

**BUKU PANDUAN AKADEMIK 2017**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
TEKNIK GEOLOGI**



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

## **PRAKATA**

Buku Panduan Akademik (BPA) 2017 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 Allah SWT. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh Pengurus Departemen dan dosen Teknik Geologi FT UGM yang telah memberikan saran untuk penyusunan BPA ini.

BPA 2017 merupakan panduan akademik bagi mahasiswa untuk menempuh Kurikulum 2016 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 2017 ini perlu dicermati dengan baik oleh seluruh mahasiswa agar bisa mempersiapkan strategi belajar yang efektif seawal mungkin. 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, 4 September 2017

Ka. Unit Kurikulum dan Penjaminan Mutu

Salahuddin Husein, S.T., M.Sc., Ph.D.

Mengetahui

Ketua Departemen  
Teknik Geologi FT UGM

Dr. Ir. Heru Hendrayana

Ketua Program Studi Magister  
Teknik Geologi FT UGM

Dr. D. Hendra Amijaya, S.T., M.T.

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
I. PENDAHULUAN .....	4
A. Latar Belakang.....	4
B. Visi dan Misi Program Studi .....	5
C. Tujuan Kurikulum 2017 Program Studi Magister Teknik Geologi.....	5
II. KURIKULUM 2017.....	7
A. Penjelasan Umum .....	7
B. Kompetensi Lulusan .....	8
1. Kompetensi umum .....	8
2. Kompetensi utama .....	9
3. Kompetensi pendukung.....	9
C. Hubungan Kompetensi dengan Kurikulum.....	10
D. Struktur Kurikulum.....	12
1. Mata Kuliah Wajib dan Mata Kuliah Pilihan .....	12
a. Mata Kuliah Wajib.....	12
b. Mata Kuliah Pilihan .....	13
2. Struktur Mata Kuliah Tiap Semester.....	15
3. Alur/Prasyarat Pengambilan Mata Kuliah .....	16
4. Penilaian hasil belajar .....	16
5. Persyaratan Kelulusan (Yudisium) .....	16
III. PELAKSANAAN KURIKULUM 2017.....	18
A. Prinsip Dasar Pelaksanaan Kurikulum 2017 .....	18
B. Penyetaraan Mata Kuliah dan Ekuivalensi.....	18
1. Ekuivalensi antara Mata Kuliah Kurikulum 2010 – 2017 .....	18
2. Mata Kuliah Kurikulum 2017 yang tidak ada ekuivalensinya dengan Mata Kuliah Kurikulum 2010.....	22
LAMPIRAN .....	24
Lampiran 1. Silabus Mata Kuliah Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM .....	25
Lampiran 2. Profil Dosen .....	65
Lampiran 3. Kalender Akademik Tahun Ajaran 2017/2018 .....	65

# 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).

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 2016-2021. 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.

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 bergelar *Master*, *Doktor* dan *Professor* 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 30-40 orang per tahun. Sampai akhir tahun akademik 2015/2016, Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM telah memiliki 533 mahasiswa dan telah berhasil meluluskan 323 mahasiswa, yang terdiri dari 213 mahasiswa Indonesia dan 110 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.

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

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

	memupuk jiwa kepemimpinan dan kepeloporan, serta mengembangkan semangat jiwa <i>socio-entrepreneurial</i> .		mampu mengkomunikasikannya dalam berbagai teknik berkomunikasi. d. Bekerjasama dan mengembangkan jejaring interdisiplin.
--	---	--	---

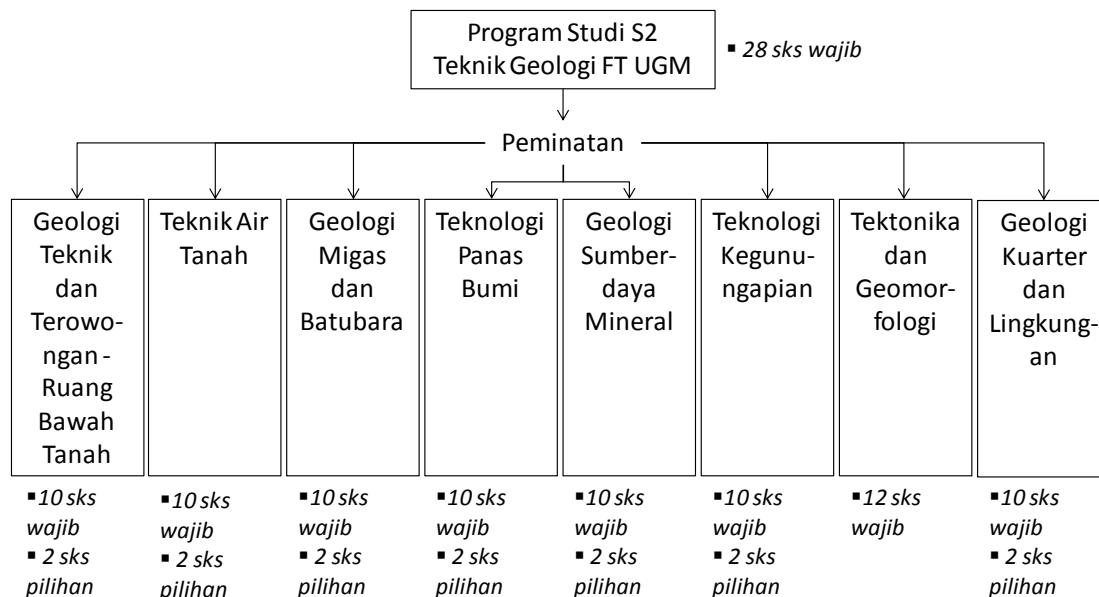
## II. KURIKULUM 2017

### A. Penjelasan Umum

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 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.

Pada Kurikulum 2017, perkuliahan di Program Studi Magister Teknik Geologi memiliki struktur baru, tidak lagi terbagi dalam Program Reguler, Magister Geologi Pertambangan (MGP) maupun Magister *Petroleum Geoscience* (MPG) sebagaimana Kurikulum 2010. Dalam Kurikulum 2017, definisi minat studi dan konsentrasi studi disusun ulang agar bersifat adaptif dan fleksibel. 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 Kuartar dan Lingkungan.



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

Mengacu Peraturan Rektor UGM No. 11 tahun 2016 pasal 51 ayat 2, Kurikulum 2017 ini menawarkan 40-50 sks total kredit. Masa studi yang harus ditempuh oleh mahasiswa adalah selama 3-6 semester (Per Rektor UGM 11/2016 pasal 54 ayat 1). Komposisi kurikulum didesain untuk mencakup 70% kredit mata kuliah Prodi yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa, dan 30% kredit ditempuh dalam peminatan yang dipilih (Peraturan Rektor UGM No. 11 Tahun 2016 pasal 31 ayat 3) (Gambar 1). Tesis termasuk dalam 70% kredit mata kuliah wajib Prodi.

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 minimal 5 orang, meskipun untuk beberapa minat yang bersifat baru ditawarkan jumlah minimal tersebut masih bisa dipertimbangkan.

Lulusan dari Program Studi Magister Teknik Geologi FT UGM akan memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) sebagaimana yang diatur dalam Permendikbud No. 154 tahun 2014 tentang Rumpun Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta Gelar Lulusan Perguruan Tinggi.

## **B. Kompetensi Lulusan**

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 deskripsi 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, dan learning to live together*) dan Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (landasan kepribadian).

Table 2. Rumusan kompetensi lulusan Prodi Magister Teknik Geologi dengan elemen kompetensi

Kelompok kompetensi	Rumusan kompetensi		Elemen kompetensi				
			a	b	c	d	e
Kompetensi umum	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	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	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.

Table 2. Hubungan kompetensi lulusan Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM dengan kurikulum dan Taksonomi Bloom

No	Mata Kuliah	Kompetensi										Bloom
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
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					v				v		c
6	Geokimia Terapan	v			v							d
7	Tesis		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 Mineral		v							v	d	
66	Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral		v	v							e	
67	Material Geologi untuk Industri	v			v						e	
68	Geometalurgi	v			v						e	
69	Geologi Gununggapi	v							v		e	
70	Seminar Tematik I									v	v	e
71	Geokimia Gununggapi	v							v		e	
72	Petrologi Gununggapi	v							v		e	
73	Seismologi Gununggapi	v			v						e	
74	Seminar Tematik II									v	v	e
75	Bencana dan Mitigasi Gununggapi								v	v	e	
76	Geomorfologi Gununggapi	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	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. Struktur Kurikulum

### 1. Mata Kuliah Wajib dan Mata Kuliah Pilihan

#### a. Mata Kuliah Wajib

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

Table 3. Daftar mata kuliah wajib Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester
<b>Mata Kuliah Wajib Program Studi</b>			
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
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Teknik dan Terowongan - Ruang Bawah Tanah</b>			
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
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknik Air Tanah</b>			
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
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Migas dan Batubara</b>			
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
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknologi Panas Bumi</b>			
TKGL176A24	Geologi Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176A25	Geokimia Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176A26	Geofisika Panas Bumi Lanjutan	2	I
TKGL176B25	Rekayasa Reservoar Panas Bumi	2	II
TKGL176B26	Pengelolaan Lingkungan Panas Bumi	2	II
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Sumberdaya Mineral</b>			
TKGL176A29	Petrologi Terapan	2	I

TKGL176A30	Geokimia Endapan Biji	2	I
TKGL176A31	Mikroskopi Biji	2	I
TKGL176B31	Geologi Endapan Biji Lanjutan	2	II
TKGL176B32	Geologi Mineral Industri Lanjutan	2	II
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Teknologi Kegunungpian</b>			
TKGL176A34	Geologi Gunungapi	2	I
TKGL176A35	Seminar Tematik I	2	I
TKGL176B38	Petrologi Gunungapi	2	II
TKGL176B39	Seismologi Gunungapi	2	II
TKGL176B40	Seminar Tematik II	2	II
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Tektonika dan Geomorfologi</b>			
TKGL176A37	Tektonika	3	I
TKGL176A38	Analisis Proses- Proses Geomorfologi	3	I
TKGL176B43	Geologi Regional	3	II
TKGL176B44	Pemetaan Geologi Tematik	3	II
<b>Mata Kuliah Wajib Peminatan Geologi Kuartar dan Lingkungan</b>			
TKGL176A34	Geologi Gunungapi	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 5).

Table 4. Daftar mata kuliah pilihan Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Teknik dan Terowongan - Ruang Bawah Tanah</b>			
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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknik Air Tanah</b>			
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 Rekanan	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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Migas dan Batubara</b>			
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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknologi Panas Bumi</b>			
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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Sumberdaya Mineral</b>			
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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Teknologi Kegunungapian</b>			
TKGL176A39	Tektonika Aktif	2	I
TKGL176A36	Geokimia Gunungapi	2	I
TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I
TKGL176B45	Pemodelan Deformasi Kerak Bumi	2	II
TKGL176B41	Bencana dan Mitigasi Gunungapi	2	II
TKGL176B42	Geomorfologi Gunungapi	2	II
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Tektonika dan Geomorfologi</b>			
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
<b>Mata Kuliah Pilihan Peminatan Geologi Kuartar dan Lingkungan</b>			
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

Table 5. Struktur mata kuliah Kurikulum 2017 Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM. 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 Kegunungapian	Peminatan Tektonika dan Geomorfologi	Peminatan Geologi Kuarter 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. 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 terutama bagi mahasiswa dengan latar belakang program sarjana yang tidak linear (S1 non Teknik Geologi). Untuk itu, didesain pula program matrikulasi pada 4 mata kuliah dasar, yaitu: Petrologi, Geologi Struktur, Metode Geologi Lapangan (ketiganya diberikan di semester genap) dan Prinsip Stratigrafi (diberikan di semester ganjil). Mahasiswa yang mengikuti matrikulasi akan menempuh perkuliahan reguler di prodi Sarjana dan wajib lulus menempuh UTS dan UAS dengan nilai minimal B.

### 4. Penilaian hasil belajar

Sesuai dengan 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 adalah:

<b>A</b>	setara dengan	4,00
<b>A-</b>	setara dengan	3,75
<b>A/B</b>	setara dengan	3,50
<b>B+</b>	setara dengan	3,25
<b>B</b>	setara dengan	3,00
<b>B-</b>	setara dengan	2,75
<b>B/C</b>	setara dengan	2,50
<b>C+</b>	setara dengan	2,25
<b>C</b>	setara dengan	2,00
<b>C-</b>	setara dengan	1,75
<b>C/D</b>	setara dengan	1,50
<b>D+</b>	setara dengan	1,25
<b>D</b>	setara dengan	1,00
<b>E</b>	setara dengan	0,00

### 5. 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)



- ii. Tidak ada nilai D dan/atau E
  - 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 (*accepted*) oleh editor untuk dipublikasikan 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.
- b. Telah dinyatakan lulus dalam rapat yudisium yang diselenggarakan Fakultas.

### III. PELAKSANAAN KURIKULUM 2017

#### A. Prinsip Dasar Pelaksanaan Kurikulum 2017

Penyempurnaan kurikulum dari Kurikulum 2010 menjadi Kurikulum 2017 Program Magister Teknik Geologi FT UGM akan menyebabkan terjadinya beberapa perbedaan. Hal ini secara langsung akan berdampak pada penyelesaian studi mahasiswa yang sedang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan Kurikulum 2010. Permasalahan dan prestasi akademik setiap mahasiswa adalah berbeda, terkait dengan mata kuliah yang telah dan akan ditempuh, ketika Kurikulum 2017 diberlakukan. Setiap kasus ekuivalensi dari mata kuliah Kurikulum 2010 menjadi Kurikulum 2017 harus diselesaikan secara adil dan bijaksana. Prinsip-prinsip penyelesaian tersebut adalah :

- tidak merugikan prestasi akademik mahasiswa,
- mudah pelaksanaannya,
- bentuk ekuivalensi jelas dan sederhana, serta
- penyelesaian ekuivalensi dilakukan dalam waktu yang singkat.

Proses transisi dari Kurikulum 2010 kepada Kurikulum 2017 bersifat non-transisional dan berlaku menyeluruh bagi mahasiswa baru Tahun Ajaran 2017/2018. Tidak ada masa transisi untuk Kurikulum 2017, karena Kurikulum 2010 dapat diselesaikan dalam 1 tahun, sehingga saat Kurikulum 2017 diterapkan pada Tahun Ajaran 2017/2018 ini tidak akan berdampak pada mahasiswa angkatan 2016.

#### B. Penyetaraan Mata Kuliah dan Ekuivalensi

Kurikulum 2017 akan diberlakukan secara menyeluruh bagi mahasiswa baru Tahun Ajaran 2017/2018. Angkatan 2016 telah menyelesaikan kelas teorinya di akhir semester genap Tahun Ajaran 2016/2017 dengan menggunakan Kurikulum 2010, sehingga tidak terkena kewajiban menempuh Kurikulum 2017. Meski demikian, bagi mahasiswa angkatan 2016 dan lebih tua yang ingin mengulang mata kuliah tertentu, maka berlaku beberapa aturan penyesuaian ekuivalensi sebagai berikut (lihat Tabel 17):

1. Mata kuliah Kurikulum 2010 yang diulang masih sama kreditnya dengan ekuivalensi pada Kurikulum 2017, mahasiswa dipersilahkan mengambil mata kuliah tersebut. Bila ada perbedaan nama mata kuliah, yang dipergunakan dalam transkrip tetap nama mata kuliah dalam Kurikulum 2010.
2. Mata kuliah Kurikulum 2010 yang diulang berbeda besaran kreditnya dengan ekuivalensi pada Kurikulum 2017, mahasiswa diperkenankan bergabung mengikuti mata kuliah tersebut dengan perhitungan kreditnya mengikuti Kurikulum 2017.
3. Bila mahasiswa ingin mengulang mata kuliah Kurikulum 2010 yang dihapuskan dalam Kurikulum 2017, mahasiswa akan diberi kesempatan untuk mengajukan ujian remediasi kepada pengelola Prodi.

##### 1. Ekuivalensi antara Mata Kuliah Kurikulum 2010 – 2017

Table 6. Ekuivalensi antara Mata Kuliah Kurikulum 2010 – 2017

Kurikulum 2010				Kurikulum 2017				Keterangan
Kode	Mata Kuliah	SKS	Sem.	Kode	Mata Kuliah	SKS	Sem.	
<b>Mata Kuliah Wajib Umum</b>								
TKG723	Geologi Regional	2	1	TKGL176B43	Geologi Regional	3	II	MKW 7

TKG712	Petrologi Terapan	2	1	TKGL176A29	Petrologi Terapan	2	I	MKW 5
TKG713	Stratigrafi Terapan	2	1	TKGL176A17	Stratigrafi Terapan	2	I	MKW 3
TKG714	Sumberdaya Geologi	2	1	Dihapuskan				
TKG715	Geologi Lingkungan	2	1	TKGL176A01	Geologi untuk Pembangunan Berkelanjutan	3	I	MKW Prodi
TKG721	Metode Penelitian	2	2	TKGL176B02	Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah	2	II	MKW Prodi
				TKGL176B03	Seminar	1		
TKG722	Geostatistika	2	2	TKGL176B01	Analisis Data Geologi	3	II	MKW Prodi
TKG711	Tektonika	2	2	TKGL176A37	Tektonika	3	I	MKW 7
TKG724	Geofisika Eksplorasi Lanjutan	2	2	TKGL176A03	Geofisika Terapan	3	I	MKW Prodi
				TKGL176A04	Praktikum	1		
TKG725	Geokimia Terapan	2	2	TKGL176B04	Geokimia Terapan	3	II	MKW Prodi
				TKGL176B05	Praktikum	1		
TKG799	Tesis	8	3-4	TKGL177A01	Tesis	8	III	MKW Prodi
<b>Mata Kuliah Pilihan Umum</b>								
TKG752	Metode Numerik	2	I	TKGL176A02	Metode Numerik	3	I	MKW Prodi
TKG753	Vulkanologi Lanjutan	2	I	TKGL176A34	Geologi Gunungapi	2	I	MKW 6
TKG761	Geomorfologi dan Geologi Penginderaan Jauh	2	II	TKGL176A09	Geologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi	2	I	MKP 1
TKG762	Analisis Data Spasial	2	II	TKGL176B49	Analisis Pengambilan Keputusan berbasis Geospasial	2	II	MKW 8
TKG763	Geokimia Lingkungan	2	II	Dihapuskan				
TKG764	Geologi Medis	2	II	TKGL176A43	Geologi Medis	2	I	MKP 8
<b>Konsentrasi Sumberdaya Energi</b>								
<i>a. Mata kuliah wajib</i>								
TKG716	Ekonomi dan Manajemen Sumberdaya Energi	2	I	TKGL176A20	Regulasi, Analisis Ekonomi & Resiko Migas	2	I	MKP 3
TKG719	Geologi Bawah Permukaan Lanjutan	2	I	TKGL176A21	Geologi Bawah Permukaan Lanjut	2	I	MKP 3
TKG733	Eksplorasi dan Eksploitasi Sumberdaya Energi	2	I	Dihapuskan				
<i>b. Mata kuliah pilihan</i>								
TKG736	Geologi Migas Lanjutan	2	I	TKGL176A19	Geologi Migas Lanjut	2	I	MKW 3
TKG737	Geologi Batubara Lanjutan	2	I	TKGL176B18	Geologi Batubara Lanjut	2	II	MKW 3
TKG738	Geologi Panasbumi Lanjutan	2	I	TKGL176A24	Geologi Panas Bumi Lanjutan	2	I	MKW 4

TKG726	Analisis Cekungan	2	II	TKGL176B20	Analisis Cekungan	2	II	MKW 3
TKG727	Karakterisasi Reservoir Silisiklastik	2	II	TKGL176A22	Karakterisasi Reservoir	2	I	MKP 3
TKG728	Karakterisasi Reservoir Karbonat	2	II					
TKG729	Reservoir Panasbumi	2	II	TKGL176B25	Rekayasa Reservoir Panas Bumi	2	II	MKW 4
TKG741	Geokimia Panasbumi	2	II	TKGL176A25	Geokimia Panas Bumi Lanjutan	2	I	MKW 4
<b>Konsentrasi Sumberdaya Mineral</b>								
<i>a. Mata kuliah wajib</i>								
TKG717	Eksplorasi dan Eksploitasi Sumberdaya Mineral	2	I	TKGL176B33	Teknik Eksplorasi Mineral	2	II	MKP 5
TKG731	Geologi Mineral Bijih Lanjutan	2	I	TKGL176B31	Geologi Endapan Bijih Lanjutan	2	II	MKW 5
TKG734	Geologi Mineral Industri Lanjutan	2	I	TKGL176B32	Geologi Mineral Industri Lanjutan	2	II	MKW 5
<i>b. Matakuliah pilihan</i>								
TKG739	Geokimia Endapan Mineral	2	I	TKGL176A30	Geokimia Endapan Bijih	2	I	MKW 5
TKG742	Ekonomi dan Manajemen Sumberdaya Mineral	2	II	TKGL176B35	Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral	2	II	MKP 5
TKG743	Material Geologi untuk Industri	2	II	TKGL176B36	Material Geologi untuk Industri	2	II	MKP 5
TKG744	Pemrosesan Mineral	2	II	TKGL176B37	Geometalurgi	2	II	MKP 5
<b>Konsentrasi Geologi Lingkungan</b>								
<i>a. Mata kuliah wajib</i>								
TKG718	Hidrogeologi Terapan	2	I	TKGL176A11	Hidrogeologi Terapan	2	I	MKW 2
TKG732	Mekanika Batuan	2	I	TKGL176A06	Mekanika Tanah dan Batuan Lanjutan	2	I	MKW 1
TKG735	Manajemen dan Mitigasi <i>Geohazard</i>	2	I	TKGL176A40	Mitigasi Bencana Geologi	2	I	MKW 7
<i>b. Mata kuliah pilihan</i>								
TKG751	Pemodelan Air Tanah	2	I	TKGL176A12	Pemodelan Air Tanah I : Pemodelan Aliran	2	I	MKW 2
				TKGL176B16	Pemodelan Air Tanah II : Pemodelan Transportasi Massa	2	II	MKP 2
TKG745	Geoteknik Lanjutan	2	II	TKGL176A05	Geologi Teknik Lanjutan	2	I	MKW 1
TKG746	Pencemaran Air Tanah	2	II	TKGL176B12	Polusi dan Teknik Remediasi Air Tanah	2	II	MKW 2
TKG747	Pengelolaan Air Tanah	2	II	TKGL176B14	Eksploitasi Air Tanah	2	II	MKW 2

TKG748	Pencemaran Tanah dan Remediasi	2	II	TKGL176A15	Polusi dan Remediasi Tanah	2	I	MKP 2
TKG749	Geologi Pengembangan Wilayah	2	II	TKGL176A42	Geologi Urban	2	I	MKW 8
<b>Minat Studi Magister Geologi Pertambangan</b>								
<i>a. Mata kuliah wajib</i>								
MGP 711	Endapan Mineral Ekonomis	2	I	Dihapuskan				
MGP 712	Hukum Pertambangan	2	I	TKGL176B34	Regulasi dalam Eksplorasi dan Ekstraksi Sumberdaya Mineral	2	II	MKP 5
MGP 721	Teknik Eksplorasi Sumberdaya Mineral	2	II	TKGL176B33	Teknik Eksplorasi Mineral	2	II	MKP 5
MGP 722	Ekonomi dan Manajemen Sumberdaya Mineral	2	II	TKGL176B35	Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Mineral	2	II	MKP 5
<i>b. Mata kuliah pilihan</i>								
MGP 731	Pengelolaan Lingkungan Tambang	2	I & II	Dihapuskan				
MGP 732	Sistem Informasi Pertambangan	2	I & II	Dihapuskan				
MGP 733	Pengelolaan Air Tanah	2	I & II	TKGL176B14	Eksplorasi Air Tanah	2	II	MKW 2
MGP 734	Manajemen dan Mitigasi Geohazard	2	I & II	TKGL176A40	Mitigasi Bencana Geologi	2	I	MKW 7
MGP 735	Teknologi Batubara Bersih	2	I & II	TKGL176B24	Konversi Batubara	2	II	MKP 3
MGP 736	Geoteknik Pertambangan	2	I & II	TKGL176B11	Geoteknik Pertambangan	2	II	MKP 1
<b>Minat Studi Magister Petroleum Geoscience</b>								
<i>Mata kuliah wajib</i>								
MPG 711	Geologi Migas Lanjutan	2	I	TKGL176A19	Geologi Migas Lanjut	2	I	MKW 3
MPG 712	Geologi Bawah Permukaan untuk Eksplorasi Migas	2	I	TKGL176A21	Geologi Bawah Permukaan Lanjut	2	I	MKP 3
MPG 713	Evaluasi Formasi	2	I	Dihapuskan				
MPG 721	Karakterisasi Reservoir	2	II	TKGL176A22	Karakterisasi Reservoir	2	I	MKP 3
MPG 722	Manajemen Reservoir	2	II	TKGL176B23	Teknik & Manajemen Reservoir	2	II	MKP 3
MPG 723	Analisis Ekonomi dan Resiko	2	II	TKGL176A20	Regulasi, Analisis Ekonomi & Resiko Migas	2	I	MKP 3

**Keterangan:**

MKW : Mata kuliah wajib

MKP : Mata kuliah pilihan

1, 2, 3, s/d 8 : Peminatan yang ditawarkan, misal MKP 3 untuk mata kuliah pilihan Peminatan Geologi Migas dan Batubara

## 2. Mata Kuliah Kurikulum 2017 yang tidak ada ekuivalensinya dengan Mata Kuliah Kurikulum 2010

Terdapat beberapa mata kuliah Kurikulum 2017 yang bersifat baru ditawarkan pada Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM, yaitu bukan pengembangan dari Kurikulum 2010, sehingga tidak memiliki ekuivalensi dengan kurikulum sebelumnya (Tabel 8). Mata kuliah tersebut diajukan untuk menanggapi perkembangan keilmuan terkini di bidang Teknik Geologi, khususnya pada peminatan terkait.

Table 7. Mata Kuliah Kurikulum 2017 yang tidak ada ekuivalensinya

Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Sem.	Keterangan
<b>Minat Geologi Migas dan Batubara</b>				
TKGL176A18	Petrologi Batuan Sedimen dan Organik	2	I	Wajib
TKGL176A23	Biostratigrafi dan Paleogeografi	2	I	Pilihan
TKGL176B19	Geologi Migas Nonkonvensional	2	II	Wajib
TKGL176B21	Geokimia Migas	2	II	Pilihan
TKGL176B22	Enhanced Oil and Gas Recovery	2	II	Pilihan
<b>Minat Teknologi Panas Bumi</b>				
TKGL176A26	Geofisika Panas Bumi Lanjutan	2	I	Wajib
TKGL176A27	Pemodelan Geologi Sistem Panas Bumi	2	I	Pilihan
TKGL176A28	Geologi Pemboran Sumur Panas Bumi	2	I	Pilihan
TKGL176B26	Pengelolaan Lingkungan Panas Bumi	2	II	Wajib
TKGL176B27	Regulasi dan Manajemen Pengembangan Panas Bumi	2	II	Pilihan
TKGL176B28	Pemantauan Lapangan Panas Bumi	2	II	Pilihan
TKGL176B29	Prospek Panas Bumi Entalpi Sedang	2	II	Pilihan
TKGL176B30	Sumberdaya Panas Bumi Bawah Laut	2	II	Pilihan
<b>Minat Geologi Sumberdaya Mineral</b>				
TKGL176A31	Mikroskopi Biji	2	I	Wajib
TKGL176A32	Geofluida	2	I	Pilihan
TKGL176A33	Topik Khusus tentang Endapan Mineral	2	I	Pilihan
<b>Minat Geologi Teknik dan Terowongan - Ruang Bawah Tanah</b>				
TKGL176A07	Kestabilan Lereng	2	I	Wajib
TKGL176A08	Geoteknik Bendungan	2	I	Wajib
TKGL176A10	Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja	2	I	Pilihan
TKGL176B06	Geoteknik Konstruksi Bawah Tanah	2	II	Wajib
TKGL176B07	Metode Elemen Hingga	2	II	Wajib
TKGL176B08	Perancangan Terowongan dan Ruang Bawah Tanah	2	II	Pilihan
TKGL176B09	Metode Konstruksi Terowongan dan Ruang Bawah Tanah	2	II	Pilihan
TKGL176B10	Manajemen Konstruksi	2	II	Pilihan
<b>Minat Teknik Air Tanah</b>				
TKGL176A13	Kimia Air Tanah	2	I	Wajib
TKGL176A15	Air Tanah dan Pembuangan Limbah Berbahaya	2	I	Pilihan
TKGL176A16	Hidrogeologi Karst dan Batuan Rekahan	2	I	Pilihan
TKGL176B13	Perlindungan dan Pengawasan Air Tanah	2	II	Wajib
TKGL176B15	Hidrogeologi Urban	2	II	Pilihan
TKGL176B17	Teknik Pengolahan Air Baku	2	II	Pilihan
<b>Minat Teknologi Kegunungpian</b>				
TKGL176A35	Seminar Tematik I	2	I	Wajib
TKGL176A36	Geokimia Gunungapi	2	I	Pilihan
TKGL176B38	Petrologi Gunungapi	2	II	Wajib
TKGL176B39	Seismologi Gunungapi	2	II	Wajib
TKGL176B40	Seminar Tematik II	2	II	Wajib
TKGL176B41	Bencana dan Mitigasi Gunungapi	2	II	Pilihan
TKGL176B42	Geomorfologi Gunungapi	2	II	Pilihan
<b>Minat Tektonika dan Geomorfologi</b>				
TKGL176A38	Analisis Proses- Proses Geomorfologi	3	I	Wajib
TKGL176A39	Tektonika Aktif	2	I	Pilihan

TKGL176B44	Pemetaan Geologi Tematik	3	II	Wajib
TKGL176B45	Pemodelan Deformasi Kerak Bumi	2	II	Pilihan
TKGL176A45	Analisis Citra Digital	2	II	Pilihan
TKGL176B47	Geokronologi	2	II	Pilihan
<b><i>Minat Geologi Kuarter dan Lingkungan</i></b>				
TKGL176A41	Geologi Kuarter	2	I	Wajib
TKGL176A44	Geologi untuk Militer	2	I	Pilihan
TKGL176B48	Geologi Laut dan Paleoklimatologi	2	II	Wajib`
TKGL176B50	Geoarkeologi	2	II	Pilihan

## **LAMPIRAN**



# Lampiran 1. Silabus Mata Kuliah Kurikulum 2017

## Prodi Magister Teknik Geologi FT UGM

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 sustainabilitas 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:

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

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

Mora, G. (2013) *The Need for Geologists in Sustainable Development*. v.23, no.12.GSA.

UNESCO (1996) *Major Regional Project Geology for Sustainable Development, Bulletin* 10. Division of Earth Sciences, Paris, 175 hal.

## 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.

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 gayaberas, magnetik, seismik, geolistrik, dan radioaktif. Semua aspek terkait metode-metode geofisika tersebut dipelajari, meliputi latar teori, akuisisi data, pengolahan data, dan interpretasinya.

Referensi:

W. M. Telford, L. P. Geldart, and R. E. Sheriff (1990) *Applied Geophysics*, 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press, 792 hal.

P. Kearey, M. Brooks, and I. Hill (2002) *An Introduction to Geophysical Exploration*, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley-Blackwell, 272 hal.

J. Milsom, and A. Eriksen (2011) *Field Geophysics*, 4<sup>th</sup> ed. Wiley, 304 hal.

## 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:

J.C. Davis (2003) *Statistics and Data Analysis in Geology*, 3<sup>rd</sup> ed. Wiley, 656 hal.

A. Buccianti, 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 hal.

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

**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:

Jackson, S.L. (2015) *Research Methods and Statistics: A Critical Thinking Approach*, 5<sup>th</sup> ed. Wadsworth Publishing, 528 hal.

Marczyk, G.R., D. DeMatteo, and D. Festinger (2005) *Essentials of Research Design and Methodology*, Wiley, 306 hal.

Creswell, J.W. (2008) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3<sup>rd</sup> ed. Sage Publications, Inc., 296 hal.

Gastel, B., and R.A. Day (2016) *How to Write and Publish a Scientific Paper*, 8<sup>th</sup> ed. Greenwood, 326 hal.

Hofmann, A. (2016) *Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations*, 3<sup>rd</sup> ed. Oxford University Press, 768 hal.

**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:

W.M. White (2013) *Geochemistry*, 1<sup>st</sup> ed. Wiley-Blackwell, 668 hal.

N. Eby (2003) *Principles of Environmental Geochemistry*, 1<sup>st</sup> ed. Cengage Learning, 528 hal.

G. Faure (1998) *Principles and Applications of Geochemistry*, 2<sup>nd</sup> ed. Pearson, 625 hal.

**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 pendadaran. 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.

## 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. 1991. *Engineering Geological Mapping*. Butterworth-Heinemann Ltd.  
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*. M. H. de Freitas (Ed). 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.  
Fredlund, D.G. and Rahardjo, H. 1993. *Soil Mechanics for Unsaturated Soils*. John Wiley & Sons, Inc.  
González de Vallejo, L. I. and Ferrer, M. 2011. *Geological Engineering*. Leiden, Netherlands: CRC Press/Balkema.  
Pusch, R. 1995. *Rock Mechanics on a Geological Base*. Elsevier.

#### 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 kegunaan; *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:

- Weng, Q. (2009) *Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods, and Applications: Theory, Methods, and Applications*. McGraw-Hill Education, 416 pp.
- 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*, 6<sup>th</sup> ed. Wiley, 804 pp.
- Prost, G.L. (2013) *Remote Sensing for Geoscientists: Image Analysis and Integration*, 3<sup>rd</sup> ed. CRC Press, 702 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:

- Mercurio, J., and J. Roughton, (2002). *Developing an Effective Safety Culture: A Leadership Approach*. Butterworth-Heinemann.
- Cahill, L.B. (2001) *Environmental Health and Safety Audits*, 8<sup>th</sup> ed. Government Institutes, 713 pp.
- The Open University (2016) *Integrated safety, health and environmental management*. The Open University, 80 pp.
- Brauer, R.L. (2005) *Safety and Health for Engineers*, 2<sup>nd</sup> ed. Wiley-Interscience, 758 pp.

## II.B. Semester II

### 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*. Buttenworth-Heinemann, Amstersdam, 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 imbuhan 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*, 4<sup>th</sup> 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*, 2<sup>nd</sup> 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*, 2<sup>nd</sup> 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*, 2<sup>nd</sup> ed, Lewis Publishers.

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

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

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

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

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.

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

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

### 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:

Fetter, C.W., (2008), *Contaminant Hydrogeology*, 2<sup>nd</sup> ed, Waveland Press, Inc.  
Berkowitz, B., Dror, I., & Yaron, B., (2008), *Contaminant Geochemistry*, Springer-Verlag.  
Bedient, P.B., Rifai, H.S., & Newell, C.J., (1999), *Ground Water Contamination: Transport and Remediation*, 2<sup>nd</sup> ed, Prentice Hall PTR.  
Weiner, E.R., (1999), *Applications of Environmental Chemistry*, Lewis Publishers

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

#### 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:

Todd, D.K., & Mays, L.W., (2005), *Groundwater Hydrology*, 3<sup>rd</sup> ed, John Wiley & Sons  
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*, 2<sup>nd</sup> ed, CRC Press, Taylor Francis Group.

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

**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, hidrogeologi daerah urban, konsep penentuan imbuan dan neraca air tanah di wilayah urban, dan permasalahan-permasalahan hidrogeologi perkotaan.

Referensi:

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.

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

**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*, 2<sup>nd</sup> ed, Academic Press.

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

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

**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

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

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

#### 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*, 4<sup>th</sup> Ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 662 p.
- Miall, A.D., 2010. *The Geology of Stratigraphic Sequences*, 2<sup>nd</sup> Ed., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 522 p.
- Posamentier, H.W., Summerhayes, C.P., Haq, B.U, and Allen, G.P., (Eds.), 1993, *Sequence Stratigraphy and Facies Associations. Special Publ. No. 18 International Assoc. Sedimentologist*. Blackwell Scientific Publications, London, 644 p.
- Van Wagoner, R.M., Mitchum, R.M., Campion, K.M., and Rahmanian, V.D., 1991, *Siliciclastic Sequence Stratigraphy in Well Logs, Cores, and Outcrops. AAPG Methods in Exploration Series*, No. 7., 55 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 propoerem. 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

- Bathurst, R.G.C., 1994. *Carbonate Sediments and Their Diagenesis*, 2<sup>nd</sup> Ed., Elsevier, Amsterdam, 359 p.
- Scoffin, T.P., 1987. *An Introduction to Carbonate Sediments and Rocks*, Blackie, Glasgow, 274 p.

Stach, E., Mackowsky, M.-Th., Teichmüller, M., Taylor, G.H., Chandra, D., Teichmüller, R., 1982. *Coal Petrology*, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 535 pp.

Taylor, G.H., Teichmüller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Littke, R., Robert, P., 1998. *Organic Petrology*, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 704 p.

Tucker, M.E., 1991, *Sedimentary Petrology*, Blackwell Scientific Pub., Oxford.

Walker, R.G., James, N.P., 1992. *Facies Models: Response to Sea Level Change*, Geological Association of Canada Pub., Ontario

### 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

Gluys, J. and Swarbrick, R., 2004, *Petroleum Geoscience*, Blackwell Scientific Publications, 402 p

Hunt, J.M., 1996. *Petroleum Geochemistry and Geology*, 2<sup>nd</sup> Ed., W.H. Freeman & Co., New York, 743 p.

Magoon, L.B. and Dow, W.G.(Eds) , 1994, *The Petroleum System- From Source to Trap*, AAPG Memoir 60.

North, F.K., 1985, *Petroleum geology*, Allen & Unwin Inc., London, 607 p

Selley, R.C., 1998, *Elements of petroleum geology*, 2nd ed., Academic Press, San Diego, 470 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:

Johnston, D., 1994, *International Petroleum Fiscal Systems and Production Sharing Contracts*, PennWellBooks.

Barmi, O., 1996, *Oil & Gas Production Sharing Contracts*, Pertamina BPPKA, 74 p.

Ikoku, C.U., 1985, *Economic Analysis and Investment Decisions*, John Wiley & Sons, 277 p.

Rose, P.R., 2001, *Risk Analysis and Management of Petroleum Exploration Ventures*, AAPG Methods in Exploration Series, No.12, 164 p.

Otis, R.M. and Schneidermann, N., 1997, *A Process for Evaluating Exploration Prospect*, AAPG Bulletin, 81, 7 (July), p. 1087-1109.

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.



White, D., 1993, *Geologic Risking Guide for Prospect and Plays*, AAPG Bul., 77, p.2048-2061.

**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, batuinti 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

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. & Bischke, R.E., 1991, *Applied subsurface geological mapping*, Prentice Hall, New Jersey.

**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. (Ed), 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.

## 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.  
Stach, E., Mackowsky, M.-Th., Teichmüller, M., Taylor, G.H., Chandra, D., Teichmüller, R., 1982. *Coal Petrology*, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 535 pp.  
Taylor, G.H., Teichmüller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Littke, R., Robert, P., 1998. *Organic Petrology*, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 704 pp.  
Thomas. L, 2002. *Coal Geology*, John Wiley & Sons, Chicester, 384 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 metan 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, Saarbrücken, 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., Timpledon, 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*, 2<sup>nd</sup> Ed. Blackwell Scientific Publications, 549 p.

Einsele, G., 1992. *Sedimentary Basins, Evolution, Facies and Sediment Budget*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 628 p.

Welte, D.H., Horsfield, B., Baker, S. (Eds.), 1997. *Petroleum and Basin Evolution*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 535 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

Hunt, J.M., 1996. *Petroleum Geochemistry and Geology*, 2nd Ed., W.H. Freeman & Co., New York, 743 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*, Vol. 2., Cambridge University Press, Cambridge, 700 p.

Waples, D.W., 1985, *Geochemistry in Petroleum Exploration*, International Human Resources Development Corporation, Boston, 232 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 *CO<sub>2</sub> flooding*.

Referensi

Lake, L.W., 1989. *Enhanced Oil Recovery*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 550 p.

Prats, M., 1985. *Thermal Recovery*, SPE Henry L. Doherty Textbook Series Vol.7, 283 p.

Jarrell, P.M., Fox, C.E., Stein, M.H., Webb, S.L., 2002. *Practical Aspects of CO<sub>2</sub> Flooding*, SPE Henry L. Doherty Textbook Series Vol. 22, 220 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*, Gulf Professional Publishing, 2<sup>nd</sup> Ed., 1186 p.
- Satter, A. and Thakur, G., 1994, *Integrated Petroleum Reservoir Management, A Team Approach*, PennWell Publishing Co., 335 p.
- Satter, A., Baldwin, J, and Jespersen, R., 2000, *Computer-Assisted Reservoir Management*, PennWell Co., Tulsa, Oklahoma, 278 p.
- Satter, A, Iqbal, G.M., and Buchwalter, J.L., 2008, *Enhanced Reservoir Engineering, Assisted With Simulation Software*, PennWell Co., Tulsa, Oklahoma, 688 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.

**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., 1995. *The Chemistry and Technology of Coal*, 2<sup>nd</sup> Ed. Marcel Dekker Inc. New York, 642 p.
- Speight, J.G., 2005. *Handbook of Coal Analysis*, John Wiley & Sons, Chicester, 222 p.
- Sukandarrumidi, 2006. *Batubara dan Pemanfaatannya*, Gadjah Mada University Press, 247p.
- Thomas. L, 2002. *Coal Geology*, John Wiley & Sons, Chicester, 384 p.

## V. MATA KULIAH PEMINATAN : TEKNOLOGI PANAS BUMI (*GEO THERMAL 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

Browne, P.R.L., 1995. *Geothermal Geology*, The University of Auckland.

Gupta, H., Sukanta, R., 2006. *Geothermal Energy: Alternative Resource for the 21<sup>st</sup> Century*, Elsevier Ltd.

Browne, P.R.L., 1976, Hydrothermal alteration as an aid in investigating geothermal fields: *Geothermics Special Issue 2*, v. 2 part 1, p. 564 - 570.

Browne, P.R.L., 1978, Hydrothermal alteration in active geothermal fields: *Annual Reviews on Earth and Planetary Sciences*, v. 6, p. 229 - 50.

Grindley, G.W., and Browne, P.R.L., 1976, Structural and hydrological factors controlling the permeabilities of some hot-water geothermal fields, *2<sup>nd</sup> U.N. Symposium on Development and Use of Geothermal Resources*, Volume 1: San Francisco, p. 377 - 386.

#### 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:

Blattner, P., 1985, Isotope shift data and the natural evolution of geothermal systems. : *Chemical Geology*, v. 49, p. 187 – 203.

Bowers, T.S., Jackson, K.J., and Helgeson, H.C., 1984, *Equilibrium activity diagrams for coexisting minerals and aqueous solutions at pressures and temperatures to 5 kb and 600 °C*. Berlin, Springer-Verlag, 397 p.

Ellis, A.J., 1979, Explored geothermal system, in Barnes, H.L., ed., *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*: Toronto, John Wiley & Sons, p. 633 - 683.

Ellis, A.J., and Mahon, W.A.J., 1977, *Geochemistry and Geothermal Systems*: New York, Academic Press, 266 p.

Giggenbach, W.F., 1992, Isotopic shift in waters from geothermal and volcanic system along convergent plate boundaries and their origin: *Earth and Planetary Science Letters*, v. 113, p. 495 - 510.

Giggenbach, W.F., 1997, The origin and evolution of fluids in magmatic-hydrothermal systems. in Barnes, H.L., ed., *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*: Toronto, John Wiley & Sons.

Henley, R.W., and Ellis, A.J., 1983, Geothermal System Ancient and Modern: a Geochemical Review: *Earth Science Reviews*, v. 19, p. 1 -50.

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:

Hochstein, M.P., Soengkono, S., 1995. *Geothermal Geophysics*. The University of Auckland.

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

Gupta, H., Sukanta, R., 2006. *Geothermal Energy: Alternative Resource for the 21<sup>st</sup> Century*, Elsevier Ltd.

Wright, P. M., Ward, S.H., Ross H. P., and West R. C. 1985. State-of-the-art geophysical exploration for geothermal resources. *Geophysics*, 50 (12).

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

Cathles, L.M., Erendi, A.H.J., and Barrie, T., 1997, How long can a hydrothermal system be sustained by a single intrusive event?, in Stein, H.J., and Cathles, L.M., eds., The Timing and Duration of Hydrothermal Events, Volume 92, *Economic Geology Special Issue*, p. 766 - 771.

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

Corbett, G.J., and Leach, T.M., 1998, Southwest Pacific Rim Gold-Copper systems: Structure, alteration, and mineralization: *Society of Economic Geologists Special Publication No. 6*. 237 p.

Steiner, A., 1977, *The Wairakei geothermal area, North Island, New Zealand: its subsurface geology and hydrothermal rock alteration*: Wellington, Dept. of Scientific and Industrial Research, p. 1 - 135.

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*. 2<sup>nd</sup> ed. Petroway, 257 pp.
- Sullivan, M.J.O., 1997. *Geothermal Reservoir Engineering*. The University of Auckland.
- Chiang, C.Y., and Chang, C.R.Y., 1979, Application of the Horner Method to the Estimation of Static Reservoir Temperature During Drilling Operations, *5<sup>th</sup> Stanford Geothermal Reservoir Engineering Workshop*: Stanford, p. 337 - 342.
- Garg, S.K., and Kassoy, D.R., 1981, Convective heat and mass transfer in hydrothermal systems, in Rybach, L., and Muffler, L.J.P., eds., *Geothermal Systems: Principles and Case Histories*: Chichester, John Wiley & Sons, p. 37 – 76.
- Norton, D., and Knapp, R., 1977, Transport phenomena in hydrothermal systems: The nature of porosity: *American Journal of Science*, v. 22, p. 913 - 936.
- 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

- 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.
- McNitt, J.R., 1970, The geologic environment of geothermal fields as a guide to exploration: *Geothermics Special Issue 2*, v. 1 part 1, p. 24 - 31.
- Simmons, S.F., Keywood, M., Scott, B.J., and Keam, R.F., 1993, Irreversible change of the Rotomahana-Waimangu hydrothermal system (New Zealand) as a consequence of a volcanic eruption: *Geology*, v. 21, p. 643 - 646.

- 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.
- Rolfe, K.A. 1980. Air pollutants associated with geothermal energy. *The New Zealand Energy Journal*. 25 May 1980.
- Wohletz, K., and Heiken, G., 1992, *Volcanology and Geothermal Energy*: Berkeley, University of California Press, 432 p.
- 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:

- Undang-Undang No. 21 Tahun 2014 Tentang Panas Bumi
- Petromindo. 2017. Kumpulan Peraturan Tentang Ketenagalistrikan.
- Harvey, C., Beardsmore, G., Moeck, I., and Rüter, H. 2016 *Geothermal Exploration - Global Strategies and Applications*. IGA Academy Books.
- International Geothermal Association. 2013. *Geothermal Best Practices*.

**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:

- Hunt, T.M. 2001. *Five lectures on environmental effects of geothermal utilization*. United Nations University Geothermal Training Programme, Reykjavík. 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
- Allis, R.G. 2000. Review of subsidence at Wairakei field, New Zealand. *Geothermics*. 29. pp. 455 – 478.
- White, D.E., Muffler, L.J.P., and Truesdell, H.A., 1971, Vapor-dominated hydrothermal systems compared with hot-water systems: *Economic Geology*, v. 66, p. 75 - 97.

**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.
- Watanabe, N., Blocher, G., Cacace, M., Held, S., Kohl, T., 2017, *Geoenergy Modeling III: Enhanced Geothermal Systems*, Springer-Verlag, Berlin, 104p.
- Sommaruga, C. 1982. *High and low enthalpy geothermal resources exploration: models, strategies and reality*. Commission of the European Communities.
- Armstead, C.H. 1977. *Geothermal Energy: its past, present, and future contributions to the energy needs of man*. Methuen Inc.

**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*, 2<sup>nd</sup> ed., Blackwell Publishing Co., 729 p.
- Pettijohn, F.J., 1975, *Sedimentary Rocks*, 2<sup>nd</sup> ed., Oxford and IBH Pub. Co., New Delhi, 718 p.
- Tucker, M.E., 1991, *Sedimentary Petrology: An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks*, 2<sup>nd</sup> ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 260 p.
- Wilson, M., 2007, *Igneous Petrogenesis*, Springer-Verlag, Berlin, 466 p.
- Winter, J.D., 2014, *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*, 2<sup>nd</sup> 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

- Barnes, H.L. (ed), 1997, *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 972 p.
- Robb, L. (2005), *Introduction to Ore-Forming Processes*, Blackwell Publishing, Carlton, Australia, 373 p.
- Rollinson, H., 1993, *Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation*, Pearson-Prentice Hall, London, 352 p.
- Scott, S.D. (ed), 2014, *Geochemistry of Mineral Deposits*, in Holland, H.D. & Turekian, K.K. (eds), *Treatise on Geochemistry* vol. 13, 2<sup>nd</sup> 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

- Ramdohr, P., 1969, *The ore minerals and their integrowths*, Pergamon Press, Oxford, 1174 p.

- Craig, J.R., Vaughan, D.J., *Ore microscopy and ore petrography*, John Wiley & Sons, New York, 549p.
- Petruk, W., 2000, *Applied mineralogy in the mining industry*, Elsevier Science, Ottawa, 288p.
- Marshall, D., Anglin, L., Mumin, H., 2004, *Ore Mineral Atlas*, Geological Association of Canada, Newfoundland, 112 p.
- 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-fluida hidrotermal 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 akan didiskusikan 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:

- Edwards R., Atkinson K. (1986), *Ore deposit geology and its influence on mineral exploration*, Chapman and Hall, London, 466 p.
- Evans, A.M., 1993. *Ore geology and industrial minerals, an introduction*, Blackwell Science, 389 p.
- 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 komoditi mineral industri misalnya lempung, gipsum, kaolinit, bentonite, zeolite, gemstone, batugamping, granit, batuapung 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*, 7<sup>th</sup> Ed., Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Colorado, 1548 p.
- Kuřvart, M., and Böhmer, M., 1986, *Prospecting and Exploration of Mineral Deposits*, 2<sup>nd</sup> ed., Elsevier, Amsterdam.
- Manning, D. A. C., 1995, *Introduction to Industrial Minerals*, Chapman & Hall, London, 276 h.
- Pohl, W.L., 2011, *Economic Geology: Principles and Practice*, Wiley-Blackwell, 663 p.
- Supriatna S., dan Arifin, M. (penyunting), 1977, *Bahan Galian Industri*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Direktorat Jendral Pertambangan Umum, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung.

**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

- Annels, A.E., 1991, *Mineral Deposit Evaluation: A Practical Approach*, Chapman & Hall, 436p.
- Armstrong, M., 1998, *Basic Linear Geostatistics*, Springer, 155p.
- Haldar, S.K., 2013, *Mineral Exploration: Principles and Applications*, Elsevier, Amsterdam, 334 p.
- Marjoribanks, R., 2010, *Geological Methods, in Mineral Exploration and Mining*, 2<sup>nd</sup> 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 lingkungannya 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*, 2<sup>nd</sup> 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.
- Manning, D. A. C., 1995, *Introduction to Industrial Minerals*, Chapman & Hall, London, 276 h.
- 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

- Gy, P. 1982. *Sampling of Particulate Materials: Theory and Practise*. New York: Elsevier.
- Ridley, J., 2013, *Ore Deposit Geology*, Cambridge University Press, 398 hal.
- Taylor, R., 2009, *Ore textures, Recognition and Interpretation*, Springer, Berlin-Heidelberg, 288 hal.
- Rosenkranz, J., Lamberg, P., 2015, *Advances in Geometallurgy*, Minerals, MDPI Publishing
- Russel, J., Cohn, R., 2016, *Geometallurgy*, Bookvika Publishing, 152 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 dierupsikan 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:

Cas, R. A. F. dan Wright, J. V. (eds) 1987. *Volcanic Successions. Modern and Ancient*, xviii + 528 pp. London, Boston, Sydney, Wellington: Allen & Unwin.

Fisher, R. V. dan Schmincke, H.-U. 1984. *Pyroclastic Rocks*. xiv + 472 pp. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag

#### 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:

Artikel artikel terkini di dalam jurnal seperti:  
Journal Volcanology and Geothermal Research  
Bulletin of Volcanology

#### 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.

### 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.
- Cas, R.A.F., Wright, J.V., 1988, *Volcanic Succession: Modern and Ancient*, Chapman & Hall, 528 p.
- McPhie, J., Doyle, M., Allen, R., 1993, *Volcanic Textures: A guide to the interpretation of textures in volcanic rocks*. CODES, Tasmania, 196 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*, 2<sup>nd</sup> 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:

- Wassermann, J (2012): *Volcano Seismology* - In Bormann P. (Ed), *New Manual of Seismological Observatory Practice 2*: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, pp. 1-77.
- Nishimura, T. and Iguchi, M. 2011, *Volcanic Earthquakes and Tremor in Japan*, Kyoto University Press, Japan.

**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:

Artikel artikel terkini di dalam jurnal seperti:  
Journal Volcanology and Geothermal Research  
Bulletin of Volcanology

**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:

- Joan Marti, J. dan Ernst, G. G. J (eds.), 2005, *Volcanoes and the Environment*. Cambridge University Press. 471 p.
- Lockwood, J. P dan Hazlett, R. W 2010, *Volcanoes Global Perspectives*. Wiley-Blackwell a John Willey & Sons Ltd. 539 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:

- Ollier, C. (1970) *Volcanoes, an introduction to systematic geomorphology*. MIT Press, 370 hal.
- Harvey, A. (2012) *Introducing Geomorphology: A Guide to Landforms and Processes*. Dunedin Academic Press Ltd., 136 hal.
- Bloom, A.L. (1997) *Geomorphology: A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms*, 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 482 hal.
- Ritter, D.F., R.C.Kochel, J.R. Miller (2011) *Process Geomorphology*, 5<sup>th</sup> 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 struktur geologi, jenis-jenis deformasi (*brittle* dan *ductile*), dasar-dasar tektonika lempeng, kondisi yang berpengaruh terhadap perubahan deformasi *brittle-ductile*, dan teknis analisis mikrotektonika.

Referensi:

Moore, E. M., & Twiss, R. J. (1995). *Tectonics*, 415 pp.

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

Price, N. J., & Cosgrove, J. W. (1990). *Analysis of Geological Structures*. Cambridge University Press.

#### 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.

Janda, R. J., Scott, K. M., Nolan, K. M., & Martinson, H. A. (1981). *Lahar movement, effects, and deposits. US GeolSurv Prof Pap*, 1250, 461-478.

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

Mayer, L. (1990). *Introduction to Quantitative Geomorphology: an Exercise Manual*. Prentice-Hall International, Inc.

#### 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:

McCalpin, J. P. (Ed.). (2009). *Paleoseismology* (Vol. 95). Academic press.

- Yeats, R. S., Sieh, K. E., Allen, C. R., & Geist, E. L. (1997). *The Geology of Earthquakes* (Vol. 568). New York: Oxford university press.
- Burbank, D. W., & Anderson, R. S. (2011). *Tectonic Geomorphology*. John Wiley & Sons.
- Bull, W. B. (2008). *Tectonic Geomorphology of Mountains: A New Approach to Paleoseismology*. John Wiley & Sons.
- Keller, E. A., & Pinter, N. (1996). *Active tectonics* (Vol. 19). Upper Seddle River, NJ, USA: Prentice Hall.

#### 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:

- Keller, E. A., and DeVecchio, D. E. (2016). *Natural hazards: Earth's Processes as Hazards, Disasters, and Catastrophes*. Routledge.
- Abbott, P. L. (2008). *Natural Disasters*. New York: McGraw-Hill.
- Murck, B. W., Skinner, B. J., & Porter, S. C. (1997). *Dangerous Earth: An Introduction to Geologic Hazards*. Wiley.
- 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.
- Bell, F. G. (2003). *Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance and Mitigation*. CRC Press

### 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 konvergendan 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:

- Compton, R. R., & Compton, R. R. (1985). *Geology in the Field* (pp. 366-367). New York: Wiley.
- Coe, A. L. (Ed.). (2010). *Geological Field Techniques*. John Wiley & Sons.
- Ramsay, J. G., & Huber, M. I. (1987). *The Techniques of Modern Structural Geology* (Vol. 2). Academic press.
- Ragan, D. M. (2009). *Structural Geology: An Introduction to Geometrical Techniques*. Cambridge University Press.
- Elmore, R. D., Muxworthy, A. R., & Aldana, M. (2012). Remagnetization and chemical alteration of sedimentary rocks. *Geological Society, London, Special Publications*, 371(1), 1-21.

**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:

- 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
- Altamimi, Z. et al. (2012) "ITRF2008 plate motion model." *Journal of Geophysical Research* 117.B07402
- Curlander, J. C., & McDonough, R. N. (1991). *Synthetic Aperture Radar* (p. 396). New York, NY, USA: John Wiley & Sons.

**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:

- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2014). *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley & Sons.
- Jähne B. (2005) *Digital Image Processing - Concepts, Algorithms, and Scientific Applications*, 6<sup>th</sup> ed., Springer-Verlag, Berlin.

**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.

Flint, R. F. (1971). *Glacial and Quaternary Geology*. Wiley, 892 pp.

#### 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.

United Nations, (1985), *Geology for Urban Planning*, United Nations Economic Commission for Asia and the Pacific.

#### 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 keterdapatannya 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) 2010<sup>th</sup> 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.
- Underwood, J.R., Jr. and Guth, P.L., eds. 1998. *Military Geology in War and Peace*. Boulder, CO: Geological Society of America Reviews in Engineering Geology XIII.
- 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.
- National Research Council (US). Division of Geology. (1918). *Military Geology and Topography: A Presentation of Certain Phases of Geology, Geography and Topography for Military Purposes*. Herbert Ernest Gregory (Ed.). National Academies.

#### **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.
- Seibold, E, and W.H. Berger (1996) *The Sea Floor – An Introduction to Marine Geology*, Springer-Verlag, Berlin, 356 pp.

### **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:

- Malczewki, J., (2006), GIS-based Multicriteria Decision Analysis; a Survey of Literature, *International Journal of Geographic Information System* Vol.20, pp 703 - 726.
- 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.

### **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:

- Brown, A.G., 1997, *Alluvial geoarchaeology: Floodplain archaeology and environmental change*, Cambridge University Press, Cambridge
- Butzer, K. W., 1990, *Archaeology as Human Ecology: Method and Theory For A Contextual Approach*, Cambridge University Press, Cambridge.
- French, C., 2003, *Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Morphology and Landscape Evolution*, Routledge, London.



## Lampiran 2. Profil Dosen

---



**SUBAGYO PRAMUMIJOYO**

*Profesor*  
Tektonika

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



**DWIKORITA KARNAWATI**

*Profesor*  
Geologi Teknik & Geologi Lingkungan

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



**DJOKO WINTOLO**

*Lektor Kepala*  
Geofisika, Geostatistika

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



**HERU HENDRAYANA**

*Lektor Kepala*  
Hidrogeologi  
Pengelolaan Airtanah

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



**JAROT SETYOWIYOTO**

*Lektor*  
Geologi Minyakbumi

Ir. (Universitas Gadjah Mada)  
M.Sc. (Universiti Brunei Darussalam)  
Dr. (University of Technology, Malaysia)



**ANASTASIA DEWI TITISARI**

*Lektor*  
Sumberdaya Mineral

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



**PRI UTAMI**

*Lektor*  
Geotermal

Ir. (Universitas Gadjah Mada)  
MSc. (University of Auckland, New Zealand)  
PhD. (University of Auckland, New Zealand)



**I WAYAN WARMADA**

*Lektor Kepala*  
Mineralogi  
Geologi Ekonomi

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



**AGUNG HARIJOKO**

*Lektor Kepala*  
Geotermal  
Geokimia

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



**SUGENG SAPTO SURJONO**

*Lektor Kepala*  
Sedimentologi, Stratigrafi

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



**LUCAS DONNY SETIJADJI**

*Lektor*  
Petrologi  
Geologi Ekonomi

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



**ARIFUDIN IDRUS**

*Lektor Kepala*  
Geologi Ekonomi

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



**DONATUS HENDRA AMIJAYA**

*Lektor Kepala*  
Geologi Batubara  
Geokimia Hidrokarbon

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



**SALAHUDDIN HUSEIN**

*Lektor*  
Sedimentologi Klastik

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



**DONI PRAKASA EKA PUTRA**

*Lektor Kepala*  
Hidrogeologi  
Geologi Lingkungan

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



**AGUNG SETIANTO**

*Lektor Kepala*  
Geologi Penginderaan Jauh

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



**DIDIT HADI BARIANTO**

*Lektor*  
Geologi Penginderaan Jauh  
Geologi Eksplorasi

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



**I GDE BUDI INDRAWAN**

*Lektor*  
Geologi Teknik

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



**WAWAN BUDIANTA**

*Lektor Kepala*  
Geologi Lingkungan

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



**WAHYU WILOPO**

*Lektor Kepala*  
Hidrogeologi  
Geokimia Airtanah

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



**AKMALUDDIN**

*Lektor*  
Paleontologi

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



**NUGROHO IMAM**

**SETIAWAN**  
*Staf Pengajar*  
Petrologi Batuan  
Metamorf

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



**GAYATRI INDAH**

**MARLIYANI**  
*Staf Pengajar*  
Geodinamika

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



**FERIAN ANGGARA**

*Lektor*  
Geokimia

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

## Lampiran 3. Kalender Akademik Tahun Ajaran 2017/2018



### KALENDER AKADEMIK SEMESTER GANJIL 2017/2018 DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK UGM



AGUSTUS 2017							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
KRS		1	2	3	4	5	6
KRS	7	8	9	10	11	12	13
I	14	15	16	17	18	19	20
II	21	22	23	24	25	26	27
III	28	29	30	31			

SEPTEMBER 2017							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
III					1	2	3
IV	4	5	6	7	8	9	10
GW	11	12	13	14	15	16	17
VI	18	19	20	21	22	23	24
VII	25	26	27	28	29	30	

OKTOBER 2017							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
VII							1
UTS	2	3	4	5	6	7	8
UTS	9	10	11	12	13	14	15
VIII	16	17	18	19	20	21	22
IX	23	24	25	26	27	28	29
X	30	31					

NOVEMBER 2017							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
X			1	2	3	4	5
XI	6	7	8	9	10	11	12
XII	13	14	15	16	17	18	19
XIII	20	21	22	23	24	25	26
XIV	27	28	29	30			

DESEMBER 2017							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
XIV					1	2	3
MT	4	5	6	7	8	9	10
UAS	11	12	13	14	15	16	17
UAS	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31

Hari Libur 2017	
17 Agustus	: Hari Proklamasi Kemerdekaan RI ke-71
1 September	: Hari Raya Idul Adha 1438 H
21 September	: Tahun Baru Hijriyah 1439 H
1 Desember	: Maulid Nabi Muhammad SAW
25 Desember	: Hari Raya Natal
26 Desember	: Cuti Bersama

**Keterangan:**

<b>KRS</b>	1 – 10 Agustus 2017	Pengurusan Kartu Rencana Studi (KRS)
	14 Agustus – 30 September 2017	Kuliah Sesi I (Minggu I – VII)
	14 – 18 Agustus 2017	Revisi KRS
	21 – 25 Agustus 2017	Pembatalan KRS
<b>UTS</b>	2 – 13 Oktober 2017	Ujian Tengah Semester (UTS)
	16 Oktober – 2 Desember 2017	Kuliah Sesi II (Minggu VIII – XIV)
<b>MT</b>	4 – 8 Desember 2017	Minggu Tenang
<b>UAS</b>	11 – 22 Desember 2017	Ujian Akhir Semester (UAS)
	Penyelenggaraan <i>Field Trip</i>	
<b>GW</b>	11 – 17 September 2017	<i>Geoweeek</i>



# KALENDER AKADEMIK SEMESTER GENAP 2017/2018

## DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK UGM



JANUARI 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
LS	1	2	3	4	5	6	7
LS	8	9	10	11	12	13	14
LS	15	16	17	18	19	20	21
LS	22	23	24	25	26	27	28
KRS	29	30	31				

FEBRUARI 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
KRS				1	2	3	4
I	5	6	7	8	9	10	11
II	12	13	14	15	16	17	18
III	19	20	21	22	23	24	25
IV	26	27	28				

MARET 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
IV				1	2	3	4
V	5	6	7	8	9	10	11
VI	12	13	14	15	16	17	18
VII	19	20	21	22	23	24	25
UTS	26	27	28	29	30	31	

APRIL 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
UTS							1
UTS	2	3	4	5	6	7	8
VIII	9	10	11	12	13	14	15
IX	16	17	18	19	20	21	22
X	23	24	25	26	27	28	29
XI	30						

MEI 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
XI		1	2	3	4	5	6
XII	7	8	9	10	11	12	13
XIII	14	15	16	17	18	19	20
MT/UAS	21	22	23	24	25	26	27
UAS	28	29	30	31			

JUNI 2018							
Minggu ke	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab	Min
UAS					1	2	3
UAS	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	

**Keterangan:**

<span style="background-color: #FFA500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	29 Januari – 2 Februari
<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	5 Februari – 23 Maret
<span style="background-color: #00BFFF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	5 – 9 Februari
<span style="background-color: #FF00FF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	12 – 15 Februari
<span style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	26 Maret – 6 April
<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	9 April – 25 Mei
<span style="background-color: #800080; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	14 – 18 Mei
<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	21 – 23 Mei
<span style="background-color: #40E0D0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	24 Mei – 8 Juni
<span style="background-color: #DDA0DD; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Penyelenggaraan <i>Field Trip</i>
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LS</span>	Libur Semester

<span style="background-color: #FFA500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Pengurusan Kartu Rencana Studi (KRS)
<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Kuliah Sesi I (Minggu I – VII)
<span style="background-color: #00BFFF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Revisi KRS
<span style="background-color: #FF00FF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Pembatalan KRS
<span style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Ujian Tengah Semester (UTS)
<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Kuliah Sesi II (Minggu VIII – XIII)
<span style="background-color: #800080; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Seminar Referat
<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Minggu Tenang
<span style="background-color: #40E0D0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Ujian Akhir Semester (UAS)

<span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Hari Libur	➔	1 Januari	: Tahun Baru 2018 Masehi
			16 Februari	: Tahun Baru Imlek 2569
			18 Maret	: Hari Raya Nyepi Tahun Baru 1940 Saka
			30 Maret	: Wafat Isa al Masih
			13 April	: Isra Miraj 1439 H
			1 Mei	: Hari Buruh
			10 Mei	: Kenaikan Isa al Masih
			29 Mei	: Hari Raya Waisak 2562
			1 Juni	: Hari Lahir Pancasila
			15-16 Juni	: Hari Raya Idul Fitri 1439 H

Mengacu pada SK Rektor UGM no.412/UN1.P/SK/Hukor/2017