompetensi lulusan)
- ❑ struktur kurikulum (alur kaitan, bobot dan status matakuliah)
- ❑ silabus matakuliah
- ❑ pelaksanaan kurikulum (mikro dan makro).
- ❑ output kurikulum (kualitas lulusan/alumni)
- ❑ ...

Karakteristik Kurikulum Baru

(yang diharapkan)

- ❑ Lebih *up to date*?
- ❑ Lebih memikat?
- ❑ Lebih realistis?
- ❑ Lebih fleksibel?
- ❑ Lebih terarah?
- ❑ ... ???



UU Sisdiknas: Pengertian Kurikulum

Kurikulum pendidikan tinggi adalah “seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi maupun bahan kajian dan pelajaran serta cara penyampaian dan penilaiannya yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar-mengajar di perguruan tinggi.”

Tujuan Umum Kurikulum Program Sarjana Matematika

Memfasilitasi mahasiswa sehingga mereka dapat mengembangkan potensi dan daya matematikanya serta sikap dan kepribadiannya, yang kelak akan menjadi bekal bagi mereka baik dalam studi lanjut (di dalam ataupun luar negeri) maupun dalam dunia kerjanya.

Kompetensi Lulusan

Kemampuan

Pengetahu
an

Keterampil
an



Pengalaman

Kepribadia
n

Sikap

Careers in Finance: Commercial Banking > Skills and Talents Requirements - Mic...

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Recycle Bin Mail Print

Address <http://www.careers-in-finance.com/cbskill.htm> Go Links

A typical job in banking in the lending or branch management area would require the following skills:

Key Skill Area	Requirement
People skills:	High
Sales skills:	High
Communication skills:	High
Analytical skills:	Medium
Ability to synthesize:	Medium
Creative ability:	Medium
Initiative:	Medium
Work hours:	40-60/week

You are at <http://www.careers-in-finance.com/>

Internet

2017 Best Jobs

1. Dokter Gigi
4. Statistikawan
8. Analisis Sistem Komputer
13. Pengembang Software
20. Matematikawan



Profesi yang berkaitan dengan Matematika

- Guru Matematika
- Matematikawan
- Statistikawan
- Aktuaris
- Analisis Sistem IT
- Ahli Keuangan/
Perbankan
- Financial Planner
- Research Scientist
- Computer Scientist
- Inventory strategist
- Software Engineer
- Robotics Engineer
- Ahli Ekonomi
- Analisis Riset Operasi
- Konsultan Manajemen

Kompetensi Sarjana

Matematika

- Memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar matematika yang kokoh
- Memiliki daya matematika yang memadai, yang meliputi:
 - Kemampuan bernalar
 - Kemampuan membuat kaitan
 - Kemampuan memecahkan masalah
 - Kemampuan berkomunikasi/representasi
- Memiliki sikap dan kepribadian yang “baik”
- ...

Rekomendasi CUPM untuk Program Studi S1 Matematika

- *Understand the student population and evaluate courses and programs*
- *Develop mathematical thinking and communication skills*
- *Communicate the breadth and interconnection of the mathematical sciences*
- *Promote interdisciplinary cooperation*
- *Use computer technology to support problem solving and promote understanding*
- *Provide faculty support for curricular and instructional improvement*

Struktur Kurikulum

Tahun I : Matematika Dasar

Tahun II : Matematika Dasar + Metode-
metode Matematika

Tahun III : Matematika Rigor + Matematika
Lanjut

Tahun IV : Matematika Rigor/Lanjut +
Tugas Akhir dan Seminar

Tahun Pertama

Matakuliah matematika yg dapat diberikan pada tahun pertama di universitas adalah:

- Kalkulus I dan II
- Pengantar Logika Matematika
- Pengantar Komputer/Teknologi Informasi

Tahun Kedua

Matakuliah matematika yang dapat diberikan pada tahun kedua adalah:

- Aljabar Linear Elementer
- Kalkulus Peubah Banyak
- Metode Matematika/Pers. Diferensial
- Analisis Data/Statistika Dasar
- Matematika Diskrit
- Metode Numerik/Program Linear

Tahun Ketiga

Matakuliah matematika yang dapat diberikan pada tahun ketiga adalah:

- Pengantar Analisis Kompleks
- Pengantar Analisis Real
- Aljabar Linear
- Struktur Aljabar
- Geometri/Peng. Geometri Diferensial
- Teori Peluang
- Statistika Matematika
- Teori Graf

Tahun Keempat

Selain Tugas Akhir dan Seminar, pada tahun keempat biasanya ditawarkan matakuliah matematika pilihan berikut:

- Pemodelan Matematika
- Fungsi Real
- Optimisasi
- Persamaan Diferensial Parsial
- Kombinatorika
- ...

Rekomendasi IndoMS (2006)

Pengetahuan, keterampilan, dan daya matematika dapat dikembangkan melalui sejumlah matakuliah, yang dikemas dalam 18-20 matakuliah wajib dengan beban total 72-80 sks, di luar Tugas Akhir dan Seminar.

Rekomendasi IndoMS (2006)

Matakuliah wajib setidaknya meliputi:

- Dasar-dasar matematika
- Kalkulus diferensial dan integral
- Aljabar linear elementer
- Geometri
- Statistika dasar
- Matematika diskrit
- Dasar-dasar komputer dan pemrograman

Rekomendasi IndoMS (2006)

- persamaan diferensial biasa
- persamaan diferensial parsial
- metode numerik
- struktur aljabar
- analisis real (=teori kalkulus)
- fungsi kompleks
- teori peluang
- statistika matematika

Contoh dari Amerika Serikat

WAJIB:

Tahun I : Kalkulus I-II

Tahun II : Kalkulus Peubah Banyak,
Aljabar Linear Elementer

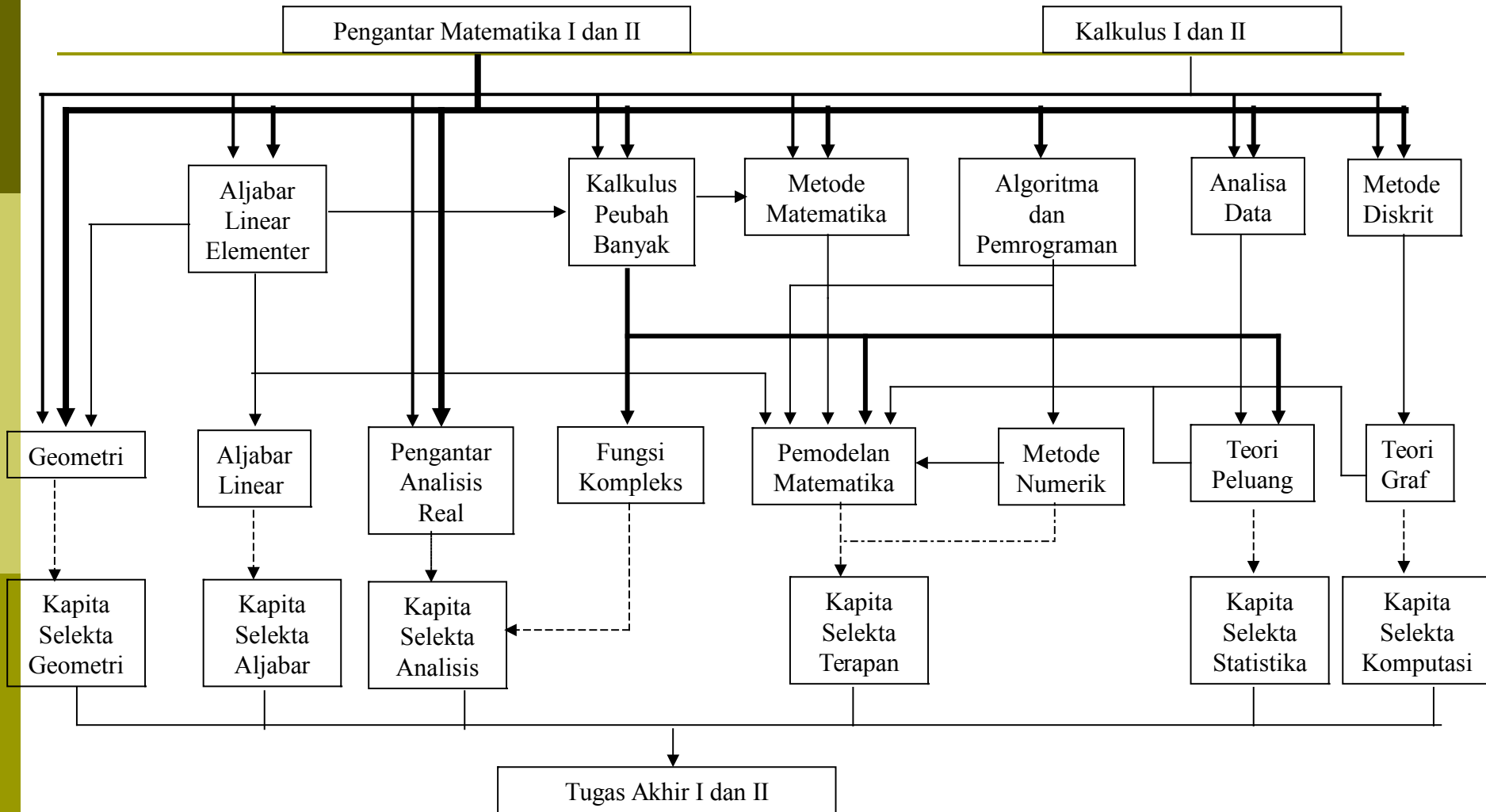
Tahun III : Pengantar Analisis Real,
Struktur Aljabar

Contoh dari Amerika Serikat

PILIHAN TERARAH (Mhs harus mengambil satu pada tiap kelompok matakuliah pilihan berikut):

- ❑ Geometri/Peng. Geometri Diferensial
- ❑ Peng. Analisis Kompleks/Fungsi Real
- ❑ Metode Pers. Diferensial/Analisis Terapan
- ❑ Statistika Matematika/Teori Peluang
- ❑ Aljabar Linear/Teori Bilangan
- ❑ Logika Matematika
- ❑ Kriptografi/Kombinatorika
- ❑ Analisis Numerik/Aljabar Linear Numerik

CONTOH ROADMAP/ DIAGRAM KETERKAITAN MATAKULIAH



Matriks Matakuliah vs Kompetensi

ILUSTRASI:

Mata-kuliah	KU1	KU2	KU3	KP1	KP2	KL
Makul-1	**	**		*		
Makul-2	**	**		*		
Makul-3	**		**		*	
Makul-4	**		**			*
Makul-5		**		**		*
Makul-6			**		**	*
...						

Proses Pembelajaran untuk ~~Pencapaian Kompetensi~~

- ❑ Pengembangan profil mahasiswa harus diupayakan secara terencana.
- ❑ Proses pembelajaran harus berpusat pada mahasiswa, tidak pada dosen.
- ❑ Kualitas proses pembelajaran harus ditingkatkan terus menerus.
- ❑ Penilaian (apa yang dinilai dan bagaimana cara menilainya) harus dirancang khusus untuk mengukur ketercapaian profil.

Contoh Pengembangan Kompetensi

<u>Topik</u> : Bahasa Pemrog. C++	<i>Spesifik (terkait dengan Materi)</i>	<i>Generik</i>
<i>Pengetahuan</i>	Bahasa pemrog. C++	Dasar-dasar pemrograman
<i>Keterampilan</i>	Membuat program C++	Bernalar, Berpikir logis
<i>Sikap</i>	Menghargai waktu	Tekun, teliti

MASUKAN UNTUK PERBAIKAN KURIKULUM S1 MATEMATIKA UB

1. Kompetensi Lulusan

- Kontribusi matakuliah pada pencapaian kompetensi tampaknya hanya merupakan kontribusi primer/langsung dari tiap matakuliah. Perlu dipikirkan juga kontribusi sekunder/tak langsung dari tiap matakuliah terhadap beberapa kompetensi lainnya.
- Usul: kontribusi primer/langsung ditandai dengan **, kontribusi sekunder/tak langsung ditandai dengan *.
- Kompetensi K3 (akhlak dan etika profesi) mungkin perlu dipisahkan?

2. Alur Kaitan antar Matakuliah

- ❑ Alur Kaitan/Pohon Kurikulum sudah baik, namun karena terlalu “ramai” maka agak sulit dibaca. Biasanya, alur kaitan dibuat hanya untuk matakuliah wajib.
- ❑ Usul: bila matakuliah pilihan tetap diikuti-sertakan pada diagram pohon kurikulum, ada baiknya kotak-kotak matakuliah diberi warna berbeda; misalnya hijau = wajib; kuning = pilihan.
- ❑ Pertanyaan: Apakah Teori Bilangan, Mat. Keuangan, Mat. Ekonomi tidak terlalu dini diberikan pada Semester II?

3. Pembobotan Matakuliah

- Pembobotan matakuliah secara umum sudah baik, namun untuk bobot total paket matakuliah Kalkulus I-IV + Geometri Analitik = 16 SKS sepertinya terlalu banyak. Materi kelima matakuliah ini terdapat dalam buku teks Kalkulus & Geometri Analitik, yang di luar negeri diberikan dengan bobot ≈ 8 SKS.
- Usul: bagaimana bila bobot total paket matakuliah ini direduksi menjadi 12 SKS? 4 SKS sisanya dapat dipakai untuk matakuliah Geometri Bidang/Ruang klasik.

4. Status Matakuliah

- ❑ Perhatikan rekomendasi terbaru dari IndoMS tentang matakuliah wajib yang sebaiknya diberikan.
- ❑ Di luar matakuliah yang direkomendasikan, UB dapat menambahkan matakuliah wajib yg sesuai dengan tujuan prodi dan/ atau kompetensi dosen Matematika UB.
- ❑ Secara umum, daftar matakuliah wajib dan pilihan telah mencerminkan prodi S1 Matematika yang baik.

5. Silabus Matakuliah

- ❑ Secara umum silabus matakuliah telah dibuat dengan baik.
- ❑ Beberapa komentar dan/atau pertanyaan:
 - ❑ Matakuliah prasyarat tampaknya hanya matakuliah terakhir yang dicantumkan; misalnya untuk Analisis Real I matakuliah prasyaratnya hanya Kalkulus IV, padahal utk dapat mengikuti Analisis Real I dengan baik pengetahuan Kalkulus I-IV dan Geometri Analitik diperlukan.
 - ❑ Apakah mahasiswa harus sudah lulus matakuliah prasyarat atau hanya pernah mengambilnya?
 - ❑ Deskripsi matakuliah Topologi terlalu singkat (hanya sebagai generalisasi \mathbf{R}), perlu diperbaiki.

6. Model Pembelajaran

- Banyak artikel tentang model pembelajaran yang efektif, dengan memperhatikan gaya belajar mahasiswa. Dosen disarankan secara berkala membaca artikel-artikel semacam itu.
- Pengalaman “best practices” dosen UB sendiri dapat ditulis dalam bentuk portofolio dan dibagikan (*shared*) kepada sesama dosen.
- Pemanfaatan piranti lunak spt Maple dapat dipakai untuk pembelajaran Kalkulus & ALE, misalnya utk membantu pemahaman konsep-konsep spt limit, integral, grafik fungsi 2 peubah, dan OBE utk sistem persamaan linear.

CATATAN PENTING

Proyeksi Pelaksanaan

Perlu dipikirkan apa yang ikut berubah bila kurikulum berubah. Apakah yang berubah nantinya hanya ...

- Nama matakuliah?
- Status dan bobot matakuliah?
- Susunan matakuliah?

Bagaimana dengan pelaksanaannya?

Perubahan yang Diharapkan

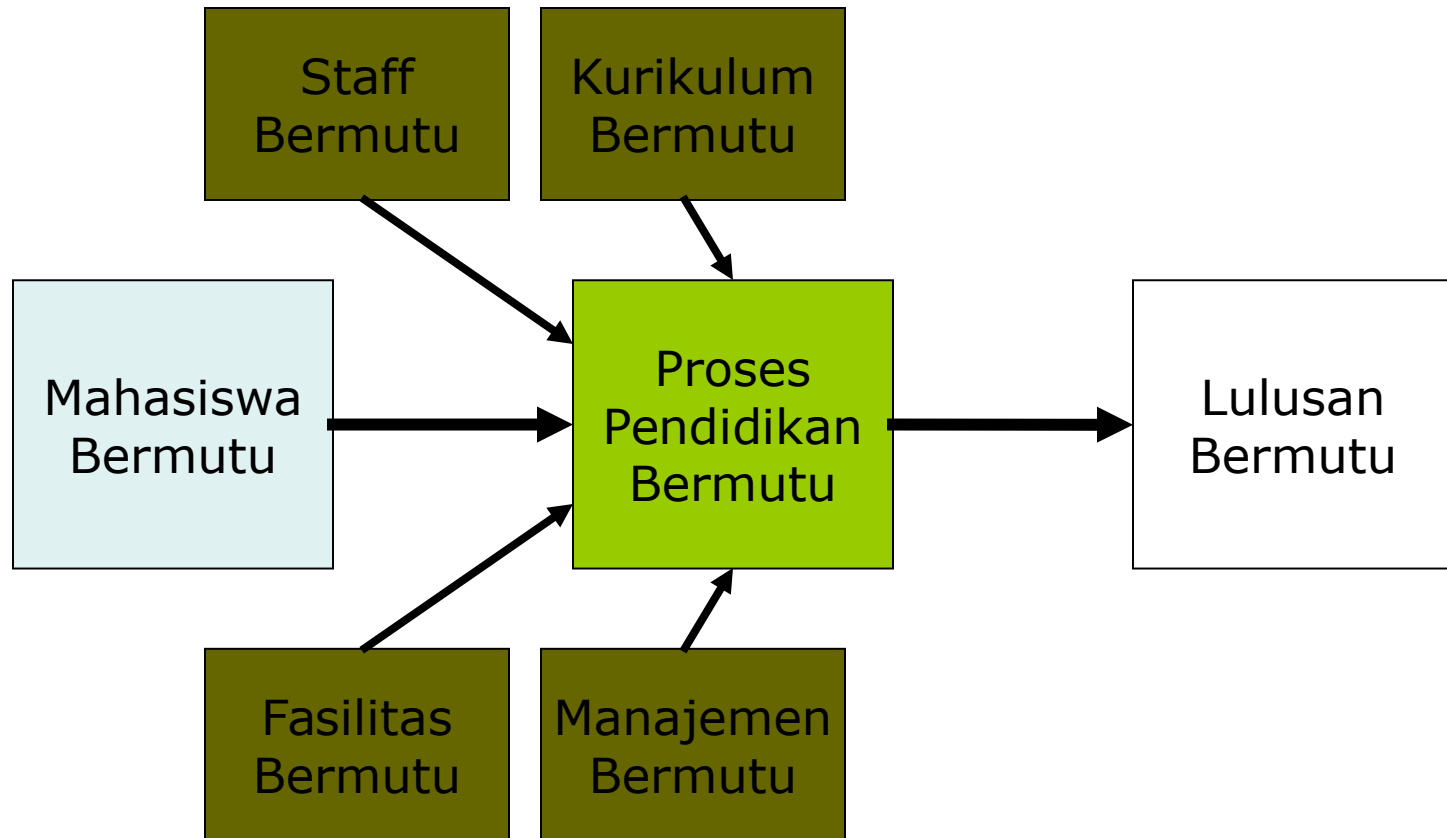
Peningkatan dalam ...

- Kualitas pelaksanaannya
- Kualitas para pelakunya
 - Dosen
 - Mahasiswa
 - Staf administrasi
 - pihak lain yang terlibat

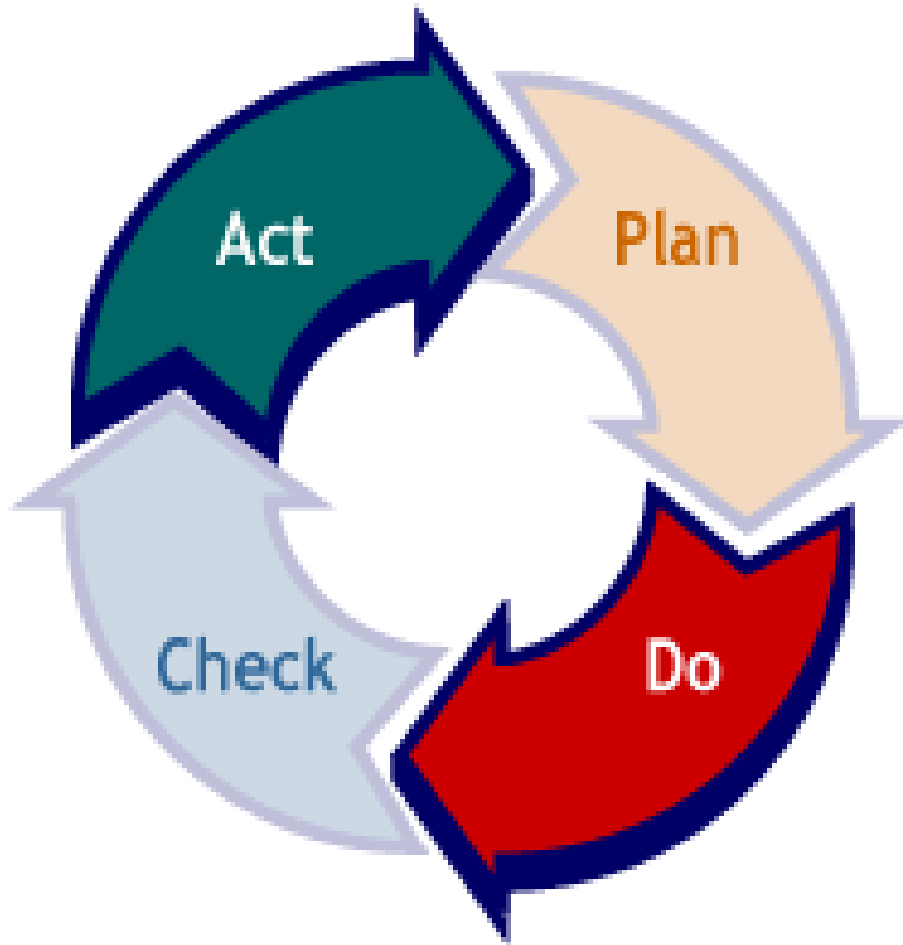
Proses Pendidikan Bermutu

- Perkuliahan
 - penugasan dosen matakuliah, perencanaan kuliah, pelaksanaan kuliah dan evaluasinya
- Praktikum
 - ketersediaan modul praktikum dan dukungan fasilitas yang memadai
- Pembimbingan Tugas Akhir
 - keterkaitan dengan penelitian dosen
- Perwalian dan Penyuluhan
 - penugasan dosen wali akademik

Konsep Prodi Bermutu



Perbaikan Terus-Menerus



Mutu tidak hanya di atas kertas, tapi dilaksanakan, dimonitor, dan ditingkatkan dari waktu ke waktu.