

BUKU PANDUAN AKADEMIK 2021

**PROGRAM STUDI MAGISTER
TEKNIK GEOLOGI**



**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

PRAKATA

Buku Panduan Akademik (BPA) 2021 ini diperuntukkan bagi seluruh civitas akademika Program Studi Magister Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Atas terwujudnya buku ini, kami panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh Pengurus Departemen dan dosen Teknik Geologi FT UGM yang telah memberikan saran untuk penyusunan BPA ini.

BPA 2021 merupakan panduan akademik bagi mahasiswa untuk menempuh Kurikulum 2017 di Prodi Magister DTGL FT UGM. Kurikulum ini disusun untuk mewujudkan penerapan teknik geologi kepada mahasiswa secara komprehensif, terampil bekerja di bidang geologi terapan, peduli terhadap kepentingan masyarakat, bersaing di level global, mandiri dan siap melanjutkan studi di jenjang lebih tinggi serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama lintas disiplin dengan bidang ilmu lain.

BPA 2021 ini perlu dicermati dengan baik oleh seluruh mahasiswa agar bisa mempersiapkan strategi belajar yang efektif seawal mungkin hingga pada tahapan tesis. Strategi belajar yang dipersiapkan sejak dini akan menjadi kunci kesuksesan mahasiswa dalam menempuh studi di Departemen Teknik Geologi FT UGM. Apabila dijumpai hal-hal yang perlu didiskusikan lebih lanjut, dipersilahkan untuk berkonsultasi dengan Dosen Wali Akademik atau Pengelola Prodi Magister. Semoga berhasil meraih kesuksesan dalam studi. Selamat belajar.

Yogyakarta, 25 Agustus 2021

Ka. Unit Kurikulum dan Penjaminan Mutu

Ir. Salahuddin, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

Mengetahui

Ketua Departemen
Teknik Geologi FT UGM

Ketua Program Studi Magister
Teknik Geologi FT UGM

Dr.Eng. Ir. Agung Setianto, S.T., M.Si., IPM.

Dr.rer.nat. Ir. Doni Prakasa Eka Putra, S.T., M.T., IPM.

DAFTAR ISI

PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	5
A. Latar Belakang	5
B. Visi dan Misi Program Studi	6
C. Tujuan Kurikulum 2017 Program Studi Magister Teknik Geologi	6
II. KURIKULUM 2017	8
A. Penjelasan Umum	8
B. Kompetensi Lulusan	10
1. Kompetensi umum	11
2. Kompetensi utama	12
3. Kompetensi pendukung	12
C. Hubungan Kompetensi dengan Kurikulum	13
D. Daftar Mata Kuliah	15
1. Mata Kuliah Wajib dan Mata Kuliah Pilihan pada Magister Berbasis Kursus	15
a. Mata Kuliah Wajib	15
b. Mata Kuliah Pilihan	16
2. Struktur Mata Kuliah Tiap Semester untuk Magister Berbasis Kursus	19
3. Mata Kuliah pada Magister Berbasis Penelitian	20
4. Alur/Prasyarat Pengambilan Mata Kuliah	20
5. Penilaian hasil belajar	21
6. Persyaratan Kelulusan (Yudisium)	23
III. SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2017	24
IV. PERATURAN AKADEMIK	61
1. Pelaksanaan Akademik	61
A. Dosen Pembimbing Akademik (DPA)	61
B. Pengisian Kartu Rencana Studi (KRS)	62
C. Sistem Kredit Semester (SKS)	62
D. Evaluasi Hasil Pembelajaran dan Masa Studi	62
E. Proses Belajar Mengajar	64
F. Ijin Akademik	65
G. Cuti Akademik	66
H. Pelaksanaan Ujian Semester (UTS dan UAS)	66
I. Tata Tertib Ujian Semester (UTS dan UAS)	67
J. Proposal tesis	68
K. Pelaksanaan Kolokium Tesis (Seminar Hasil Tesis)	69
L. Pelaksanaan Ujian Tesis	70

M. Pelaksanaan Yudisium	72
N. Pencegahan Plagiarisme.....	73
2. Etika Akademik	74
LAMPIRAN	76
Lampiran 1. Profil Dosen Pengajar Prodi Magister	77
Lampiran 2. Kalender Akademik Tahun Ajaran 2021/2022	81
Lampiran 3. Pedoman Penulisan Usulan Penelitian untuk Tesis	83
Lampiran 4. Pedoman Penulisan Tesis.....	87
Lampiran 5. Panduan Penulisan Sitiran dan Daftar Pustaka	92
Lampiran 6. Contoh Lembar Halaman Sampul dan Halaman Pengesahan Proposal dan Tesis	97
Lampiran 7. Sertifikat Akreditasi Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) 2020-2025.....	109

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Program Studi (Prodi) Magister Teknik Geologi FT UGM didirikan pada tahun 1997 di bawah pengelolaan Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Izin pelaksanaan Prodi ini didasarkan kepada Keputusan Dirjen Pendidikan Tinggi No. 473/DIKTI/Kep/1996 tanggal 23 September 1996. Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dirancang sebagai sebuah program studi lanjut (pasca sarjana) di bidang Teknik Geologi dengan sasaran utamanya adalah mereka yang telah lulus jenjang sarjana S-1 dari bidang Teknik Geologi, Geofisika, Pertambangan, Perminyakan, Teknik Sipil (Geoteknik), Geografi (Fisik) dan mereka yang telah bekerja pada industri/instansi yang terkait dengan sumberdaya/ bencana geologi atau lingkungan.

Pada tahun 2003, berdasarkan SK Rektor UGM No. 181/P/SK/HKTL/2003, Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM membuka minat studi sebagai pengembangan terhadap program reguler yaitu Minat Studi Magister Geologi Pertambangan (MGP). Selanjutnya, mempertimbangkan peningkatan kebutuhan pasar terhadap ahli geologi perminyakan yang berderajat master, maka pada tahun 2010 dibentuk minat studi baru, yaitu Minat Studi Magister *Petroleum Geoscience* (MPG), yang dikukuhkan dengan SK Dekan Fakultas Teknik UGM No. 385/H1.17/OT/2010.

Dengan demikian, Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM terdiri dari Program Reguler, Minat Studi Magister Geologi Pertambangan (MGP) dan Minat Studi Magister *Petroleum Geoscience* (MPG). Untuk memfokuskan kompetensi lulusannya, Program Reguler menawarkan 3 konsentrasi studi, yaitu: (i) Konsentrasi studi Geologi Sumberdaya Energi (SDE), (ii) Konsentrasi studi Geologi Sumberdaya Mineral (SDM), dan (iii) Konsentrasi studi Geologi Lingkungan (GL).

Pada tahun 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM melakukan perubahan kurikulum untuk menyikapi perkembangan keilmuan dan tuntutan kompetensi yang diperlukan oleh masyarakat dalam kerangka penyediaan sumberdaya manusia yang sesuai dengan program pembangunan nasional. Prodi Magister Teknik Geologi menghilangkan Minat Studi MGP dan MPG dan merubah peminatan menjadi 8 (delapan) peminatan baru (lihat penjelasan mengenai Kurikulum 2017).

Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM mendapatkan pengakuan mutu dan kualitas pendidikan secara nasional dengan memperoleh nilai akreditasi **A** dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) Indonesia untuk periode 2020-2025. Pengakuan internasional juga telah diperoleh melalui penetapan Prodi Magister dan Doktor Teknik Geologi FT UGM sebagai *host institution* pendidikan tinggi Teknik Geologi di Asia Tenggara oleh Program AUN/SEED-Net (*ASEAN University Network/Southeast Asia Engineering Education Development Network*) semenjak tahun 2003 dan pada tahun 2021 Prodi Magister Teknik Geologi mendapatkan kepercayaan untuk menjalankan Hibah Program CUBE (*Collaboration EdUcation in UrBan GEology*) di Asia Tenggara.

Seluruh kegiatan inti Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dilaksanakan di gedung Departemen Teknik Geologi FT UGM yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang memadai dan modern. Selain kegiatan tatap muka di kelas, penelitian di laboratorium atau studi literatur di perpustakaan, kegiatan akademik juga dilakukan dengan penelitian lapangan berupa *field trip*, ekskursi maupun pengambilan data lapangan untuk bahan tesis.

Pendidikan di Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM diampu oleh dosen-dosen yang berkompeten di bidangnya masing-masing, baik yang berasal dari Departemen Teknik Geologi FT UGM maupun dari departemen lain di UGM. Selain itu, untuk menjembatani dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar, prodi ini juga memberdayakan dosen-dosen dari industri dan institusi penelitian yang terkait. Keberagaman latar belakang dosen ini merupakan aset yang berharga dalam memberikan perkuliahan di Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM.

Jumlah mahasiswa Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan animo calon mahasiswa dan prospek kerja di bidang geologi yang menjanjikan, dengan rata-rata mahasiswa baru sekitar 40-60 orang per tahun. Sampai akhir tahun akademik 2020/2021, Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM telah berhasil meluluskan 543 mahasiswa dengan 125 mahasiswa di antaranya adalah mahasiswa asing.

B. Visi dan Misi Program Studi

Sebagai bagian dari Universitas Gadjah Mada yang menjadi pelopor perguruan tinggi nasional berkelas dunia yang unggul dan inovatif, serta bagian dari Fakultas Teknik yang berperan aktif dalam pengembangan penerapan ilmu pengetahuan dan keteknikan, Program Studi Magister Teknik Geologi mengembangkan visi dan misi institusinya sebagai berikut:

1. Visi Program Studi Magister Teknik Geologi Fakultas Teknik UGM:
Menjadi pusat unggulan dalam geologi terapan, dengan kualitas internasional di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dengan dijiwai Pancasila.
2. Misi Program Studi Magister Teknik Geologi Fakultas Teknik UGM:
Menyelenggarakan pendidikan pascasarjana jenjang Magister dan penelitian berkualitas internasional serta pengabdian kepada masyarakat yang dijiwai Pancasila, dalam bidang geologi terapan dengan menitikberatkan keselarasan antara proses geologi dan kehidupan manusia.

C. Tujuan Kurikulum 2017 Program Studi Magister Teknik Geologi

Tujuan pendidikan di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM adalah perwujudan dari visi-misi institusi, yaitu:

- menghasilkan lulusan yang berjiwa Pancasila dan memiliki integritas tinggi;
- menghasilkan lulusan yang mandiri dan kreatif, mampu bekerjasama dan siap berkembang dalam kompetisi di pasar global;
- menghasilkan dan mengembangkan rekayasa geologi untuk kesejahteraan manusia dan kelestarian lingkungan; dan
- menghasilkan lulusan yang selalu belajar sepanjang hayat (*long live learners*).

Tujuan pendidikan tersebut di atas akan tercermin dalam profil lulusan yang akan dihasilkan oleh Prodi Magister Teknik Geologi (Tabel 1). Mengacu pada Peraturan Rektor UGM No. 11 Tahun 2016 pasal 47 ayat 3, Kurikulum 2017 Prodi S2 Teknik Geologi FT UGM diarahkan untuk mengembangkan kompetensi umum, kompetensi utama, dan kompetensi pendukung dalam mencapai kualifikasi lulusan sesuai kerangka kualifikasi nasional Indonesia, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perumusan kompetensi lulusan Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Profil Lulusan	Kompetensi Umum	Kompetensi Utama	Kompetensi Pendukung
<p>1. Praktisi (<i>profesional geological engineer</i>) di bidang geologi ekstraksi, mitigasi, dan konservasi,</p> <p>2. <i>Entrepreneur</i> dan konsultan mandiri di bidang geologi ekstraksi, mitigasi, dan konservasi,</p> <p>3. Birokrat pemerintahan di bidang pengelolaan sumberdaya geologi dan mitigasi bencana geologi,</p> <p>4. Peneliti di lembaga penelitian,</p> <p>5. Akademisi di lembaga pendidikan.</p>	<p>a. Menguasai cakupan keilmuan Teknik Geologi dengan baik dan terampil dalam menerapkan pengetahuan tersebut.</p> <p>b. Mengembangkan sikap profesional dalam melakukan pekerjaan di bidang Teknik Geologi.</p> <p>c. Mengembangkan karakter kepribadian yang tangguh, bersahaja, peduli, menjunjung tinggi etika dan integritas, memupuk jiwa kepemimpinan dan kepeloporan, serta mengembangkan semangat jiwa <i>socio-entrepreneurial</i>.</p>	<p>a. Menganalisis perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Teknik Geologi.</p> <p>b. Memecahkan permasalahan dalam disiplin ilmu Teknik Geologi melalui riset dan rekayasa berdasarkan kaidah ilmiah.</p> <p>c. Mengembangkan kinerja dalam karir profesional yang ditunjukkan dengan ketajaman analisis permasalahan secara komprehensif.</p>	<p>a. Memahami Bumi sebagai suatu sistem dinamis secara ruang dan waktu dalam pengembangan bidang ekstraksi, mitigasi dan konservasi yang <i>sustainable</i>.</p> <p>b. Mengolah data geologi dengan menggunakan teknologi informasi sebagai dasar analisis pemecahan masalah.</p> <p>c. Menyusun laporan ilmiah secara sistematis dan terpadu, serta mampu mengkomunikasikannya dalam berbagai teknik berkomunikasi.</p> <p>d. Bekerjasama dan mengembangkan jejaring interdisiplin.</p>

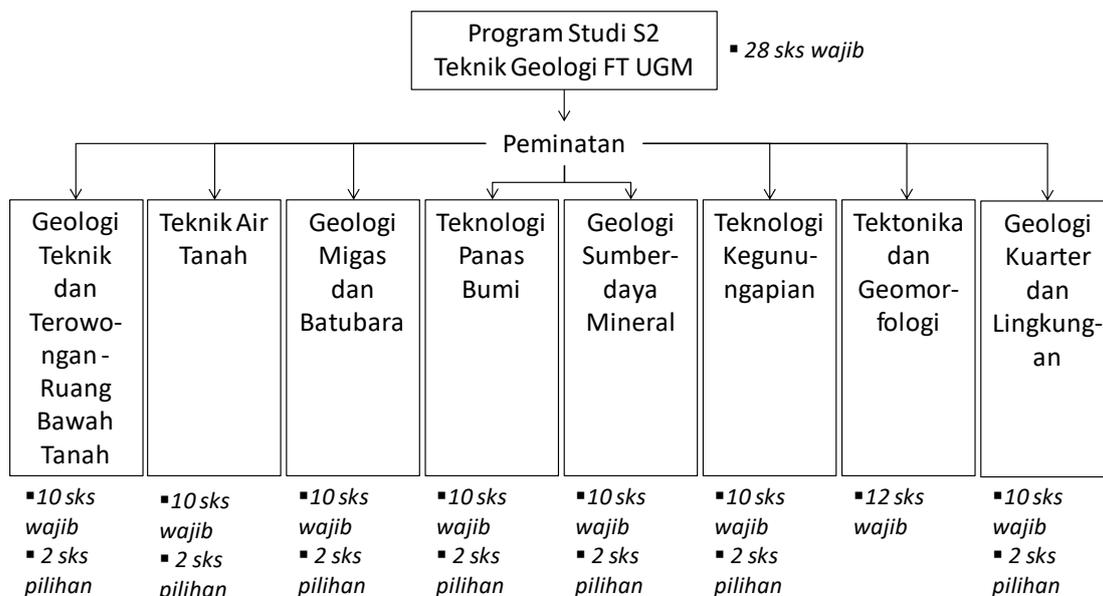
II. KURIKULUM 2017

A. Penjelasan Umum

Program Studi Magister Teknik Geologi dirancang sebagai sebuah program studi lanjut (pasca sarjana) di bidang Teknik Geologi yang diharapkan menghasilkan lulusan yang dapat menghasilkan dan mengembangkan rekayasa geologi untuk kesejahteraan manusia dan kelestarian lingkungan. Pada saat ini kegiatan akademik yang dilaksanakan berdasarkan Kurikulum 2017. Kurikulum ini dirancang sebagai pengembangan atau penyempurnaan Kurikulum 2010 yang disesuaikan dengan visi, misi, dan tujuan pendidikan di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM, serta standar kompetensi yang telah ditentukan. Mengacu pada Peraturan Rektor No. 11 tahun 2016 Pasal 47 ayat 1, Kurikulum 2017 disusun berdasarkan pada Kebijakan Umum Universitas, yang mencakup etika, filsafat keilmuan, Pancasila, dan nilai-nilai ke-UGM-an sebagai dasar pendidikan dan pengajaran.

Kurikulum 2017 menawarkan 8 peminatan yang mencerminkan kemampuan Departemen Teknik Geologi dalam menyikapi perkembangan keilmuan terkini di bidang Teknik Geologi serta tanggapan atas kebutuhan pasar. Delapan peminatan tersebut adalah:

1. Peminatan Geologi Teknik dan Terowongan – Ruang Bawah Tanah
2. Peminatan Teknik Air Tanah
3. Peminatan Geologi Migas dan Batubara
4. Peminatan Teknologi Panas Bumi
5. Peminatan Geologi Sumberdaya Mineral
6. Peminatan Teknologi Kegunungapian
7. Peminatan Tektonika dan Geomorfologi
8. Peminatan Geologi Kuarter dan Lingkungan.



Gambar 1. Skema struktur Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Lulusan dari Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM akan memperoleh gelar *Master of Engineering* (M.Eng.) sebagaimana yang diatur dalam Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada

No. 1718/UN1.P/SK/HUKOR/2017 tentang Penamaan Program Studi di Lingkungan Universitas Gadjah Mada. Mahasiswa prodi magister juga berkesempatan untuk mengikuti program *Double Degree*. Program ini dilaksanakan bekerjasama dengan San Diego State University di Amerika Serikat, Kyushu University di Jepang dan Warwick University di UK. Mahasiswa dipersyaratkan untuk melakukan kuliah 1 tahun di UGM dan 1 tahun di universitas mitra untuk mendapatkan gelar master ganda.

Perkuliahan diambil minimum 32 SKS yang diselenggarakan pada semester I dan semester II, sedangkan semester III dan IV dialokasikan untuk menyelesaikan tesis. Bila dipandang perlu, semester III dapat digunakan untuk menambah mata kuliah pilihan atau mengulang mata kuliah yang telah diambil.

Selain 28 SKS mata kuliah wajib Prodi, mahasiswa harus mengambil minimal 12 SKS mata kuliah peminatan (untuk lulus dengan jumlah 40 kredit), mencakup 10 SKS mata kuliah wajib minat dan 2 SKS mata kuliah pilihan minat. Situasi ini cukup ideal untuk menonjolkan corak masing-masing minat. Bahkan bila ingin lulus dengan jumlah kredit maksimum 50 SKS, mahasiswa masih diperbolehkan menambah 10 SKS lagi mata kuliah pilihan minat, atau lintas minat, sehingga semakin mendalami bidang keilmuan peminatan yang dipilih.

Menimbang keberadaan mahasiswa asing dalam lingkup belajar-mengajar pada Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM, perkuliahan diberikan dalam dua bahasa (bilingual), yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Untuk kelas besar seperti mata kuliah wajib prodi, para peserta akan dipisahkan dalam kelas Bahasa Indonesia dan kelas Bahasa Inggris. Namun untuk kelas kecil seperti mata kuliah peminatan, seluruh peserta akan dicampur dalam kelas yang sama, dan bahasa pengantarnya adalah Bahasa Inggris atau bilingual.

Selain tatap muka di kelas, perkuliahan juga dilengkapi dengan kegiatan peninjauan lapangan (*fieldtrip* dan ekskursi), praktikum di laboratorium, dan tugas-tugas mata kuliah secara mandiri. Tesis dapat dikerjakan berdasarkan data hasil penelitian lapangan maupun di laboratorium. Untuk efisiensi pelaksanaan proses belajar-mengajar, setiap minat akan diselenggarakan bila jumlah mahasiswa peminat mencukupi, walaupun hal ini juga akan tergantung dari kesediaan tim pengampu masing-masing minat untuk menyelenggarakan atau tidak bila peminat terlalu sedikit.

Tabel 2. Struktur Umum Kurikulum Magister Berbasis Kursus (*Master by Course*) Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Nama Mata Kuliah	Sifat Mata Kuliah	SKS	Semester
Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan	Wajib Prodi	3	I
Metode Numerik	Wajib Prodi	3	I
Geofisika Terapan	Wajib Prodi	3	I
Praktikum Geofisika Terapan	Wajib Prodi	1	I
*Tiga (3) buah MK sesuai peminatan	Wajib Minat	6	I
*Satu (1) sd tiga (3) buah MK sesuai peminatan atau lintas minat	Pilihan Minat	2-6	I
Jumlah		18-22	I
Analisis Data Geologi	Wajib Prodi	3	II
Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah (MPTPI)	Wajib Prodi	2	II
Seminar MPTPI	Wajib Prodi	1	II
Geokimia Terapan	Wajib Prodi	3	II
Praktikum Geokimia Terapan	Wajib Prodi	1	II
*Dua (2) buah MK sesuai peminatan	Wajib Minat	4	II
*Tidak mengambil (0) sd tiga (3) buah MK sesuai peminatan atau lintas minat	Pilihan Minat	0-6	II
Jumlah		14-20	II
Tesis		8	III (& IV)
Jumlah		8	III (& IV)
Total SKS		40-50	

B. Kompetensi Lulusan

Pengembangan kurikulum ditujukan untuk mencapai visi dan misi prodi, yang ditandai dengan sinergi antara pengembangan kurikulum dan kebutuhan akan kompetensi lulusan pada jenjang kualifikasinya, sehingga mampu membentuk lulusan sebagaimana profil yang diharapkan. Sasaran utama dalam proses pendidikan di Program Studi Magister Teknik Geologi DTGL FT UGM adalah menghasilkan lulusan yang yang mencapai kompetensi dalam pengembangan pengetahuan dan pemahaman, intelektual, praktikal dan manajerial yang terkait dengan bidang Teknik Geologi secara berkualitas (peningkatan mutu yang berkelanjutan) dan mampu bersaing di tingkat nasional maupun internasional. Lulusan Prodi Magister Teknik Geologi DTGL FT UGM diharapkan mampu memiliki 4 (empat) rumusan capaian pembelajaran yang sebagian telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi:

1. Rumusan Sikap (Permendikbud 3/2020)

- a) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- b) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- c) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- d) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- e) menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- f) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- g) taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- h) menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- i) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
- j) menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

2. Rumusan Keterampilan Umum (Permendikbud 3/2020)

- a) mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional;
- b) mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
- c) masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
- d) mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin;
- e) mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;

- f) mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
 - g) mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri; dan
 - h) mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.
3. **Rumusan Pengetahuan** (ditetapkan dalam Lokakarya Akademik DTGL FT UGM 23 Maret 2019)
- a) Mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan di bidang teknik geologi dengan menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan keteknikan.
 - b) Mampu mendesain dan mengevaluasi solusi permasalahan di bidang teknik geologi berbasis riset dengan menggunakan teknik dan perangkat rekayasa modern.
4. **Rumusan Keterampilan Khusus** (ditetapkan dalam Lokakarya Akademik DTGL FT UGM 23 Maret 2019)
- a) Mampu menyampaikan gagasan solusi permasalahan di bidang teknik geologi kepada berbagai pihak dengan komunikasi yang baik dan bertanggungjawab.
 - b) Mampu menimbang dampak dari solusi permasalahan di bidang teknik geologi terhadap lingkungan, masyarakat, sosial-ekonomi dan budaya, dengan menjunjung tinggi etika profesionalisme.
 - c) Mampu bekerjasama dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja serta meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri.

Pengembangan kurikulum ditujukan untuk mencapai visi dan misi prodi, yang ditandai dengan sinergi antara pengembangan kurikulum dan kebutuhan akan kompetensi lulusan. Sasaran utama dalam proses pendidikan di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM adalah menghasilkan lulusan yang mempunyai kompetensi dalam pengembangan pengetahuan dan pemahaman, intelektual, praktikal dan manajerial yang terkait dengan bidang Teknik Geologi secara berkualitas (peningkatan mutu yang berkelanjutan) dan mampu bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

Pada perkembangan keilmuan yang semakin kompleks, mahasiswa didorong untuk mempunyai kemampuan *hard skills* dan *soft skills* tertentu dan sekaligus diharapkan bisa membangun kesiapan pengembangan karir pasca kelulusan. Ada lima bentuk pengembangan karir yang diharapkan dari lulusan Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM, sebagaimana tercermin dalam profil lulusan dalam Tabel 1.

Mengacu pada Peraturan Rektor UGM NO. 11 Tahun 2016 pasal 47 ayat 3, Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM terdiri atas sejumlah matakuliah yang diarahkan untuk mengembangkan kompetensi umum, kompetensi utama, dan kompetensi pendukung dalam mencapai kualifikasi lulusan sesuai kerangka kualifikasi nasional Indonesia.

1. Kompetensi umum

Peraturan Rektor UGM No. 11 Tahun 2016 pasal 48 ayat 1 mengarahkan pengembangan kompetensi umum Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dengan mengacu pada Peraturan Rektor UGM NO. 16 Tahun 2016 pasal 3 ayat 2 tentang kerangka dasar kurikulum mengenai capaian profil lulusan UGM, yaitu:

- i. Lulusan mampu menguasai cakupan keilmuan Teknik Geologi dengan baik dan terampil dalam menerapkan pengetahuan tersebut;
- ii. Lulusan mampu mengembangkan sikap profesional dalam melakukan pekerjaan di bidang Teknik Geologi; dan

- iii. Lulusan mampu mengembangkan karakter kepribadian yang tangguh, bersahaja, peduli, menjunjung tinggi etika dan integritas, memupuk jiwa kepemimpinan dan kepeloporan, serta mengembangkan semangat jiwa *socio-entrepreneurial*.

2. Kompetensi utama

Untuk perumusan kompetensi utama, Peraturan Rektor UGM No. 11 Tahun 2016 pasal 48 ayat 2 dan pasal 49 ayat 1 mengarahkan pengembangan kompetensi melalui sejumlah mata kuliah dan kegiatan ilmiah lain yang merupakan materi substansial bidang ilmu pada Prodi, mengacu pada detesis jenjang kerangka kualifikasi nasional Indonesia, yaitu:

- i. Lulusan mampu menganalisis perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Teknik Geologi;
- ii. Lulusan mampu memecahkan permasalahan dalam disiplin ilmu Teknik Geologi melalui riset dan rekayasa berdasarkan kaidah ilmiah; dan
- iii. Lulusan mampu mengembangkan kinerja dalam karir profesional yang ditunjukkan dengan ketajaman analisis permasalahan secara komprehensif.

3. Kompetensi pendukung

Kompetensi pendukung dikembangkan melalui sejumlah mata kuliah dan kegiatan ilmiah lain untuk memperkuat pengembangan kompetensi utama lulusan Prodi (Peraturan Rektor UGM No. 11 2016 pasal 48 ayat 3), yaitu:

- i. Lulusan mampu memahami Bumi sebagai suatu sistem dinamis secara ruang dan waktu dalam pengembangan bidang ekstraksi, mitigasi dan konservasi yang *sustainable*;
- ii. Lulusan mampu mengolah data geologi dengan menggunakan teknologi informasi sebagai dasar analisis pemecahan masalah;
- iii. Lulusan mampu menyusun laporan ilmiah secara sistematis dan terpadu, serta mampu mengkomunikasikannya dalam berbagai teknik berkomunikasi; dan
- iv. Lulusan mampu bekerjasama dan mengembangkan jejaring interdisiplin.

Setelah semua kompetensi lulusan terumuskan, langkah selanjutnya adalah mengkaji apakah kompetensi tersebut telah mengandung kelima elemen kompetensi seperti yang diwajibkan dalam Kepmendiknas No.045/U/2002 (Tabel 2). Kelima elemen kompetensi tersebut adalah: (a) landasan kepribadian, (b) penguasaan ilmu dan keterampilan, (c) kemampuan berkarya, (d) sikap dan perilaku dalam berkarya menurut tingkat keahlian berdasarkan ilmu dan keterampilan yang dikuasai, (e) pemahaman kaidah berkehidupan bermasyarakat sesuai dengan pilihan keahlian dalam berkarya.

Pemeriksaan keterkaitan rumusan kompetensi lulusan dengan elemen kompetensi ini dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa kurikulum yang disusun telah mempertimbangkan unsur-unsur dasar dari kurikulum yang disarankan oleh UNESCO (*learning to know, learning to do, learning to be, and learning to live together*) dan Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (landasan kepribadian).

Tabel 3. Rumusan kompetensi lulusan Prodi Magister Teknik Geologi dengan elemen kompetensi

Kelompok kompetensi	Rumusan kompetensi		Elemen kompetensi				
			a	b	c	d	e
Kompetensi umum (A)	1	Menguasai cakupan keilmuan Teknik Geologi dengan baik dan terampil dalam menerapkan pengetahuan tersebut.		v	v		
	2	Mengembangkan sikap profesional dalam melakukan pekerjaan di bidang Teknik Geologi.	v			v	
	3	Mengembangkan karakter kepribadian yang tangguh, bersahaja, peduli, menjunjung tinggi etika dan integritas, memupuk jiwa kepemimpinan dan kepeloporan, serta mengembangkan semangat jiwa <i>socio-entrepreneurial</i> .	v				v
Kompetensi utama (B)	1	Menganalisis perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Teknik Geologi.	v	v	v		
	2	Memecahkan permasalahan dalam disiplin ilmu Teknik Geologi melalui riset dan rekayasa berdasarkan kaidah ilmiah.		v	v		

	3	Mengembangkan kinerja dalam karir profesional yang ditunjukkan dengan ketajaman analisis permasalahan secara komprehensif.	v	v	v		
Kompetensi pendukung (C)	1	Memahami Bumi sebagai suatu sistem dinamis secara ruang dan waktu dalam pengembangan bidang ekstraksi, mitigasi dan konservasi yang <i>sustainable</i> .	v	v	v		
	2	Mengolah data geologi dengan menggunakan teknologi informasi sebagai dasar analisis pemecahan masalah.		v	v		
	3	Menyusun laporan ilmiah secara sistematis dan terpadu, serta mampu mengkomunikasikannya dalam berbagai teknik berkomunikasi.		v	v	v	
	4	Bekerjasama dan mengembangkan jejaring interdisiplin.	v			v	v

C. Hubungan Kompetensi dengan Kurikulum

Bahan kajian yang telah dirumuskan di atas selanjutnya dikembangkan menjadi berbagai mata kuliah yang mengarah pada kompetensi tertentu. Dengan demikian, hubungan antara kompetensi dan kurikulum dapat dipetakan sebagai berikut (Tabel 3). Selain itu kesebandingan dengan tingkatan Taksonomi Bloom juga dicantumkan, dimana a : mengingat, b : memahami, c : menerapkan, d : menganalisis, e : mengevaluasi, dan f : menciptakan dimana dalam hal ini diharapkan mahasiswa magister telah dapat mencapai tingkat setelah mengingat dan memahami.

Tabel 4. Hubungan kompetensi lulusan Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dengan kurikulum dan Taksonomi Bloom

No	Mata Kuliah	Kompetensi										Taksonomi Bloom
		1 A1	2 A2	3 A3	4 B1	5 B2	6 B3	7 C1	8 C2	9 C3	10 C4	
Program Magister Berbasis Penelitian												
1	Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan							v			v	e
2	Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah dan Seminar MPTPI					v				v		c
3	Topik Tematik Minat 1 (mengambil 1 MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	(sesuai dengan MK tersebut seperti di bawah)										
4	Topik Tematik Minat 2 (mengambil 1 MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	(sesuai dengan MK tersebut seperti di bawah)										
5	Pra Tesis 1 (Ekskursion/Kegiatan Lapangan, setara 2 MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	(sesuai dengan MK tersebut seperti di bawah)										
6	Pra Tesis 2 (Kerja Praktek/Penelitian, setara 3 MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	(sesuai dengan MK tersebut seperti di bawah)										
7	Seminar Proposal		v		v	v	v	v				f
8	Seminar Hasil 1		v		v	v	v	v				f
9	Seminar Hasil 2 (Kolokium)		v		v	v	v	v				f
10	Publikasi		v		v	v	v	v				f
11	Tesis		v		v	v	v	v				f
Program Magister Berbasis Kursus												
1	Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan							v			v	e
2	Metode Numerik	v							v			d
3	Geofisika Terapan	v			v							d
4	Analisis Data Geologi	v							v			d
5	Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah dan Seminar MPTPI					v				v		c
6	Geokimia Terapan	v			v							d
7	Tesis		v		v	v	v	v				f
8	Geologi Teknik Lanjutan	v						v				e
9	Mekanika Tanah dan Batuan Lanjutan	v						v				e
10	Kestabilan Lereng	v						v				e
11	Geoteknik Bendungan	v			v							e

12	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi								v		v	d
13	Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja									v	v	d
14	Geoteknik Konstruksi Bawah Tanah	v			v							e
15	Metode Elemen Hingga	v							v			d
16	Perancangan Terowongan dan Ruang Bawah Tanah	v			v							e
17	Metode Konstruksi Terowongan & Ruang Bawah Tanah	v							v			d
18	Manajemen Konstruksi		v								v	d
19	Geoteknik Pertambangan		v								v	e
20	Hidrogeologi Terapan		v					v				e
21	Pemodelan Air Tanah I	v							v			e
22	Kimia Air Tanah	v					v					d
23	Polusi dan Remediasi Tanah							v			v	e
24	Air Tanah dan Pembuangan Limbah Berbahaya							v			v	e
25	Hidrogeologi Karst dan Batuan Rekahan	v						v				e
26	Polusi dan Teknik Remediasi Air Tanah							v			v	e
27	Perlindungan dan Pengawasan Air Tanah									v	v	e
28	Eksplorasi Air Tanah		v								v	e
29	Hidrogeologi Urban						v	v				e
30	Pemodelan Air Tanah II	v							v			e
31	Teknik Pengolahan Air Baku	v			v							d
32	Stratigrafi Terapan	v				v						e
33	Petrologi Batuan Sedimen dan Organik Terapan	v				v						e
34	Geologi Migas Lanjut	v						v				e
35	Regulasi, Analisis Ekonomi & Resiko Migas		v	v								d
36	Geologi Bawah Permukaan Lanjut	v							v			e
37	Karakterisasi Reservoir	v			v							e
38	Biostratigrafi dan Paleogeografi	v						v				e
39	Geologi Batubara Lanjut	v			v							e
40	Geologi Migas Nonkonvensional				v			v				e
41	Analisis Cekungan	v							v			e
42	Geokimia Migas	v							v			e
43	Enhanced Oil and Gas Recovery				v			v				e
44	Teknik & Manajemen Reservoir		v								v	d
45	Konversi Batubara				v			v				e
46	Geologi Panas Bumi Lanjutan	v			v							e
47	Geokimia Panas Bumi Lanjutan	v						v				e
48	Geofisika Panas Bumi Lanjutan	v						v				e
49	Pemodelan Geologi Sistem Panas Bumi							v	v			e
50	Geologi Pemboran Sumur Panas Bumi	v									v	e
51	Rekayasa Reservoir Panas Bumi				v	v						e
52	Pengelolaan Lingkungan Panas Bumi							v			v	e
53	Regulasi dan Manajemen Pengembangan Panas Bumi							v			v	d
54	Pemantauan Lapangan Panas Bumi							v			v	d
55	Prospek Panas Bumi Entalpi Sedang	v			v							e
56	Sumberdaya Panas Bumi Bawah Laut	v			v							d
57	Petrologi Terapan	v						v				d
58	Geokimia Endapan Bijih	v						v				e
59	Mikroskopi Bijih	v			v							d
60	Geofluida	v						v				e
61	Topik Khusus tentang Endapan Mineral									v	v	e
62	Geologi Endapan Bijih Lanjutan	v						v				e
63	Geologi Mineral Industri Lanjutan	v						v				e
64	Teknik Eksplorasi Mineral		v		v							d
65	Regulasi Eksplorasi & Ekstraksi Sumberdaya		v								v	d

	Mineral												
66	Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral		v	v									e
67	Material Geologi untuk Industri	v			v								e
68	Geometalurgi	v			v								e
69	Geologi Gunungapi	v						v					e
70	Seminar Tematik I									v	v		e
71	Geokimia Gunungapi	v						v					e
72	Petrologi Gunungapi	v						v					e
73	Seismologi Gunungapi	v			v								e
74	Seminar Tematik II									v	v		e
75	Bencana dan Mitigasi Gunungapi							v		v			e
76	Geomorfologi Gunungapi	v			v								d
77	Tektonika	v						v					e
78	Analisis Proses- Proses Geomorfologi							v	v				e
79	Tektonika Aktif							v	v				e
80	Mitigasi Bencana Geologi							v			v		e
81	Geologi Regional	v						v					e
82	Pemetaan Geologi Tematik	v						v					e
83	Pemodelan Deformasi Kerak Bumi							v	v				e
84	Analisis Citra Digital	v							v				e
85	Geokronologi				v				v				e
86	Geologi Kuarter							v			v		e
87	Geologi Urban							v			v		e
88	Geologi Medis							v			v		e
89	Geologi untuk Militer							v			v		d
90	Geologi Laut dan Paleoklimatologi				v			v					e
91	Analisis Pengambilan Keputusan berbasis Geospasial			v							v		e
92	Geoarkeologi				v						v		d

D. Daftar Mata Kuliah

1. Mata Kuliah Wajib dan Mata Kuliah Pilihan pada Magister Berbasis Kursus

a. Mata Kuliah Wajib

Mata kuliah wajib di dalam Kurikulum 2017 terbagi menjadi mata kuliah wajib Prodi dan mata kuliah wajib Peminatan (Tabel 4).

Tabel 5. Daftar mata kuliah wajib Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester
Mata Kuliah Wajib Program Studi			
TKGL176A01	Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan	3	I
TKGL176A02	Metode Numerik	3	I
TKGL176A03	Geofisika Terapan	3	I
TKGL176A04	Praktikum Geofisika Terapan	1	I
TKGL176B01	Analisis Data Geologi	3	II
TKGL176B02	Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah	2	II
TKGL176B03	Seminar Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah	1	II
TKGL176B04	Geokimia Terapan	3	II
TKGL176B05	Praktikum Geokimia Terapan	1	II
TKGL177A01	Tesis	8	III
Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Teknik dan Terowongan - Ruang Bawah Tanah			
TKGL176A05	Geologi Teknik Lanjutan	2	I
TKGL176A06	Mekanika Tanah dan Batuan Lanjutan	2	I
TKGL176A07	Kestabilan Lereng	2	I
TKGL176B06	Geoteknik Konstruksi Bawah Tanah	2	II

TKGL176B07	Metode Elemen Hingga	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknik Air Tanah			
TKGL176A11	Hidrogeologi Terapan	2	I
TKGL176A12	Pemodelan Air Tanah I : Pemodelan Aliran	2	I
TKGL176A13	Kimia Air Tanah	2	I
TKGL176B12	Polusi dan Teknik Remediasi Air Tanah	2	II
TKGL176B13	Perlindungan dan Pengawasan Air Tanah	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Migas dan Batubara			
TKGL176A17	Stratigrafi Terapan	2	I
TKGL176A18	Petrologi Batuan Sedimen dan Organik Terapan	2	I
TKGL176A19	Geologi Migas Lanjut	2	I
TKGL176B18	Geologi Batubara Lanjut	2	II
TKGL176B19	Geologi Migas Nonkonvensional	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknologi Panas Bumi			
TKGL176A24	Geologi Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176A25	Geokimia Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176A26	Geofisika Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176B25	Rekayasa Reservoir Panas Bumi	2	II
TKGL176B26	Pengelolaan Lingkungan Panas Bumi	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Sumberdaya Mineral			
TKGL176A29	Petrologi Terapan	2	I
TKGL176A30	Geokimia Endapan Bijih	2	I
TKGL176A31	Mikroskopi Bijih	2	I
TKGL176B31	Geologi Endapan Bijih Lanjutan	2	II
TKGL176B32	Geologi Mineral Industri Lanjutan	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknologi Kegunungpian			
TKGL176A34	Geologi Gununggapi	2	I
TKGL176A35	Seminar Tematik I	2	I
TKGL176B38	Petrologi Gununggapi	2	II
TKGL176B39	Seismologi Gununggapi	2	II
TKGL176B40	Seminar Tematik II	2	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Tektonika dan Geomorfologi			
TKGL176A37	Tektonika	3	I
TKGL176A38	Analisis Proses- Proses Geomorfologi	3	I
TKGL176B43	Geologi Regional	3	II
TKGL176B44	Pemetaan Geologi Tematik	3	II
Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Kuartar dan Lingkungan			
TKGL176A34	Geologi Gununggapi	2	I
TKGL176A41	Geologi Kuartar	2	I
TKGL176A42	Geologi Urban	2	I
TKGL176B48	Geologi Laut dan Paleoklimatologi	2	II
TKGL176B49	Analisis Pengambilan Keputusan berbasis Geospasial	2	II

b. Mata Kuliah Pilihan

Mata kuliah pilihan di dalam Kurikulum 2017 hanya disediakan untuk peminatan (Tabel 7).

Tabel 6. Daftar mata kuliah pilihan Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Teknik dan Terowongan - Ruang Bawah Tanah			
TKGL176A08	Geoteknik Bendungan	2	I
TKGL176A15	Air Tanah dan Pembuangan Limbah Berbahaya	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176A41	Mitigasi Bencana Geologi	2	I
TKGL176A10	Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja	2	I
TKGL176B08	Perancangan Terowongan dan Ruang Bawah Tanah	2	II
TKGL176B09	Metode Konstruksi Terowongan dan Ruang Bawah Tanah	2	II
TKGL176B10	Manajemen Konstruksi	2	II

TKGL176B11	Geoteknik Pertambangan	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknik Air Tanah			
TKGL176A14	Polusi dan Remediasi Tanah	2	I
TKGL176A15	Air Tanah dan Pembuangan Limbah Berbahaya	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176A16	Hidrogeologi Karst dan Batuan Rekahan	2	I
TKGL176A10	Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja	2	I
TKGL176B14	Eksplorasi Air Tanah	2	II
TKGL176B15	Hidrogeologi Urban	2	II
TKGL176B16	Pemodelan Air Tanah II : Pemodelan Transportasi Massa (P)	2	II
TKGL176B17	Teknik Pengolahan Air Baku	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Migas dan Batubara			
TKGL176A20	Regulasi, Analisis Ekonomi & Resiko Migas	2	I
TKGL176A21	Geologi Bawah Permukaan Lanjut	2	I
TKGL176A22	Karakterisasi Reservoir	2	I
TKGL176A23	Biostratigrafi dan Paleogeografi	2	I
TKGL176A38	Tektonika	3	I
TKGL176B20	Analisis Cekungan	2	II
TKGL176B21	Geokimia Migas	2	II
TKGL176B22	Enhanced Oil and Gas Recovery	2	II
TKGL176B23	Teknik & Manajemen Reservoir	2	II
TKGL176B24	Konversi Batubara	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknologi Panas Bumi			
TKGL176A27	Pemodelan Geologi Sistem Panas Bumi	2	I
TKGL176A28	Geologi Pemboran Sumur Panas Bumi	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176A38	Tektonika	3	I
TKGL176B27	Regulasi dan Manajemen Pengembangan Panas Bumi	2	II
TKGL176B28	Pemantauan Lapangan Panas Bumi	2	II
TKGL176B29	Prospek Panas Bumi Entalpi Sedang	2	II
TKGL176B30	Sumberdaya Panas Bumi Bawah Laut	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Sumberdaya Mineral			
TKGL176A32	Geofluida	2	I
TKGL176A33	Topik Khusus tentang Endapan Mineral	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176A10	Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja	2	I
TKGL176A38	Tektonika	3	I
TKGL176B33	Teknik Eksplorasi Mineral	2	II
TKGL176B34	Regulasi dalam Eksplorasi dan Ekstraksi Sumberdaya Mineral	2	II
TKGL176B35	Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral	2	II
TKGL176B36	Material Geologi untuk Industri	2	II
TKGL176B37	Geometalurgi	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknologi Kegunungapian			
TKGL176A39	Tektonika Aktif	2	I
TKGL176A36	Geokimia Gununggapi	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176B45	Pemodelan Deformasi Kerak Bumi	2	II
TKGL176B41	Bencana dan Mitigasi Gununggapi	2	II
TKGL176B42	Geomorfologi Gununggapi	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Tektonika dan Geomorfologi			
TKGL176A39	Tektonika Aktif	2	I
TKGL176A40	Mitigasi Bencana Geologi	2	I
TKGL176B45	Pemodelan Deformasi Kerak Bumi	2	II
TKGL176A46	Analisis Citra Digital	2	II
TKGL176B47	Geokronologi	2	II
Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Kuarter dan Lingkungan			
TKGL176A43	Geologi Medis	2	I
TKGL176A44	Geologi untuk Militer	2	I

TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176B50	Geoarkeologi	2	II
TKGL176B15	Hidrogeologi Urban	2	II
TKGL176B47	Geokronologi	2	II

2. Struktur Mata Kuliah Tiap Semester untuk Magister Berbasis Kursus

Tabel 7. Struktur mata kuliah Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM yang berbasis kursus. Kode dicetak miring untuk mata kuliah pilihan minat.

	Peminatan Geologi Teknik dan TRBT	Peminatan Teknik Air Tanah	Peminatan Geologi Migas dan Batubara	Peminatan Teknologi Panas Bumi	Peminatan Geologi SD Mineral	Peminatan Teknologi Kegunungpian	Peminatan Tektonika dan Geomorfologi	Peminatan Geologi Kuartar dan Lingkungan
Sem. I	TKGL176A01 (3)							
	TKGL176A02 (3)							
	TKGL176A03 (3)							
	TKGL176A04 (1)							
	TKGL176A05 (2)	TKGL176A11 (2)	TKGL176A17 (2)	TKGL176A24 (2)	TKGL176A29 (2)	TKGL176A34 (2)	TKGL176A37 (3)	TKGL176A34 (2)
	TKGL176A06 (2)	TKGL176A12 (2)	TKGL176A18 (2)	TKGL176A25 (2)	TKGL176A30 (2)	TKGL176A35 (2)	TKGL176A38 (3)	TKGL176A41 (2)
	TKGL176A07 (2)	TKGL176A13 (2)	TKGL176A19 (2)	TKGL176A26 (2)	TKGL176A31 (2)	-	-	TKGL176A42 (2)
	TKGL176A08 (2)	TKGL176A14 (2)	TKGL176A20 (2)	TKGL176A27 (2)	TKGL176A32 (2)	TKGL176A39 (2)		TKGL176A43 (2)
	TKGL176A15 (2)		TKGL176A21 (2)	TKGL176A28 (2)	TKGL176A33 (2)	TKGL176A36 (2)	TKGL176A40 (2)	TKGL176A44 (2)
	TKGL176A09 (2)		TKGL176A22 (2)	TKGL176A09 (2)			-	TKGL176A09 (2)
	TKGL176A41 (2)	TKGL176A16 (2)	TKGL176A23 (2)	-	TKGL176A10 (2)	-	-	-
	TKGL176A10 (2)		TKGL176A38 (2)			-	-	-
Sem. II	TKGL176B01 (3)							
	TKGL176B02 (2)							
	TKGL176B03 (1)							
	TKGL176B04 (3)							
	TKGL176B05 (1)							
	TKGL176B06 (2)	TKGL176B12 (2)	TKGL176B18 (2)	TKGL176B25 (2)	TKGL176B31 (2)	TKGL176B38 (2)	TKGL176B43 (3)	TKGL176B48 (2)
	TKGL176B07 (2)	TKGL176B13 (2)	TKGL176B19 (2)	TKGL176B26 (2)	TKGL176B32 (2)	TKGL176B39 (2)	TKGL176B44 (3)	TKGL176B49 (2)
	-	-	-	-	-	TKGL176B40 (2)	-	-
	TKGL176B08 (2)	TKGL176B14 (2)	TKGL176B20 (2)	TKGL176B27 (2)	TKGL176B33 (2)	TKGL176B45 (2)		TKGL176B50 (2)
	TKGL176B09 (2)	TKGL176B15 (2)	TKGL176B21 (2)	TKGL176B28 (2)	TKGL176B34 (2)	TKGL176B41 (2)	TKGL176A46 (2)	TKGL176B15 (2)
	TKGL176B10 (2)	TKGL176B16 (2)	TKGL176B22 (2)	TKGL176B29 (2)	TKGL176B35 (2)	TKGL176B42 (2)	TKGL176B47 (2)	
	TKGL176B11 (2)	TKGL176B17 (2)	TKGL176B23 (2)	TKGL176B30 (2)	TKGL176B36 (2)	-	-	-
-	-	TKGL176B24 (2)	-	TKGL176B37 (2)	-	-	-	
Sem. III	TKGL177A01 (8)							

3. Mata Kuliah pada Magister Berbasis Penelitian

Pada Magister Berbasis Penelitian, mata kuliah yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Daftar mata kuliah Program Magister Berbasis Penelitian Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester
TKGL176A01	Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan	3	I
TKGL176B02	Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah (MPTPI)	2	I
TKGL176B03	Seminar MPTPI	1	I
	Topik Tematik Minat 1 (Nama dan Kode salah satu MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	2	I
	Topik Tematik Minat 2 (Nama dan Kode salah satu MK <i>Master by Course</i> sesuai peminatan)	2	I
TKGL176B51	Pra Tesis 1	4	II
TKGL176B52	Pra Tesis 2	6	II
TKGL176B53	Seminar Proposal	2	II
TKGL176A45	Seminar Hasil 1	2	III/IV
TKGL176A46	Seminar Hasil 2 (Kolokium)	2	III/IV
TKGL177A01	Tesis	8	III/IV
TKGL177A02	Publikasi	8	III/IV
Total SKS		42	

Sebagai contoh pengambilan mata kuliah pada program berbasis penelitian ini, Tabel 9 menunjukkan contoh kasus mahasiswa mengambil peminatan Teknik Air Tanah. Pengambilan mata kuliah disesuaikan dengan riset yang akan dikerjakan oleh mahasiswa tersebut.

Tabel 9. Contoh Pengambilan Mata Kuliah Magister Berbasis Penelitian Peminatan Teknik Air Tanah

Mata Kuliah	Sifat	SKS	Semester
Geologi & Pembangunan Berkelanjutan	Wajib Prodi	3	I
Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah (MPTPI)	Wajib Prodi	2	I
Seminar MPTPI	Wajib Prodi	1	I
Hidrogeologi Terapan	Wajib Minat	2	I
Hidrogeologi Karst dan Batuan Rekahan	Pilihan Minat	2	I
Jumlah		10	I
Pratesis 1: Ekskursion (Perlindungan dan Pengawasan AT, Eksploitasi AT)	Wajib/Pilihan Minat	4	II
Pratesis 2: Penelitian (Pemodelan AT I, Pemodelan AT II, Sistem Informasi)	Wajib/Pilihan Minat	6	II
Seminar Proposal		2	II
Jumlah		12	II
Seminar Hasil 1		2	III/IV
Seminar Hasil 2 (Kolokium)		2	III/IV
Tesis		8	III/IV
Publikasi		8	III/IV
Jumlah		20	III (& IV)
Total SKS		42	

4. Alur/Prasyarat Pengambilan Mata Kuliah

Di dalam pengambilan mata kuliah Kurikulum 2017 tidak terdapat mata kuliah prasyarat pada semester sebelumnya. Mahasiswa juga dapat mengambil mata kuliah lintas minat dalam jumlah tertentu (tidak melampaui jumlah kredit 50 sks), selama masih relevan dengan minat yang telah dipilih dan mendukung riset yang dilakukan. Setiap mata kuliah yang ditawarkan minat, baik

wajib maupun pilihan, diharapkan dapat diikuti jumlah peserta minimal 5 orang, meskipun bila jumlah minimal tersebut tidak tercapai tetap berlaku kebijakan untuk minat dan mata kuliah tertentu yang mempertimbangkan perkembangan bidang keilmuan ke depan. Untuk mata kuliah yang didampingi praktikum, akan dipisahkan kreditnya, sehingga memudahkan mahasiswa untuk mengulang praktikum tanpa harus mengulangi kuliahnya.

Proses perbaikan nilai akan dipandu oleh kebijakan pengelola Prodi, dalam situasi mata kuliah yang ingin diulang tidak ditawarkan pada semester tersebut karena kurang peminat, maka pengelola Prodi dapat menyelenggarakan ujian remediasi.

Meski demikian, karena secara umum mata kuliah di jenjang magister bersifat lanjutan (*advance*), tentunya diperlukan pembekalan kompetensi kognitif minimum bagi yang dianggap belum memenuhi syarat, terutama bagi mahasiswa dengan latar belakang program sarjana yang tidak linear (S1 non Teknik Geologi). Untuk itu, didesain pula **program defisiensi** pada 4 mata kuliah dasar, yaitu:

1. Petrologi (semester ganjil)
2. Prinsip Stratigrafi (semester ganjil)
3. Geologi Struktur (semester genap)
4. Metode Geologi Lapangan (semester genap).

Mahasiswa yang mengikuti defisiensi akan menempuh perkuliahan reguler dalam kelas khusus dan wajib lulus dengan menempuh UTS dan UAS. Mata Kuliah ini tidak termasuk dalam Transkrip sehingga keterangan bahwa mahasiswa telah menempuh defisiensi akan diberikan dalam Surat Keterangan Pendamping Ijazah.

5. Penilaian hasil belajar

Dalam penilaian hasil belajar, dosen pengampu akan memberikan grading dalam bentuk nilai alfabet dalam skala 0,00 – 4,00 yang mengacu pada SK Rektor UGM no. 1666/UN1.P.I/SK/HUKOR/2016 tentang penilaian hasil belajar mahasiswa di lingkungan UGM. Tata penilaian hasil belajar yang dipergunakan dalam Kurikulum 2016 Program Studi Magister Teknik Geologi dan konversinya dari nilai numerik yang telah ditetapkan dalam workshop akademik tanggal 1 Agustus 2018 adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Aturan konversi nilai numerik menjadi nilai alfabet

KISARAN NILAI NUMERIK	NILAI ABJAD	NILAI BOBOT
80,01 – 100,0	A	4,00
77,51 – 80,00	A-	3,75
75,01 – 77,50	A/B	3,50
72,51 – 75,00	B+	3,25
70,01 – 72,50	B	3,00
67,51 – 70,00	B-	2,75
65,01 – 67,50	B/C	2,50
62,51 – 65,00	C+	2,25
60,01 – 62,50	C	2,00
57,51 – 60,00	C-	1,75
55,01 – 57,50	C/D	1,50
52,51 – 55,00	D+	1,25
50,01 – 52,50	D	1,00
0,000 – 50,00	E	0,00

Selain itu terdapat pula nilai **K** (kurang tugas atau kewajiban lain, dalam 1 bulan bila tidak dipenuhi akan menjadi E (0,00)); dan **T** (tidak menghadiri UAS, dalam 1 bulan bila tidak dipenuhi akan menjadi E (0,00)).

Untuk Seminar Proposal, Seminar Hasil dan Tesis penilaian didasarkan pada parameter:

- proses pengerjaan (nilai maks. 40),
- tata tulis dan bahasa (nilai maks. 20),
- penguasaan materi (nilai maks. 30),
- kemampuan presentasi dan diskusi (nilai maks. 10),

dengan total nilai 100 yang kemudian dikonversi ke nilai abjad sesuai aturan tersebut di atas.

Demikian juga untuk Pratesis, dasar penilaian adalah sama seperti di atas dengan berdasarkan pada laporan hasil kegiatan yang telah ditentukan (laporan lapangan, tugas, naskah akademik, dll.) serta keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan.

Khusus untuk Publikasi penilaian berdasarkan :

- Subtansi (nilai maks. 80)
 - permasalahan/*state of the arts*
 - tinjauan pustaka/kajian teori/dasar teori
 - metode penelitian dan atau survei
 - analisis dan ketajaman pembahasan
 - serta pengambilan kesimpulan dan saran.
- Parameter penulisan (nilai maks. 20)
 - tata Bahasa,
 - tata tulis/sistematika penulisan, dan
 - keputakaan.

Pelaksanaan evaluasi masa studi pendidikan Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM diatur dalam 2 (dua) tahap, yaitu Evaluasi Belajar Tahap Awal dan Evaluasi Belajar Tahap Akhir.

- Evaluasi Belajar Tahap Awal dilaksanakan dengan ketentuan:
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 2 (dua) tidak mencapai jumlah 15 (lima belas) sks dengan indeks prestasi minimal 3,25 (tiga koma dua lima) tidak diperkenankan menempuh tesis hingga batas waktu yang ditetapkan oleh Fakultas.
 - Dalam hal batas waktu 1 (satu) semester tambahan Mahasiswa tidak dapat mencapai kemajuan studi bagaimana dimaksud pada poin di atas, Mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan melanjutkan studi dan dinyatakan mengundurkan diri atau drop-out.
- Evaluasi Belajar Tahap Akhir dilaksanakan dengan ketentuan:
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 3 (tiga) belum menyelesaikan seluruh kegiatan belajar dengan indeks prestasi paling rendah 3,25 (tiga koma dua lima), diberikan Surat Peringatan Pertama.
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 4 (empat) belum menyelesaikan seluruh kegiatan belajar dengan indeks prestasi paling rendah 3,25 (tiga koma dua lima) diberikan Surat Peringatan Kedua.
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 5 (lima) belum menyelesaikan jumlah SKS total dikurangi SKS thesis dan SKS publikasi dengan indeks prestasi paling rendah 3,25 (tiga koma dua lima), serta belum mengirimkan (submit) publikasi, diberikan Surat Peringatan Ketiga dan diberi kesempatan untuk menyelesaikan studi paling lama 1 (satu) semester.

Dalam hal Mahasiswa tidak dapat menyelesaikan studi sebagaimana dimaksud pada poin ketiga di atas, Mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan melanjutkan studi dan dinyatakan mengundurkan diri atau *drop-out*.

6. Persyaratan Kelulusan (Yudisium)

Sesuai dengan Peraturan Rektor No. 11 Tahun 2016, tentang Pendidikan Pascasarjana, mahasiswa yang telah menyelesaikan jumlah SKS sesuai dengan persyaratan Kurikulum Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM dinyatakan lulus Program Magister apabila:

- a. Memenuhi persyaratan berikut:
 - i. Indeks Prestasi Kumulatif minimal 3,00 (tiga koma nol nol), sedangkan untuk Program *Master by Research* adalah minimal 3,25 (tiga koma dua lima)
 - ii. Tidak ada nilai D dan/atau E, sedangkan untuk Program *Master by Research* tidak ada nilai C
 - iii. Telah lulus ujian tesis
 - iv. Telah menyerahkan naskah tesis yang telah disahkan oleh Ketua Departemen dan Ketua Program Studi
 - v. Telah mempunyai publikasi ilmiah paling sedikit 1 (satu) artikel dari hasil penelitian tesis yang telah disetujui untuk dipublikasikan (*accepted*) oleh editor untuk dipublikasikan atau telah dipublikasikan (*published*) dalam jurnal ilmiah atau prosiding seminar dan tidak melanggar etika kepenulisan. Persetujuan dapat berupa hasil komunikasi dan/atau surat keterangan dari editor yang dilampiri manuskrip.
Untuk Program *Master by Research*, publikasi yang dimaksud di atas adalah 1 Jurnal Internasional Bereputasi atau 2 Prosiding Internasional Terindeks
- b. Telah dinyatakan lulus dalam rapat yudisium yang diselenggarakan Fakultas.

III. SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2017

Kondisi geologi Indonesia yang dibentuk oleh pertemuan lempeng-lempeng Eurasia, Indo-Australia, Pasifik, dan lempeng-lempeng lainnya yang lebih kecil memiliki konsekuensi berupa keanekaragaman sumberdaya bumi, bencana geologi, dan sifat-sifat geologi yang menentukan tata lingkungan. Sasanti “Bhinneka Tunggal Ika” sejatinya berkaitan erat dengan kondisi geologi Nusantara. Indonesia (“Nusantara”) yang secara geologi berbentuk benua maritim memiliki konsekuensi menjadi tempat pertemuan dan pembauran berbagai ras manusia dengan segala perbedaan nilai dan budayanya. Pancasila sebagai dasar negara sangat vital dalam menjaga persatuan bangsa Indonesia yang menempati wilayah dengan keanekaragaman geologi. Dengan demikian silabus dalam mata kuliah-mata kuliah Prodi Magister Departemen Teknik Geologi FT UGM ini dirancang untuk memberikan bekal kemampuan kepada peserta didik dalam mengelola keberagaman kondisi geologi bagi pembangunan yang berketuhanan, berperikemanusiaan, menjaga persatuan, berorientasi kerakyatan serta berkeadilan.

Masa depan manusia ditentukan oleh kesuksesan dalam mengelola kehidupannya di planet bumi yang daya dukungnya terbatas. Oleh sebab itu dalam kurikulum ini ditawarkan mata kuliah-mata kuliah yang memberi pemahaman tentang pembangunan berkelanjutan, ekstraksi dan pemanfaatan sumberdaya-sumberdaya yang berorientasi masa depan seperti energi bersih dan terbarukan, potensi geologi kelautan, serta teknologi eksplorasi dan ekstraksi sumberdaya secara ramah lingkungan. Kesuksesan pengelolaan sumberdaya, mitigasi bencana, penataan lingkungan maupun pertahanan ditentukan oleh akurasi dan resolusi eksplorasi. Oleh sebab itu kurikulum ini juga memuat mata kuliah-mata kuliah terkait teknologi eksplorasi yang bertujuan menurunkan risiko kegagalan pemahaman kondisi geologi.

I. MATA KULIAH WAJIB PROGRAM STUDI

I.A. Semester I

1. TKGL176A01 - Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan (3 sks)

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari peran ilmu Geologi dalam pembangunan berkelanjutan. Esensi ilmu Geologi yang menempatkan bumi sebagai sebuah sistem terbuka dari berbagai unsur penyusunnya, dimana distribusinya melibatkan proses perpindahan materi dan energi dari satu tempat ke tempat lain. Sumberdaya geologi, berupa mineral, hidrokarbon, air, tanah, batuan, dan lainnya, semua tersebar dalam sistem terbuka tersebut. Pesatnya perkembangan populasi manusia dan pertumbuhan ekonomi global sangat mempengaruhi ketersediaan sumberdaya dan mengintervensi proses geologi yang tengah bekerja. Salah satu keunikan ilmu Geologi adalah membawa aspek sustainability ke dalam konsep “*deep time*”, dimana sejarah geologi yang merekam perkembangan Bumi selama milyaran tahun telah mencerminkan bagaimana seluruh sistem saling berinteraksi dan mencerminkan perubahan dinamis. Respon Bumi terhadap perubahan sistem yang dinamis dalam skala waktu geologi tersebut kini menghadapi tantangan baru: perubahan dalam skala waktu manusia yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan semisal dampak lingkungan pada eksploitasi pertambangan, eksploitasi sumber data geologi serta memberikan contoh-contoh pengelolaan untuk mengurangi dampak-dampak tersebut.

Referensi:

Baker, S. (2015) *Sustainable Development*, 2nd ed., Routledge, 469 p.

Foley, D., McKenzie, G.D., Utgard, R.O. (2009) *Investigations in Environmental Geology*, Prentice Hall.

Montgomery, C.W. (2013) *Environmental Geology*, 10th ed., McGraw-Hill Education.

Mora, G. (2013) *The Need for Geologists in Sustainable Development*. *GSA Today* 23/12, 2 p.

2. TKGL176A02 – Metode Numerik (3 sks)

Mata kuliah ini membahas dasar-dasar analisis numerik. Topik yang diajarkan meliputi *error analysis, solution of equations in one variable; curve fitting: least-squares regression and interpolation; numerical differentiation and integration; initial-value problem for ordinary differential equations (ODEs); solving linear systems of equation: direct and iterative methods; approximation theory; boundary-value problem for ODEs; dan numerical solutions to partial differential equations (PDEs)*.

Referensi:

Burden, R.L. and Faires, J.D. (2011) *Numerical Analysis*. Thomson Brooks/Cole.

Hutchinson, I.H. (2015) *A Student's Guide to Numerical Methods*, Cambridge University Press, 216 p.

Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T., and Flannery, B.P. (2007) *Numerical Recipes-The Art of Scientific Computing*. Cambridge University Press.

Rice, J.R. 1993. *Numerical Methods, Software, and Analysis*. Academic Press, Inc.

3. TKGL176A03 - Geofisika Terapan (3 sks)

TKGL176A04 - Praktikum Geofisika Terapan (1 sks)

Mata kuliah ini memaparkan metode fisika yang dipergunakan dalam eksplorasi sumberdaya geologi bawah permukaan (air tanah, hidrokarbon, mineral, dan panas bumi) dan penerapan di bidang geoteknik, mencakup kajian gayaberat, magnetik, seismik, geolistrik, dan radioaktif. Semua aspek terkait metode-metode geofisika tersebut dipelajari, meliputi latar teori, akuisisi data, pengolahan data, dan interpretasinya.

Referensi:

Burger, H.R., A.F. Sheehan, and C.H. Jones (2006) *Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface*, W. W. Norton & Company, 600 p.

Dentith, M. and S.T. Mudge (2014) *Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist*, Cambridge University Press, 454 p.

Kearey, P., M. Brooks, and I. Hill (2002) *An Introduction to Geophysical Exploration*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, 278 p.

Reynolds, J.M. (2011) *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, 2nd ed., Wiley, 712, p.

I.B. Semester II

4. TKGL176B01 – Analisis Data Geologi (3 sks)

Mata kuliah ini menyampaikan berbagai metode analisis kuantitatif terhadap data geologi dalam berbagai aspek terapan. Pengetahuan dan keterampilan analisis kuantitatif memungkinkan penentuan batasan interpretasi. Pemaparan mencakup analisis data stratigrafi, peta geologi, dan pengamatan multivariabel. Penguasaan probabilitas dan statistika, mencakup perhitungan *eigenvalue*, analisis data arah, garis, dan bidang, peta dan geostatistika, fraktal, dan analisis *multivariate*.

Referensi:

Agterberg F. (2014) *Geomathematics: Theoretical Foundations, Applications and Future Developments* (Quantitative Geology and Geostatistics), Springer, 553 p.

Buccianti, A.G. Mateu-Figueras, dan V. Pawlowsky-Glahn (2006) *Compositional Data Analysis in the Geosciences: From Theory to Practice*, Special Publication no 264, Geological Society of London, 224 p.

Davis, J.C. (2003) *Statistics and Data Analysis in Geology*, 3rd ed. Wiley, 656 p.

5. TKGL176B02 – Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah (2 sks)

TKGL176B03 – Seminar Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah (1 sks)

Mata kuliah ini akan mempersiapkan mahasiswa untuk memulai penelitian ilmiah dalam rangka penyelesaian tesis. Diawali dengan pemaparan filsafat ilmu pengetahuan agar mahasiswa memahami esensi dari suatu penelitian. Cara mempersiapkan penelitian akan disampaikan, meliputi menggali gagasan, mempersiapkan sumberdaya, dan pertimbangan aspek etika, sosial, dan budaya yang mengikat suatu penelitian. Selanjutnya cara menentukan variabel dan teknik pengambilan data akan didiskusikan, dilanjutkan dengan pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif terhadap suatu permasalahan. Pengolahan data dengan mengoptimalkan statistika dalam pengujian hipotesis.

Mata kuliah ini juga akan membantu mahasiswa dalam menyelesaikan karya ilmiahnya. Diawali dengan definisi tentang karya ilmiah dan nilai etika yang mengikatnya. Selanjutnya masuk ke hal teknis terkait persiapan judul, penyusunan abstrak, membangun pendahuluan, memaparkan data dan metode penelitian yang dilakukan, menuliskan hasil penelitian, menguraikan diskusi secara fokus, menarik kesimpulan, membangun saran yang konstruktif, menyusun ucapan terimakasih kepada para pihak yang terlibat, dan cara menyitasi literatur yang dipergunakan. Selain hal-hal sistematis di atas, kuliah ini akan menyinggung cara mendesain gambar, foto, dan tabel, yang mudah dipahami oleh pembaca. Di bagian akhir, akan disampaikan cara mempersiapkan materi presentasi serta bagaimana menyampaikannya baik secara oral maupun secara poster. Beberapa hal pendukung penelitian juga akan dicontohkan, seperti mempersiapkan *curriculum vitae*, menyusun proposal penelitian, menyusun laporan pekerjaan, dan membuat naskah berita untuk media.

Referensi:

- Creswell, J.W. (2008) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3rd ed. Sage Publications, Inc., 296 p.
- Gastel, B., and R.A. Day (2016) *How to Write and Publish a Scientific Paper*, 8th ed. Greenwood, 326 p.
- Hofmann, A. (2016) *Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations*, 3rd ed. Oxford University Press, 768 p.
- Jackson, S.L. (2015) *Research Methods and Statistics: A Critical Thinking Approach*, 5th ed. Wadsworth Publishing, 528 p.
- Marczyk, G.R., D. DeMatteo, and D. Festinger (2005) *Essentials of Research Design and Methodology*, Wiley, 306 p.

6. TKGL176B04 - Geokimia Terapan (3 sks)

TKGL176B05 - Praktikum Geokimia Terapan (1 sks)

Mata kuliah ini menyampaikan prinsip dasar dan teknik geokimia modern, dimulai dari ulasan tentang aspek termodinamika dan kinetika yang bekerja di Bumi dan lingkungannya. Konsep dasar ini kemudian diterapkan kepada pemahaman terhadap proses-proses geokimia dalam sistem akuatik dan perilaku unsur dasar dalam sistem magmatik. Ulasan selanjutnya tentang geokimia isotop dan radiogenik dan aplikasinya dalam penentuan waktu geologi dan iklim purba. Bagian akhir akan mencakup geokimia organik, meliputi proses pembentukan hidrokarbon dan siklus karbon dalam mengontrol iklim Bumi, baik masa lampau dalam rekaman geologi maupun masa kini dalam perubahan iklim global yang dramatis.

Referensi:

- Eby, N. (2003) *Principles of Environmental Geochemistry*, Cengage Learning, 528 p.
- Misra, K.C. (2012) *Introduction to Geochemistry: Principles and Applications*, Wiley-Blackwell, 452 p.
- White, W.M. (2013) *Geochemistry*, Wiley-Blackwell, 668 p.

I.C. Semester III – IV

7. TKGL177A01 – Tesis (8 sks)

Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian akhir dari penelitian pascasarjana di peminatan yang dipilih dan untuk mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi ujian tesis. Supervisor akan membimbing mahasiswa untuk merumuskan pertanyaan penelitian dan hipotesis, melakukan investigasi dari pertanyaan penelitian menggunakan alat ilmiah yang sesuai, mengevaluasi relevansi dan kredibilitas sumber informasi, menulis secara ringkas gaya yang jelas, akademik, membedakan antara karya asli mereka dan bahan sumber, berpikir kritis tentang apa hasilnya dan manfaatnya bagi masyarakat, menerima, mengevaluasi, dan menanggapi umpan balik pada pekerjaan.

Referensi:

Bui, Y.N. (2019) *How to Write a Master's Thesis*, 3rd ed., SAGE Publications, USA.

Carter, M. (2020) *Designing Science Presentations: A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters and More*, 2nd ed., Academic Press.

Dep, D., Dey, R., Balas, V.E. (2019) *Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers*, Springer.

Eco, U. (2015) *How to Write a Thesis*, The MIT Press.

Emilia, E. (2009) *Menulis Tesis dan Disertasi*, Alfabeta, Bandung.

Tang, H. (2021) *Engineering Research: Design, Methods and Publication*, John Wiley and Sons.

II. MATA KULIAH PEMINATAN: GEOLOGI TEKNIK DAN TEROWONGAN – RUANG BAWAH TANAH (*ENGINEERING GEOLOGY AND TUNNELLING – UNDERGROUND SPACE*)

II.A. Semester I

1. TKGL176A05 – Geologi Teknik Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas aplikasi geologi dalam pekerjaan rekayasa. Topik yang diajarkan meliputi pertimbangan kondisi geologi dalam pekerjaan rekayasa; penyelidikan geologi teknik dan karakterisasi batuan dan tanah dalam pekerjaan rekayasa; dan aplikasi geologi teknik perencanaan konstruksi. Selain kegiatan perkuliahan di kelas, mata kuliah ini juga berisi kegiatan *field trip* untuk meningkatkan pemahaman kondisi geologi yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan dan pembangunan konstruksi di lapangan.

Referensi:

Dearman, W.R. (2013) *Engineering Geological Mapping*, 2nd ed. Butterworth-Heinemann, 387 p.

Gattinoni, P., Pizzarotti, E.M., and Scesi, L. (2014) *Engineering Geology for Underground Works*. Springer.

Hencher, S. (2012) *Practical Engineering Geology*. Spon Press.

Price, D.G. (2009) *Engineering Geology - Principles and Practice*. Springer.

2. TKGL176A06 – Mekanika Tanah dan Batuan Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini berisi pendalaman konsep mekanika tanah dan batuan yang digunakan pada pekerjaan rekayasa. Topik yang diajarkan meliputi fase pada tanah dan batuan; konsep tegangan efektif dan *suction*; kekuatan, permeabilitas, dan kompresibilitas tanah jenuh dan tidak jenuh air; kekuatan dan deformabilitas batuan; tegangan in situ tanah dan batuan; dan perancangan pondasi konstruksi dan dinding penahan pada tanah dan batuan.

Referensi:

Budhu, M. (2010) *Soil Mechanics and Foundations*. John Wiley & Sons, Inc.

González de Vallejo, L. I. and Ferrer, M. (2011) *Geological Engineering*. Leiden, Netherlands: CRC Press/Balkema.

Lu, N. and W.J. Likos (2004) *Unsaturated Soil Mechanics*, Wiley, 584 p.

3. TKGL176A07 – Kestabilan Lereng (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas analisis kestabilan lereng yang tersusun oleh tanah dan batuan. Topik yang diajarkan meliputi tinjauan prinsip kuat geser tanah dan analisis tegangan efektif dan total; analisis kestabilan lereng tanah; metode stabilisasi lereng tanah; instrumentasi dan monitoring kestabilan lereng tanah dan batuan; analisis kestabilan lereng batuan; dan metode stabilisasi lereng batuan.

Referensi:

Abramson, L.W., Lee, T.S., Sharma, S., and Boyce, G.M., 2002, *Slope Stability and Stabilization Methods*, John Wiley & Sons, Inc.

Duncan, J.M. and Wright, S.G., 2005, *Soil Strength and Slope Stability*, John Wiley & Sons, Inc.

Singh, B. and Goel, R.K., 2011, *Engineering Rock Mass Classification: Tunneling, Foundations, and Landslides*, Butterworth-Heinemann.

Wyllie, D.C. and Mah, C.W., 2004, *Rock Slope Engineering: Civil and Mining*, Spon Press.

4. TKGL176A08 – Geoteknik Bendungan (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas aplikasi geoteknik dalam pembangunan bendungan urugan. Topik yang diajarkan antara lain pertimbangan kondisi geologi dalam pembangunan bendungan; penyelidikan lapangan; sifat keteknikan material tanggul dan pondasi; mineral lempung dan sifat keteknikan tanah lempung; pembagian zona dan material konstruksi tubuh bendungan;

kompaksi tanah; perancangan filter; analisis kestabilan dan deformasi; pertimbangan keempaan; *grouting*; serta instrumentasi dan monitoring.

Referensi:

Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D., Bell, G., and Foster, M., 2014, *Geotechnical Engineering of Dams*, CRC Press.

U.S. Army Corps of Engineers, 2004, *General Design and Construction Considerations for Earth and Rock-Fill Dams*.EM 1110-2-2300.

Zhang, L., Peng, M., Chang, D., and Xu, Y., 2016, *Dam Failure Mechanisms and Risk Assessment*, John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd.

5. TKGL176A09 – Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas pengertian geologi penginderaan jauh, citra penginderaan jauh, noncitra, penginderaan jauh untuk geologi, informasi geologi yang diperoleh dari citra penginderaan jauh, sistem penginderaan jauh, macam-macam citra penginderaan jauh, pencitraan citra penginderaan jauh, faktor-faktor dalam interpretasi citra untuk geologi, alat-alat interpretasi citra penginderaan jauh, tahap-tahap interpretasi citra dalam pemetaan geologi, fotogrametri untuk geologi yang didukung oleh Sistem Informasi Geografi (GIS). Mata kuliah ini memberikan pengetahuan lanjutan tentang pemanfaatan GIS dan *Remote Sensing* untuk eksplorasi, eksploitasi, analisis, evaluasi data spasial sumber daya dan bencana geologi. Topik yang diberikan pada GIS adalah *data storage, database modeling, spatial database management, data organization, spatial analysis, data quality and error* dan pemahaman tentang penginderaan jauh, metode penginderaan jauh dan penggunaan perangkat lunak pengolah data penginderaan jauh.

Referensi:

Keranen, K., and R. Kolvoord (2013) *Making Spatial Decisions Using GIS and Remote Sensing*. Esri Press.

Lillesand T., R.W. Kiefer, and J. Chipman (2007) *Remote Sensing and Image Interpretation*, 6th ed. Wiley, 804 pp.

Prost, G.L. (2013) *Remote Sensing for Geoscientists: Image Analysis and Integration*, 3rd ed. CRC Press, 702 pp.

Weng, Q. (2009) *Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods, and Applications: Theory, Methods, and Applications*. McGraw-Hill Education, 416 pp.

6. TKGL176A10 – Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan Kerja (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai kesehatan dan keselamatan khususnya pada konstruksi terowongan. Materi yang akan diberikan meliputi: dasar-dasar K3 (kesehatan dan keselamatan kerja), pengukuran prestasi dan perekaman informasi, teknik-teknik dalam manajemen keselamatan konstruksi, kebijakan keselamatan, penilaian risiko, strategi control untuk pekerjaan konstruksi, perencanaan kesehatan dan keselamatan, konstruksi dan lingkungan, bahaya konstruksi dan penyelesaiannya.

Referensi:

Brauer, R.L. (2005) *Safety and Health for Engineers*, 2nd ed. Wiley-Interscience, 758 pp.

Cahill, L.B. (2001) *Environmental Health and Safety Audits*, 8th ed. Government Institutes, 713 pp.

Mercurio, J., and J. Roughton, (2002) *Developing an Effective Safety Culture: A Leadership Approach*. Butterworth-Heinemann.

The Open University (2016) *Integrated safety, health and environmental management*. The Open University, 80 pp.

1. TKGL176B06 – Geoteknik Konstruksi Bawah Tanah (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas aplikasi geoteknik dalam konstruksi terowongan dan ruang bawah tanah. Topik yang diajarkan meliputi aspek-aspek geoteknik yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan *cut-and-cover tunnels*, *soft ground tunnelling*, *rock tunnelling*, dan *difficult ground tunneling*; dan penyelidikan geoteknik dalam *mixed ground tunnelling*.

Referensi:

Campos e Matos, A., Ribeiro e Sousa, L., Kleberger, J., and Pinto, P.L., 2006, *Geotechnical Risk in Rock Tunnels*, Taylor & Francis
Chapman, D., Metje, N., and Stärk, A., 2010, *Introduction to Tunnel Construction*, Spon Press.
Ng, C.W.W., Huang, H.W., Liu, G.B., 2009, *Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground*, CRC Press.
The British Tunnelling Society and The Institution of Civil Engineers, 2004, *Tunnel Lining Design Guide*, Thomas Telford Ltd.

2. TKGL176B07 – Metode Elemen Hingga (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas teknik pemodelan numerik dalam perancangan konstruksi di permukaan dan bawah permukaan dengan metode elemen hingga. Topik yang diajarkan meliputi tinjauan *solid mechanics*; teori elastisitas; metode elemen hingga; dan aplikasi program komputer untuk analisis kestabilan lereng dan perancangan konstruksi terowongan dan ruang bawah tanah.

Referensi:

Beer, G., 2003, *Numerical Simulation in Tunnelling*, Springer-Verlag.
Lees, A., 2016, *Geotechnical Finite Element Analysis: A practical guide*, ICE Publishing.
Potts, D.M. and Zdravkovic, L., 2001, *Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering: Application*, Thomas Telford.
Zhu, W. and Zhao, J., 2004, *Stability Analysis and Modelling of Underground Excavations in Fractured Rocks*, Elsevier Ltd.

3. TKGL176B08 – Perancangan Terowongan dan Ruang Bawah Tanah (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas perancangan pembangunan terowongan dan ruang bawah tanah. Topik yang diajarkan meliputi konsep dan metode perancangan; perancangan dan analisis struktur berbagai jenis terowongan, antara lain *cut-and-cover tunnel*, *soft ground tunnel*, *immersed tunnel*, dan *jack-box tunnel*; perancangan perkuatan batuan dan *excavation support*; dan perancangan *tunnel lining*.

Referensi:

The British Tunnelling Society and The Institution of Civil Engineers, 2004, *Tunnel Lining Design Guide*, Thomas Telford Ltd.
U. S. Department of Transportation, 2009, *Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels– Civil Elements*. National Highway Institute.
Wood, A.M., 2000, *Tunnelling: Management by Design*. E & FN Spon.

4. TKGL176B09 – Metode Konstruksi Terowongan dan Ruang Bawah Tanah (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas berbagai metode yang digunakan dalam pembangunan konstruksi terowongan dan ruang bawah tanah. Topik yang diajarkan meliputi metode konstruksi bawah tanah *open face construction without shield*, *partial face boring machine (roadheader)*, *shield tunneling*, *tunnelling using tunnel boring machines (TBM)*, *drill and blast tunnelling*, *Sequential Excavation Method/ New Austrian Tunnelling Method (NATM)*, *cut-and-cover tunnelling*, *jacked box tunneling*, *immersed tube tunneling*, *pipe jacking*, *microtunnelling*, dan *horizontal directional drilling*; pengendalian airtanah dalam proses

konstruksi; instrumentasi dan monitoring; rehabilitasi terowongan; dan manajemen risiko dalam konstruksi bawah tanah.

Referensi:

Beer, G., 2009, *Technology Innovation in Underground Construction*, CRC Press.

Guglielmetti, V., Grasso, P., Mahtab, A., and Xu, 2008, *Mechanized Tunnelling in Urban Areas: Design Methodology and Construction Control*, Taylor & Francis.

Ou, C-Y., 2006, *Deep Excavation: Theory and Practice*, Taylor & Francis.

Tatiya, R.R., 2013, *Surface and Underground Excavations: Methods, Techniques and Equipment*, CRC Press.

5. TKGL176B10 – Manajemen Konstruksi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas sistem manajemen dalam pekerjaan konstruksi di permukaan dan bawah permukaan. Topik yang diajarkan meliputi tinjauan pekerjaan konstruksi, sistem pengadaan proyek dan manajemen konstruksi, sarana manajemen konstruksi, *building information modelling* (BIM) dalam desain dan konstruksi, dokumen kontrak, manajemen konstruksi, konstruksi ramping, dan sertifikasi ISO dalam industri konstruksi.

Referensi:

Goel, R.K., Singh, B., and Zhao, J., 2012, *Underground Infrastructures: Planning, Design, and Construction*, Buitenworth-Heinemann, Amstcrsdam, 336 pp.

Rumane, A.R., 2017, *Handbook of Construction Management: Scope, Schedule, and Cost Control*, CRC Press.

Wood, A.M., 2000, *Tunnelling: Management by Design*, E & FN Spon.

6. TKGL176B11 – Geoteknik Pertambangan (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas aplikasi geoteknik pada pertambangan, terutama tambang terbuka. Topik yang diajarkan meliputi pengenalan metode pertambangan permukaan dan bawah permukaan; perancangan lereng tambang terbuka; kestabilan tambang bawah permukaan; monitoring deformasi; pembuangan limbah tambang; dan air asam tambang.

Referensi:

Blight, G., 2010, *Geotechnical Engineering for Mine Waste Storage Facilities*, CRC Press.

Hustrulid, W.A., McCarter, M.K., and Van Zyl, D.J.A., 2000, *Slope Stability in Surface Mining*, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.

Onargan, T., 2012, *Mining Methods*, InTech.

Read, J. and Stacey, P., 2009, *Guidelines for Open Pit Slope Design*, CSIRO.

III. MATA KULIAH PEMINATAN: TEKNIK AIR TANAH (*GROUNDWATER ENGINEERING*)

III.A. Semester I

1. TKGL176A11 – Hidrogeologi Terapan (2 SKS, wajib minat)

Mata ajaran ini difokuskan pada aplikasi keberadaan, penyebaran, asal-usul sumber daya airtanah, sistem aliran airtanah, sistem akuifer, sifat-sifat hidrolika airtanah dan lingkungan airtanah, perhitungan imbuan air tanah, penyelidikan lapangan air tanah, konstruksi dan desain sumur bor, serta membahas permasalahan dan rekayasa di aplikasi bidang airtanah seperti *artificial recharge* dan efek perubahan iklim terhadap sumber daya air tanah.

Referensi:

Fetter, C.W., (2014), *Applied Hydrogeology*, 4th ed., Pearson Inc. New Jersey

Healy, R.W., (2010), *Estimating Groundwater Recharge*, Cambridge University Press.

Weight, W.D., & Sonderegger, J.L., (2001), *Manual of Applied Field Hydrogeology*, McGraw Hill.

2. TKGL176A12 – Pemodelan Air Tanah I: Pemodelan Aliran (2 SKS, wajib minat)

Pada mata ajaran ini dijelaskan tentang sistem dan aliran airtanah, pemodelan airtanah yang meliputi tujuan dan klasifikasi pemodelan, tahapan pemodelan, parameter dan asumsi pemodelan, kondisi batas akuifer, preparasi dan optimasi data pemodelan, implementasi matematika pada pemodelan, pemodelan airtanah, kalibrasi model serta aplikasi model aliran airtanah.

Referensi:

Anderson, M.P., Woessner, W.W., & Hunt, R.J., (2015), *Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Transport Modeling*, 2nd ed, Academic Press.

Bear, J., & Cheng, A.H.D, (2010), *Modeling Groundwater Flow & Contaminant Transport (Theory and Applications of Transport in Porous Media)*, Springer.

Spitz, K., & Moreno, J., (1996), *A Practical Guide to Groundwater and Solute Transport Modeling*, Wiley-Interscience.

3. TKGL176A13 – Kimia Air Tanah (2 SKS, wajib minat)

Mata ajaran ini akan menjelaskan mengenai kandungan kimia airtanah, proses-proses kimia pada airtanah seperti pelarutan, reaksi redoks dan penukaran ion, interaksi air-mineral/batuan, isotop pada air tanah, model konseptual geokimia, dan aplikasi geokimia pada airtanah.

Referensi:

Clark, I., (2015), *Groundwater Chemistry and Isotopes*, CRC Press.

Eby, N., (2016), *Principles of Environmental Geochemistry*, Waveland Press, Inc.

Appelo, C.A.J., & Postma, D., (2005), *Geochemistry, Groundwater and Pollution*, 2nd ed, CRC Press.

4. TKGL176A14 – Polusi dan Remediasi Tanah (2 SKS, pilihan minat)

Pada mata kuliah ini dipelajari tentang sumber pencemaran tanah, konsekuensi pencemaran tanah, tipe dan jenis pencemaran tanah, mekanisme pencemaran tanah, prosedur sampling dan pengawasan, dan cara pengelolaan tanah yang telah tercemar baik dari pencemar organik dan non-organik seperti metode remediasi atau dekontaminasi; (1) *In-situ decontamination*; (2) *Ex-situ decontamination: on-site* dan *off-site*; serta (3) isolasi.

Referensi:

Boulding, J.R., & Ginn, J.S. (2003) *Principal Handbook of Soil, Vadose-Zone and Groundwater Contamination*, 2nd ed, Lewis Publishers.

Meuser, H. (2012) *Soil Remediation and Rehabilitation: Treatment of Contaminated and Disturbed Land*, Environmental Pollution Book Series No.23, Springer.

Mirsal, I. (2008) *Soil Pollution: Origin, Monitoring and Remediation*, 2nd ed, Springer.

5. TKGL176A15 – Air Tanah dan Pengelolaan Limbah Berbahaya (2 SKS, pilihan minat)

Mata ajaran ini difokuskan pada pertimbangan hidrogeologi untuk penempatan lokasi pembuangan sampah berbahaya baik sampah padat ataupun limbah cair. Topik yang dibahas pada mata ajaran ini adalah definisi sampah/limbah berbahaya dan tipe-tipenya, metode pembuangan sampah/limbah berbahaya, karakteristik fisik, geoteknik dan geokimia serta hidrolika tanah/batuan, kemampuan attenuasi tanah/batuan, dan pemilihan dan penentuan lokasi pembuangan sampah/limbah berbahaya.

Referensi:

Hasan, S.E. (1996) *Geology and Hazardous Waste Management*, Prentice-Hall Inc.

LaMoreaux, P.E., Soliman, M.M., Memon, B.A., LaMoreaux, J.W., & Assaad, F.A. (2009)

Environmental Hydrogeology, 2nd ed, CRC Press, Taylor Francis Group.

Testa, S.M. (1993) *Geological Aspect of Hazardous Waste Management*, CRC-Press.

6. TKGL176A16 – Hidrogeologi Karst dan Batuan Rekahan (2 SKS, pilihan minat)

Secara hidrogeologi diketahui bahwa lebih dari setengah dari luas permukaan benua ditutupi dengan batu keras dengan permeabilitas yang rendah serta wilayah karst yang memiliki keunikan karakteristik hidrologi. Pada paruh pertama disajikan hal yang berkaitan dengan hidrogeologi karst yaitu pengertian karst, hukum kinetika disolusi, kesetimbangan kimia dan aliran fisik yang berkaitan dengan lingkungan karst, sistem klasifikasi untuk sistem gua dan pengaruh iklim dan perubahan iklim pada hidrologi karst. Pada paruh kedua dibahas mengenai aspek hidrogeologi rekahan dari berbagai kelompok litologi, termasuk batu kristalin dan batuan vulkanik.

Referensi:

Ford, D., & Williams, P. (2007) *Karst Hydrogeology and Geomorphology*, John Wiley & Sons Inc.

Krasny, J., & Sharp, J.M. (2003) *Groundwater in Fractured Rocks*, International Hydrogeologist Association (IAH), Taylor & Francis.

Singhal, B.B.S., & Gupta, R.P. (2010) *Applied Hydrogeology of Fractured Rocks*, 2nd ed, Springer.

III.B. Semester II

1. TKGL176B12 – Polusi dan Teknik Remediasi Air Tanah (2 SKS, wajib minat)

Fokus materi mata kuliah ini meliputi identifikasi kualitas airtanah natural, standar kualitas airtanah, konsep *Source-Media-Target*, sumber dan proses pencemaran airtanah, pencemar pathogen, pencemar organik-non organik, proses transportasi pencemar pada airtanah, dan mitigasi pencemaran airtanah.

Referensi:

Berkowitz, B., Dror, I., & Yaron, B. (2008) *Contaminant Geochemistry*, Springer-Verlag.

Fetter, C.W. (2008) *Contaminant Hydrogeology*, 2nd ed, Waveland Press, Inc.

Szary, W. (2019) *Ground Water Contamination: A practical approach to contamination assessment, remediation, and ground water sampling*. Earth2Energy Educational Publishing, 426 p.

Weiner, E.R. (2012) *Applications of Environmental Aquatic Chemistry: A Practical Guide*, 3rd ed., CRC Press, 618 p.

2. TKGL176B13 – Perlindungan dan Pengawasan Air Tanah (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini menfokuskan pada kelestarian dan keberlanjutan sumber daya airtanah, baik kuantitas maupun kualitasnya. Materi yang diberikan adalah konsep pengelolaan airtanah berkelanjutan, pengelolaan sumberdaya air terpadu, perlindungan airtanah, penentuan

zona perlindungan air tanah, penentuan kerentanan air tanah terhadap pencemaran dan pemompaan air tanah, konsep monitoring dan penentuan lokasi pemantauan sumber daya air tanah.

Referensi:

Gili, E, Mangan, C., & Mudry, J. (2012) *Hydrogeology: Objectives, Methods and Application*, CRC Press.

Johansson, P.-O, and Hirata, R. (2002) Rating of Groundwater Contaminant Sources, in Zaporosec, (ed), *Groundwater Contamination Inventory: A Methodological Guide*, IHP-VI, Series on Groundwater No.2, UNESCO, p.63 – 74.

Schmoll, O., Howard, G., Chilton, J., & Chorus, I. (2006) *Protecting Groundwater for Health*, World Health Organization, IWA Publishing.

3. TKGL176B14 – Eksploitasi Air Tanah (2 SKS, pilihan minat)

Kuliah ini fokus pada teori dan aplikasi praktis pemanfaatan air tanah yang dimulai dari pemahaman cadangan sumber daya air tanah, penentuan *safe yield* dan *sustainable yield*, penentuan debit optimum pemompaan, perawatan sumur eksploitasi air tanah, metode *dewatering*, pemanfaatan air tanah di berbagai bidang dan wilayah, serta dampak pemanfaatan air tanah terhadap lingkungan seperti permasalahan intrusi air asin.

Referensi:

Gili, E, Mangan, C., & Mudry, J. (2012) *Hydrogeology: Objectives, Methods and Application*, CRC Press.

LaMoreaux, P.E., Soliman, M.M., Memon, B.A., LaMoreaux, J.W., & Assaad, F.A. (2009) *Environmental Hydrogeology*, 2nd ed, CRC Press, Taylor Francis Group.

Smith, S.A. (1995) *Monitoring and Remediation Wells; Problem Prevention, Maintenance and Rehabilitation*, CRC Press.

Todd, D.K., & Mays, L.W. (2005) *Groundwater Hydrology*, 3rd ed, John Wiley & Sons.

4. TKGL176B15 – Hidrogeologi Urban (2 SKS, pilihan minat)

Selama tiga dekade terakhir, air tanah perkotaan telah muncul sebagai salah satu masalah yang paling mendesak di dunia. pertumbuhan penduduk eksplosif, yang paling umum di kota-kota, telah menempatkan permintaan berlebihan pada pasokan air tanah, mendorong kekhawatiran untuk keberlanjutan jangka panjang pada saat kualitas sumber daya yang tersedia yaitu air tanah sedang semakin terdegradasi oleh aktivitas antropogenik. Mata kuliah ini difokuskan untuk membahas permasalahan air tanah di wilayah urban. Topik yang diberikan adalah pengertian hidrogeologi perkotaan, hidrologi daerah urban, konsep penentuan imbuan dan neraca air tanah di wilayah urban, dan permasalahan-permasalahan hidrogeologi perkotaan.

Referensi:

Howard, K.W.F. (2006) *Urban Groundwater; Meeting the Challenge*, International Association of Hydrogeologist (IAH), CRC Press.

Morris, B.L., Lawrence, A.R., Chilton, P.J.C., Adams, B., Calow, R.C., and Klinck, B.A. (2003) *Groundwater and its susceptibility to degradation: A global assesment of the problem and options for management*. Early Warning and Assesment Report Series, RS.03-3. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

Putra, D.P.E. (2007) *The Impact of Urbanization on Groundwater Quality; A Case Study in Yogyakarta City – Indonesia*, Mitteilungen zur Ingenieurgeologie und Hydrogeologie, Heft 96, 148 S, Lehrstuhl fuer Ingenieurgeologie und Hydrogeologie Univ.-Prof.Dr. R. Azzam, RWTH Aachen.

5. TKGL176B16 – Pemodelan Air Tanah II: Pemodelan Transportasi Massa (2 SKS, pilihan minat)

Mata ajaran ini merupakan kelanjutan dari mata ajaran Pemodelan Air Tanah I: Pemodelan Aliran dan difokuskan pada pemodelan numerik pencemaran/kontaminan pada air tanah. Topik yang dibahas pada mata ajaran ini adalah mekanisme pergerakan pencemar/kontaminan pada air tanah, tipe pencemar/kontaminan dan karakteristik/proses dalam air tanah, kondisi batas model transportasi pencemar/kontaminan pada air tanah, permasalahan dan pembahasan pemodelan pencemar/kontaminan dengan model numerik.

Referensi:

Anderson, M.P., Woessner, W.W., & Hunt, R.J. (2015) *Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Transport Modeling*, 2nd ed, Academic Press.

Batu, V. (2005) *Applied Flow and Solute Transport Modeling in Aquifers*, CRC Press.

Bear, J., & Cheng, A.H.D. (2010) *Modeling Groundwater Flow & Contaminant Transport*, Springer.

6. TKGL176B17 – Teknik Pengolahan Air Baku (2 SKS, pilihan minat)

Teknik pengolahan air baku difokuskan untuk memberikan pengetahuan tentang metode-metode pengolahan air dari berbagai macam pencemar khususnya dengan memanfaatkan material geologi. Topik yang diberikan adalah *water quality assessment*, proses pengolahan air, proses separasi; sedimentasi dan filtrasi, proses oksidasi; oksidasi biokimia dan kimia, pengolahan tersier, contoh pemanfaatan material geologi untuk proses pengolahan air.

Referensi:

Davis, M.L. (2010) *Water and Wastewater Engineering*, McGraw-Hill Company

Gray, N.F. (2010) *Water Technology; An Introduction for Environmental Scientists and Engineers*, 3rd ed., Butterworth-Heinemann

Pathak, H. (2013) *Assessment of Water Quality by Principal Component Analysis*, CreateSpace Independent Publishing Platform

IV. MATA KULIAH PEMINATAN: GEOLOGI MIGAS DAN BATUBARA (COAL AND PETROLEUM GEOLOGY)

IV.A. Semester I

1. TKGL176A17 - Stratigrafi Terapan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas metode sedimentology, petrografi dan stratigrafi yang digunakan untuk menganalisa dan menginterpretasi batuan sedimen siliklastik dan karbonat serta sekuen sedimen. Mata kuliah ini merangkum bagaimana pengetahuan sedimentologi dan stratigrafi sangat penting pada aktivitas eksplorasi dan pengembangan migas serta sangat menentukan untuk membuat prediksi model. Selain itu pembahasan juga mencakup parameter dan proses yang mengontrol sedimentasi, pola stratigrafi, siklus sedimentasi, sekuen pengendapan dan parasekuen, batas sekuen, system tracs, biostratigrafi dan aplikasinya untuk prospeksi hidrokarbon. Diharapkan peserta dapat menginterpretasi proses fisik dan lingkungan pengendapan dari fasies dan model fasies serta mengetahui evolusi cekungan sedimennya.

Referensi

- Boggs, S., Jr. (2006) *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, 4th ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 662 p.
- Catuneanu, O. (2006) *Principles of Sequence Stratigraphy*, Elsevier Science, 388 p.
- Miall, A.D. (2010) *The Geology of Stratigraphic Sequences*, 2nd ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 522 p.

2. TKGL176A18 - Petrologi Batuan Sedimen dan Organik Terapan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas aplikasi petrologi batuan sedimen karbonat khususnya untuk geologi reservoir dan *seal*. Pembicaraan akan banyak berfokus pada pemahaman mengenai fragmen, matriks (terutama pada batupasir), lempung dan tipe pori serta efeknya pada karakteristik propoporm. Untuk batuan karbonat, akan dipelajari masalah tekstur deposisi, microfacies, diagenesis, permeabilitas dan porositas. Pengetahuan fundamental mengenai analisis lingkungan dan fasies akan diberikan. Mahasiswa akan mempelajari mengenai bagaimana mengevaluasi sejarah geologi yang kompleks tentang lapisan batupasir dan batuan karbonat dari deposisi melewati proses diagenesis sampai dengan penempatan hidrokarbon di dalamnya.

Selain itu pada mata kuliah ini akan dipelajari pengertian material organik, karakteristik makroskopis dan mikroskopisnya serta pemanfaatannya untuk identifikasi batubara dan batuan induk serta penggunaannya untuk studi sejarah kematangan suatu batuan dalam cekungan sedimen dan pemodelan thermalnya. Dengan demikian diharapkan peserta kuliah dapat melakukan penilaian komprehensif mengenai *petroleum system* dalam kerangka geologi migas serta mengenai geologi batubara berdasarkan pengetahuan petrologi.

Referensi

- James, N.P. and R.W. Dalrymple (2010) *Facies Models*, 4th ed., The Geological Association of Canada, 454 p.
- James, N.P. and B. Jones (2015) *Origin of Carbonate Sedimentary Rocks*, American Geophysical Union, 464 p.
- Suarez-Ruiz, I. and J.G.M. Filho (2017) *The Role of Organic Petrology in the Exploration of Conventional and Unconventional Hydrocarbon Systems*, Bentham Science Publishers, 371 p.
- Thomas, L. (2020) *Coal Geology*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, 536 p.
- Tucker, M.E. (2012) *Sedimentary Petrology*, 3rd ed., WileyBlackwell, 272 p.

3. TKGL176A19 - Geologi Migas Lanjut (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini ditujukan untuk mempelajari sistem migas dan *play concept* dengan studi kasus di Indonesia dengan mengintegrasikan data permukaan dan bawah permukaan. Dalam kuliah ini dibahas topik terkait geologi migas, batuan sedimen sebagai reservoir dan batuan induk, fasies sedimen, pembentukan cekungan dan pengisiannya. Selain itu peserta diarahkan untuk memahami generasi migas, migrasi, mekanisme jebakan, akumulasi dan preservasi. Diharapkan peserta dapat mengidentifikasi keberadaan hidrokarbon dan membuat suatu *time risk chart* serta menghitung sumberdaya dan cadangan.

Referensi

- Dembicki, H. (2016) *Practical Petroleum Geochemistry for Exploration and Production*, Elsevier, 329 p.
- Gluay, J. and Swarbrick, R. (2004) *Petroleum Geoscience*, Blackwell Scientific Publications, 402 p.
- Selley, R.C. and S.A. Sonnenberg (2014) *Elements of Petroleum Geology*, 3rd ed., Academic Press, 528 p.

4. TKGL176A20 – Regulasi, Analisis Ekonomi dan Resiko Migas (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas mengenai penilaian sumberdaya dan cadangan migas serta penilaian ekonominya yang mencakup topik seperti evaluasi konsep *exploration play*, evaluasi prospek dan analisis resiko. Secara umum kuliah ini juga meliputi pemodelan ekonomi dan analisis proyek eksplorasi migas. Terkait hal tersebut juga akan diberikan penilaian ekonomi dari cadangan migas dan kuantifikasi resiko dan ketidakpastian. Mata kuliah ini menunjukkan tujuan akhir dari eksplorasi dan penilaian cadangan.

Referensi:

- Bierman Jr., H. and S. Smidt (2006) *The Capital Budgeting Decision: Economic Analysis of Investment Projects*, Routledge, 424 p.
- Jarlsby, E.T. and E.G. Pereira (2019) *Petroleum Fiscal Systems*, Pennwell Corp, 471 p.
- Jordanov, J., Darakchiev, I., and Belogushev, V. (2006) *Oil and Gas Resource Assessment Methodologies: Implementation in National Balance Estimation and Company's Exploration Policy*, Annual of The University of Mining and Geology "St.Ivan Rilski", Vol.49, Part I, Geology and Geophysics, p.103-109.
- Rose, P.R. (2001) *Risk Analysis and Management of Petroleum Exploration Ventures*, AAPG Methods in Exploration Series, No.12, 164 p.

5. TKGL176A21 - Geologi Bawah Permukaan Lanjut (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini ditujukan untuk mempelajari teknik interpretasi dan integrasi data bawah permukaan yang meliputi data seismik, batuanintan dan log untuk membuat sebuah model bawah permukaan terutama untuk eksplorasi dan pengembangan migas. Secara umum peserta diharapkan untuk mampu membuat *lead & prospects*, menghitung cadangan dan menentukan titik pemboran. Selain itu diharapkan peserta juga dapat mengembangkan suatu model geologi bawah permukaan dari data-data terkait.

Referensi

- Evenick, J.C. (2019) *Introduction to Well Logs and Subsurface Maps*, 2nd ed., Pennwell Corp, 314 p.
- Groshong, R.G., Jr. (2006) *3-D Structural Geology, A Practical Guide to Quantitative Surface dan Subsurface Map Interpretation*, Springer Berlin-Heidelberg, 400 p.
- Tearpock, D.J. and R.E. Bischke (2002) *Applied Subsurface Geological Mapping: With Structural Methods*, 2nd ed., Prentice Hall, 822 p.

6. TKGL176A22 - Karakterisasi Reservoir (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang integrasi data reservoir migas (fasies batuan, seismik, petrofisika dan geologi struktur) untuk mengkarakterisasi kompleksitas dan heterogenitas lapangan migas, terutama dalam kerangka migas konvensional dan nonkonvensional. Pada dasarnya akan dibahas mengenai integrasi data log sumur, batuinti, seismic dan data lainnya untuk membuat sebuah model geologi reservoir yang realistis dan pediktif. Fokus akan diberikan pada geometri deposisional, proses diagenetik dan kompartemenisasi reservoir.

Referensi

- Flores, M. (2014) *Coal and Coalbed Gas: Fueling The Future*, Elsevier, San Diego, 697 p.
Lucia, F.J. (2007) *Carbonate Reservoir Characterization*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 336 p.
Nelson, R. A. (2001) *Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs*, Gulf Professional Publishing, Oxford, 332 p.
Slatt., R.M. (2006) *Stratigraphic Reservoir Characterization For Petroleum Geologists, Geophysicists, and Engineers*, Elsevier, Amsterdam, 478 p.
Rezaee, R. (2015) *Fundamentals of Gas Shale Reservoir*, John Wiley & Sons, New Jersey, 398 p.

7. TKGL176A23 – Biostratigrafi dan Paleogeografi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas mengenai pembagian batuan sedimen berdasarkan kandungan fosil, memahami bagaimana menentukan umur berdasarkan penentuan biodatum dan biomarker fosil indeks. Memahami peranan biomarker zona biostratigrafi dalam *high resolution correlation*. Memahami bio-chronostratigrafi, penentuan akurasi umur dengan mengkalibrasi dengan metode magnetostratigrafi dan *radiometric dating*. Aplikasi biostratigrafi dalam menentukan zona ketidakselarasan, menghitung kecepatan sedimentasi. Membahas aplikasi mikrofosil dalam kaitannya dengan peleoekologi dan lingkungan pengendapan.

Referensi

- McGowran, B. (2005) *Biostratigraphy: Microfossils and Geological Time*. Cambridge University Press, New York, 459 p.
Ogg, J.G., G.M. Ogg, and F.M. Gradstein (2016) *A Concise Geologic Time Scale*, Elsevier, 216 p.

IV.B. Semester II

1. TKGL176B18 - Geologi Batubara Lanjut (2 SKS, wajib minat)

Pada mata kuliah ini dibahas mengenai pembentukan, model pengendapan, kontrol, proses biokimia dan dinamika yang berpengaruh pada pembentukan batubara. Tingkatan, mutu batubara kaitannya dengan analisa proksimat, ultimat dan analisis lain. Peserta akan dapat memahami secara lebih detail cara pembentukan batubara terutama pada suatu *mire* serta proses yang terjadi sesudahnya. Selain itu dalam mata kuliah ini pemahaman mengenai petrologi dan geokimia batubara dikaji kembali untuk mengetahui aplikasinya dalam penentuan proses pembentukan batubara dan aspek kualitas batubara.

Referensi

- Speight, J.G. (2005) *Coal Analysis*, John Wiley & Sons, Chicester, 222p.
Suarez-Ruiz, I. and J.C. Crelling (2008) *Applied Coal Petrology: The Role of Petrology in Coal Utilization*, Academic Press, 708 p.
Thomas, L. (2020) *Coal Geology*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, 536 p.

2. TKGL176B19 - Geologi Migas Nonkonvensional (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini akan membahas sumber migas nonkonvensional yang meliputi gas metana batubara, hidrokarbon serpih serta metana hidrat. Selain itu juga akan dibahas mengenai serpih minyak. Pemahaman mengenai geologi dan geokimia yang terkait genesa, generasi, migrasi dan alterasi migas akan diberikan. Selain itu proses eksplorasi dan produksi dari masing-masing sumber migas nonkonvensional tersebut juga akan didiskusikan. Diharapkan peserta akan dapat mengintegrasikan data-data geologi, geokimia serta geofisika untuk memberikan penilaian mengenai potensi migas nonkonvensional.

Referensi

- Flores, M., 2014. *Coal and Coalbed Gas: Fueling The Future*, Elsevier, San Diego, 697 p.
- Gandra, S., 2009. *Methane Production from Hydrate Bearing Formations*, Verlag Dr. Muller, Saarbrucken, 72 p.
- Miller, F.P., Vandome A.F., McBrewster, J., 2009. *Oil Shale*, Alphascript Publishing, Berlin, 130 p.
- Speight, J.G., 2013. *Shale gas Production*, Gulf Professional Publishing, Oxford, 162 p.
- Surhone, L.M., Timpelton, M.T., Marseken, S.F., 2010. *Oil Shale Geology*, Betascript Publishing, Berlin, 80 p.

3. TKGL176B20 - Analisis Cekungan (2 SKS, pilihan minat)

Pada mata kuliah ini dibahas mengenai konsep pembentukan, perkembangan dan modifikasi struktur dari suatu cekungan sedimen. Pembelajaran juga meliputi peningkatan pemahaman tentang pembentukan cekungan terkait tektonik lempeng, struktur bumi dan karakteristiknya (fisik, rheologi dan mekanis); klasifikasi cekungan; pengisian cekungan dan evolusinya; sistem migas dan penilaian *play*. Selain itu dibahas mengenai evaluasi terhadap faktor pengontrol perkembangan jebakan dan reservoir.

Referensi

- Allen, P.A. and Allen, J.R. (2005) *Basin Analysis: Principles & Applications*, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications, 549 p.
- Leeder, M.R. (2011) *Sedimentology and Sedimentary Basins: From Turbulence to Tectonics*, 2nd ed., Wiley-Blackwell, 784 p.
- Miall, A.D. (2000) *Principles of Sedimentary Basin Analysis*, 3rd ed., Springer, 637 p.

4. TKGL176B21 - Geokimia Migas (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini akan memberikan pemahaman yang mendetail mengenai komposisi, asal mula, faktor pengontrol genesa, generasi dan migrasi migas dalam sistem migas konvensional dan nonkonvensional. Pembahasan meliputi teknik dan kriteria evaluasi batuan induk, komposisi migas, metode analisis dan geokimia reservoir serta aplikasi untuk pemodelan cekungan. Peserta diharapkan dapat melakukan pula interpretasi data molekuler, senyawa kimia dan kematangan thermal. Selain itu peran geokimia dalam pengembangan lapangan juga akan didiskusikan.

Referensi

- Dembicki, H. (2016) *Practical Petroleum Geochemistry for Exploration and Production*, Elsevier, 329 p.
- Killops, S., Killops, V. (2005) *Introduction to Organic Geochemistry*, 2nd ed., Blackwell Publishing, Oxford, 393 p.
- Peters, K.E., Walters, C.C., Moldowan, J.M. (2005) *The Biomarker Guide*, Cambridge University Press, Cambridge, 700 p.

5. TKGL176B22 - Enhanced Oil and Gas Recovery (2 SKS, pilihan minat)

Pada mata kuliah ini akan dipelajari mengenai macam-macam teknik *enhanced recovery* migas dengan mendasarkan pada teknik numeris untuk memecahkan masalah teknik reservoir dan mengintegrasikan data untuk memecahkan masalah pada *enhanced oil/gas recovery* baik pada reservoir konvensional ataupun nonkonvensional termasuk juga *recovery*

menggunakan *carbon sequestration*. Topik yang dibahas juga meliputi definisi EOR dan *polymer flooding*, fundamental pergantian fluida, perilaku fase, metode-metode kimia, *thermal flooding* dan *solvent flooding*. Untuk reservoir nonkonvensional terutama akan dibahas mengenai *CO₂ flooding*.

Referensi

Alfarge, D., M. Wei, and B. Bai (2020) *Fundamentals of Enhanced Oil Recovery Methods for Unconventional Oil Reservoirs*, Elsevier, 390 p.

Jarrell, P.M., Fox, C.E., Stein, M.H., Webb, S.L. (2002) *Practical Aspects of CO₂ Flooding*, SPE Textbook Series Vol. 22, 220 p.

Sheng, J.J. (2013) *Enhanced Oil Recovery Field Case Studies*, Gulf Professional Publishing, 712 p.

6. TKGL176B23 - Teknik dan Manajemen Reservoir (2 SKS, pilihan minat)

Dalam mata kuliah ini akan dipelajari perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi dari performa dan operasi suatu reservoir hidrokarbon selama masa hidupnya. Mata kuliah membahas penggunaan data geologi dan perhitungan teknik reservoir untuk memprediksi perilaku minyak dan gas di dalam formasi batuan. Kuliah ini akan mengintegrasikan data-data reservoir migas (seismik, petrofisik, stratigrafi, fasies batuan, dan geologi struktur) untuk mengetahui model reservoirnya. Topik yang dibahas terutama terkait mengenai akuisisi data, analisis, validasi, integrasi model reservoir, analisis dan prakiraan performa reservoir, menentukan tujuan ekonomis dan pengembangan, perencanaan manajemen reservoir, membentuk tim yang terintegrasi, penentuan strategi pengembangan, monitoring dan evaluasi. Peserta diharapkan dapat mengintegrasikan geologi migas dan teknik reservoir migas dan mensinergikannya dalam manajemen reservoir untuk mendapatkan hasil terbaik terutama adalah untuk mendapatkan pengambilan maksimum dengan biaya operasi dan investasi minimum.

Referensi

Ahmed, T. (2001) *Reservoir Engineering Handbook*, 2nd ed., Gulf Professional Publishing, 1186 p.

Seidle, J. (2011) *Coal Bed Methane Reservoir Engineering*, PennWell Corp, Tulsa, Oklahoma, 401 p.

Towler, B.F. (2002) *Fundamental Principles of Reservoir Engineering*, SPE Textbook Series, Richardson, Texas, 232 p.

Terry, R. and J. Rogers (2014) *Applied Petroleum Reservoir Engineering*, 3rd ed., Pearson, 528 p.

7. TKGL176B24 – Konversi Batubara (2 SKS, pilihan minat)

Dalam mata kuliah ini akan dijelaskan mengenai rekayasa teknologi batubara dan gambut terutama sebagai sumberdaya energi yang ramah lingkungan. Pemanfaatan batubara pada saat ini masih banyak dianggap tidak bersahabat dengan lingkungan karena bahan pengotor yang dihasilkan oleh pembakaran batubara. Untuk itu diperlukan rekayasa teknologi sehingga batubara dapat dimanfaatkan secara efisien dan bersih. Pengetahuan mengenai teknologi seperti desulfurisasi, karbonasi, pencairan batubara, dll menjadi sangat dibutuhkan untuk mewujudkan hal tersebut. Selain itu pengetahuan mengenai pembentukan, geokimia dan analisis batubara juga akan diberikan untuk memahami karakteristik batubara. Peserta diharapkan memiliki pemahaman dan pengertian tentang karakteristik batubara serta konsep teknologi pemanfaatan batubara.

Referensi

Speight, J.G., 2005. *Handbook of Coal Analysis*, John Wiley & Sons, Chicester, 222 p.

Sukandarrumidi, 2006. *Batubara dan Pemanfaatannya*, Gajah Mada University Press, 247p.

Thomas, L, 2002. *Coal Geology*, John Wiley & Sons, Chicester, 384 p.

V. MATA KULIAH PEMINATAN: TEKNOLOGI PANAS BUMI (*GEOTHERMAL ENGINEERING*)

V.A. Semester I

1. TKGL176A24 - Geologi Panas Bumi Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas peran geologi dalam eksplorasi, pengembangan, dan pemantauan lapangan panas bumi. Pembahasan meliputi tatanan geologi dan manifestasi panas bumi serta implikasinya dalam strategi eksplorasi; pemahaman tentang jenis-jenis permeabilitas dan implikasinya terhadap hidrologi sistem panas bumi; proses interaksi fluida batuan, alterasi hidrotermal dan karakterisasi sistem panas bumi; umur, durasi aktivitas dan dinamika sistem panas bumi.

Referensi

Boden, D.R. (2016) *Geologic Fundamentals of Geothermal Energy*, CRC Press, 425 p.

Gupta, H., and Sukanta, R. (2006) *Geothermal Energy: Alternative Resource for the 21st Century*, Elsevier Ltd.

Huenges, E. and P. Ledru (2011) *Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization*. Wiley-VCH, 486 p.

Mibei, G. (2013) *Geothermal Geology*, Lambert Academic Publishing, 100 p.

The Open University (2016) *Energy resources: Geothermal energy*, The Open University, 40 p.

2. TKGL176A25 - Geokimia Panas Bumi Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas peran geokimia dalam eksplorasi, produksi, dan pemantauan lapangan panas bumi. Pembahasan mencakup interpretasi data kimia dan isotop air dan gas, kesetimbangan fluida-batuan, contoh-contoh penerapan geokimia dalam pemodelan sistem panas bumi, karakterisasi fluida produksi, serta pemantauan lingkungan panas bumi. Terdapat penekanan arti penting pemahaman kondisi geologi daerah panas bumi yang diteliti dalam merancang penelitian geokimia.

Referensi:

Boden, D.R. (2016) *Geologic Fundamentals of Geothermal Energy*, CRC Press, 425 p.

Gupta, H., and Sukanta, R. (2006) *Geothermal Energy: Alternative Resource for the 21st Century*, Elsevier Ltd.

Huenges, E. and P. Ledru (2011) *Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization*. Wiley-VCH, 486 p.

Mibei, G. (2013) *Geothermal Geology*, Lambert Academic Publishing, 100 p.

3. TKGL176A26 - Geofisika Panas Bumi Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas peran geofisika dalam eksplorasi, pengembangan, dan pemantauan lapangan panas bumi. Pembahasan meliputi sumber-sumber anomali geofisika pada daerah panas bumi; metode-metode untuk mengidentifikasi pelamparan dan komponen-komponen sistem panas bumi (tahanan-jenis, magnetotelurik, gravitasi, magnetik, temperature survey, geophysical *drillhole logging*), serta metode untuk mendeteksi pergerakan fluida (kegempaan mikro). Terdapat penekanan arti penting pemahaman kondisi geologi daerah yang diteliti terhadap pemilihan metode geofisika.

Referensi:

Gupta, H., Sukanta, R. (2006) *Geothermal Energy: Alternative Resource for the 21st Century*, Elsevier Ltd.

Hochstein, M.P., and Bromley, C.J. (2005) Measurement of heat flux from steaming ground. *Geothermics*. 34. pp. 133–160.

Toth, A. and E. Bobok (2016) *Flow and Heat Transfer in Geothermal Systems: Basic Equations for Describing and Modeling Geothermal Phenomena and Technologies*, Elsevier, 379 p.

4. TKGL176A27 - Pemodelan Geologi Sistem Panas Bumi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas tentang pemodelan geologi sistem panas bumi. Pembahasan meliputi sifat-sifat model geologi pada berbagai tahap pengembangan lapangan, prinsip-prinsip pemodelan geologi dengan penekanan tentang akurasi data, pemanfaatan data selain geologi untuk memperkecil ambiguitas model. Pengenalan perangkat lunak mutakhir untuk pemodelan geologi sistem panas bumi.

Referensi

Bottcher, N., Watanabe, N., Gorke, U.-J., Kolditz, O. (2016) *Geoenergy Modeling I: Geothermal Processes in Fractured Porous Media*, 107p.

Toth, A. and E. Bobok (2016) *Flow and Heat Transfer in Geothermal Systems: Basic Equations for Describing and Modeling Geothermal Phenomena and Technologies*, Elsevier, 379 p.

5. TKGL176A28 - Geologi Pemboran Sumur Panas Bumi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas penerapan geologi dalam perencanaan dan pelaksanaan pemboran sumur panas bumi. Pembahasan meliputi pengenalan tentang *geothermal drilling practices*, (disain sumur panas bumi, pemilihan material selubung sumur dan fluida pemboran); peran/tugas ahli geologi dalam pemboran panas bumi; penyusunan *drilling prognosis*; *logging* geologi dan interpretasi; pelaporan dan pengambilan keputusan dalam proses pemboran; analisis lanjut terhadap sampel batuan bawah permukaan; komunikasi antara keteknikan dan geosains dalam pengelolaan risiko pemboran.

Referensi

Glassley, W.E., 2015, *Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment*, CRC Press, London, 363p.

Huenges, E. (ed.), *Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization*, Wiley-VCH Verlag, Wainheim, 463p.

Stober, I., Bucher, K., 2013, *Geothermal Energy: From Theoretical Models to Exploration and Development*, Springer-Verlag, Berlin, 291p.

V.B. Semester II

1. TKGL176B25 - Rekayasa Reservoir Panas Bumi (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar pemodelan reservoir panas bumi untuk keperluan pengembangan lapangan. Terdapat penekanan arti penting data geologi dalam estimasi permeabilitas, pola aliran panas dan fluida, serta penekanan prinsip-prinsip aliran panas dan fluida pada *fractured media* dan media berpori. Pada mata kuliah ini diperkenalkan beberapa perangkat lunak mutakhir yang dipakai untuk pemodelan *natural-state* dan simulasi reservoir.

Referensi

Grant, M.A., Donaldson, I.G., Bixley, P.F. (2011) *Geothermal Reservoir Engineering*, Academic Press.

Horne, R. (2005) *Modern Well Test Analysis: A Computer-Aided Approach*. 2nd ed. Petroway, 257 pp.

O'Sullivan, M.J., Pruess, K., and Lippmann, M.J. (2001) State of the art of geothermal reservoir simulation: *Geothermics*, v. 30, p. 395–429.

2. TKGL176B26 - Pengelolaan Lingkungan Panas Bumi (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas tentang penerapan ilmu geologi lingkungan dalam mengelola lapangan panas bumi. Pembahasan meliputi pemantauan perubahan manifestasi panas bumi; identifikasi potensi dan mitigasi geohazard pada daerah panas bumi; rekomendasi

penataan lingkungan panas bumi; serta contoh-contoh pemanfaatan panas bumi berwawasan lingkungan.

Referensi

Browne, P.R.L., and Lawless, J.V. (2001) Characteristics of hydrothermal eruptions, with examples from New Zealand and elsewhere. *Earth Science Reviews*. 52. pp. 299 – 331.

Hochstein, M.P., and Browne, P.R.L. (2000) Surface manifestations of geothermal systems with volcanic heat sources, in Sigurdsson, H. (ed): *Encyclopedia of Volcanoes*: San Diego, Haraldur Sigurdsson, p. 835 – 855.

DiPippo, R. (2008) *Geothermal Power Plant: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact*, Elsevier Ltd.

3. TKGL176B27 - Regulasi dan Manajemen Pengembangan Panas Bumi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini memaparkan aspek legal pengembangan dan pemanfaatan panas bumi di Indonesia dan memperkenalkan perbedaannya dengan beberapa negara pengembang panas bumi yang lain; identifikasi risiko dalam eksplorasi dan pengembangan lapangan panas bumi; pendekatan terpadu dalam penyusunan strategi eksplorasi dan pengembangan panas bumi dari sisi hulu dan hilir.

Referensi:

Harvey, C., Beardsmore, G., Moeck, I., and Rüter, H. (2016) *Geothermal Exploration - Global Strategies and Applications*. IGA Academy Books, 196 p.

International Geothermal Association (2014) *Best Practices Guide for Geothermal Exploration*, IGA Service GmbH, 196 p.

Presiden Republik Indonesia (2014) *Undang-Undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi*, 62 hal.

4. TKGL176B28 - Pemantauan Lapangan Panas Bumi (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas tentang pemantauan lapangan panas bumi yang telah berproduksi. Pembahasan meliputi perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada sistem panas bumi akibat proses ekstraksi dan injeksi fluida, interpretasi data tekanan, temperatur dan fluida sumur panasbumi, pengaruh perubahan karakteristik fluida terhadap pembangkit listrik, pengelolaan lapangan untuk merespon perubahan reservoir.

Referensi:

Allis, R.G. (2000) *Review of subsidence at Wairakei field, New Zealand*. *Geothermics*. 29. pp. 455 – 478.

Hunt, T.M. (2001) *Five Lectures on Environmental Effects of Geothermal Utilization*. United Nations University Geothermal Training Programme, Reykjavik. 109 p.

Hochstein, M.P., and Preble, W.M. (2006) *Major engineering constructions on top of a high-temperature geothermal system: problems encountered at Tokaanu, New Zealand*. *Geothermics*. 35. pp. 428–447

5. TKGL176B29 - Prospek Panas Bumi Berentalpi Sedang (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas tentang sistem panas bumi berentalpi sedang yang tidak berasosiasi dengan vulkanisme aktif. Pembahasan meliputi klasifikasi dan penyebarannya secara regional, tatanan geologi, dan karakteristik komponen-komponen penyusun sistem panas bumi, teknik eksplorasi dan prospek pemanfaatan, serta contoh-contoh studi.

Referensi:

Shao, H., Hein, P., Sachse, A., Kolditz, O. (2016) *Geoenergy Modeling II: Shallow Geothermal Systems*, Springer-Verlag, Berlin, 94p.

Stober, I. and K. Bucher (2013) *Geothermal Energy: From Theoretical Models to Exploration and Development*, Springer, 300 p.

Watanabe, N., Blocher, G., Cacace, M., Held, S., Kohl, T. (2017) *Geoenergy Modeling III: Enhanced Geothermal Systems*, Springer-Verlag, Berlin, 104p.

6. TKGL176B30 - Sumberdaya Panas Bumi Bawah Laut (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini membahas sumber daya panas bumi yang berada di bawah laut. Pembahasan meliputi sirkulasi hidrotermal bawah laut, penyebaran manifestasi panas bumi bawah laut dalam tatanan tektonik regional, karakteristik reservoir panas bumi bawah laut, mineral-mineral ekonomis yang menjadi ikutannya, teknik-teknik eksplorasi dan eksploitasi panas bumi bawah laut, penilaian sumberdaya panas bumi bawah laut.

Referensi

Hekinian, R., Stoffers, P., Cheminee, J.-L. (eds.), 2004, *Oceanic Hotspots: Intraplate Submarine Magmatism and Tectonism*, Springer-Verlag, Berlin, 480p.

Larter, R.D., Leat, P.T. (eds.), 2003, Intra-Oceanic Subduction Systems: Tectonic and Magmatic Processes, *Geological Society Special Publication* No. 219, The Geological Society of London, 352p.

Searle, R., 2013, *Mid-Ocean Ridges*, Cambridge University Press, Cambridge, 318p.

VI. MATA KULIAH PEMINATAN: GEOLOGI SUMBERDAYA MINERAL (*GEOLOGY OF MINERAL RESOURCES*)

VI.A. Semester I

1. TKGL176A29 - Petrologi Terapan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini membahas tentang klasifikasi batuan beku dan metamorf berdasarkan pada aspek tekstur, struktur, dan komposisi mineralogi dan kimia. Selain itu juga dibahas tentang asal-usul dan proses kejadian batuan dalam dimensi ruang dan waktu, dikaitkan dengan teori lempeng tektonik dan asosiasi batuan pada berbagai kondisi tatanan geologi. Mata kuliah ini juga membahas tentang penerapan petrologi batuan beku dan metamorf untuk eksplorasi endapan mineral, serta sifat-sifat keteknikan batuan.

Referensi:

Best, M.G. (2003) *Igneous and Metamorphic Petrology*, 2nd ed., Blackwell Publishing Co., 729 p.

Wilson, M. (2007) *Igneous Petrogenesis*, Springer-Verlag, Berlin, 466 p.

Winter, J.D. (2014) *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*, 2nd ed., Pearson Education Limited, Edinburgh, 737 p.

2. TKGL176A30 - Geokimia Endapan Bijih (2 SKS, wajib minat)

Pada mata kuliah ini akan dijelaskan prinsip-prinsip geokimia dalam eksplorasi mineral, geokimia batuan, geokimia sistem hidrotermal, geokimia magma dan pembentukan sistem hidrotermal, kelarutan mineral logam dan pengotor, geokimia isotop stabil dan aplikasinya, termodinamika dan kesetimbangan kimia, diagram stabilitas mineral silikat dan diagram stabilitas mineral sulfida.

Referensi

Robb, L. (2005), *Introduction to Ore-Forming Processes*, Blackwell Publishing, Carlton, Australia, 373 p.

Scott, S.D. (ed), 2014, *Geochemistry of Mineral Deposits*, in Holland, H.D. & Turekian, K.K. (eds), *Treatise on Geochemistry* vol. 13, 2nd Ed., Elsevier, Amsterdam.

Shikazono, N., 2003, *Geochemical and Tectonic Evolution of Arc-Backarc Hydrothermal Systems*, Elsevier, Amsterdam, 463 p.

3. TKGL176A31 - Mikroskopi Bijih (2 SKS, wajib minat)

Pada mata kuliah ini akan dijelaskan tentang pengertian bijih, klasifikasi endapan mineral bijih, genesa endapan mineral bijih, struktur dan tekstur urat dan bijih, preparasi dan teknis mikroskopi bijih, identifikasi mineral bijih, sifat optik mineral bijih, sekuen paragenesa bijih dan aplikasi petrologi bijih pada industri pertambangan.

Referensi

Marshall, D., Anglin, L., Mumin, H. (2004) *Ore Mineral Atlas*, Geological Association of Canada, Newfoundland, 112 p.

Petruk, W. (2000) *Applied mineralogy in the mining industry*, Elsevier Science, Ottawa, 288p.

Pracejus, B. (2008) *The ore minerals under the microscope; An optical guide*, Elsevier, Oxford, 1118p.

4. TKGL176A32 - Geofluida (2 SKS, pilihan minat)

Pada mata kuliah Geofluida ini akan difokuskan pada kajian karakteristik fisika (mikrotermometri) dan komposisi kimia dua tipe fluida hidrotermal yaitu fluida hidrotermal modern dan paleo-fluidahidrotermal terutama terkait dengan fluida hidrotermal yang membentuk endapan bijih seperti endapan emas epitermal (LS & HS epithermal), porfiri tembaga-emas, skarn tembaga-emas, VMS, SEDEX, MVT dan endapan emas orogenik (mesotermal). Pengantar fluida hidrotermal modern diberikan dengan tujuan sebagai analogi untuk memahami paleo-fluida. Pada mata kuliah ini juga akan diberikan

pengetahuan bagaimana pembentukan fluida magmatik, air meteorik (*meteoric water*) dan *metamorphic fluid*, serta alterasi hidrotermal yang ditimbulkan oleh interaksi batuan dan fluida. Pendekatan analisis yang akandiskusikan antara lain metoda pengukuran langsung kimia-fisika *geothermal fluids*, analisis mikrotermometri inklusi fluida, *Raman spectrometry* dan analisis isotop stabil konvensional yang meliputi isotop H, O, C dan S. Pada mata kuliah ini juga akan didiskusikan interpretasi data analisis di atas untuk mengetahui karakteristik kimia, fisika fluida, sumber fluida (*fluid source*), serta perbandingan antara fluida hidrotermal modern dengan paleo-fluida hidrotermal, sehingga memahami paleo-fluida dapat dianalogikan dengan fluida modern.

Referensi

Birkle, P., Toress-Alvarado, I.S. (eds.), 2010, *Water-Rock Interaction*, CRC Press, 978 hal.

Hurai, V., Huraiova, M., Slobodnik, M., Thomas, R., 2015, *Geofluids: Developments in Microthermometry, Spectroscopy, Thermodynamics, and Stable Isotopes*, Elsevier, Amsterdam, 489 p.

Nicholson, K., 2011, *Geothermal Fluids – Chemistry and Exploration Techniques*, Springer, 263 hal.

Robb, L., 2004, *Introduction to Ore-Forming Processes*, Blackwell Science, 373 hal.

Yardley, B., Manning, C., Garven, G., 2011, *Frontiers in Geofluids*, Wiley-Blackwell, Oxford, 318 p.

5. TKGL176A33 - Topik Khusus tentang Endapan Mineral (2 SKS, pilihan minat)

VI.B. Semester II

1. TKGL176B31 - Geologi Endapan Bijih Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini menjelaskan tentang pengertian endapan mineral bijih, klasifikasi endapan mineral bijih, alterasi hidrotermal dan tekstur bijih, geologi dan karakteristik endapan bijih magmatik seperti kromit, nikel sulfide dan PGM, geologi dan karakteristik endapan bijih hidrotermal seperti emas epitermal, tembaga-emas porfiri, tembaga-emas-logam dasar skarn, orogenik, *ore-mineralizing fluid*, geologi endapan bijih laterit (nikel, bauksit), geologi endapan emas letakan, beberapa teknik analisis sampel endapan bijih dan pengantar eksplorasi endapan bijih.

Referensi:

Pohl, W.L., 2011, *Economic Geology: Principles and Practice*, Wiley-Blackwell, 663 p.

Robb, L. (2005), *Introduction to Ore-Forming Processes*, Blackwell Publishing, Carlton, Australia, 373 p.

Ridley, J., (2013), *Ore Deposit Geology*, Cambridge University Press, 398 p.

2. TKGL176B32 - Geologi Mineral Industri Lanjutan (2 SKS, wajib minat)

Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai definisi mineral industri, keterkaitan antara mineral logam dan mineral industri, kelebihan dan kekurangan mineral industri dibanding mineral logam, pada sesi pendahuluan. Pada sesi selanjutnya dibahas perkomoditi mineral industri misalnya lempung, gipsum, kaolinit, bentonite, zeolite, gemstone, batugamping, granit, batupung meliputi genesanya, karakteristiknya, keterdapatannya dan penyebarannya utamanya di Indonesia, cara identifikasinya, aplikasi dalam kegunaannya, serta prosesing sederhananya.

Referensi

Kogel, J.E., Trivedi, N.C., Barker, J.M., Krukowski, S.T. (eds), 2006, *Industrial Minerals & Rocks: Commodities, Markets, and Uses*, 7th Ed., Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Colorado, 1548 p.

Pohl, W.L., 2011, *Economic Geology: Principles and Practice*, Wiley-Blackwell, 663 p.

3. TKGL176B33 - Teknik Eksplorasi Mineral (2 SKS, pilihan minat)

Dalam mata kuliah ini akan dijelaskan tentang pengertian eksplorasi, siklus industri pertambangan, kriteria geologi dalam eksplorasi, konsep eksplorasi, metoda eksplorasi geofisika, metoda eksplorasi geokimia (stream sediment/BLEG, soil and rock geochemical exploration), Analisis sampel dan data assay, QAQC data geokimia, estimasi sumberdaya & cadangan dengan metoda klasik dan geostatistik, Pengantar KCMi dan studi kelayakan (*feasibility study*) proyek pertambangan.

Referensi

Haldar, S.K., 2013, *Mineral Exploration: Principles and Applications*, Elsevier, Amsterdam, 334 p.

Marjoribanks, R., 2010, *Geological Methods, in Mineral Exploration and Mining*, 2nd Ed., Springer-Verlag, Heidelberg, 238 p.

Moon, J. C., Whateley, M.K.G., Evans, A.M., 2006, *Introduction to Mineral Exploration*, Blackwell Publishing, 481p.

4. TKGL176B34 - Regulasi dalam Eksplorasi dan Eksploitasi Sumberdaya Mineral (2 SKS, pilihan minat)

Memberikan pemahaman tentang hukum dan hukum pertambangan, yang merupakan sub-sistem dari hukum energi, hukum agraria atau sumber daya alam, yang ruang lingkungnya bumi, air ruang angkasa, serta kekayaan alam yang ada di dalamnya. Hak Penguasaan pertambangan seiring dengan hak penguasaan energi, agraria atau sumber daya alam, meliputi hak bangsa, hak menguasai Negara, hak ulayat masyarakat hukum adat, dan hak individu/ perseorangan. Hukum Pertambangan berada dalam ranah sistem hukum publik dan hukum privat. Kompleksitas masalah pelaksanaan eksplorasi dan ekstraksi sumber daya mineral berkaitan erat dengan a.l. UU Minerba, UU Migas, Hukum Administrasi Agraria atau Sumberdaya Alam, Hukum Tata Ruang, Hukum Pengadaan Tanah, Hukum Pengakuan dan Penghormatan Hak Ulayat Masyarakat Hukum Adat, Hukum Kehutanan.

5. TKGL176B35 - Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini akan diberikan pengantar evaluasi ekonomi, seperti harga logam, perhitungan *net smelter return* (NSR) suatu tambang, perhitungan *net present value* (NVP) dan internal *rate of return* (IRR), metode evaluasi kuantitatif dalam eksplorasi mineral, perhitungan cadangan mineral dan estimasi umur tambang. Mata kuliah ini juga akan diberikan mengenai konsep manajemen dalam eksplorasi, pengenalan strategi pertambangan, desain organisasi, serta pengenalan K3 dalam eksplorasi dan pertambangan.

Referensi

Aswathanarayana, U., 2003, *Mineral Resources Management and the Environment*, A.A. Balkema, Lisse, 294 p.

Camus, J.P., 2002, *Management of Mineral Resources: Creating Value in the Mining Business*, Society of Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Colorado, 101 p.

Chatterjee, K.K., 2015, *Macro-Economics of Mineral and Water Resources*, Springer-Verlag, 305 p.

Rossi, M.E., Deutsch, C.V., 2014, *Mineral Resource Estimation*, Springer-Verlag, Berlin, 332 p.
Wellmer, F.-W., Dalheimer, M, Wagner, M., 2008, *Economic Evaluations in Exploration*, 2nd Ed., Springer-Verlag, Berlin, 250 p.

6. TKGL176B36 - Material Geologi untuk Industri (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini memberikan gambaran mengenai berbagai macam endapan mineral industri maupun endapan mineral logam yang dipakai sebagai bahan baku untuk kepentingan pada sektor industri. Materi utama yang disampaikan pada mata kuliah ini adalah diawali dengan penjelasan tentang berbagai jenis endapan mineral industri dilanjutkan dengan berbagai

jenis endapan mineral logam, beserta aplikasi masing-masing endapan mineral tersebut dalam bidang industri.

Referensi

- Chatterjee, K.K., 2007, *Uses of Metals and Metallic Minerals*, New Age International Ltd., New Delhi, 314 p.
- Chatterjee, K.K., 2009, *Uses of Industrial Minerals, Rocks and Freshwater*, Nova Science Publishers, Inc., New York, 584 p.
- Laznicka, P., 2006, *Giant Metallic Deposits: Future Sources of Industrial Metals*, Springer-Verlag, Heidelberg, 732 p.
- Murray, H.H., 2007, *Applied Clay Mineralogy*, Development in Clay Science 2, Elsevier, Amsterdam, 180 p.

7. TKGL176B37 – Geometalurgi (2 SKS, pilihan minat)

Pada mata kuliah ini akan difokuskan pada pemahaman dan kajian komprehensif tentang geologi endapan bijih, mineralogi proses/karakterisasi bijih dan tekstur, pengolahan mineral dan metalurgi. Komprehensifitas antara aspek geologi, pengolahan mineral dan metalurgi dalam mata kuliah geometalurgi ditujukan untuk dapat memodelkan secara spasial rencana dan manajemen proses suatu bijih mineral sehingga kondisi optimum pemrosesan dapat diperoleh dengan tetap mempertimbangkan aspek sustainabilitas dan sosial-ekonomi. Aspek geologi endapan bijih akan difokuskan pada tipe endapan bijih baik native metals, oksida dan sulfida yang paling banyak terbentuk di Indonesia seperti porfiri tembaga-emas, LS & HS epithermal gold dan skarn tembaga-emas, timah plaser, nikel laterit dan bauksit. Mineralogi proses meliputi karakterisasi bijih dan produk-produk metalurgi secara mineralogi dan kimia seperti dengan menggunakan mikroskop optik, XRD, SEM EDS, EPMA, SIMS (*Secondary Ion Mass Spectroscopy*), Qemscandan MLA (*Mineral Liberation Analyser*). Aspek pengolahan mineral (*mineral processing*) meliputi prinsip dasar untuk operasi unit, pemilihan peralatan, keterkaitan dengan mineralogi proses dan juga *test work* pengolahan mineral tersebut. Aspek metalurgi meliputi prinsip dasar untuk produksi metal, sifat produk (*product properties*) serta kualitas dan kebutuhan pemakai (*customer*). Materi terakhir berupa pemodelan geometalurgi meliputi penerapan geostatistik, pemodelan pengolahan mineral dan metalurgi serta *particle based material balancing*.

Referensi

- Ridley, J., 2013, *Ore Deposit Geology*, Cambridge University Press, 398 hal.
- Rosenkranz, J., Lamberg, P., 2015, *Advances in Geometallurgy*, Minerals, MDPI Publishing
- Russel, J., Cohn, R., 2016, *Geometallurgy*, Bookvika Publishing, 152 hal.
- Taylor, R., 2009, *Ore textures, Recognition and Interpretation*, Springer, Berlin-Heidelberg, 288 hal.

VII. MATA KULIAH PEMINATAN: TEKNOLOGI KEGUNUNGAPIAN (*VOLCANOLOGICAL ENGINEERING*)

VII.A. Semester I

1. TKGL176A34 - Geologi Gunungapi (2 SKS, wajib minat)

Gunungapi adalah tempat di mana magma atau gas dieksplosikan ke permukaan bumi. Tubuh gunung api pada umumnya tersusun oleh tumpukan material hasil erupsi tunggal atau berulang. Material hasil erupsi tersebut menyimpan rekaman proses erupsi yang meliputi tipe erupsi, transport dan pengendapan material. Mata kuliah ini mengajarkan pada mahasiswa untuk merekam data geologi di lapangan, memetakan distribusi batuan vulkanik, dan interpretasi dan memahami proses, tipe dan urutan erupsi. Topik pembelajaran meliputi batuan hasil erupsi, ciri khas tubuh gunung api, mekanisme pengangkutan dan pengendapan material hasil erupsi, proses-proses dan tipe erupsi.

Referensi:

Decker, R. and B. Decker (2005) *Volcanoes*, 4th ed., W. H. Freeman, 320 p.

Lockwood, J.P. and R.W. Hazlett (2010) *Volcanoes: Global Perspectives*, Wiley-Blackwell, 550 p.

Parfitt, L. and L. Wilson (2008) *Fundamentals of Physical Volcanology*, Wiley-Blackwell, 252 p.

Schmincke, H-U (2003) *Volcanism*, Springer, 334 p.

2. TKGL176A35 - Seminar Tematik I (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini dirancang untuk:

- Membuka kesempatan mahasiswa terpapar pada topik penelitian kegunungapian yang lebar
- Membiasakan mahasiswa dengan perkembangan tema-tema riset kegunungapian
- Menyiapkan ketrampilan mahasiswa dalam mempersiapkan dan menilai seminar ilmiah
- Berpartisipasi dalam diskusi dengan sejawat

Referensi:

Bulletin of Volcanology, Springer

Journal Volcanology and Geothermal Research, Elsevier

3. TKGL176A36 - Geokimia Gunungapi (2 SKS, pilihan minat)

Pengetahuan geokimia diperlukan dalam mempelajari gunungapi, terutama untuk mempelajari magmatisme dan proses-proses yang terjadi di dapur magma maupun di korok gunungapi. Selain itu dalam monitoring aktivitas gunungapi telah dikembangkan metode pemantauan dengan metode geokimia berdasarkan gas geokimia. Dalam mata kuliah ini akan diajarkan mengenai geokimia batuan beku, gas gunung api.

Referensi:

Burchardt, S. (2018) *Volcanic and Igneous Plumbing Systems: Understanding Magma Transport, Storage, and Evolution in the Earth's Crust*, Elsevier, 356 p.

Francis, P. and C. Oppenheimer (2003) *Volcanoes*, 2nd ed., Oxford University Press, 536 p.

Putirka, K.D. and F.J. Tepley III (2018) *Minerals, Inclusions And Volcanic Processes*, De Gruyter, 674 p.

Roverato, M., A. Dufresne, and J. Procter (2021) *Volcanic Debris Avalanches: From Collapse to Hazard*, Springer, 370 p.

VII.B. Semester II

1. TKGL176B38 - Petrologi Gunungapi (2 SKS, wajib minat)

Sistem kompleks gunungapi terbentuk oleh batuan ekstrusif yang terdiri dari lava dan piroklastika, dan batuan intrusi. Batuan tersebut merekam dan menyimpan proses yang terjadi selama magma masih di dapur magma dan selama perjalanan menuju ke permukaan. Mata kuliah ini dirancang untuk mempelajari komposisi mineral dan tekstur batuan beku pada contoh setangan maupun sayatan tipis. Mahasiswa juga akan belajar kimiawi magma untuk memahami petrogenesis yang mengungkap proses pembentukan magma dan evolusinya. Topik dalam mata kuliah ini meliputi pembentukan magma dan tatanan tektonik, tekstur batuan dan mineral, kimiawi batuan dan mineral, evolusi magma, dan proses-proses di dapur magma dan korok.

Referensi:

- Branney, M.J., Kokelaar, P., 2002, *Pyroclastic Density Currents and the Sedimentation of Ignimbrites*, The Geological Society of London, Bath, 143 p.
- Parfitt, E.A., Wilson, L., 2008, *Fundamentals of Physical Volcanology*. Blackwell Publishing, Oxford, 230 p.
- Sigurdsson, H., Houghton, B., McNutt, S.R., Rymer, H., Stix, J. (eds), 2015, *The Encyclopedia of Volcanoes*, 2nd ed, Elsevier, Amsterdam, 1421 p.

2. TKGL176B39 - Seismologi Gunungapi (2 SKS, wajib minat)

Aktivitas gunung api menghasilkan kegempaan seperti tremor, letusan, gempa bumi periode panjang dll yang dikontrol oleh kondisi di dalam sistem gunung api dan hubungan antara Bumi dan magma. Mata kuliah ini akan mempelajari untuk interpretasi signal seismik dan akustik dari gunung api terutama kaitannya dengan mitigasi bahaya gunung api. Topik bahasan dalam mata kuliah ini meliputi: dasar seismologi, teknik monitoring gunung api, gempabumi tektonik dan vulkanik, infrasound dan deformasi gunung api.

Referensi:

- Nishimura, T. and Iguchi, M. (2011) *Volcanic Earthquakes and Tremor in Japan*, Kyoto University Press, Japan.
- Parfitt, L. and L. Wilson (2008) *Fundamentals of Physical Volcanology*, Wiley-Blackwell, 252 p.
- Wassermann, J (2012) *Volcano Seismology* - In Bormann P. (Ed), *New Manual of Seismological Observatory Practice 2: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ*, pp. 1-77.

3. TKGL176B40 - Seminar Tematik II (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini dirancang untuk:

- Membuka kesempatan mahasiswa terpapar pada topik penelitian kegunungapian yang lebar
- Membiasakan mahasiswa dengan perkembangan tema-tema riset kegunungapian
- Menyiapkan ketrampilan mahasiswa dalam mempersiapkan dan menilai seminar ilmiah
- Berpartisipasi dalam diskusi dengan sejawat

Referensi:

- Bulletin of Volcanology, Springer
- Journal Volcanology and Geothermal Research, Elsevier

4. TKGL176B41 - Bencana dan Mitigasi Gunungapi (2 SKS, pilihan minat)

Bahaya gunung api pada umumnya disebabkan karena aktivitas gunung api atau dampak ikutan dari aktivitas tersebut. Bahaya gunung api pada umumnya mempunyai aktivitas penenda sehingga bisa dipantau. Mata kuliah ini dirancang untuk mendidik mahasiswa mengenai bahaya langsung dan tidak langsung seperti tsunami, lahar, tanah longsor dll. Dalam pembelajaran ini akan ditekankan tentang bagaimana komunitas mengevaluasi dan menghadapi bahaya yang disebabkan oleh proses gunung api dalam perspektif sosial dan

etika. Mata kuliah ini juga mengajarkan kepada mahasiswa dasar untuk evaluasi pendekatan untuk mengelola bencana dari sudut pandang teknik, personal maupun komunitas.

Referensi:

de Boer, J.Z., D.T. Sanders, and R.D. Ballard (2005) *Volcanoes in Human History: The Far-Reaching Effects of Major Eruptions*, Princeton University Press, 320 p.

Joan Marti, J. dan Ernst, G. G. J (2005) *Volcanoes and the Environment*. Cambridge University Press. 471 p.

Lockwood, J.P. and R.W. Hazlett (2010) *Volcanoes: Global Perspectives*, Wiley-Blackwell, 550 p.

Oppenheimer, C. (2011) *Eruptions that Shook the World*, Cambridge University Press, 406 p.

5. TKGL176B42 - Geomorfologi Gunungapi (2 SKS, pilihan minat)

Geomorfologi adalah cabang dari ilmu yang mempelajari sejarah geologi, proses-proses dan kenampakan yang ditemukan di permukaan bumi. Evolusi bentang alam gunung api dikontrol oleh proses vulkanik yang berpotensi menimbulkan bencana. Mata kuliah ini akan mengajarkan tentang asal usul dan karakteristik bentang alam seperti pegunungan, danau, aliran lava dan lain-lain. Serta teknik penginderaan jauh untuk menganalisis kenampakan geomorfologi suatu gunung api dan aplikasinya untuk mitigasi bahaya gunung api. Topik pembelajaran meliputi bentang alam vulkanik, proses-proses eksogenik dan endogenik, teknik penginderaan jauh.

Referensi:

Harvey, A. (2012) *Introducing Geomorphology: A Guide to Landforms and Processes*. Dunedin Academic Press Ltd., 136 hal.

Lockwood, J.P. and R.W. Hazlett (2010) *Volcanoes: Global Perspectives*, Wiley-Blackwell, 550 p.

Siebert, L., T. Simkin, and P. Kimberly (2011) *Volcanoes of the World*, 3rd ed., University of California Press, 568 p.

Ritter, D.F., R.C.Kochel, J.R. Miller (2011) *Process Geomorphology*, 5th ed., Waveland Pr. Inc., 652 hal.

VIII. MATA KULIAH PEMINATAN: TEKTONIKA DAN GEOMORFOLOGI (*TECTONICS AND GEOMORPHOLOGY*)

VIII.A. Semester I

1. TKGL176A37 - Tektonika (3 SKS, wajib minat)

Materi yang diberikan dalam mata kuliah ini meliputi material, dasar-dasar mekanika yang dijumpai di dalam proses pembentukan strukturgeologi, jenis-jenis deformasi (*brittle* dan *ductile*), dasar-dasar tektonika lempeng, kondisi yang berpengaruh terhadap perubahan deformasi *brittle-ductile*, dan teknis analisis mikrotektonika.

Referensi:

Fowler, C.M.R. (2004) *The Solid Earth*, 2nd ed., 728 p.

Frisch, W., M. Meschede, and R.C. Blakey (2011) *Plate Tectonics: Continental Drift and Mountain Building*, Springer, 220 p.

Kearey, P., K.A. Klepeis, and F.J. Vine (2009) *Global Tectonics*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, 496 p.

Turcotte, D. and G. Schubert (2014) *Geodynamics*, 3rd ed., Cambridge University Press, 636 p.

2. TKGL176A38 – Analisis Proses-Proses Geomorfologi (3 SKS, wajib minat)

Di dalam mata kuliah ini akan dibahas dan dikenalkan tentang analisa menyeluruh dari data geomorfologi untuk memprediksi respon permukaan bumi terhadap proses eksternal. Di dalam perkuliahan akan dikenalkan metode analisa geomorfologi dari data topografi, peta geologi, dan singkapan batuan untuk memahami proses geomorfologi dan sistem geologi secara keseluruhan baik yang telah terjadi di masa lampau maupun yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Referensi:

Anderson, R. S., & Anderson, S. P. (2010). *Geomorphology: The Mechanics and Chemistry of Landscapes*. Cambridge University Press.

Burbank, D. W., & Anderson, R. S. (2011). *Tectonic Geomorphology*. John Wiley & Sons.

Fort, M. (2012). *Adrian Harvey, Introducing geomorphology. A guide to landforms and processes*. Dunedin Academic Press, Edinburgh, 2012, 124 p. Géomorphologie: relief, processus, environnement, 18(3), 383.

Knighton, D. (2014). *Fluvial Forms and Processes: A New Perspective*. Routledge.

Leopold, L. B., Wolman, M. G., & Miller, J. P. (2012). *Fluvial Processes in Geomorphology*. Courier Corporation.

Pelletier, J. D. (2008). *Quantitative Modeling of Earth Surface Processes* (Vol. 304). Cambridge: Cambridge University Press.

3. TKGL176A39 - Tektonika Aktif (2 SKS, pilihan minat)

Di dalam kuliah ini akan dibahas tinjauan deformasi permukaan bumi yang berumur Kuartar, termasuk di dalamnya pembahasan mengenai identifikasi, mekanisme, laju pergerakan dan distribusi pensesaran, pelipatan, pengangkatan dan penurunan muka bumi dan asosiasinya dengan gempa bumi. Di dalam mata kuliah ini juga dibahas metode yang digunakan untuk mengukur dan menganalisa pergerakan tektonik aktif antara lain dengan metode parit uji (*paleoseismology*) dan analisis morfotektonika.

Referensi:

Bull, W. B. (2008) *Tectonic Geomorphology of Mountains: A New Approach to Paleoseismology*. John Wiley & Sons.

Burbank, D. W., & Anderson, R. S. (2011) *Tectonic Geomorphology*. John Wiley & Sons.

McCalpin, J. P. (2009) *Paleoseismology*. Academic press.

4. TKGL176A40 - Mitigasi Bencana Geologi (2 SKS, pilihan minat)

Topik yang dibahas di dalam mata kuliah ini meliputi pengenalan sumber-sumber bencana geologi sebagai akibat adanya proses-proses geologi. Pembahasan terutama ditekankan pada proses-proses yang umum dijumpai di Indonesia seperti gunungapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan longsor. Pembahasan materi juga ditekankan kepada fenomena yang sudah terjadi, prediksi dan mitigasinya. Di dalam mata kuliah ini juga akan dikenalkan beberapa metode penilaian bahaya geologi yang meliputi: model heuristik, statistik, dan probabilistik serta analisa tingkat realibilitasnya.

Referensi:

Abbott, P. L. (2008) *Natural Disasters*. New York: McGraw-Hill.

Bell, F. G. (2003) *Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance and Mitigation*. CRC Press.

Bolt, B. A., Horn, W. L., MacDonald, G. A., & Scott, R. F. (2013) *Geological Hazards: Earthquakes-Tsunamis-Volcanoes-Avalanches-Landslides-Floods*. Springer Science & Business Media.

Keller, E. A., and DeVecchio, D. E. (2016) *Natural hazards: Earth's Processes as Hazards, Disasters, and Catastrophes*. Routledge.

VIII.B. Semester II

1. TKGL176B43 - Geologi Regional (3 SKS, wajib minat)

Di dalam mata kuliah ini akan dibahas tentang proses-proses geologi yang terjadi dalam skala regional. Penekanan pembahasan terutama dilakukan pada proses yang terjadi di wilayah Indonesia yang dicirikan oleh proses konvergensi transform. Materi yang dibahas antara lain proses oleh proses konvergen dan transform, asosiasi jenis batuan, struktur geologi dan penyebarannya (*spatial* dan *temporal*). Di dalam mata kuliah ini juga dijelaskan bagaimana membaca dan memahami data geologi spasial dan menggunakannya secara menyeluruh untuk memahami proses-proses geologi yang membentuknya.

Referensi:

Bemmelen, R. V. (1949). *The Geology of Indonesia*, vol. IA, Government Printing.

Hamilton, W. B. (1979). *Tectonics of the Indonesian Region* (No. 1078). US Govt. Print. Off

Katili, J. A. (1980). *Geotectonics of Indonesia: A Modern View*. Printed by the Directorate General of Mines.

Kearey, P., Klepeis, K.A. and Vine, F.J., (2013) *Global Tectonics*. John Wiley & Sons.

2. TKGL176B44 - Pemetaan Geologi Tematik (3 SKS, wajib minat)

Mata kuliah ini menekankan pada pengenalan dan penguasaan metode-metode yang digunakan untuk pengambilan data geologi di lapangan dan pembuatan peta tematik geologi. Materi ditekankan kepada pengenalan dan pemahaman data geologi yang sudah mengalami perubahan (misalnya akibat alterasi), berdasarkan informasi geologi primer.

Referensi:

Barnes, J.W. and R.J. Lisle (2004) *Basic Geological Mapping*, 4th ed., Wiley, 196 p.

Coe, A. L. (2010) *Geological Field Techniques*. John Wiley & Sons.

Dearman W.R. (2013) *Engineering Geological Mapping*, Butterworth-Heinemann, 387 p.

Lisle, R.J., P. Brabham, and J.W. Barnes (2011) *Basic Geological Mapping*, 5th ed., Wiley, 230 p.

Spencer, E.W. (2017) *Geologic Maps: A Practical Guide to Preparation and Interpretation*, 3rd ed., Waveland Press, Inc., 221 p.

3. TKGL176B45 - Pemodelan Deformasi Kerak Bumi (2 SKS, pilihan minat)

Materi dalam mata kuliah ini ditekankan pada aplikasi pemantauan dan pemodelan deformasi permukaan bumi. Topik meliputi pengenalan metode dan observasi data GPS dan InSAR dan pemanfaatannya di dalam pengamatan deformasi akibat gempa bumi, gunungapi

dan pergerakan batas lempeng. Pengenalan pada indikasi adanya akumulasi tekanan di permukaan bumi dan pergerakan di permukaan bumi.

Referensi:

Altamimi, Z. et al. (2012) *ITRF2008 plate motion model*. Journal of Geophysical Research 117.B07402

Altiner, Y. (2013) *Analytical Surface Deformation Theory: for Detection of the Earth's Crust Movements*. Springer Science & Business Media.

Ghosh, A., & W.E. Holt (2012) *Plate motions and stresses from global dynamic models*. Science 335.6070: 838-843

4. TKGL176B46 - Analisis Citra Digital (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah ini mengenalkan metode analisa citra dan data digital untuk analisis geologi. Pembahasan meliputi pengenalan data digital, pembuatan dan transformasi data digital menjadi data turunan, penggabungan dan pengolahan data multitemporal dan multiresolution, pengenalan fitur geologi di dalam data digital.

Referensi:

Jähne B. (2005) *Digital Image Processing - Concepts, Algorithms, and Scientific Applications*, 6th ed., Springer-Verlag, Berlin.

Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2014). *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley & Sons.

5. TKGL176B47 – Geokronologi (2 SKS, pilihan minat)

Topik yang dibahas dalam mata kuliah ini meliputi prinsip-prinsip, metode analisis, dan interpretasi data umur geologi. Di dalam mata kuliah ini juga dikenalkan metode pentarikhkan yang cocok diterapkan terhadap berbagai material dan rentang umur batuan dan material yang akan ditentukan umurnya. Kekurangan dan kelebihan masing-masing metode pentarikhkan umur juga akan dibahas. Selain itu juga akan dikenalkan cara pengambilan contoh untuk pentarikhkan umur dan resiko kontaminasi. Bahasan materi juga meliputi metode analisa dan penggabungan data umur yang diperoleh dari berbagai macam metode pengukuran dan bagaimana menginterpretasikannya.

Referensi:

Geyh, M. A., and Schleicher, H. (2012). *Absolute Age Determination: Physical and Chemical Dating Methods and Their Application*. Springer Science & Business Media.

Walker, M., & Walker, M. J. C. (2005). *Quaternary Dating Methods*. John Wiley and Sons.

IX. MATA KULIAH PEMINATAN: GEOLOGI KUARTER DAN LINGKUNGAN (*QUATERNARY AND ENVIRONMENTAL GEOLOGY*)

IX.A. Semester I

1. TKGL176A41 - Geologi Kuarter (2 SKS, pilihan minat)

Di dalam mata kuliah ini dikenalkan topik studi Geologi Kuarter dengan penekanan pada proses-proses dan kejadian geologi penting yang terjadi di dalam jaman Kuarter (2.6 juta tahun yang lalu) termasuk proses glasiasi dan akibatnya terhadap perubahan muka air laut dan proses geologi yang terjadi. Selain itu di dalam mata kuliah ini juga dikenalkan metode-metode yang digunakan untuk mempelajari geologi Kuarter.

Referensi:

Gale, S., and Hoare, P. G. (2012). *Quaternary Sediments: Petrographic Methods for the Study of Unlithified Rocks*. Blackburn Press.

Walker, M., & Walker, M. J. C. (2005). *Quaternary Dating Methods*. John Wiley and Sons.

2. TKGL176A42 - Geologi Urban (2 SKS, wajib minat)

Geologi teknik memainkan peran utama dalam menghadapi masalah meningkatnya lingkungan perkotaan. Topik yang dibahas pada mata ajaran ini meliputi *spatial planning*, aspek geologi teknik dan sumberdaya serta bahaya geologi pada pengembangan wilayah, studi kasus perencanaan wilayah pada untuk lokasi pemukiman, industri, tempat pembuangan sampah domestik, lokasi tempat pembuangan limbah berbahaya, dan aspek khusus pengembangan wilayah pada kondisi geologi yang berbeda.

Referensi:

Ciccoletti, E., (2012), *Spatial Planning: Strategies, Development and Management*, Nova Science Publishers.

Huggenberger, P., and Epting, J., (Ed)., (2014), *Urban Geology: Process-Oriented Concepts for Adaptive and Integrated Resource Management*, Springer.

Lollino, G., Manconi, A., Guzetti, F., Culshaw, M., Bobrowsky, P., and Luino, F (Eds)., (2015), *Engineering Geology for Society and Territory, Vol.5. Urban Geology, Sustainable Planning and Landscape Exploitation*, Springer.

3. TKGL176A43 - Geologi Medis (2 SKS, pilihan minat)

Unsur kimia bisa digolongkan sebagai unsur beracun maupun esensial yang diperlukan untuk metabolisme tubuh manusia dan hewan. Kekurangan atau berlebihan dalam konsumsi unsur jejak bisa menyebabkan gangguan kesehatan. Perkuliahan dalam geologi medis mempelajari ketersediaan unsur secara alami di air dan tanah pada suatu wilayah dengan kondisi geologi tertentu sehingga bisa dikonsumsi oleh manusia. Selain itu juga mempelajari pengaruh kekurangan ataupun kelebihan dalam mengkonsumsi unsur jejak dan menilai risiko jika terkena dampak konsumsi unsur jejak dan usaha untuk mengurangi risiko tersebut.

Referensi:

Olle Selinus, Brian Alloway, José A. Centeno, Robert B. Finkleman, Ron Fuge, Ulf Lindh, and Pauline Smedley (eds) (2005) *Essentials of Medical Geology Impacts of the Natural Environment on Public Health*. Elsevier Academic Press, 812 pp.

Olle Selinus, Robert B. Finkelman, Jose A. Centeno (Editor) 2011, *Medical Geology: A Regional Synthesis (International Year of Planet Earth) 2010th ed.*

4. TKGL176A44 – Geologi untuk Militer (2 SKS, pilihan minat)

Mata kuliah Geologi Untuk Militer ini berisi tentang hubungan antara keadaan geologi (geomorfologi, petrologi, struktur geologi) dengan kemiliteran baik dalam keadaan aman dan perang. Sebagai contoh: untuk daerah karst dimana banyak terdapat gua-gua pada saat keadaan perang bisa dimanfaatkan untuk bersembunyi dan menyimpan amunisi. Selain itu

juga peranan keberadaan sumber mata air untuk berkomunikasi dan transportasi melalui sungai-sungai bawah tanah. Sebagai contoh lain, jika dilakukan penerjunan di daerah karst misalnya pada saat siang hari akan menjadi sasaran tembak musuh yang berada di gua-gua. Di dalam mata kuliah ini akan dikenalkan kawasan-kawasan strategis dalam peperangan. Misalnya seperti yang sudah diterapkan oleh tentara Jepang dalam pemanfaatan berbagai kondisi morfologi seperti tebing, sungai dan gua-gua yang dimanfaatkan sebagai lokasi observasi dan pertahanan suatu wilayah. Sebelum mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan sudah pernah mengambil mata kuliah yang membahas tentang penginderaan jauh, analisa peta topografi dan geomorfologi. Diharapkan dengan mengikuti kuliah ini, peserta didik dapat memahami kondisi alam yang berpotensi mempengaruhi kebijakan-kebijakan di bidang pertahanan.

Referensi

- Caldwell, D.R., Ehlen, J. and Harmon, R.S., 2004, *Studies in Military Geography and Geology*, Kluwer Academic Publication, Dordrecht, Netherland.
- Doyle, P. and Bennett, M.R., eds. 2002. *Fields of Battle - Terrain in Military History*, Dordrecht, TheNetherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Rose, E. P., & Nathanail, C. P. (Eds.). (2000). *Geology and Warfare: Examples of the Influence of Terrain and Geologists on Military Operations*. Geological Society of London.

IX.B. Semester II

1. TKGL176B48 – Geologi Laut dan Paleoklimatologi (2 SKS, wajib minat)

Mata kuliah Geologi Laut ini akan membawa mahasiswa menyelami fenomena geologi di dasar samudera, material penyusun kerak samudera, geomorfologi dasar samudera, dan proses-proses geologi yang terjadi di dasar samudera. Sebaran dan genesa sumberdaya geologi di dasar laut akan disampaikan, demikian pula dengan potensi bencana geologi terkait. Contoh studi eksplorasi keragaman sumberdaya geologi lautan Indonesia berikut peluang dan tantangannya akan menjadi pokok diskusi di setiap topik bahasan yang relevan. Demikian pula potensi bencana geologi yang berasal dari laut, yang menjadi ciri dinamika geologi Indonesia. Mata kuliah ini membahas tentang sistem iklim dan perubahannya dalam skala waktu global. Dibahas juga mengenai metode-metode yang digunakan dalam penentuan perubahan iklim purba (paleoklimat), metode dating yang sering digunakan dalam bidang paleoklimatologi dan paleoseanografi, variasi paleoklimat, siklus Milankovitch, contoh dan aplikasi paleoklimat pada endapan sedimen laut, blok es dan data di daratan. Aplikasi paleoseanografi dalam perubahan sea level, *paleocirculation*, paleoproduktivitas dan salinitas.

Referensi

- Alverson, K.D., R.S. Bradley, and T.F. Pedersen (2002) *Paleoclimate, Global Change and the Future*, Springer
- Erickson, J. (2003) *Marine Geology - Exploring the New Frontiers of the Ocean*, Facts On File Inc., New York, 336 pp.
- Hillaire-Marcel, C., and A. De Vernal (2007) *Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography*. Amsterdam: Elsevier.

2. TKGL176B49 - Analisis Pengambilan Keputusan berbasis Geospasial (2 SKS, wajib minat)

Pembangunan yang berkelanjutan membutuhkan pengetahuan untuk pengambilan keputusan perencanaan wilayah berdasarkan data-data geologi keruangan. Mata ajaran ini, difokuskan agar mahasiswa memiliki bekal untuk dapat mengambil keputusan perencanaan wilayah berdasarkan data-data tersebut. Topik yang dibahas pada mata ajaran ini adalah prinsip dasar analisis pengambilan keputusan berdasarkan kriteria multi-data, metode-metode analisis dan evaluasinya, serta aplikasi GIS untuk pengambilan keputusan wilayah.

Referensi:

- Albert, D.P. (2012) *Geospatial Technologies and Advancing Geographic Decision Making: Issues and Trends*, IGI Global.
- Keranen, K., and Kolvoord, R. (2011) *Making Spatial Decisions Using GIS: A Workbook*, ESRI Press.
- Malczewski, J. (2006) *GIS-based Multicriteria Decision Analysis; a Survey of Literature*, International Journal of Geographic Information System Vol.20, pp 703 - 726.

3. TKGL176B50 – Geoarkeologi (2 SKS, pilihan minat)

Hasil-hasil kajian arkeologis selama ini menegaskan bahwa aspek-aspek lingkungan berpengaruh terhadap pemilihan lokasi hunian, eksistensi dan dinamika kehidupan, hingga proses pembentukan corak data arkeologis (proses tafonomi) setelah kehidupan di suatu tempat berakhir. Untuk menjelaskan hal tersebut dibutuhkan pendekatan yang mampu menjelaskan bagaimana aspek-aspek lingkungan, khususnya yang berhubungan dengan fenomena kebumian, berinteraksi dengan kehidupan manusia dan jejak-jejak yang ditinggalkannya, baik dalam skala mikro (tingkat situs) maupun makro (tingkat kawasan atau regional). Melalui mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami peran ilmu-ilmu kebumian dalam pendugaan situs, analisis kontekstual, stratigrafi, dan pembentukan data arkeologis, serta interpretasi arkeologis untuk kepentingan keilmuan maupun praktis.

Referensi:

- Cordova C. (2020) *Geoarchaeology: The Human-Environmental Approach*, I.B. Tauris, 320 p.
- French, C. (2003) *Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Morphology and Landscape Evolution*, Routledge, London.
- Goldberg, P. and R.I. Macphail (2013) *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Wiley-Blackwell, 841 p.

X. MATA KULIAH KHUSUS MAGISTER BERBASIS PENELITIAN

1. TKGL176B51 – Pra Tesis 1 (4 SKS)

Mata Kuliah Pra Tesis 1 ini dirancang berupa kegiatan ekskursi lapangan atau magang. Ekskursi atau lebih dikenal dengan studi banding, merupakan acara pembelajaran/praktek dengan menggali informasi dari suatu tempat yang lebih maju tentang sesuatu hal dalam rangka menguasai ketrampilan atau keahlian tertentu. Magang diartikan sebagai bagian dari sistem pelatihan kerja yang diselenggarakan secara terpadu dengan bekerja secara langsung di bawah bimbingan dan pengawasan pembimbing dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu. Kedua hal tersebut dilakukan dengan maksud dapat lebih memahami dan menguasai serta aplikasi keahlian menghadapi masalah di lapangan.

Referensi:

- Baird, B.N., and Mollen, D. (2019) *The Internship, Practicum, and Field Placement Handbok: A Guide for the Helping Professions*, 9th ed., Routledge, Taylor and Francis Group, New York, USA.
- Fajri, R.N. (2018) *Perencanaan, Pelaksanaan, Penulisan Laporan Pemagangan (Panduan Praktis Mahasiswa Yang Akan Menyongsong Dunia Kerja Yang Disertai Dengan Contoh Laporan Magang*, Deepublish.
- Woodard, E. (2015) *The Ultimate Guide to Internships: 100 Steps to Get a Great Internship and Thrive in It*, Allworth Press, New York, USA.

2. TKGL176B52 – Pra Tesis 2 (6 SKS)

Mata Kuliah Pra Tesis 2 dirancang berupa kegiatan penelitian dengan mengaplikasi metode penelitian yang benar yang didalamnya meliputi praktek pengambilan dan analisis serta evaluasi data secara cermat di lapangan/studio/laboratorium dimana mahasiswa di bawah bimbingan pembimbing menangani secara langsung permasalahan yang terkait dengan topik penelitian.

Referensi:

- Bairagi, V., and Munot, M.V. (2019) *Research Methodology: A Practical and Scientific Approach*, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, USA.
- Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Creswell, J.W., and Clark, V.L.P. (2011) *Design and Conducting Mixed Research Methods*, 2nd ed., SAGE.

3. TKGL176B53 – Seminar Proposal (2 SKS)

Seminar proposal merupakan mata kuliah yang dirancang agar mahasiswa dapat menyampaikan rencana penelitian tesis. Sebelum melaksanakan penelitian untuk tesis, mahasiswa diwajibkan membuat usulan penelitian untuk tesis (proposal tesis) yang harus disetujui oleh Tim Pembimbing Tesis. Proposal merupakan bukti kemampuan mahasiswa dalam pembuatan rancangan penelitian dan pengembangan ilmu pada salah satu bidang keilmuan tertentu. Seminar proposal penelitian tesis diperlukan agar pelaksanaan penelitian tesis dapat berjalan lancar berdasarkan rancangan tahapan dan jadwal kegiatan yang jelas, dapat terukur kemajuan pelaksanaannya melalui prosedur monitoring dan fokus pada tujuan pencapaian hasil penelitian yang dapat disetarakan dengan persyaratan tesis untuk mendapatkan gelar magister di Universitas Gadjah Mada.

Referensi:

- Bui, Y.N. (2019) *How to Write a Master's Thesis*, 3rd ed., SAGE Publications, USA
- Dep, D., Dey, R., Balas, V.E. (2019) *Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers*, Springer.
- Schimmel, J. (2012) *Writing Science: How to papers that get cited and proposals that get funded*, Oxford University Press.
- Alma, B. (2009) *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Emilia, E. (2009) *Menulis Tesis dan Disertasi*, Alfabeta, Bandung.

4. TKGL176A45 – Seminar Hasil 1 (2 sks)

Mata kuliah ini dirancang dalam bentuk penyampaian hasil penelitian sementara ataupun hasil penulisan tesis dalam forum seminar di bawah bimbingan pembimbing. Mahasiswa diharapkan telah dapat menjelaskan kemajuan penelitian mandiri yang bersangkutan dan dapat menjelaskan rencana kegiatan lanjutan untuk menyelesaikan penelitiannya.

Referensi:

Bui, Y.N. (2019) *How to Write a Master's Thesis*, 3rd ed., SAGE Publications, USA.

Carter, M. (2020) *Designing Science Presentations: A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters and More*, 2nd ed., Academic Press.

Dep, D., Dey, R., Balas, V.E. (2019) *Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers*, Springer.

Emilia, E. (2009) *Menulis Tesis dan Disertasi*, Alfabeta, Bandung.

5. TKGL176A46 – Seminar Hasil 2/Kolokium (2 sks)

Mata kuliah ini dirancang dalam bentuk penyampaian hasil penelitian akhir sebelum ujian pendarasan dalam forum seminar di bawah bimbingan pembimbing. Mahasiswa diharapkan telah dapat menjelaskan hasil penelitian mandiri yang bersangkutan dan dapat menjelaskan pencapaian tujuan penelitian dan tesis sesuai dengan standar tesis untuk mendapatkan gelar magister di Universitas Gadjah Mada.

Referensi:

Bui, Y.N. (2019) *How to Write a Master's Thesis*, 3rd ed., SAGE Publications, USA.

Carter, M. (2020) *Designing Science Presentations: A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters and More*, 2nd ed., Academic Press.

Dep, D., Dey, R., Balas, V.E. (2019) *Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers*, Springer.

Emilia, E. (2009) *Menulis Tesis dan Disertasi*, Alfabeta, Bandung.

6. TKGL177A02 – Publikasi (8 SKS)

Mata kuliah ini pada dasarnya adalah penulisan publikasi ilmiah dari penelitian tesis yang dilakukan. Mahasiswa dituntut menyampaikan hasil penelitiannya kepada forum ilmiah internasional baik melalui konferensi internasional dengan prosiding terindeks ataupun paper pada jurnal internasional bereputasi.

Referensi:

Claudio, L. (2015) *How to Write and Publish Scientific Paper: The Step-By-Step Guide*, Write Now Publishing Company.

Dep, D., Dey, R., Balas, V.E. (2019) *Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers*, Springer.

Schimmel, J. (2012) *Writing Science: How to papers that get cited and proposals that get funded*, Oxford University Press.

Tang, H. (2021) *Engineering Research: Design, Methods and Publication*, John Wiley and Sons.

IV. PERATURAN AKADEMIK

Untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM dengan baik diperlukan adanya peraturan-peraturan akademik yang mengikat. Peraturan disusun agar diperoleh persamaan hak dan kewajiban bagi setiap peserta didik sehingga kualitas pelayanan administrasi akademik dapat tercapai. Peraturan di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: peraturan yang berkaitan dengan pelaksanaan akademik dan etika akademik.

1. Pelaksanaan Akademik

Pelaksanaan kegiatan akademik di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM yang diatur dalam peraturan akademik dalam buku panduan ini meliputi :

- A. Dosen Pembimbing Akademik (DPA)
- B. Pengisian Kartu Rencana Studi (KRS)
- C. Sistem Kredit Semester (SKS)
- D. Evaluasi Hasil Pembelajaran dan Masa Studi
- E. Proses Belajar Mengajar
- F. Ijin Akademik
- G. Cuti Akademik
- H. Pelaksanaan Ujian Semester (UTS dan UAS)
- I. Tata Tertib Ujian Semester (UTS dan UAS)
- J. Proposal Tesis
- K. Pelaksanaan Kolokium
- L. Pelaksanaan Ujian Tesis
- M. Pelaksanaan Yudisium
- N. Pencegahan Plagiarisme

A. Dosen Pembimbing Akademik (DPA)

1. Prodi menentukan **Dosen Pembimbing Akademik (DPA)** bagi setiap mahasiswa, dimana salah satu tugasnya adalah membimbing mahasiswa perwaliannya dalam merencanakan studi dan mengisi KRS.
2. Setiap pertemuan konsultasi dan pembimbingan dengan DPA, mahasiswa wajib mengisi dan menandatangani **Lembar Konsultasi Perwalian (LKP)** yang dipegang oleh DPA.
3. Mahasiswa wajib menemui DPA saat: (i) mengisi **Kartu Rencana Studi (KRS)**, (ii) revisi KRS, (iii) pembatalan KRS, (iv) penandatanganan kartu UTS, (v) penandatanganan Kartu UAS, dan (vi) pengurusan yudisium. Diluar aktivitas tersebut, mahasiswa dianjurkan untuk tetap kerap berinteraksi dengan DPA agar memperoleh pembimbingan yang efektif serta kelak dapat menumbuhkan hubungan kolegial/kesejawatan yang hangat.
4. Apabila karena sesuatu hal khusus, mahasiswa tidak dapat berkonsultasi langsung dengan dosen walinya, maka pengisian/revisi/pembatalan KRS dapat diwakilkan kepada rekan mahasiswa lainnya, dengan membawa surat kuasa bermaterai dan surat pengantar yang menjelaskan alasan perlunya diwakilkan pengisian KRS tersebut. Demikian juga untuk proses konsultasi DPA bagi pengurusan yudisium.
5. Apabila DPA tidak berada di tempat, mahasiswa perwaliannya dapat berkonsultasi dengan Pengurus Program Studi Magister, dengan syarat sudah ada laporan/informasi dari DPA yang berhalangan kepada Pengurus Program Studi Magister.

B. Pengisian Kartu Rencana Studi (KRS)

1. Pengisian KRS dilakukan secara *online* oleh mahasiswa pada rentang waktu di awal semester yang ditentukan oleh Prodi dalam kalender akademik, dengan persetujuan DPA.
 - a. Mahasiswa mengisi borang KRS *online* dengan daftar matakuliah yang telah direncanakan untuk diambil. Apabila mahasiswa bingung dengan pilihan matakuliah yang harus ditempuh, sebaiknya berkonsultasi terlebih dahulu dengan DPA.
 - b. Borang KRS *online* tersebut dicetak bersama dengan **Kartu Hasil Studi** (KHS) semester sebelumnya yang memuat daftar nilai, **Indeks Prestasi Semester** (IPS) dan batasan jumlah SKS maksimal yang boleh diambil di semester berikutnya.
 - c. Mahasiswa membawa *print-out* KRS dan KHS kepada DPA untuk berkonsultasi dan memintakan tandatangan bukti persetujuan atas pilihan matakuliah yang telah direncanakan.
 - d. Mahasiswa menyerahkan *print-out* KRS yang telah ditandatangani DPA kepada Bagian Pengajaran untuk di-*entry* ke dalam **Sistem Informasi Akademik** (SIA).
 - e. Proses pengisian KRS selesai.
2. **Revisi** (perubahan) atau **pembatalan** (pencoretan) terhadap matakuliah yang telah diambil diperkenankan dalam rentang waktu yang telah ditentukan di awal semester sebagaimana tertera dalam kalender akademik. Masa revisi berlangsung selama 1 minggu setelah masa pengisian KRS, sedangkan masa pembatalan berlangsung selama 1 minggu setelah masa revisi KRS.
3. Revisi KRS adalah penggantian suatu matakuliah dengan matakuliah lain dalam batas jumlah kredit yang diijinkan oleh sistem. Pembatalan KRS adalah pengguguran suatu matakuliah dan tidak digantikan dengan matakuliah lain.

C. Sistem Kredit Semester (SKS)

1. Kegiatan pembelajaran di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM dilaksanakan dengan menggunakan **Sistem Kredit Semester** (SKS).
2. Bagi **mahasiswa**, 1 (satu) SKS berarti setiap minggu dalam semester tertentu mengikuti kegiatan 50 menit tatap muka terjadwal, 60 menit kegiatan akademik terstruktur dan 60 menit kegiatan mandiri.
3. Bagi **dosen**, 1 SKS berarti setiap minggu dalam satu semester mempunyai kewajiban mengajar 50 menit tatap muka, 60 menit acara perencanaan dan evaluasi kegiatan akademik terstruktur, dan 60 menit pengembangan materi kuliah melalui kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.
4. Untuk **praktikum** di **laboratorium**, 1 SKS setara dengan kegiatan 3 jam per minggu dalam satu semester. Untuk **praktek lapangan**, 1 SKS setara dengan pekerjaan 4 sampai 5 jam per minggu selama satu semester.
5. Untuk **tesis** 1 SKS adalah kegiatan selama 64-80 jam dalam satu semester.
6. Rentang waktu kegiatan pembelajaran dalam satu semester adalah 16 minggu, termasuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester.
7. **Seluruh mata kuliah yang telah diambil oleh mahasiswa tetap diperhitungkan dalam menghitung IP Kumulatif**, meskipun jumlah SKS total telah melampaui jumlah SKS yang dipersyaratkan untuk diambil mahasiswa sebagai syarat kelulusannya.

D. Evaluasi Hasil Pembelajaran dan Masa Studi

1. Sistem penilaian yang digunakan bersifat **penilaian relatif kelas**, dimana penilaian kemampuan mahasiswa dibandingkan secara relatif terhadap kemampuan mahasiswa yang lain dalam kelasnya. Dengan demikian, prestasi seluruh mahasiswa dalam suatu kelas

dipakai sebagai dasar penilaian, sehingga pasti terdapat mahasiswa yang kemampuannya amat baik, baik, cukup, kurang dan jelek.

2. Kemampuan mahasiswa tersebut diberi nilai dengan huruf **A, A-, A/B, B+, B, B-, B/C, C+, C, C-, D, E, T** dan **K**, dengan tata aturan konversi dan pembobotan yang telah diatur dalam Tabel 2.10.
 - Nilai **K** = kosong (tidak ada nilai), data nilai kurang lengkap atau tidak ada karena mahasiswa mengundurkan diri dari kegiatan pendidikan secara sah. Apabila mahasiswa mengundurkan diri secara tidak sah diberikan nilai **E**.
 - Nilai **T** = tidak lengkap, data nilai kurang lengkap karena belum semua tugas diselesaikan pada waktunya atas ijin dosen yang bersangkutan. Tugas tersebut harus diselesaikan selambat-lambatnya dalam waktu dua minggu setelah nilai ujian diumumkan, dan apabila tidak dipenuhi nilai **T** diubah menjadi **E**.
3. Hasil akhir studi di setiap semester akan dilaporkan oleh SIA secara otomatis dalam bentuk KHS, setiap mahasiswa hendaknya mengunduh serta mencetaknya sebagai syarat konsultasi KRS dengan DPA. KHS memuat informasi Indeks Prestasi Semester (IPS).
4. Besaran Indeks Prestasi (IP), baik untuk satu semester (IPS) maupun kumulatif beberapa semester (IPK), dihitung dengan rumus berikut:
IP = jumlah hasil kali nilai bobot matakuliah terhadap besaran SKS masing-masing dibagi jumlah SKS keseluruhan
$$IP = \frac{\sum[\text{nilai bobot} \cdot \text{besar SKS}]}{\text{jumlah SKS}}$$
5. Pelaksanaan evaluasi masa studi pendidikan Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM diatur dalam 2 (dua) tahap, yaitu Evaluasi Belajar Tahap Awal dan Evaluasi Belajar Tahap Akhir.
 - a. Evaluasi Belajar Tahap Awal Mahasiswa Program Magister dilaksanakan dengan ketentuan:
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 2 (dua) tidak mencapai jumlah 15 (lima belas) sks dan dengan indeks prestasi minimal 3,00 (tiga koma nol nol) atau 3,25 (tiga koma dua lima) untuk Program Master by Research tidak diperkenankan menempuh tesis hingga batas waktu yang ditetapkan oleh Fakultas.
 - Dalam hal batas waktu 1 (satu) semester tambahan Mahasiswa tidak dapat mencapai kemajuan studi bagaimana dimaksud pada poin di atas, Mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan melanjutkan studi dan dinyatakan mengundurkan diri atau drop-out.
 - b. Evaluasi Belajar Tahap Akhir Mahasiswa Program Magister dilaksanakan dengan ketentuan:
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 3 (tiga) belum menyelesaikan seluruh kegiatan belajar dengan indeks prestasi paling rendah 3,00 (tiga koma nol nol) atau 3,25 (tiga koma dua lima) untuk Program Master by Research, diberikan Surat Peringatan Pertama.
 - Mahasiswa yang sampai akhir semester 4 (empat) belum menyelesaikan seluruh kegiatan belajar dengan indeks prestasi paling rendah 3,00 (tiga koma nol nol), atau 3,25 (tiga koma dua lima) untuk Program Master by Research diberikan Surat Peringatan Kedua.
 - Mahasiswa program reguler yang sampai akhir semester 5 (lima) belum menyelesaikan seluruh kegiatan belajar dengan indeks prestasi paling rendah 3,00 (tiga koma nol nol), diberikan Surat Peringatan Ketiga dan diberi kesempatan untuk menyelesaikan studi paling lama 1 (satu) semester.
 - Mahasiswa Program Master by Research yang sampai akhir semester 5 (lima) belum menyelesaikan jumlah SKS total dikurangi SKS thesis dan SKS publikasi dengan

- indeks prestasi paling rendah 3,25 (tiga koma dua lima), serta belum mengirimkan (submit) publikasi, diberikan Surat Peringatan Ketiga dan diberi kesempatan untuk menyelesaikan studi paling lama 1 (satu) semester.
- Dalam hal Mahasiswa tidak dapat menyelesaikan studi sebagaimana dimaksud pada poin ketiga di atas, Mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan melanjutkan studi dan dinyatakan mengundurkan diri atau drop-out.
6. Mahasiswa yang telah **dinyatakan mengundurkan diri** dari Fakultas Teknik UGM, dan berkeinginan untuk melanjutkan studinya di perguruan tinggi lainnya, maka Departemen Teknik Geologi FT UGM dengan sepengetahuan Fakultas Teknik UGM akan memberikan **Surat Keterangan** dan **Transkrip Nilai Akademik**.
 7. Predikat kelulusan untuk Program Magister adalah sebagai berikut :
 - a. Lulusan memperoleh predikat Cumlaude (predikat kelulusan dengan pujian), apabila yang bersangkutan memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lebih dari 3,75 (tiga koma tujuh lima) dan menyelesaikan studi dalam waktu kurang dari atau sama dengan 5 (lima) semester.
 - b. Lulusan memperoleh predikat Sangat Memuaskan (predikat kelulusan tinggi), apabila yang bersangkutan memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lebih dari 3,51 (tiga koma lima satu) dan kurang dari atau sama dengan 3,75 (tiga koma tujuh lima), atau yang bersangkutan memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lebih dari 3,75 (tiga koma tujuh lima) dan menyelesaikan studi dalam waktu lebih dari 5 (lima) semester.
 - c. Lulusan memperoleh predikat Memuaskan (predikat kelulusan sedang), apabila yang bersangkutan memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lebih dari atau sama dengan 3,00 (tiga koma nol nol) dan kurang dari menyelesaikan studi dalam waktu kurang dari 3,51 (tiga koma lima satu).

E. Proses Belajar Mengajar

1. Mahasiswa diwajibkan secara tertib mengisi daftar hadir kuliah yang telah tersedia, dan tidak dibenarkan tanda tangan pada daftar hadir kuliah diwakilkan oleh teman yang lain. Jumlah kehadiran mahasiswa di kelas adalah **sedikitnya 75%** dalam satu semester, bila jumlah kehadirannya kurang maka akan dianggap gugur dalam matakuliah tersebut dan memperoleh nilai **E**.
2. Bagi mahasiswa yang **mengulang** suatu matakuliah, nilai yang diambil dalam perhitungan IPK adalah **nilai terbaik** (Surat Edaran Dekan FT UGM No.4070/H1.17/PS/2013 tanggal 23 Juli 2013). Diharapkan mahasiswa mengulang secara serius dan sungguh-sungguh tekun dalam memperbaiki prestasinya.
3. Bagi mahasiswa yang **batal mengambil** suatu matakuliah, diharapkan segera membatalkan atau **merevisi KRS**-nya, demi mencegah namanya terus tercantum sebagai salah satu peserta matakuliah tersebut hingga ujian akhir yang berakibat mendapatkan **nilai E**.
4. Dalam kurikulum 2017, mahasiswa diberi kebebasan untuk memilih **minat**, sesuai dengan minat mahasiswa dalam merencanakan Tesis yang akan diambil.
5. Perubahan jadwal mata kuliah sedapat mungkin dihindari dan dosen pengampu mata kuliah yang terpaksa merubah jadwal diwajibkan melaporkan/mengusulkan perubahan jadwal ke Pengajaran. Usulan perubahan jadwal tersebut dapat ditolak apabila terjadi perbenturan jadwal dengan kuliah lainnya.
6. Ujian evaluasi pembelajaran dilaksanakan dua kali di setiap semester, meliputi **Ujian Tengah Semester (UTS)** dan **Ujian Akhir Semester (UAS)**. Kedua ujian tersebut bersifat **sumatif**, yaitu mengevaluasi beberapa topik bahasan secara terintegrasi, sehingga keduanya memiliki kedudukan yang sama dengan komponen bobot penilaian yang sama untuk nilai akhir capaian pembelajaran (keputusan Workshop Akademik Internal 1 Agustus 2018).

- Karena sifatnya evaluasi **sumatif**, maka mahasiswa **wajib** mengikuti kedua ujian tersebut (UTS dan UAS). Ketidakhadiran di salah satu ujian akan menyebabkan mahasiswa dianggap **mengundurkan diri** atau **gugur**, dan akan memperoleh nilai **E** (keputusan Workshop Akademik Internal 1 Agustus 2018).
7. Nilai akhir diberikan oleh para dosen pengampu mata kuliah dalam bentuk nilai relatif, berdasarkan penilaian **tugas, UTS, dan UAS**.
 8. Bila dalam waktu 2 (dua) minggu setelah UAS berlangsung nilai akhir belum keluar, maka mahasiswa boleh mempergunakan nilai B untuk matakuliah tersebut (diatur SK Rektor UGM no.237/P/SK/HT/2004).
 9. Khusus untuk mata kuliah non kelas bagi mahasiswa Program Master by Research, maka penilaian dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah atau dosen pembimbing dengan memperhatikan hasil kegiatan yang telah ditentukan (laporan, tugas, naskah akademik, dll) serta keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan. Nilai akan dikeluarkan setelah mahasiswa menyelesaikan kewajibannya sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh pengelola program studi pada akhir semester berdasarkan pertimbangan dari dosen pengampu mata kuliah atau dosen pembimbing. Nilai untuk publikasi ditentukan berdasarkan reputasi dan kualitas jurnal/prosiding berindeksnya.

F. Ijin Akademik

1. Salah satu syarat untuk dapat mengikuti **UTS** dan **UAS** adalah kehadiran dalam kelas **lebih dari 75% tatap muka**.
2. **Jumlah ketidakhadiran yang diijinkan** adalah **25%**, termasuk **ketidakhadiran dengan surat ijin** (hasil RKJ tanggal 27 April 2012).
3. Pengajuan surat ijin yang **diketahui oleh pengurus Program Studi Magister** hanyalah untuk menjunjung etika akademik, **bukan jaminan** boleh melampaui batas 25% tersebut.
4. Adapun **alasan ijin yang dibenarkan** oleh peraturan akademik (yang mendapat dispensasi di luar kuota 25%) adalah:
 - a. Sakit, dengan bukti surat dokter
 - b. Orang tua meninggal
 - c. Tempat tinggal terkena bencana alam
 - d. Melaksanakan tugas mewakili kepentingan Prodi/Departemen/Fakultas/Universitas, **tidak termasuk mewakili organisasi mahasiswa**.
5. Mekanisme pengajuan **surat ijin** adalah **ditujukan** kepada **Ketua Program Studi Magister** melalui sekretariat, dengan melampirkan **surat bukti alasan** yang diakui oleh peraturan akademik. Selanjutnya Kaprodi akan membuat **surat pemberitahuan** untuk dosen pengampu matakuliah yang dimaksud.
6. Surat ijin yang diproses adalah bila disampaikan **paling lambat seminggu setelah**:
 - a. mahasiswa ybs. dinyatakan **sembuh** dari sakit atau selesai istirahat *bed-rest* (mengacu pada surat dokter),
 - b. tanggal kejadian orang tua meninggal (mengacu surat keterangan pemuka lingkungan atau RT/RW/Kades/Kadus/Lurah),
 - c. tanggal kejadian bencana alam dan proses evakuasinya (mengacu surat keterangan pemuka lingkungan atau RT/RW/Kades/Kadus/Lurah),
 - d. tanggal kegiatan pada yang mana mahasiswa diutus oleh Prodi/Departemen/Fakultas /Universitas (mengacu surat ijin Prodi/Departemen/Fakultas/Universitas).
7. Surat ijin yang dibuat mahasiswa dan **langsung disampaikan** kepada dosen pengampu dimaksud **tanpa melalui sekretariat Prodi**, akan dianggap **tidak sah**.
8. Bagi yang telah melampaui 25% ketidakhadiran **tetap terkena sanksi gugur** pada mata kuliah tersebut, dan akan memperoleh nilai **E**.

G. Cuti Akademik

1. Cuti akademik hanya diperbolehkan apabila mahasiswa sudah **memiliki izin tertulis** dari **Dekan**.
2. Masa cuti akademik **tidak diperhitungkan** sebagai masa aktif dalam kaitannya dengan batas waktu studi.
3. Selama masa cuti akademik mahasiswa **tidak perlu membayar UKT**.
4. Mahasiswa yang ingin aktif kuliah kembali setelah menjalani cuti akademik harus melaksanakan tahapan-tahapan sbb.:
 - a. Mengajukan **surat permohonan aktif kuliah** kepada **Dekan** (bagi yang sebelumnya mendapat izin cuti dari Dekan) atau kepada Rektor (bagi yang sebelumnya mendapat izin cuti dari Rektor). Surat permohonan ini harus sudah diajukan **paling lambat 1 bulan** sebelum kegiatan semester bersangkutan berjalan.
 - b. Melakukan herregistrasi dengan menunjukkan **surat izin aktif kuliah** dan Kartu Mahasiswa di Kantor Registrasi UGM dan melakukan pembayaran UKT.
7. Mahasiswa yang **tidak melakukan registrasi semester** dan **tidak mengambil Kartu Rencana Studi (KRS) tanpa ijin cuti**, dianggap **mangkir kuliah**.

H. Pelaksanaan Ujian Semester (UTS dan UAS)

1. Ujian semester dilaksanakan mengacu pada **kalender akademik** Departemen Teknik Geologi FT UGM (lihat **Lampiran 3** di Buku Panduan Akademik ini).
2. Selama ujian semester berlangsung, perkuliahan dan kegiatan akademik lainnya (praktikum, *field trip*, dll.) **ditiadakan**.
3. Dosen pengampu mata kuliah yang diujikan, **dihimbau untuk hadir** pada saat ujian berlangsung.
4. Nilai ujian diumumkan dalam rentang **14 hari kerja** setelah pelaksanaan ujian semester.
5. Jika ada mahasiswa yang tidak mengikuti ujian semester yang sudah dijadwalkan, maka dapat mengajukan permohonan **ujian susulan** atau tugas khusus pengganti ujian, jika **alasan** dari mahasiswa yang bersangkutan adalah:
 - a. mahasiswa yang sakit atau sampai masuk rumah sakit (disertai surat keterangan dokter),
 - b. orangtua kandung/mertua meninggal dunia (mengacu surat keterangan pemuka lingkungan atau RT/RW/Kades/Kadus/Lurah),
 - c. tempat tinggal terkena bencana alam, (mengacu surat keterangan pemuka lingkungan atau RT/RW/Kades/Kadus/Lurah),
 - d. tugas-tugas yang sangat penting untuk mewakili kepentingan Prodi/Departemen/ Universitas/Fakultas (mengacu surat ijin Prodi/Departemen/Fakultas/ Universitas), tidak termasuk kegiatan mahasiswa (HMTG).
6. Mekanisme pengajuan **surat ijin** adalah **ditujukan** kepada **Ketua Program Studi Magister** melalui sekretariat, dengan melampirkan **surat bukti alasan** yang diakui oleh peraturan akademik. Selanjutnya Kaprodi akan membuat **surat pemberitahuan** untuk dosen pengampu matakuliah yang dimaksud.
7. Pemberian **ujian susulan** atau tugas khusus pengganti ujian, sepenuhnya adalah **wewenang dosen** pengampu mata kuliah.
8. Mahasiswa yang **tidak mengikuti ujian** baik disengaja maupun tidak, atau dinyatakan **tidak berhak mengikuti ujian** (karena jumlah presensi perkuliahan kurang dari 75% tatapmuka), atau **gugur dari ujian** (karena diketahui berbuat curang saat ujian), akan **dianggap mengundurkan diri** dari matakuliah tersebut, dan memperoleh nilai **E**.

I. Tata Tertib Ujian Semester (UTS dan UAS)

1. Mahasiswa yang berhak mengikuti ujian adalah mahasiswa yang telah memenuhi syarat akademik dan administratif, meliputi:
 - a. telah mengisi KRS mata kuliah yang diujikan
 - b. telah membayar UKT semester tersebut,
 - c. memenuhi syarat kehadiran $\geq 75\%$.
2. Mahasiswa mengambil **kartu peserta ujian** ke bagian Pengajaran pada satu sampai dua minggu sebelum pelaksanaan ujian. Kartu peserta ujian **wajib ditandatangani oleh Dosen Pembimbing Akademik (DPA)**.
3. Mahasiswa wajib hadir 10 menit sebelum ujian berlangsung dengan membawa peralatan ujian yang dibutuhkan dan kartu ujian yang telah dilengkapi dengan pasfoto terbaru.
4. Mahasiswa duduk pada ruangan dan kursi ujian yang telah ditentukan oleh Prodi.
5. Toleransi **waktu keterlambatan** pelaksanaan ujian adalah **10 (sepuluh) menit**. Mahasiswa yang terlambat lebih dari 10 menit **tidak diperkenankan mengikuti ujian**.
6. Pelaksanaan ujian akan ditandai dengan tanda bel yang dilakukan oleh koordinator pengawas ujian yang ditunjuk oleh Departemen:
 - tanda bel 1 kali: tanda mulai ujian
 - tanda bel dua kali : tanda 10 (sepuluh) menit berlangsung ujian
7. Pada pelaksanaan ujian tidak diperkenankan:
 - a. membawa dan mengaktifkan alat komunikasi dalam bentuk apapun
 - b. melakukan kecurangan dengan cara apapun
 - c. berdiskusi dengan teman
 - d. meminjam peralatan tulis kepada teman
 - e. keluar masuk ruang ujian
 - f. mengganggu ketertiban
8. Semua tindakan yang melanggar ketentuan di atas akan dilakukan:
 - a. dicatat pada Berita Acara Ujian, untuk dikenakan sanksi gugur oleh Dosen Pengampu
 - b. dikeluarkan dari ruang ujian oleh Dosen Piket/Dosen Pengampu
9. Pelaksanaan ujian diawasi oleh Dosen Piket dan petugas Pengawas Ujian yang terdiri dari koordinator pengawas dan beberapa anggota pengawas ujian.
 - a) Dosen Piket bertugas:
 - melakukan monitoring pelaksanaan ujian pada hari tersebut
 - mencatat dan menindak tegas mahasiswa peserta ujian yang melakukan pelanggaran atau kecurangan
 - b) Koordinator Petugas Pengawas Ujian bertugas:
 - menjadi pengawas sekaligus mengkoordinasi pelaksanaan ujian di ruang ujian yang telah ditentukan sesuai jadwal
 - mencatat setiap kejadian yang berlangsung selama ujian pada berita acara
 - menyampaikan hasil ujian kepada petugas pendistribusi hasil ujian
 - bertugas membunyikan bel penanda pelaksanaan ujian
 - c) Anggota Pengawas Ujian bertugas:
 - membantu membagi soal ujian dan lembar jawaban
 - membantu mengedarkan daftar hadir ujian
 - membantu mengecek dan menandatangani kartu peserta ujian
 - membantu mengumpulkan dan mengecek hasil ujian

J. Proposal tesis

1. Pengajuan Proposal Tesis

- a. Mahasiswa menentukan tema tesis yang diinginkan dan menentukan dosen calon pembimbing tesis.
- b. Mahasiswa berdiskusi dengan dosen calon pembimbing terhadap tema tesis yang akan diambil.
- c. Mahasiswa menyusun proposal dengan format yang telah ditentukan oleh Prodi.
- d. Mahasiswa mengisi borang permohonan ujian proposal tesis yang dilengkapi tandatangan calon dosen pembimbing kepada Bagian Pengajaran, disertai *draft* proposal yang telah ditandatangani calon dosen pembimbing tesis (jumlah *copy* sejumlah tim penguji).
- e. Prodi menentukan komposisi tim dosen penguji ujian proposal tesis, dengan kriteria sebagai berikut:
 - Ketua Penguji (dipilih dari dosen yang mempunyai kompetensi keilmuan sesuai dengan topik proposal tesis yang bersangkutan),
 - Penguji Pendamping (DPA atau dosen lain yang kompetensi keilmuannya berbeda dengan topik proposal tesis),
 - Moderator (calon dosen pembimbing), sekaligus merangkap sebagai Notulis,
 - Anggota Penguji (dosen pembimbing pendamping apabila ada).
- f. Penjadwalan pelaksanaan ujian proposal tesis (mengontak dosen penguji, mencari waktu dan ruangan) serta pembuatan undangan pelaksanaan ujian proposal oleh Bagian Pengajaran.
- g. Dalam kondisi khusus dimana salah-satu tim penguji mengundurkan diri setelah jadwal ujian beredar, maka:
 - Bila pengunduran diri disampaikan kepada pengurus Prodi paling lambat 3 hari kerja sebelum hari ujian, maka pengurus dapat menentukan penguji pengganti, dan ujian tetap berlangsung pada jadwal yang telah ditetapkan,
 - Bila pengunduran diri terjadi dalam rentang waktu kurang dari 3 hari kerja sebelum pelaksanaan, ujian akan tetap berlangsung pada jadwal yang ditetapkan dan penguji yang mengundurkan diri diminta membuat **evaluasi tertulis** atas draft proposal tesis yang diujikan.
- h. Persiapan pelaksanaan ujian proposal tesis, yaitu:
 - Pembuatan formulir berita acara, daftar hadir, dan lembar evaluasi oleh Bagian Pengajaran,
 - Penyiapan buku notulensi oleh Bagian Pengajaran,
 - Pemesanan konsumsi oleh Bagian Keuangan,
 - Penyiapan sarana dan prasarana ujian, berupa ruangan dan *viewer* oleh Bagian Sarana-prasarana.
- i. Pelaksanaan ujian proposal tesis, mahasiswa yang menempuh ujian proposal diharapkan:
 - Hadir di ruang ujian 10 menit sebelum ujian dimulai untuk mempersiapkan presentasi,
 - Berpakaian rapi, dengan atasan berwarna terang dan bawahan berwarna gelap, celana bukan berbahan *jeans*,
 - Membawa laptop dan perlengkapan untuk presentasi,
 - Membawa satu *copy* draf proposal,
 - Membawa bukti identitas kartu mahasiswa.
- j. Tata cara pelaksanaan ujian proposal tesis:
 - Moderator membuka acara, menyampaikan garis besar proposal ke semua penguji,

- Moderator mempersilakan para penguji untuk memberikan masukan secara umum sebelum ujian dilaksanakan,
 - Moderator memanggil dan mempersilakan mahasiswa untuk presentasi,
 - Presentasi mahasiswa maksimal selama 20 menit,
 - Diskusi dan tanya jawab dipandu oleh moderator dengan alokasi masing-masing penguji maksimal 20 menit,
 - Apabila diskusi sudah selesai, moderator meminta mahasiswa keluar ruangan untuk dilakukan evaluasi,
 - Moderator mempersilakan ketua sidang untuk membacakan hasil evaluasi dan menandatangani hasil ujian tersebut,
 - Mahasiswa diminta masuk kembali ke ruang sidang,
 - Ketua sidang membacakan hasil ujian di depan mahasiswa,
 - Moderator menutup acara.
2. Evaluasi ujian proposal tesis
- a. Aspek penilaian terhadap proposal Tesis adalah sebagai berikut:
 - Tanpa perbaikan proposal dan penelitian dapat disetujui, atau
 - Perbaikan proposal dan penelitian dapat disetujui, atau
 - Perbaikan proposal dengan ujian ulang, atau
 - Ditolak
 - b. Sidang proposal juga harus menentukan lama waktu untuk perbaikan proposal.
 - c. Mahasiswa melakukan revisi atau ujian ulang proposal tesis sesuai hasil ujian proposal.
 - d. Draft revisi proposal yang disetujui oleh dosen pembimbing harus mendapatkan tandatangan persetujuan dari tim penguji lainnya.
 - e. Departemen menerbitkan Surat Keputusan (SK) Pembimbingan Tesis bila mahasiswa telah menyerahkan draft revisi proposal yang telah dilengkapi tandatangan tim penguji.
3. Masa Berlaku SK Pembimbingan
- a. SK Pembimbingan Tesis memiliki masa berlaku efektif hingga berakhirnya semester yang tengah berjalan.
 - b. Perpanjangan SK Pembimbingan Tesis maksimal 1 (satu) kali yang berlaku 1 (satu) semester.

K. Pelaksanaan Kolokium Tesis (Seminar Hasil Tesis)

- a. Mahasiswa mengisi borang permohonan kolokium tesis ke Bagian Pengajaran.
- b. Menyerahkan kembali borang permohonan kolokium tesis ke Bagian Pengajaran beserta kelengkapan persyaratan, yaitu:
 - ✓ Draf tesis yang telah ditandatangani dosen pembimbing,
 - ✓ Daftar menghadiri kolokium tesis (minimal 10x),
 - ✓ Copy Kartu Rencana Studi (KRS) yang terisi pengambilan tesis.
- c. Penjadwalan pelaksanaan kolokium tesis (mengontak dosen pembimbing, mencari waktu dan ruangan) serta pembuatan undangan pelaksanaan kolokium tesis oleh Bagian Pengajaran.
- d. Persiapan pelaksanaan kolokium tesis, yaitu:
 - Pembuatan formulir berita acara, daftar hadir, buku notulensi dan lembar evaluasi oleh Bagian Pengajaran.
 - Penyiapan sarana dan prasarana kolokium, berupa ruangan, dan *viewer* oleh Bagian Sarana-prasarana.
- e. Pelaksanaan kolokium tesis, mahasiswa ybs. diharapkan:
 - Hadir di ruang ujian 10 menit sebelum kolokium dimulai untuk mempersiapkan presentasi,

- Berpakaian rapi, dengan atasan berwarna terang dan bawahan berwarna gelap, celana bukan berbahan *jeans*,
 - Membawa *laptop* dan perlengkapan untuk presentasi,
 - Menyiapkan minimal 2 *copy* draf tesis dan *extended abstract* sejumlah 10 *copy* yang dibagikan kepada para peserta kolokium,
 - Memastikan jumlah peserta kolokium minimal sebanyak 10 orang mahasiswa.
- f. Tata cara pelaksanaan kolokium tesis:
- Moderator (pembimbing/pembimbing pendamping) membuka kolokium,
 - Mahasiswa presentasi selama maksimal 20 menit,
 - Diskusi dipimpin oleh moderator maksimal selama 90 menit.
- g. Evaluasi kolokium tesis oleh dosen pembimbing:
- Aspek penerimaan terhadap draft tesis sebagai berikut:
 - ✓ Tanpa perbaikan, atau
 - ✓ Dengan perbaikan minor, atau
 - ✓ Dengan perbaikan mayor
 - Penentuan lama waktu untuk perbaikan tesis.
- h. Mahasiswa melakukan revisi sesuai dengan hasil kolokium tesis.
- i. Lembar evaluasi kolokium merupakan syarat wajib ujian tesis.
- j. Khusus mahasiswa *Master by Research*, seminar hasil tesis dilakukan sebanyak 2 kali yaitu Seminar Hasil Tesis 1 (seminar kemajuan penelitian setelah penyelesaian +-75%) dan Kolokium/Seminar Hasil Tesis 2 (seminar kemajuan akhir).

L. Pelaksanaan Ujian Tesis

- a. Mahasiswa mengisi borang permohonan ujian tesis ke Bagian Pengajaran.
- b. Menyerahkan kembali borang permohonan ujian tesis ke Bagian Pengajaran beserta kelengkapan persyaratan pengajuan ujian, yaitu:
- ✓ Draf tesis yang telah ditandatangani dosen pembimbing (jumlah *copy* sesuai dengan jumlah tim penguji),
 - ✓ Kartu konsultasi yang telah ditandatangani oleh dosen pembimbing dan Kaprodi,
 - ✓ Kartu Hasil Studi (KHS) yang telah diisi lengkap dan telah dicek oleh Bagian Pengajaran serta disahkan oleh dosen wali akademik,
 - ✓ Kartu mahasiswa yang masih berlaku,
 - ✓ Kartu Rencana Studi (KRS) semester berjalan,
 - ✓ SK Pembimbingan tesis yang masih berlaku,
 - ✓ Daftar menghadiri kolokium tesis (minimal 10x, bisa kolokium S-1, S-2, ataupun presentasi ilmiah lain yang dilakukan oleh mahasiswa pascasarjana),
 - ✓ Daftar hadir kolokium mahasiswa ybs., minimal dihadiri 10 mahasiswa,
 - ✓ Lembar evaluasi kolokium dari dosen pembimbing,
 - ✓ Surat atau pemberitahuan ketidakhadiran dosen pembimbing dari luar Program Studi Magister (bila ada),
 - ✓ Lembar pembayaran biaya pendidikan (UKT) pada semester berjalan.
- c. Pengelola Prodi menentukan tim dosen penguji ujian tesis dengan kriteria tim penguji sebagai berikut:
- Ketua Penguji (dipilih dari dosen yang mempunyai kompetensi keilmuan sesuai dengan topik tesis yang bersangkutan),
 - Penguji Pendamping (dosen wali akademik atau dosen lain yang kompetensi keilmuannya berbeda dengan topik tesis),
 - Moderator (dosen pembimbing),
 - Anggota Penguji (dosen pembimbing pendamping apabila ada)

- d. Penjadwalan pelaksanaan ujian tesis (mengontak dosen penguji, mencari waktu dan ruangan) serta pembuatan undangan pelaksanaan ujian oleh Bagian Pengajaran.
- e. Dalam kondisi khusus dimana salah-satu tim penguji mengundurkan diri setelah jadwal ujian beredar, maka:
 - ✓ Bila pengunduran diri disampaikan kepada pengurus Program Studi Magister dalam rentang waktu maksimal 3 hari kerja sebelum hari ujian, maka pengurus dapat menentukan penguji pengganti, dan ujian tetap berlangsung pada jadwal yang telah ditetapkan.
 - ✓ Bila pengunduran diri terjadi dalam rentang waktu kurang dari 3 hari kerja, ujian akan tetap berlangsung pada jadwal yang ditetapkan dan penguji yang mengundurkan diri diminta membuat **evaluasi tertulis** atas draf tesis yang diujikan.
- f. Persiapan pelaksanaan ujian tesis, yaitu:
 - Pembuatan formulir berita acara, daftar hadir, dan lembar penilaian oleh Bagian Pengajaran,
 - Penyiapan buku notulensi oleh Bagian Pengajaran dan notulis yang ditunjuk oleh Kaprodi,
 - Penyiapan sarana dan prasarana ujian, berupa ruangan, dan *viewer* oleh Bagian Sarana-prasarana.
- g. Pelaksanaan ujian tesis, mahasiswa yang menempuh ujian diharapkan:
 - ✓ Hadir di ruang ujian 10 menit sebelum ujian dimulai untuk mempersiapkan presentasi,
 - ✓ Berpakaian rapi dan sopan, dengan atasan berwarna terang dan bawahan berwarna gelap, untuk pria mengenakan dasi berwarna gelap dan dilarang menggunakan celana berbahan *jeans*, untuk wanita menyesuaikan,
 - ✓ Membawa laptop dan perlengkapan untuk presentasi,
 - ✓ Membawa satu *copy* draf tesis,
 - ✓ Membawa bukti identitas diri berupa Kartu Mahasiswa yang berlaku.
- h. Tata cara pelaksanaan ujian tesis:
 - Ketua Sidang membuka acara,
 - Ketua Sidang mempersilakan para penguji untuk memberikan masukan secara umum sebelum ujian dilaksanakan,
 - Ketua Sidang memanggil dan mempersilakan mahasiswa untuk presentasi,
 - Presentasi mahasiswa maksimal selama 20 menit,
 - Ketua Sidang menyerahkan moderasi diskusi kepada Moderator,
 - Diskusi dan tanya jawab dipandu oleh Moderator dengan alokasi masing-masing penguji maksimal 20 menit,
 - Apabila diskusi telah selesai, Moderator meminta mahasiswa keluar ruangan untuk dilakukan penilaian,
 - Moderator mempersilakan Ketua Sidang untuk membacakan hasil penilaian dan menandatangani hasil ujian tersebut,
 - Mahasiswa diminta masuk kembali ke ruang sidang,
 - Ketua sidang membacakan hasil ujian di depan mahasiswa,
 - Moderator menutup acara ujian.
- i. Penilaian ujian tesis meliputi parameter berikut bobotnya:

▪ Materi draf tesis	: 0 – 40,0
▪ Tata tulis dan bahasa	: 0 – 20,0
▪ Penguasaan materi	: 0 – 25,0
▪ Teknik presentasi dan diskusi	: 0 – 15,0

M. Pelaksanaan Yudisium

1. Yudisium dikeluarkan oleh Fakultas berdasarkan **Surat Keputusan Lulus (SKL)** dari Ketua Departemen Teknik Geologi. Untuk mendapatkan SKL, mahasiswa harus melengkapi semua persyaratan akademik dan administratif.
2. Persyaratan Surat Keterangan Lulus (SKL) :
 - a) Form 1. Form Persetujuan Yudisium
 - b) Form 2. Form Biodata Wisudawan
 - c) Form 3. Form Bebas Pinjam Fasilitas
 - d) Form 4. Form Keterangan Selesai Perbaikan Tesis
 - e) Form 5. Form Penyerahan Dokumen Skripsi/Tesis/Disertasi
 - f) Pas foto 3 X 4 berwarna terbaru dengan warna dasar gelap, kertas foto dof (agar stempel cap dinas fakultas bisa melekat), posisi badan tegap menghadap ke depan, posisi badan tidak boleh miring, khusus laki-laki diwajibkan memakai pakaian sipil lengkap (jas berdas) perempuan menyesuaikan, kedua daun telinga harus kelihatan bagi yang tidak berjilbab dan tidak memakai kaca mata hitam, (3 lembar lepas).
 - g) Kartu Mahasiswa Asli yang masih berlaku
 - h) Fotokopi Ijazah S-1
 - i) Fotokopi akta kelahiran
 - j) Lembar pengesahan tesis
 - k) Fotokopi abstrak tesis berbahasa Inggris dan Indonesia (memuat: Judul, Nama, NIM, Pembimbing)
 - l) Rapor/*Progress Report* yang telah disahkan oleh Pengelola atau Pengurus Departemen
 - m) Mengisi dan menyerahkan Angket Kepuasan Pembimbingan
 - n) Mengisi dan menyerahkan *tracer study*
 - o) Penyerahan tesis melalui Unggah Mandiri (*upload*), di laman <https://unggah.etd.ugm.ac.id>, dengan menggunakan akun email UGM
 - p) Surat Keterangan bebas pinjam buku Perpustakaan Fakultas Teknik UGM
 - q) Surat Keterangan bebas pinjam buku Perpustakaan Departemen
 - r) *Log Book*
3. Prosedur Pengajuan Surat Keterangan Lulus:
 - a) Form 1 s.d. 5 dapat diunduh dari web Departemen Teknik Geologi: <http://geologi.ugm.ac.id/>, diisi sesuai dengan data masing-masing mahasiswa.
 - b) Form 3 diminta ke masing-masing laboratorium dan seksi di Program Studi Magister Teknik Geologi apabila telah lengkap dimintakan pengesahan kepada Kepala Unit Pengembangan SDM, Aset, Sistem Informasi dan SHE Departemen Teknik Geologi.
 - c) Form 4 ditandatangani oleh dosen pembimbing tesis.
 - d) Form 5 ditandatangani oleh Pengelola Program Studi Magister.
 - e) Berkas yang telah lengkap dimasukkan dalam map warna merah, disusun berurutan.
 - f) Semua berkas diserahkan ke Petugas di Bagian Pengajaran untuk mendapatkan Persetujuan Yudisium Dosen Pembimbing Akademik dan untuk dibuatkan Surat Keputusan Lulus, melalui mekanisme **Rapat Khusus Yudisium**.
4. Rapat Khusus Yudisium:
 - a) Rapat Khusus Yudisium dilaksanakan secara teratur setiap bulan pada minggu ke-3.
 - b) Rapat dihadiri oleh Pengurus Departemen dan Dosen Pembimbing Akademik mahasiswa yang mengajukan yudisium.
 - c) Rapat mengevaluasi semua persyaratan yang telah diajukan oleh mahasiswa serta rekam jejak mahasiswa selama mengikuti pendidikan di Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM.
 - d) Dosen Pembimbing Akademik yang berhalangan hadir diminta memberikan evaluasi tertulis, dengan mengisi formulir yang telah disediakan.

- e) Surat Keterangan Lulus ditandatangani oleh Ketua Departemen setelah sidang rapat menyetujui.
- f) Keputusan Yudisium akan disampaikan melalui layar informasi di lobi Departemen Teknik Geologi
- g) Surat Keputusan Lulus diberikan kepada mahasiswa untuk mengurus keperluan Yudisium Fakultas.

N. Pencegahan Plagiarisme

(mengacu Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia no. 17 tahun 2010)

1. **Plagiat** adalah perbuatan secara sengaja atau tidak sengaja dalam memperoleh atau mencoba memperoleh kredit atau nilai suatu karya ilmiah, dengan mengutip sebagian atau seluruh **karya** dan/atau **karya ilmiah** pihak lain yang diakui sebagai karya ilmiahnya, tanpa menyebutkan sumber secara tepat dan memadai.
2. **Karya ilmiah** adalah hasil karya akademik mahasiswa/dosen/peneliti/tenaga kependidikan di lingkungan perguruan tinggi, yang dibuat dalam bentuk tertulis baik cetak maupun elektronik yang diterbitkan dan/atau dipresentasikan.
3. **Karya** adalah hasil karya akademik atau non-akademik oleh orang perseorangan, kelompok, atau badan di luar lingkungan perguruan tinggi, baik yang diterbitkan, dipresentasikan, maupun dibuat dalam bentuk tertulis.
4. Tindakan **plagiat** meliputi:
 - a. mengacu atau mengutip istilah, kata-kata, kalimat, data dan informasi dari suatu sumber tanpa menyebutkan sumber dalam catatan kutipan atau tanpa menyatakan sumber secara memadai;
 - b. mengacu atau mengutip secara acak istilah, kata-kata, kalimat, data dan informasi dari suatu sumber tanpa menyebutkan sumber dalam catatan kutipan atau tanpa menyatakan sumber secara memadai;
 - c. menggunakan sumber gagasan, pendapat, pandangan, atau teori tanpa menyatakan sumber secara memadai;
 - d. merumuskan dengan kata-kata atau kalimat sendiri dari sumber kata-kata atau kalimat, gagasan, pendapat, pandangan, atau teori tanpa menyatakan sumber secara memadai;
 - e. menyerahkan suatu karya ilmiah yang dihasilkan atau telah dipublikasikan oleh pihak lain sebagai karya ilmiahnya tanpa menyatakan sumber secara memadai.
5. **Sumber** karya atau karya ilmiah yang **diacu atau dikutip** dalam tindakan plagiat dapat berasal dari materi yang telah diterbitkan, dipresentasikan, atau dimuat, dengan rincian sebagai berikut:
 - a. diterbitkan sebagai:
 - i. buku yang dicetak dan diedarkan oleh penerbit atau perguruan tinggi;
 - ii. artikel yang dimuat dalam berkala ilmiah, majalah, atau surat kabar;
 - iii. kertas kerja atau makalah profesional dari organisasi tertentu;
 - iv. isi laman elektronik;
 - b. dipresentasikan sebagai:
 - i. presentasi di depan khalayak umum atau terbatas;
 - ii. presentasi melalui multimedia (radio/televisi/video/cakram padat/cakram video digital)
 - c. dimuat dalam bentuk tertulis berupa cetakan atau elektronik.
6. Sebagai **tindakan pencegahan** adalah pada setiap karya ilmiah yang dihasilkan di lingkungan perguruan tinggi harus dilampirkan pernyataan yang ditandatangani oleh penyusunnya bahwa:
 - a. karya ilmiah tersebut bebas plagiat;

- b. apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah tersebut; maka penyusunnya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
7. Sebagai **tindakan penanggulangan** dalam hal diduga telah terjadi plagiat oleh mahasiswa, maka Program Studi Magister akan menempuh langkah-langkah berikut ini:
- a. Ketua Program Studi Magister membuat persandingan antara karya ilmiah mahasiswa dengan karya atau karya ilmiah yang diduga merupakan sumber yang tidak dinyatakan oleh mahasiswa.
 - b. Ketua Program Studi Magister meminta seorang dosen dengan kompetensi yang relevan untuk memberikan kesaksian secara tertulis tentang kebenaran plagiat yang diduga telah dilakukan mahasiswa.
 - c. Mahasiswa yang diduga melakukan plagiat diberi kesempatan melakukan pembelaan di hadapan Ketua Program Studi Magister.
 - d. Apabila berdasarkan persandingan dan kesaksian telah terbukti terjadi plagiat, maka Ketua Program Studi Magister menjatuhkan sanksi kepada mahasiswa sebagai **plagiator**.
8. **Sanksi** bagi mahasiswa yang terbukti melakukan plagiat, secara berurutan dari yang paling ringan sampai yang paling berat, terdiri atas:
- a. teguran;
 - b. peringatan tertulis;
 - c. penundaan pemberian sebagian hak mahasiswa;
 - d. pembatalan nilai satu atau beberapa mata kuliah yang diperoleh mahasiswa;
 - e. pemberhentian dengan hormat dari status mahasiswa;
 - f. pemberhentian dengan tidak hormat dari status sebagai mahasiswa; atau
 - g. pembatalan ijazah apabila mahasiswa telah lulus dari suatu program.

2. Etika Akademik

Etika akademik adalah seperangkat peraturan dan kesepakatan tertulis yang disusun oleh Departemen Teknik Geologi FT UGM sebagai salah satu penciri atmosfer akademik di lingkungan kampus. Beberapa etika akademik yang telah disepakati adalah:

- A. Selama di **lingkungan kampus** Departemen Teknik Geologi FT UGM dan keperluan akademik mahasiswa **dilarang**:
- 1. Memakai kaos (T-shirt), maupun kaos berkerah (kecuali untuk keperluan praktek lapangan).
 - 2. Memakai celana yang sobek-sobek dibagian lutut atau dibagian lain
 - 3. Memakai sandal/sepatu sandal/ sandal gunung.
 - 4. Berambut gondrong, sebatas bahu (bagi pria).
 - 5. Bagi pria memakai anting-anting.
 - 6. Mengecat rambut dengan warna bukan warna dasar rambut (untuk mahasiswa Indonesia warna rambut secara normal adalah hitam).
 - 7. Membuang sampah tidak pada tempatnya.
 - 8. Mengonsumsi makanan/minuman/obat yang memabukkan.
 - 9. Merokok di seluruh areal kampus selama berlangsungnya kegiatan akademik (kuliah dan praktikum) atau selama mengikuti *fieldtrip*, baik di sepanjang perjalanan maupun di sekitar singkapan.
- B. Selain beberapa larangan di atas mahasiswa dihimbau untuk :
- 1. Selalu menjaga kerapian, kedisiplinan dan kebersihan lingkungan kampus
 - 2. Parkir di tempat parkir yang telah disediakan, terutama pada jam kantor (06.30-16.30 WIB).

3. Tidak membuat suasana gaduh sehingga mengganggu proses belajar mengajar.
- C. Etika Akademik selama pembelajaran daring
1. Memperhatikan jadwal secara baik-baik
 2. Mempelajari materi bila sudah ada
 3. Menyiapkan gawai (komputer/HP) dan headset
 4. Login dengan identitas lengkap dan jelas sesuai perintah
 5. Memakai pakaian yang rapi dan sopan
 6. Mengaktifkan video kecuali jika dosen tidak menginstruksikan sebaliknya
 7. Mematikan *microphone* dan klik simbol tangan untuk menginterupsi atau mengajukan pertanyaan
 8. Memohon izin via *chat* apabila harus meninggalkan kelas online
 9. Menggunakan fasilitas/fitur yang ada secara bertanggung jawab.

Pihak pengurus Departemen, dosen, laboran, dan staf karyawan/pengajaran, **berhak dan wajib untuk menolak memberikan pelayanan akademik dan administratif** bagi mahasiswa yang melakukan pelanggaran etika akademik tersebut di atas.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Dosen Pengajar Prodi Magister



**Prof. Dr. Ir. Subagyo
Pramumijoyo, DEA., IPU.**
Profesor
Neotektonika,
Seismotektonik

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
DEA. (Université de Paris Sud,
France)

Dr. (Université de Paris Sud,
France)



**Dr.rer.nat. Ir. Heru
Hendrayana, IPU.**
Lektor Kepala
Hidrogeologi

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (RWTH Aachen University,
Germany)



**Ir. Jarot Setyowiyoto,
M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN
Eng.**
Lektor
Geologi Migas, *Enhanced
Oil Recovery*

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
M.Sc. (Universiti Brunei
Darussalam)
Dr. (Universiti Teknologi
Malaysia)



**Prof. Ir. Dwikorita
Karnawati, M.Sc., Ph.D.**
Profesor
Geologi Teknik, Geologi
Lingkungan

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
M.Sc. (Leeds University,
England)
Ph.D. (Leeds University,
England)



**Ir. Anastasia Dewi Titisari,
M.T., Ph.D., IPU.**
Lektor Kepala
Sumberdaya Mineral

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
M.T. (Institut Teknologi
Bandung)
Ph.D. (The University of
Melbourne, Australia)



**Ir. Pri Utami, M.Sc., Ph.D.,
IPM.**
Lektor
Geologi Panas Bumi,
Geofisika

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
M.Sc. (University of Auckland,
New Zealand)
Ph.D. (University of Auckland,
New Zealand)



**Dr. Ir. Agung Harijoko,
S.T., M.Eng., IPM.**
Lektor Kepala
Geologi Ekonomi,
Eksplorasi Panas Bumi,
Vulkanologi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Eng. (Kyushu University,
Japan)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Dr.rer.nat. Ir. I Wayan
Warmada, IPM.**
Lektor Kepala
Petrologi, Mineralogi,
Endapan Mineral

Ir. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (Clausthal University of
Technology, Germany)



Dr. Ir. Sugeng Sapto Surjono, S.T , M.T., IPU, ASEAN Eng.
Lektor Kepala
Sedimentologi

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.T. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (University Kebangsaan Malaysia)



Dr.Eng. Ir. Lucas Donny Setijadji, S.T., M.Sc., IPU.
Lektor
Geologi Ekonomi, Sistem Informasi untuk Eksplorasi Mineral

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.Sc. (ITC – Netherland)
Dr. (Kyushu University, Japan)



Dr.rer.nat. Ir. Arifudin, S.T., M.T., IPU.
Lektor Kepala
Geologi Ekonomi, Eksplorasi Mineral

S.T. (Universitas Hasanuddin)
M.T. (Institut Teknologi Bandung)
Dr. (RWTH Aachen University, Germany)



Dr.Ing. Ir. Donatus Hendra Amijaya, S.T., M.T., IPM.
Lektor Kepala
Geologi Batubara, Geokimia Migas, Petrologi Organik

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.T. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (RWTH Aachen University, Germany)



Ir. Salahuddin, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Lektor
Geologi Struktur, Geologi Laut, Sedimentologi Klastik

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.Sc. (Christian-Albrecht Universität zu Kiel, Germany)
Ph.D. (Universiti Brunei Darussalam)



Dr.rer.nat. Ir. Doni Prakasa Eka Putra, S.T., M.T., IPM.
Lektor Kepala
Hidrogeologi, Pemodelan Air Tanah

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.T. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (RWTH Aachen University, Germany)



Dr.Eng. Ir. Agung Setianto, S.T., M.Si., IPM.
Lektor Kepala
Sistem Informasi Geografi, Geologi Penginderaan Jauh

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.Si. (Universitas Gadjah Mada)
Dr. (Kyushu University, Japan)



Ir. I Gde Budi Indrawan, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Lektor
Geologi Teknik, Geoteknik

S.T. (Universitas Gadjah Mada)
M.Eng. (Nanyang Technological University, Singapore)
Ph.D. (The University of Queensland, Australia)



**Dr.Eng. Ir. Wahyu Wilopo,
S.T., M.Eng., IPM.**

Lektor Kepala
Hidrogeologi
Geologi Teknik,
Pengurangan Risiko
Bencana

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Eng. (Chulalongkorn
University, Thailand)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Dr.Eng. Ir. Didit Hadi
Bariato, S.T., M.Si.**

Lektor
Stratigrafi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Si. (Universitas Gadjah
Mada)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Dr.Eng. Ir. Wawan
Budianta, S.T., M.Sc., IPM.**

Lektor Kepala
Geologi Lingkungan,
Remediasi Tanah dan Air
Tanah

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Sc. (University of The
Philippines Diliman)
Dr. (Tokyo Institute of
Technology, Japan)



**Dr. Sarju Winardi, S.T.,
M.T.**

Lektor
Karakterisasi Reservoir

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.T. (Universitas Gadjah
Mada)
Dr. (Universitas Gadjah
Mada)



**Dr.Eng. Ir. Akmaluddin,
S.T., M.T.**

Lektor
Paleontologi, Stratigrafi,
Paleoklimatologi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.T. (Universitas Gadjah
Mada)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Ir. Nugroho Imam
Setiawan, S.T., M.T.,
D.Sc., IPM.**

Lektor
Petrologi dan Mineralogi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.T. (Institut Teknologi
Bandung)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Ir. Gayatri Indah
Marliyani, S.T., M.Sc.,
Ph.D.**

Lektor
Geologi Gempabumi,
Tektonika Aktif

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Sc. (San Diego State
University, USA)
Ph.D. (Arizona State
University, USA)



**Dr. Ir. Ferian Anggara,
S.T., M.Eng., IPM.**

Lektor Kepala
Sumberdaya Bumi Non-
Konvensional dan
Batubara

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Eng. (Universitas Gadjah
Mada)
Dr. (Kyushu University, Japan)



**Esti Handini, S.T., M.Eng.,
D.Sc.**

Tenaga Pengajar
Petrologi dan Vulkanologi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Eng. (Universitas Gadjah
Mada)
D.Sc. (Kumamoto
University, Japan)



**Dr. Haryo Edi Wibowo,
S.T., M.Sc.**

Lektor
Vulkanologi

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Sc. (Kumamoto
University, Japan)
Dr. (Hokkaido University,
Japan)



**Hendy Setiawan, S.T.,
M.Eng., Ph.D.**

Lektor
Geoteknik, Geologi Teknik

S.T. (Universitas Gadjah
Mada)
M.Eng. (Kyoto University,
Japan)
Ph.D. (Kyoto University,
Japan)

Dosen Pengajar Non-Departemen Teknik Geologi

Nama	Isntitusi Asal
Prof. Ir. Iman Satyarno, M.E., Ph.D.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Prof. Ir Djoko Legono, Ph.D.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Prof. Ir. T. Faisal Fathani, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Dr. Ir. Ahmad Rifai, M.T.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Dr. Ing. Ir. Andreas Triwiyono	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Ir. Suprpto Siswosukarto, Ph.D.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Ir. Adam Pamuji Raharjo, M.Sc., Ph.D.	Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM
Dr. Ir. Khasani, S.T., M.Eng., IPM.	Departemen Teknik Mesin dan Industri FT UGM
Himawan Tri Bayu MP, S.T., M.Eng, D.Eng.	Departemen Teknik Kimia FT UGM
Dr. Ir. T. Aris Sunantyo, M.Sc.	Departemen Teknik Geodesi FT UGM
Dr.rer.nat. Wiwit Suryanto, S.Si., M.Si.	Geofisika FMIPA UGM
Dr. Wahyudi, M.S.	Geofisika FMIPA UGM
Dr. Ade Anggraini, S.Si., M.T.	Geofisika FMIPA UGM
Dr. Estuning Tyas Wulan Mei, S.Si., M.Si.	Geografi UGM
Dr. Eko Haryono, M.Si.	Geografi UGM
Dr.Jur. Any Andjarwati, S.H., M.Jur.	Hukum UGM
Drs. Jarwo Susetyo Edy Yuwono, M.Sc.	Ilmu Budaya UGM
Dr. Ir. Maulidya Indah Junica, M.Sc.	Inspektorat Jenderal KPUPR
Dr. Fahmi Aldiamar, S.T., M.T.	Puslitbang Jalan dan Jembatan KPUPR
Herlambang Setyawan, S.T., M.Si.	Direktorat Panas Bumi KESDM
Ir. Adi Maryono, M.Sc.	J-Resources
Ir. Sukmandaru Prihatmoko, M.Econ.Geol.	PAMA
Imam Baru Raharjo, Ph.D.	PT. Pertamina Geothermal Energy
Dr. Dra. Hanik Humaida, M.Sc.	BPPTKG Badan Geologi KESDM

Lampiran 2. Kalender Akademik Tahun Ajaran 2021/2022



KALENDER AKADEMIK SEMESTER GANJIL 2021/2022 DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK UGM



AGUSTUS 2021							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
LS							1
LS	2	3	4	5	6	7	8
KRS	9	10	11	12	13	14	15
I	16	17	18	19	20	21	22
II	23	24	25	26	27	28	29
III	30	31					

9 – 13 Agu : Pengurusan Kartu Rencana Studi (KRS)
 10 Agu : Tahun Baru Islam 1443 H
 16 Agu : Awal Kegiatan Akademik Perkuliahan
 17 Agu : Hari Proklamasi RI
 16 – 27 Agu : Revisi dan Pembatalan KRS
 21 Agu : Awal Kegiatan Akademik Fieldtrip

SEPTEMBER 2021							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
III			1	2	3	4	5
IV	6	7	8	9	10	11	12
V	13	14	15	16	17	18	19
VI	20	21	22	23	24	25	26
VII	27	28	29	30			

OKTOBER 2021							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
VII					1	2	3
UTS	4	5	6	7	8	9	10
UTS	11	12	13	14	15	16	17
VIII	18	19	20	21	22	23	24
IX	25	26	27	28	29	30	31

4 – 15 Okt : Ujian Tengah Semester (UTS)
 19 Okt : Maulid Nabi Muhammad SAW

NOVEMBER 2021							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
X	1	2	3	4	5	6	7
XI	8	9	10	11	12	13	14
XII	15	16	17	18	19	20	21
XIII	22	23	24	25	26	27	28
XIV	29	30					

DESEMBER 2021							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
XIV			1	2	3	4	5
UAS	6	7	8	9	10	11	12
UAS	13	14	15	16	17	18	19
LS	20	21	22	23	24	25	26
LS	27	28	29	30	31		

3 Des : Akhir Kegiatan Akademik Perkuliahan
 4 Des : Akhir Kegiatan Akademik Fieldtrip
 6 – 17 Des : Ujian Akhir Semester
 20 Des : Awal Libur Semester Ganjil
 24 – 27 Des : Cuti Bersama Hari Natal
 25 Des : Hari Natal

JANUARI 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
LS						1	2
LS	3	4	5	6	7	8	9
LS	10	11	12	13	14	15	16
LS	17	18	19	20	21	22	23
LS	24	25	26	27	28	29	30
LS	31						

1 Jan : Tahun Baru Masehi

Mengacu pada SK Rektor UGM no 1161/UN1.P/KPT/HUKOR/2021

KUDJMK-DTGL-FT-UGM



KALENDER AKADEMIK SEMESTER GENAP 2021/2022

DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK UGM



FEBRUARI 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
KRS		1	2	3	4	5	6
I	7	8	9	10	11	12	13
II	14	15	16	17	18	19	20
III	21	22	23	24	25	26	27
	28						

1 Feb : Tahun Baru Imlek
 2 – 4 Feb : Pengurusan Kartu Rencana Studi (KRS)
 7 Feb : Awal Kegiatan Akademik Perkuliahan
 12 Feb : Awal Kegiatan Akademik Fieldtrip
 7 – 18 Feb : Revisi dan Pembatalan KRS
 28 Feb : Isra Miraj Nabi Muhammad SAW 1442 H

MARET 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
IV		1	2	3	4	5	6
V	7	8	9	10	11	12	13
VI	14	15	16	17	18	19	20
VII	21	22	23	24	25	26	27
UTS	28	29	30	31			

3 Mar : Hari Raya Nyepi
 28 Mar – 8 Apr : Ujian Tengah Semester (UTS)

APRIL 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
UTS					1	2	3
UTS	4	5	6	7	8	9	10
VIII	11	12	13	14	15	16	17
IX	18	19	20	21	22	23	24
X	25	26	27	28	29	30	

28 Mar – 8 Apr : Ujian Tengah Semester (UTS)
 2 Apr : Wafat Yesus Kristus (Jumat Agung)

MEI 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
X							1
	2	3	4	5	6	7	8
XI	9	10	11	12	13	14	15
XII	16	17	18	19	20	21	22
XIII	23	24	25	26	27	28	29
XIV	30	31					

1 Mei : Hari Buruh
 2 – 3 Mei : Hari Raya Idul Fitri 1443 H
 4 – 6 Mei : Cuti Bersama Idul Fitri 1443 H
 16 Mei : Hari Raya Waisak
 26 Mei : Kenaikan Yesus Kristus

JUNI 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
XIV			1	2	3	4	5
MT	6	7	8	9	10	11	12
UAS	13	14	15	16	17	18	19
UAS	20	21	22	23	24	25	26
LS	27	28	29	30			

1 Jun : Hari Lahir Pancasila
 3 Jun : Akhir Kegiatan Akademik Perkuliahan
 4 Jun : Akhir Kegiatan Akademik Fieldtrip
 6 – 10 Jun : Minggu Tenang
 13 – 24 Jun : Ujian Akhir Semester
 27 Jun : Awal Libur Semester Genap

JULI 2022							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
LS					1	2	3
LS	4	5	6	7	8	9	10
LS	11	12	13	14	15	16	17
LS	18	19	20	21	22	23	24
LS	25	26	27	28	29	30	31

9 Jul : Hari Raya Idul Adha 1443 H
 30 Jul : Tahun Baru 1444 Hijriyah

Mengacu pada SK Rektor UGM no 1161/UN1.P/KPT/HUKOR/2021

KUD/JMK-DTGL-FT-UGM

Lampiran 3. Pedoman Penulisan Usulan Penelitian untuk Tesis

I. ATURAN UMUM PENULISAN USULAN PENELITIAN UNTUK TESIS

Tesis terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir.

A. Bagian Awal

Bagian awal mencakup halaman sampul depan, halaman pengesahan, daftar isi, arti lambang dan singkatan.

1. Halaman sampul depan

Halaman sampul depan memuat: judul usulan penelitian, lambang Universitas Gadjah Mada, nama dan nomor mahasiswa, program studi, dan tahun penyelesaian tesis.

- a. Judul usulan penelitian ditulis dengan font Times New Roman ukuran minimum 14 pt, dengan jarak baris 1 spasi.
- b. Antara judul dan lambang Universitas Gadjah Mada, ditulis "USULAN PENELITIAN UNTUK TESIS", dengan font Times New Roman ukuran 12-14 pt.
- c. Lambang Universitas Gadjah Mada berbentuk bundar (bukan segi 5) dengan diameter $\pm 5,5$ cm (sesuai dengan Statuta UGM, PP no. 63 th 2013).
- d. Nama mahasiswa yang mengajukan tesis ditulis lengkap (tidak boleh memakai singkatan) dan tanpa derajat kesarjanaan dan dicetak tebal. Nomor mahasiswa dicantumkan di bawah nama.
- e. Program studi adalah program studi tempat mahasiswa terdaftar di Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- f. Tahun usulan penelitian dicantumkan di bawah baris kata Yogyakarta.

2. Halaman judul

Halaman judul berisi tulisan yang sama dengan halaman sampul depan, tetapi diketik di atas kertas putih.

3. Halaman pengesahan

Halaman ini memuat tanda tangan para pembimbing.

4. Daftar isi

Daftar isi dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara menyeluruh tentang isi tesis dan sebagai petunjuk bagi pembaca yang akan melihat suatu bab atau subbab. Di dalam daftar isi tertera urutan judul bab, judul subbab, judul anak subbab dan seterusnya yang disertai dengan nomor halaman.

5. Daftar notasi, arti lambang, dan singkatan

Apabila dalam laporan dipergunakan banyak notasi, lambang dan singkatan. Maka perlu dibuat daftar notasi, arti lambang, dan singkatan.

B. Bagian Utama

Bagian utama tesis terdiri atas bab-bab pengantar/pendahuluan, tinjauan pustaka, dan metode penelitian.

1. Pendahuluan

Bab Pendahuluan sekurang-kurangnya memuat Latar Belakang, Rumusan dan Batasan Masalah, Keaslian Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian:

- a. Latar Belakang berisi penjelasan mengenai alasan mengapa masalah yang dikemukakan dalam judul dipandang menarik, penting, dan perlu diteliti.
- b. Rumusan dan Batasan Masalah berisi pernyataan singkat namun padat dan sistematis tentang permasalahan yang diteliti dan lingkungannya.
- c. Keaslian/Kebaruan Penelitian dikemukakan dengan menunjukkan bahwa masalah yang diteliti belum pernah diselesaikan oleh peneliti terdahulu, atau dinyatakan dengan tegas perbedaan penelitian ini dengan yang sudah pernah dilaksanakan. Selain itu, perlu dikemukakan juga sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- d. Tujuan penelitian. Dalam bagian ini hendaknya disebutkan secara spesifik, tujuan yang ingin dicapai.
- e. Manfaat Penelitian berisi uraian manfaat penelitian Tesis bagi bangsa dan negara.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini sekurang-kurangnya memuat Tinjauan Pustaka, dan Landasan Teori. Pertanyaan penelitian dan hipotesis dapat ditambahkan pada bab ini.

A. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu dan hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam penyajian ini, hendaknya ditunjukkan bahwa permasalahan yang akan diteliti belum terjawab atau belum terpecahkan secara memuaskan. Secara umum, tinjauan pustaka menjelaskan posisi penelitian yang dilakukan penulis di antara penelitian-penelitian terdahulu. Keluasan dan kedalaman penelitian adalah salah satu ciri pembeda penelitian tingkat Magister dengan penelitian tingkat Sarjana

Fakta yang dikemukakan harus diambil dari sumber asli. Semua sumber yang dipakai harus dikutip dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

B. Landasan teori

Landasan teori dijabarkan sendiri oleh peneliti dari tinjauan pustaka sebagai tuntunan untuk menyelesaikan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Landasan teori dapat berbentuk uraian kualitatif, model matematis, atau persamaan-persamaan yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti

C. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian berisi pertanyaan yang dibuat berdasarkan tinjauan pustaka dan landasan teori yang akan dijawab melalui penelitian ini.

D. Hipotesis

Hipotesis memuat pernyataan singkat yang disusun berdasarkan tinjauan pustaka atau landasan teori dan merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang dihadapi, yang masih harus dibuktikan kebenarannya.

3. Metode penelitian

Bab ini berisi uraian secara rinci mengenai pelaksanaan penelitian. Muatan dan urutan penyajian disesuaikan dengan bidang ilmu dan program studi masing-masing.

C. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi daftar pustaka dan jadwal penelitian.

1. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka memuat pustaka yang diacu dalam penulisan tesis. *Style* penulisan disesuaikan dengan bidang ilmu dan program studi masing-masing.

2. Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian dibuat dalam bentuk tabel, dengan kolom waktu dalam bulan.

II. TATA CARA PENULISAN

Tata-cara penulisan meliputi: bahan dan ukuran, pengetikan, penomoran, daftar dan gambar, dan penulisan nama.

A. Bahan dan Ukuran

Bahan dan ukuran mencakup: sampul (warna, tulisan, dan ukuran) serta naskah.

1. Naskah

Naskah dibuat di atas kertas putih ukuran A4 (21cm x 29.7 cm) HVS 70 gr/m². Apabila naskah dicetak bolak-balik, minimal menggunakan kertas HVS 80 gr/m².

2. Sampul

Sampul naskah akhir tesis dibuat dari kertas Buffalo warna biru teknik (#0a007d atau RGB 10,0,125 sesuai contoh di Fakultas Teknik). Tulisan sampul warna hitam.

B. Format Penulisan

Penulisan menggunakan perangkat lunak komputer yang berkemampuan pengolah kata (*wordprocessor*).

1. Jenis huruf

Naskah diketik dengan huruf *Times New Roman* 12 pt dan untuk seluruh naskah harus dipakai jenis huruf yang sama. Kata asing dicetak dengan huruf miring (*italics*).

2. Jarak baris

Jarak antar baris minimal 1,15 spasi. Intisari, abstrak, judul tabel dan judul gambar yang lebih dari satu baris, dan daftar pustaka yang diketik dengan jarak 1 spasi. Format tulisan menggunakan rata kanan-kiri (*justified*).

3. Batas tepi

Batas-batas pengetikan, ditinjau dari tepi kertas, diatur sebagai berikut:

- a. Tepi atas : 2,5 cm
- b. Tepi bawah : 2,5 cm
- c. Tepi kiri : 3,5 cm
- d. Tepi kanan : 2,5 cm

4. Tabel

Tabel diberi nomor dengan format **bab. nomor urut**. Judul tabel ditulis di atas tabel.

5. Gambar

Gambar (termasuk bagan, grafik, potret foto, peta) diberi nomor dengan format **bab. nomor urut**. Judul gambar ditulis di bawah gambar.

6. Persamaan

Persamaan yang berbentuk rumus matematika, reaksi kimia, dan lain-lainnya ditulis dengan diberi nomor dengan format **bab. nomor urut** di dalam kurung dan ditempatkan di dekat batas tepi kanan.



C. Bahasa

1. Bahasa yang dipakai

Bahasa yang dipakai ialah bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

2. Istilah

Istilah yang dipakai ialah istilah Indonesia atau yang sudah di-Indonesiakan. Jika terpaksa harus memakai istilah asing, maka ditulis dengan huruf miring (*italic*).

Lampiran 4. Pedoman Penulisan Tesis

I. ATURAN UMUM PENULISAN TESIS

Tesis terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir.

A. Bagian Awal

Bagian awal mencakup halaman sampul depan, halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, prakata, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, arti lambang dan singkatan, serta intisari dan *abstract*.

1. Halaman sampul depan

Halaman sampul depan memuat: judul tesis, lambang Universitas Gadjah Mada, nama dan nomor mahasiswa, program studi, dan tahun penyelesaian tesis.

- a. Judul tesis ditulis dengan font Times New Roman ukuran minimum 14 pt, dengan jarak baris 1 spasi.
- b. Antara judul dan lambang Universitas Gadjah Mada, ditulis "TESIS", dengan font Times New Roman ukuran 12-14 pt.
- c. Lambang Universitas Gadjah Mada berbentuk bundar (bukan segi 5) dengan diameter $\pm 5,5$ cm (sesuai dengan Statuta UGM, PP no. 63 th 2013).
- d. Nama mahasiswa yang mengajukan tesis ditulis lengkap (tidak boleh memakai singkatan) dan tanpa derajat kesarjanaannya dan dicetak tebal. Nomor mahasiswa dicantumkan di bawah nama.
- e. Program studi adalah program studi tempat mahasiswa terdaftar di Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- f. Tahun penyelesaian tesis adalah tahun ujian tesis terakhir dan dicantumkan di bawah baris kata Yogyakarta.

2. Halaman judul

Halaman judul berisi tulisan yang sama dengan halaman sampul depan, tetapi diketik di atas kertas putih.

3. Halaman pengesahan

Halaman ini memuat tanda tangan para pembimbing. Pada naskah tesis yang final (sesudah direvisi, setelah lulus ujian), ada halaman pengesahan tim penguji, yang memuat tanda tangan para penguji, tanggal ujian, tanda tangan Ketua Program Studi dan tanda tangan Ketua Departemen.

4. Halaman pernyataan

Halaman ini berisi pernyataan bahwa isi tesis tidak merupakan plagiat, dan bukan hasil karya orang lain. Contoh pernyataan terdapat pada lampiran.

5. Prakata

Prakata mengandung uraian singkat tentang maksud tesis, penjelasan-penjelasan, dan ucapan terima kasih. Dalam prakata tidak terdapat hal-hal yang bersifat ilmiah.

6. Daftar isi

Daftar isi dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara menyeluruh tentang isi tesis dan sebagai petunjuk bagi pembaca yang akan melihat suatu bab atau subbab. Di dalam daftar isi tertera

urutan judul bab, judul subbab, judul anak subbab dan seterusnya yang disertai dengan nomor halaman.

7. Daftar tabel

Jika dalam tesis terdapat banyak tabel, perlu daftar tabel yang memuat urutan judul tabel beserta nomor halaman. Apabila jumlah tabel hanya sedikit (kurang dari lima) daftar ini tidak perlu dibuat.

8. Daftar gambar

Daftar gambar berisi urutan judul gambar dan nomor halamannya. Perlu tidaknya suatu daftar gambar disusun tersendiri, sama persyaratannya dengan daftar tabel.

9. Daftar lampiran

Sama dengan daftar tabel dan daftar gambar, daftar lampiran dibuat apabila tesis dilengkapi dengan banyak lampiran dan berisi urutan judul lampiran dan nomor halaman.

10. Daftar notasi, arti lambang, dan singkatan

Apabila dalam laporan dipergunakan banyak notasi, lambang dan singkatan. Maka perlu dibuat daftar notasi, arti lambang, dan singkatan.

11. Intisari

Intisari ditulis dalam bahasa Indonesia, yang merupakan uraian singkat tentang latar belakang (permasalahan, dan tujuan penelitian), cara penelitian, dan hasil penelitian. Panjang Intisari tidak lebih dari 300 kata dengan ketikan satu spasi. Pada intisari dicantumkan kata kunci, tidak lebih dari 5 frasa.

12. Abstract

Abstract merupakan terjemahan dari intisari dalam bahasa Inggris, dengan menyesuaikan gaya bahasa Inggris.

B. Bagian Utama

Bagian utama tesis terdiri atas bab-bab pengantar/pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil penelitian dan pembahasan, serta kesimpulan.

1. Pendahuluan

Bab Pendahuluan sekurang-kurangnya memuat Latar Belakang, Rumusan dan Batasan Masalah, Keaslian Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian:

- a. Latar Belakang berisi penjelasan mengenai alasan mengapa masalah yang dikemukakan dalam judul dipandang menarik, penting, dan perlu diteliti.
- b. Rumusan dan Batasan Masalah berisi pernyataan singkat namun padat dan sistematis tentang permasalahan yang diteliti dan lingkungannya.
- c. Keaslian/Kebaruan Penelitian dikemukakan dengan menunjukkan bahwa masalah yang diteliti belum pernah diselesaikan oleh peneliti terdahulu, atau dinyatakan dengan tegas perbedaan penelitian ini dengan yang sudah pernah dilaksanakan. Selain itu, perlu dikemukakan juga sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- d. Tujuan penelitian. Dalam bagian ini hendaknya disebutkan secara spesifik, tujuan yang ingin dicapai.
- e. Manfaat Penelitian berisi uraian manfaat penelitian Tesis bagi bangsa dan negara.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini sekurang-kurangnya memuat Tinjauan Pustaka, dan Landasan Teori. Pertanyaan penelitian dan hipotesis dapat ditambahkan pada bab ini.

A. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu dan hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam penyajian ini, hendaknya ditunjukkan bahwa permasalahan yang akan diteliti belum terjawab atau belum terpecahkan secara memuaskan. Secara umum, tinjauan pustaka menjelaskan posisi penelitian yang dilakukan penulis di antara penelitian-penelitian terdahulu. Keluasan dan kedalaman penelitian adalah salah satu ciri pembeda penelitian tingkat Magister dengan penelitian tingkat Sarjana

Fakta yang dikemukakan harus diambil dari sumber asli. Semua sumber yang dipakai harus dikutip dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

B. Landasan teori

Landasan teori dijabarkan sendiri oleh peneliti dari tinjauan pustaka sebagai tuntunan untuk menyelesaikan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Landasan teori dapat berbentuk uraian kualitatif, model matematis, atau persamaan-persamaan yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti

C. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian berisi pertanyaan yang dibuat berdasarkan tinjauan pustaka dan landasan teori yang akan dijawab melalui penelitian ini.

D. Hipotesis

Hipotesis memuat pernyataan singkat yang disusun berdasarkan tinjauan pustaka atau landasan teori dan merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang dihadapi, yang masih harus dibuktikan kebenarannya.

3. Metode penelitian

Bab ini berisi uraian secara rinci mengenai pelaksanaan penelitian. Muatan dan urutan penyajian disesuaikan dengan bidang ilmu dan program studi masing-masing. Kesulitan-kesulitan yang timbul selama penelitian dan cara pemecahannya perlu ditampilkan, agar para peneliti yang akan berkecimpung dalam bidang penelitian sejenis terhindar dari kendala penelitian.

4. Hasil penelitian dan pembahasan

Bab ini memuat hasil penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan komprehensif. Penyajian hasil penelitian dapat disertai dengan tabel, grafik, foto atau bentuk lain.

Hasil penelitian yang berupa uraian atau penelitian yang bersifat deskriptif-kualitatif sebaiknya disusun dengan sistematika yang menunjukkan urutan pemikiran, sehingga mudah diikuti pembaca. Pembahasan tentang hasil yang diperoleh berupa penjelasan teoretis, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Sebaiknya hasil penelitian juga dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

5. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan uraian singkat yang dijabarkan secara tepat dari hasil penelitian dan pembahasan. Kesimpulan juga menyatakan apakah tujuan penelitian tercapai dan/atau hipotesis telah dibuktikan.

Jika ada saran maka diuraikan secara terpisah. Saran dapat berupa usulan atau pendapat yang sebaiknya diperhatikan oleh peneliti lain.

C. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi daftar pustaka dan lampiran.

1. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka memuat pustaka yang diacu dalam penulisan tesis. *Style* penulisan disesuaikan dengan bidang ilmu dan program studi masing-masing.

2. Lampiran

Lampiran dipakai untuk menempatkan data atau keterangan lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang telah disajikan dalam Bagian Utama tesis.

II. TATA CARA PENULISAN

Tata-cara penulisan meliputi: bahan dan ukuran, pengetikan, penomoran, daftar dan gambar, dan penulisan nama.

A. Bahan dan Ukuran

Bahan dan ukuran mencakup: sampul (warna, tulisan, dan ukuran) serta naskah.

1. Naskah

Naskah dibuat di atas kertas putih ukuran A4 (21cm x 29.7 cm) HVS 70 gr/m². Apabila naskah dicetak bolak-balik, minimal menggunakan kertas HVS 80 gr/m².

2. Sampul

Sampul naskah akhir tesis dibuat dari kertas Buffalo warna biru teknik (#0a007d atau RGB 10,0,125 sesuai contoh di Fakultas Teknik) dan sebaiknya diperkuat dengan kertas karton dilapisi dengan plastik (*hardcover* terlamiasi). Tulisan sampul warna hitam.

B. Format Penulisan

Penulisan menggunakan perangkat lunak komputer yang berkemampuan pengolah kata (*wordprocessor*).

1. Jenis huruf

Naskah diketik dengan huruf *Times New Roman* 12 pt dan untuk seluruh naskah harus dipakai jenis huruf yang sama. Kata asing dicetak dengan huruf miring (*italics*).

2. Jarak baris

Jarak antar baris minimal 1,15 spasi. Intisari, abstrak, judul tabel dan judul gambar yang lebih dari satu baris, dan daftar pustaka yang diketik dengan jarak 1 spasi. Format tulisan menggunakan rata kanan-kiri (*justified*).

3. Batas tepi

Batas-batas pengetikan, ditinjau dari tepi kertas, diatur sebagai berikut:

- a. Tepi atas : 2,5 cm
- b. Tepi bawah : 2,5 cm
- c. Tepi kiri : 3,5 cm
- d. Tepi kanan : 2,5 cm

4. Tabel

Tabel diberi nomor dengan format **bab. nomor urut**. Judul tabel ditulis di atas tabel.

5. Gambar

Gambar (termasuk bagan, grafik, potret foto, peta) diberi nomor dengan format **bab. nomor urut**. Judul gambar ditulis di bawah gambar.

6. Persamaan

Persamaan yang berbentuk rumus matematika, reaksi kimia, dan lain-lainnya ditulis dengan diberi nomor dengan format **bab. nomor urut** di dalam kurung dan ditempatkan di dekat batas tepi kanan.



C. Bahasa

1. Bahasa yang dipakai

Bahasa yang dipakai ialah bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

2. Istilah

Istilah yang dipakai ialah istilah Indonesia atau yang sudah di-Indonesiakan. Jika terpaksa harus memakai istilah asing, maka ditulis dengan huruf miring (*italic*).

Lampiran 5. Panduan Penulisan Sitiran dan Daftar Pustaka

Panduan Penulisan Sitiran dan Daftar Pustaka

Penunjukan sumber pustaka dalam uraian, dapat dijalankan sebagai berikut:

a. Nama penulis pada bagian permulaan kalimat

“Menurut Von Koenigswald (1933) makhluk ini lebih tinggi tingkatannya dibandingkan dengan *Pithecanthropus Erectus*”.

b. Nama penulis pada bagian tengah kalimat

“Fosil ini ditemukan oleh Eugene Dubois pada tahun 1890 di desa Trinil, Ngawi, Jawa Timur, dan berasal dari lapisan Pleistosen Tengah”.

c. Nama penulis pada bagian akhir kalimat

“Di Trinil, lembah Bengawan Solo fosil *Pithecanthropus Robustus* ditemukan oleh Weidenreich dan Von Koenigswald (1939)”.

d. Penulis 2 orang

Jika penulis terdiri atas 2 orang, maka kedua-duanya harus dicantumkan. “Weidenreich dan Von Koenigswald menemukan fosil *Pithecanthropus Robustus* pada tahun 1939 di Trinil, lembah Bengawan Solo”.

e. Penulis lebih dari 2 orang

Kalau penulis terdiri lebih dari 2 orang, maka yang dicantumkan hanya penulis pertama diikuti dengan “dkk.” atau “*et al.*”.

“Tahap akhir vulkanisme Pegunungan Selatan ditandai dengan erupsi Semilir (Smyth dkk., 2008)”.

“Tahap akhir vulkanisme Pegunungan Selatan ditandai dengan erupsi Semilir (Smyth *et al.*, 2008)”.

f. Yang diacu lebih dari 2 sumber

- 1) Kalau nama penulis masuk dalam uraian, semua sumber disebutkan, dengan urutan tahun publikasi dari yang tertua hingga termuda:

“Menurut Hall (2002) serta Macpherson dan Hall (2002), aktivitas vulkanisme di Busur Sunda dan Busur Banda berakhir pada akhir Miosen Tengah”.

- 2) Jika penulis tidak masuk dalam uraian, maka antara sumber-sumber itu dipasang tanda titik koma, dengan urutan tahun publikasi dari yang tertua hingga termuda:
“Proses subduksi di Palung Sunda dimulai pada Eosen Tengah ketika Benua Australia mulai bergerak dengan cepat ke arah utara (Müller *et al.*, 2000; Hall, 2002; Schellart *et al.*, 2006)”.

g. Pengutipan dari sumber kedua

Pengutipan dari sumber kedua harus menyebutkan nama penulis aslinya dan nama penulis yang buku atau majalahnya dibaca:

“Van Leeuwen dan Muhardjo (2005) menunjukkan hasil penanggalan zirkon di Komplek Malihan Malino pada kisaran umur yang sama (Smyth dkk., 2008)”.

Dalam hal ini yang terdapat dalam daftar pustaka hanyalah tulisan Smyth dkk. (2008). Sedapat-dapatnya yang dibaca ialah sumber aslinya, yaitu dalam van Leeuwen dan Muhardjo (2005).

h. Contoh daftar pustaka (mengacu pada *Geological Society of America*)

1) Sari (abstrak)

Fitzgerald, P.G., 1989, Uplift and formation of Transantarctic Mountains: Applications of apatite fission track analysis to tectonic problems: International Geological Congress, 28th, Washington, D.C., Abstracts, v. 1, p. 491.

Reusch, D.B., Karmosky, C.C., Lampkin, D.J., and Schneider, D.P., 2013, Will a warmer west Antarctic also bring a wetter ice sheet?: Abstract C21E-07 presented at 2013 Fall Meeting, AGU, San Francisco, California, 9–13 December.

2) Buku

Allmendinger, R.W., Cardozo, N., and Fisher, D., 2011, Structural Geology Algorithms: Vectors and Tensors in Structural Geology: New York, Cambridge University Press, 304 p.

Hatcher, R.D., Jr., Carlson, M.P., McBride, J.H., and Martínez Catalán, J.R., eds., 2007, 4-D Framework of Continental Crust: Geological Society of America Memoir 200, 632 p.

3) Bab dalam buku

Thorarinsson, S., 1981. The application of tephrochronology in Iceland, in Self, S. and Sparks, S., eds., Tephra Studies: Reidel Publication Co., Dordrecht, p.109-134.

Taylor, J.C.M., 1990, Upper Permian - Zechstein, in Glennie, K.W., ed., Introduction to the Petroleum Geology of the North Sea (third edition): Oxford, UK, Blackwell, p. 153–190.

4) Program komputer (*software*)

Lahr, J.C., 1999, HYPOELLIPSE: A computer program for determining local earthquake hypocentral parameters, magnitude, and first-motion pattern: U.S. Geological Survey Open-File Report 99-23.

Lindquist, W.B., Lee, S.M., Oh, W., Venkatarangan, A.B., Shin, H., and Prodanovic, M., 2005, 3DMA-Rock: A software package for automated analysis of rock pore structure in 3-D computed microtomography images: Department of Applied Mathematics and Statistics, State University of New York, Stony Brook, http://www.ams.sunysb.edu/~lindquis/3dma/3dma_rock/3dma_rock.html.

5) Basis data (*database*)

Schweitzer, P.N., 1993, Modern average global sea-surface temperature: U.S. Geological Survey Digital Data Series DDS-10.

U.S. Geological Survey, 2006, Quaternary fault and fold database for the United States: <http://earthquake.usgs.gov/regional/qfaults/> (accessed June 2012).

6) Buku panduan (*guidebook*)

Barton, C.C., and Hsieh, P.A., 1989, Physical and hydrologic-flow properties of fractures, in International Geological Congress, 28th, Field Trip Guidebook T385: Washington, D.C., American Geophysical Union, 36 p.

Blackstone, D.L., Jr., 1990, Rocky Mountain foreland exemplified by the Owl Creek Mountains, Bridger Range and Casper Arch, central Wyoming, in Specht, R., ed., Wyoming Sedimentation and Tectonics: Wyoming Geological Association, 41st Annual Field Conference, Guidebook, p. 151–166.

7) Artikel dalam jurnal luring (*offline journal* atau jurnal cetak)

Coogan, L.A., and Hinton, R.W., 2006, Do the trace element compositions of detrital zircons require Hadean continental crust?: *Geology*, v. 34, p. 633–636.

Walter, L.M., Bischof, S.A., Patterson, W.P., and Lyons, T.L., 1993, Dissolution and recrystallization in modern shelf carbonates: Evidence from pore water and solid phase chemistry: *Royal Society of London Philosophical Transactions*, ser. A, v. 344, p. 27–36.

8) Artikel dalam jurnal daring (*online journal*)

Balco, G., Stone, J.O., and Mason, J.A., 2005, Numerical ages for Plio- Pleistocene glacial sediment sequences by $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ dating of quartz in buried paleosols: *Earth and Planetary Science Letters*, v. 232, p. 179–191, doi:10.1016/j.epsl.2004.12.013.

Brown, J.R., Beroza, G.C., Ide, S., Ohta, K., and Shelly, D.R., 2009, Deep low-frequency earthquakes in tremor localize to the plate interface in multiple subduction zones: *Geophysical Research Letters*, v. 36, L19306, doi:10.1029/2009GL040027.

9) Peta

Gafoer, S., Amin, T.C., dan Pardede, R., 1992. Peta Geologi Lembar Bengkulu, Sumatera: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, skala 1:250.000, 1 lembar.

Ernst, W.G., 1993, Geology of the Pacheco Pass quadrangle, central California Coast Ranges: Geological Society of America Map and Chart Series MCH078, scale 1:24,000, 1 sheet, 12 p. text.

10) PDF daring (*online PDF*)

Bureau of Land Management, 2010, Plan amendment/final EIS for the Genesis Solar Energy Project, Vol 1: http://energy.gov/sites/prod/files/nepapub/nepa_documents/RedDont/EIS-0455-FEIS-01-2010.pdf (accessed March 2014).

11) Prosiding seminar dan konferensi

Baar, C., 1972, Creep measured in deep potash mines vs. theoretical predictions, in *Proceedings, Canadian Rock Mechanics Symposium, 7th*, Edmonton: Ottawa, Canada Department of Energy, Mines and Resources, p. 23–77.

MacLeod, N.S., Walker, G.W., and McKee, E.H., 1976, Geothermal significance of eastward increase in age of upper Cenozoic rhyolitic domes in southeastern Oregon, in *Proceedings, Second United Nations Symposium on the Development and Use of Geothermal Resources*, San Francisco, May 1975, Volume 1: Washington, D.C., U.S. Government Printing Office (Lawrence Berkeley Laboratory, University of California), p. 465–474.

12) Skripsi/Tesis/Disertasi

Wopat, M.A., 1990, Quaternary alkaline volcanism and tectonics in the Mexican Volcanic Belt near Tequila, Jalisco, southwestern Mexico [unpublished Ph.D. thesis]: Berkeley, University of California, 277 p.

13) Laporan tidak diterbitkan

Bachri, S., Suminto, Satria, D., Gunawan, W., Endharto, M.A., dan Susanto, E., 2001. Penelitian Stratigrafi dan Sedimentologi di Cekungan Ombilin, Sumatera Barat. Laporan Intern PKIGT, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung (Tidak diterbitkan).

14) Situs web (*website*)

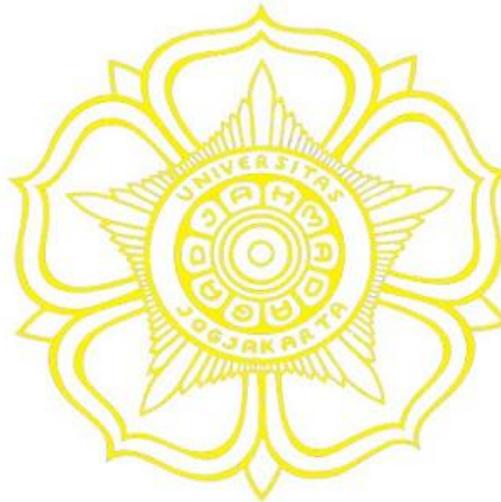
MARGINS, 1999, The Seismogenic Zone Experiment (SEIZE): Science plan:
http://www.soest.hawaii.edu/margins/SEIZE_sci_plan.html (accessed July 2001).

Johnson, A.B., 2001, Raw data for relay stations AB1–AB15 in the Mojave Desert:
<http://www.seismo.berkeley.edu/mojave> (accessed December 2001).

Lampiran 6. Contoh Lembar Halaman Sampul dan Halaman Pengesahan Proposal dan Tesis

MASTER THESIS PROPOSAL TITLE (14pt)
(MASTER THESIS PROPOSAL SUBTITLE)* (12pt)

PROPOSAL MASTER THESIS



by
Bunga Melati (Name of Student)
20/123456/PTK/12345 (Academic Number)

MASTER IN GEOLOGICAL ENGINEERING PROGRAM
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2020

MASTER THESIS TITLE (14pt)
(MASTER THESIS SUBTITLE) (12pt)

UNDERGRADUATE THESIS/MASTER THESIS/DISSERTATION



by
Bunga Melati (Name of Student)
20/123456/PTK/12345 (Academic Number)

MASTER IN GEOLOGICAL ENGINEERING PROGRAM
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2020

MASTER THESIS PROPOSAL

MASTER THESIS TITLE
(MASTER THESIS PROPOSAL SUBTITLE)

Submitted by
Bunga Melati (Nama mahasiswa)
20/123456/PTK/12345 (Nomor Mahasiswa)

Approved by

Candidate of Supervisor,

Candidate of Co-Supervisor,

Name
NIP

Name
NIP

MASTER THESIS PROPOSAL

**MASTER THESIS PROPOSAL TITLE
(MASTER THESIS PROPOSAL SUBTITLE)**

Submitted by
Bunga Melati (Nama mahasiswa)
20/123456/PTK/12345 (Nomor Mahasiswa)

Approved by
Candidate of Supervisor,

Name
NIP

MASTER THESIS PROPOSAL

MASTER THESIS PROPOSAL TITLE

prepared by
Bunga Melati (name of student)
20/123456/PTK/12345 (academic number)
presented to the Board of Examiners
on (date of exam)
and accepted and revised according to the proposal exam

Board of Examiners

Candidate of Supervisor,	Chairman,
--------------------------	-----------

Name NIP	Name NIP
-------------	-------------

Candidate Co-Supervisor,	Examiner,
--------------------------	-----------

Name NIP	Name NIP
-------------	-------------

Yogyakarta, 20
Head of Master Study Program in Geological Engineering,

Name
NIP

MASTER THESIS PROPOSAL

MASTER THESIS PROPOSAL TITLE

prepared by
Bunga Melati (name of student)
20/123456/PTK/12345 (academic number)
presented to the Board of Examiners
on (date of exam)
and accepted and revised according to the proposal exam

Board of Examiners

Candidate of Supervisor,

Chairman,

Name
NIP

Name
NIP

Examiner,

Name
NIP

Yogyakarta, 20
Head of Master Study Program in Geological Engineering,

Name
NIP

This attestation form is used after colloquium examination/for applying undergraduate thesis/thesis examination

MASTER THESIS

MASTER THESIS TITLE
(MASTER THESIS SUBTITLE)

Submitted by
Bunga Melati (Nama mahasiswa)
20/123456/PTK/12345 (Nomor Mahasiswa)

Approved by

Supervisor,

Co-Supervisor,

Name
NIP

Name
NIP

Yogyakarta, 20

Head of Master Study Program in Geological Engineering,

Name

NIP

MASTER THESIS

**MASTER THESIS TITLE
(UMASTER THESIS SUBTITLE)**

Submitted by
Bunga Melati (Nama mahasiswa)
20/123456/PTK/12345 (Nomor Mahasiswa)

Approved by

Supervisor,

Name
NIP

Yogyakarta, 20

Head of Master Study Program in Geological Engineering,

Name

NIP

MASTER THESIS

MASTER THESIS TITLE

Prepared by
Bunga Melati (name of student)
20/123456/PTK/12345 (academic number)
was defended in front of the Board of Examiners
on the date (date of exam)
and certified

Board of Examiners

Supervisor,

Name
NIP

Co-Supervisor,

Name
NIP

Chairman,

Name
NIP

Examiner,

Name
NIP

This thesis was declared acceptable
to obtain The Master Degree
Study Program of Master in Geological Engineering
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta, 20 ...

Head of Study Program,

Name

NIP

Acknowledged
Head of Geological Engineering Departement,

Name

NIP

MASTER THESIS

MASTER THESIS TITLE

Prepared by
Bunga Melati (name of student)
20/123456/PTK/12345 (academic number)
was defended in front of the Board of Examiners
on the date (date of exam)
and certified

Board of Examiners

Supervisor,

Chairman,

Name
NIP

Name
NIP

Examiner,

Name
NIP

This thesis was declared acceptable
to obtain Master Degree
Study Program of Master in Geological Engineering
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta, 20 ...
Head of Study Program

Name
NIP

Acknowledged
Head of Geological Engineering Department,

Name
NIP

STATEMENT OF PLAGIARISM FREE

I, the undersigned:

Name :

Academic ID Number :

Year of Admission :

Study Program :

Faculty/School :

Declare that in this Thesis scientific document there is no part of other scientific works that have been submitted to obtain an academic degree in a Higher Education institution, and also there are no works or opinions ever written or published by people/others institutions, except those written in citation in this document and stated in full in the bibliography.

Thus I declare that this scientific document is free from elements of plagiarism and if this scientific document of Thesis is later proven to be a plagiarism of the work of other authors and/or intentionally submitting a work or opinion which is the result the work of other writers, the authors are willing to accept academic sanctions and/or legal sanctions in force.

Yogyakarta, date-month-year

Duty Stamp Rp 10.000,-
Signature

Name of Student
Academic Number

Lampiran 7. Sertifikat Akreditasi Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) 2020-2025

