

Pendahuluan Perkuliahan Logika Matematika

Kuliah Logika Matematika Semester Ganjil 2015-2016

MZI

Fakultas Informatika
Telkom University

FIF Tel-U

Agustus 2015

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Apa itu Logika Matematika?

Logika Matematika

Logika matematika merupakan salah satu bagian dari **matematika** yang membahas **teori** dan **aplikasi** dari **logika formal** dengan **pendekatan matematis**.

Materi logika matematika yang akan dibahas dalam perkuliahan Logika Matematika (MUG2B3) untuk program studi sarjana teknik informatika adalah logika matematika untuk *computer science* (*mathematical logic for computer science*). Setelah menempuh perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar yang diperlukan dalam bidang-bidang *computer science*, seperti analisis algoritma, kecerdasan buatan, sistem berbasis pengetahuan, dan metode formal untuk rekayasa perangkat lunak.

Untuk Apa Belajar Logika Matematika?

Dengan mempelajari logika matematika, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai logika proposisi, logika predikat, metode penarikan kesimpulan, dan metode pembuktian matematis yang diperlukan dalam perkuliahan yang lebih lanjut. Selain itu mahasiswa diharapkan dapat menulis bahasa pemrograman secara lebih efisien dengan memanfaatkan dasar-dasar ekuivalensi logika yang telah dipelajari. Penerapan logika matematika terdapat pada:

Untuk Apa Belajar Logika Matematika?

Dengan mempelajari logika matematika, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai **logika proposisi, logika predikat, metode penarikan kesimpulan, dan metode pembuktian matematis** yang diperlukan dalam perkuliahan yang lebih lanjut. Selain itu mahasiswa diharapkan dapat **menulis bahasa pemrograman secara lebih efisien** dengan memanfaatkan dasar-dasar ekuivalensi logika yang telah dipelajari. Penerapan logika matematika terdapat pada:

- 1. pembuatan sirkuit digital,

Untuk Apa Belajar Logika Matematika?

Dengan mempelajari logika matematika, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai **logika proposisi, logika predikat, metode penarikan kesimpulan, dan metode pembuktian matematis** yang diperlukan dalam perkuliahan yang lebih lanjut. Selain itu mahasiswa diharapkan dapat **menulis bahasa pemrograman secara lebih efisien** dengan memanfaatkan dasar-dasar ekuivalensi logika yang telah dipelajari. Penerapan logika matematika terdapat pada:

- 1 pembuatan sirkuit digital,
- 2 kecerdasan buatan (*artificial intelligence*),

Untuk Apa Belajar Logika Matematika?

Dengan mempelajari logika matematika, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai **logika proposisi, logika predikat, metode penarikan kesimpulan, dan metode pembuktian matematis** yang diperlukan dalam perkuliahan yang lebih lanjut. Selain itu mahasiswa diharapkan dapat **menulis bahasa pemrograman secara lebih efisien** dengan memanfaatkan dasar-dasar ekuivalensi logika yang telah dipelajari. Penerapan logika matematika terdapat pada:

- 1 pembuatan sirkuit digital,
- 2 kecerdasan buatan (*artificial intelligence*),
- 3 desain dan analisis algoritma,

Untuk Apa Belajar Logika Matematika?

Dengan mempelajari logika matematika, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai **logika proposisi, logika predikat, metode penarikan kesimpulan, dan metode pembuktian matematis** yang diperlukan dalam perkuliahan yang lebih lanjut. Selain itu mahasiswa diharapkan dapat **menulis bahasa pemrograman secara lebih efisien** dengan memanfaatkan dasar-dasar ekuivalensi logika yang telah dipelajari. Penerapan logika matematika terdapat pada:

- 1 pembuatan sirkuit digital,
- 2 kecerdasan buatan (*artificial intelligence*),
- 3 desain dan analisis algoritma,
- 4 metode formal dalam rekayasa perangkat lunak (*formal methods in software engineering*),
- 5 dan masih banyak lagi.

Contoh Aplikasi: Masalah Spesifikasi Sistem

Masalah Spesifikasi Sistem

Seorang *software engineer* diminta oleh manajernya untuk membuat suatu sistem informasi dengan spesifikasi berikut:

Contoh Aplikasi: Masalah Spesifikasi Sistem

Masalah Spesifikasi Sistem

Seorang *software engineer* diminta oleh manajernya untuk membuat suatu sistem informasi dengan spesifikasi berikut:

- 1 Ketika *system software* di-*upgrade*, *user* tidak dapat mengakses *file system*;
- 2 Jika *user* dapat mengakses *file system*, maka *user* dapat menyimpan *file* baru;
- 3 Jika *user* tidak dapat menyimpan *file* baru, maka *system software* tidak sedang di-*upgrade*.

Apakah sistem informasi dengan spesifikasi di atas dapat dibuat?

Metode Formal dan Ariane 5



Gambar diambil dari <https://www.ima.umn.edu/~arnold/disasters/ariane.html>.

On 4 June 1996, the maiden flight of the Ariane 5 launcher ended in a failure. Only about 40 seconds after initiation of the flight sequence, at an altitude of about 3700 m, the launcher veered off its flight path, broke up and exploded.

The failure of the Ariane 501 was caused by the complete loss of guidance and altitude information 37 seconds after start of the main engine ignition sequence (30 seconds after lift-off). This loss of information was due to specification and design errors in the software of the inertial reference system.

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan**
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Deskripsi Perkuliahan

- Nama mata kuliah: **Logika Matematika**
- Kode mata kuliah: **MUG2B3**
- Status: **mata kuliah wajib**
- Bobot SKS: **3 SKS**
- Prasyarat: **tidak ada**
- Merupakan prasyarat untuk kuliah:
 - Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*)
 - Desain dan analisis algoritma
 - Metode formal

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF**
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Tim Pengajar untuk S1 IF

Koordinator: Bedy Purnama

- IF-38-01: Siti Sa'adah
- IF-38-02: Dede Rohidin
- IF-38-03: Gia Septiana Wulandari
- IF-38-04: Gia Septiana Wulandari
- IF-38-05: M. Arzaki.
- IF-38-06: M. Arzaki.
- IF-38-07: Dede Rohidin
- IF-38-08: Sri Widowati
- IF-38-09: Mahmud Dwi Sulistiyo
- IF-38-10: Bambang Ari Wahyudi
- IF-38-11: Bedy Purnama

Tentang Pengajar Kelas IF-38-05 dan IF-38-06

- Nama Lengkap: Muhammad Arzaki
- Tempat, tahun lahir: Surabaya, 1987
- Pendidikan:
 - SMAN 8 Bandung (Juli 2002 – Juni 2005)
 - Program Sarjana Matematika ITB (Agustus 2005 – Oktober 2009)
 - Program Magister Ilmu Komputer UI (Agustus 2010 – Januari 2012)
- Riwayat Riset dan Pengajaran:
 - *Research assistant* di *Formal Methods in Software Engineering Lab*, Fasilkom UI (September 2010 – Januari 2012)
 - *Research associate* di *Formal Methods in Software Engineering Lab*, Fasilkom UI (Februari 2012 – Agustus 2013)
 - *Teaching staff* untuk program sarjana ilmu komputer UI (Februari 2012 – Agustus 2013)
 - *Research associate* dan *teaching staff* di Fakultas Informatika Telkom University (Januari 2015 – sekarang).
- Ruang kerja: Ruang E 104 (Gedung Kultubai Utara/ Gedung E ruang 104).
- Email kontak: <mylastname>@telkomuniversity.ac.id

Asisten Kuliah Kelas IF-38-05 dan IF-38-06

- Nama Asisten Kuliah 1: Bagus Nugroho Budi Nurtomo
 - Kode Asisten: AS-12
 - NIM: 1103110060 (S1 IF 2011)
 - email: bagilah@ymail.com, bagusthanatos@gmail.com
-
- Nama Asisten Kuliah 2: Muhammad Sofyan Qusyairi
 - Kode Asisten: AS-55
 - NIM: 1103110116 (S1 IF 2011)
 - email: sofyan.qusyairi@gmail.com

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana**
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Apa, Kapan, dan Dimana

Slot jadwal kuliah reguler untuk kelas IF-38-05:

- **Senin**, pukul 8:30 – 10:30 di KU3.03.15
- **Kamis**, pukul 12:30 – 14:30 di KU3.03.16

Slot jadwal kuliah reguler untuk kelas IF-38-06:

- **Senin**: pukul 6:30 – 8:30 di KU3.03.14
- **Kamis**: pukul 14:30 – 16:30 di KU3.03.16

Durasi kuliah dalam satu pertemuan adalah 45 menit – 90 menit. Jadwal asistensi dilakukan pada salah satu *slot* yang tersedia di ruang kelas yang telah ditetapkan.

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi**
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain

Aturan Penilaian dan Presensi

Nilai akhir terdiri atas komponen-komponen berikut:

- UTS: 35%
- UAS: 35%
- Kuis: 20% (minimal diadakan dua kali)
- PR: 10% (sekitar lima kali)

Soal UTS, UAS, dan PR sama untuk setiap kelas (dibuat oleh tim dosen). Soal Kuis dibuat oleh masing-masing dosen pengampu dan dapat berbeda-beda untuk setiap kelas.

Berdasarkan aturan institusi, mahasiswa wajib hadir minimal 75% dari seluruh pertemuan yang diadakan oleh dosen pengampu. Ketidakhadiran yang dikarenakan sakit harus disertai dengan surat dokter. Tidak ada ujian susulan (UTS/ UAS), kecuali karena alasan sakit, alasan keluarga yang mendesak, atau tugas dari institusi (lomba kegiatan mahasiswa yang bersifat resmi). Soal ujian susulan dapat lebih sulit daripada soal ujian reguler.

Pelanggaran akademik dalam masa perkuliahan berupa mencontek dan plagiarisme dapat berakibat pada pemberian nilai akhir E untuk mata kuliah ini.

Indeks Nilai Akhir

Indeks nilai akhir (NA) ditentukan oleh konversi berikut

$80 < NA$	\Rightarrow	nilai akhir A
$70 < NA \leq 80$	\Rightarrow	nilai akhir AB
$65 < NA \leq 70$	\Rightarrow	nilai akhir B
$60 < NA \leq 65$	\Rightarrow	nilai akhir BC
$50 < NA \leq 60$	\Rightarrow	nilai akhir C
$40 < NA \leq 50$	\Rightarrow	nilai akhir D
$NA \leq 40$	\Rightarrow	nilai akhir E

Tidak ada remedial berupa tugas tambahan atau ujian bila indeks nilai akhir telah keluar.

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas**
- 7 Lain-lain

Referensi Materi Perkuliahan

Slide kuliah akan diunggah secara berkala ke idea.telkomuniversity.ac.id, demikian pula dengan tugas maupun hasil-hasil evaluasi. Mahasiswa diharapkan mempelajari materi perkuliahan dari sumber-sumber berikut:

- ➊ K. H. Rosen. *Discrete Mathematics and Its Application*, Edisi 7, 2012 (Acuan utama)
- ➋ S. S. Epp. *Discrete Mathematics with Application*, Edisi 4, 2010
- ➌ M. Huth, M. Ryan. *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*, Edisi 2, 2004
- ➍ M. Ben-Ari. *Mathematical Logic for Computer Science*, Edisi 2, 2000
- ➎ H. J. Gensler. *Introduction to Logic*, Edisi 2, 2010
- ➏ V. Klenk. *Understanding Symbolic Logic*, Edisi 5, 2007
- ➐ J. Kelly. *The Essence of Logic*, Edisi 1, 1996

Topik yang Dibahas

- 1 Logika proposisi (*propositional logic*): tabel kebenaran, formula logika proposisi, semantik formula logika proposisi, inferensi pada logika proposisi.
- 2 Logika predikat orde pertama (*first order predicate logic*): formula logika predikat, semantik formula logika predikat, inferensi pada logika predikat.
- 3 Pemrograman deklaratif dengan Prolog.
- 4 Metode pembuktian matematis (*proving technique*): bukti langsung, bukti tak langsung dengan kontraposisi, bukti tak langsung dengan kontradiksi.
- 5 Induksi matematika: induksi matematika biasa, induksi kuat.

Materi yang diujikan untuk UTS mencakup bahasan logika proposisi dan logika predikat orde pertama, sisanya akan diujikan ketika UAS. Rincian kegiatan per pekan dapat dilihat pada RPS (Rencana Pembelajaran Semester).

Bahasan

- 1 Motivasi
- 2 Deskripsi Perkuliahan
- 3 Tim Pengajar untuk S1 IF
- 4 Apa, Kapan, dan Dimana
- 5 Aturan Penilaian, Presensi, dan Evaluasi
- 6 Referensi Materi Kuliah dan Topik yang Dibahas
- 7 Lain-lain**

Lain-lain

Pertanyaan atau masalah yang belum dibahas dalam rencana perkuliahan ini akan dibahas dan didiskusikan ketika masa perkuliahan berlangsung.