

BUKU KURIKULUM

**Program Studi
Magister Pengelolaan Lingkungan (MPL)
Kode Nomenklatur: 8160602**



**Universitas Syiah Kuala
2017**

I. PENDAHULUAN

Berbagai kasus kerusakan lingkungan terjadi dalam dekade terakhir terakhir di Propinsi Aceh adalah disebabkan oleh perilaku manusia yang memanfaatkan sumber daya alam tidak dengan semestinya. Pencemaran merkuri pada air Sungai Krueng Sabe pada bulan Agustus 2014 yang disebabkan oleh aktivitas penambangan emas oleh masyarakat telah membunuh ribuan ikan yang hidup dalam sungai tersebut. Kasus penebangan hutan besar-besaran di wilayah Pidie telah dirasakan dampak buruknya oleh masyarakat Tangse yaitu bencana banjir badang yang terjadi pada bulan Maret 2011 padahal Kecamatan Tangse yang merupakan daerah dataran tinggi di Aceh Pidie itu belum pernah terjadi banjir dalam sejarah. Pengelolaan dan pemanfaatan hasil hutan yang tidak memperhatikan dampak terhadap kerusakan lingkungan jangka panjang justru mendatangkan mudharat bagi masyarakat secara keseluruhan.

Upaya preventif untuk mengatasi berbagai ancaman perubahan global terhadap lingkungan mutlak diperlukan agar potensi bencana alam dapat dikurangi dan tidak datang bertubi-tubi. Pemuatan wawasan pembangunan terpadu berkelanjutan kepada segenap unsur penyelenggara pemerintahan dan masyarakat luas adalah salah satu upaya untuk melestarikan lingkungan hidup. Usulan Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan ini adalah sebagai bentuk usaha untuk meningkatkan wawasan dan ilmu pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam bagi pengelola pemerintahan Propinsi Aceh khususnya dan masyarakat luas pada umumnya. Penguasaan ilmu pengetahuan yang dapat mendukung kelestarian lingkungan dan sumber daya alam adalah menjadi kebutuhan yang tidak bisa ditunda. Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu cepat dan pertumbuhan pembangunan infrastruktur secara keseluruhan dalam jangka waktu 10 tahun kedepan, maka akan semakin kompleks permasalahan lingkungan yang akan muncul. Dengan demikian, perkembangan ilmu bidang pengelolaan lingkungan akan semakin luas dan akan memerlukan tenaga pakar yang terus meningkat sesuai dengan peningkatan problem kerusakan lingkungan yang akan muncul.

Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan akan menjadi sebuah lembaga formal untuk memfasilitasi lahirnya sumber daya manusia yang peka terhadap kelestarian lingkungan dan paham dalam mengelola dan memanfaatkan ketersediaan sumber daya alam yang ada. Universitas Syiah Kuala sebagai pusat pendidikan utama, terbesar dan tertua yang ada di Propinsi Aceh sudah seharusnya melahirkan ilmuwan yang berkompeten di bidang pengendalian dan pengelolaan lingkungan, serta mampu menjadi motivator dalam upaya pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan.

II. RANCANGAN KURIKULUM

Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan memfokuskan kajian pada dua bidang penguatan spesifik. Kedua bidang tersebut adalah Manajemen Pengelolaan Lingkungan dan, dan Manajemen Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Setelah menempuh studi selama empat semester dan memperoleh bobot studi minimal 36 SKS ini, para lulusan akan mendapatkan ilmu dengan keahlian pengelolaan lingkungan serta keahlian pengendalian pencemaran lingkungan. Mahasiswa juga akan mendapatkan keahlian dalam menyusun dokumen pelestarian lingkungan, dan keahlian dalam menyusun dokumen analisis mengenai dampak lingkungan secara komprehensif. Lulusan Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan ini selain memperoleh ijazah Magister Sains, mereka juga akan mendapatkan sertifikat AMDAL karena dalam perkuliahan sudah diprogramkan mata kuliah AMDAL dengan penambahan materi pelatihan di luar perkuliahan.

Dalam rangka mencapai kompetensi lulusan yang diinginkan, maka disusunlah Mata Kajian Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan Universitas Syiah Kuala dengan mengacu kepada:

- Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 232/U/2000 tanggal 20 Desember 2000, tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa
- SK Mendiknas No. 045/U/2002, tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi.
- Permendikbud No. 49/2014 tentang standar pendidikan tinggi
- Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 tahun 2015 tentang standar nasional pendidikan tinggi

III. DAFTAR MATAKULIAH

Penyusunan bobot mata kuliah PS-MPL mengacu pada Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 tahun 2015 tentang standar nasional pendidikan tinggi. Jumlah SKS minimum program magister adalah 36 SKS.

a. Daftar Matakuliah

Daftar mata kajian Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan adalah sebagaimana dipaparkan pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 5.

Tabel 1. Perkuliahan semester I

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	PPS 601	Metodologi Penelitian	3-0
2	MPL 601	Ekologi Terapan	3-0
3	MPL 603	Hukum Lingkungan	3-0
4	MPL 605	Kimia Lingkungan	2-0
5	MPL 607	Ekonomi Lingkungan	2-0
Jumlah SKS Semester 1			13

Tabel 2. Perkuliahan semester II

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	PPS 602	Statistika	2-0
2	MPL 604	Instrumentasi dan Interpretasi Kualitas Lingkungan	3-0
3	MPL 606	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan	3-0
4	MPL 608	Ekotoksikologi	3-0
5	MPL 610	Perubahan Lingkungan Global	2-0
6	MPL 612	Proposal Tesis	2-0
Jumlah SKS Semester 2			15

Tabel 3. Perkuliahan semester III

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	MPL 609	Penelitian dan Penulisan Tesis	2
2		Pilihan -1	2
3		Pilihan - 2 Pilihan - 3	2
4			0-3
Jumlah SKS Semester 3			7

Tabel 4. Perkuliahan semester IV

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
3	MPL 614	Ujian Tesis/Ujian Akhir Magister	3-0
Jumlah SKS Semester 4			20

Tabel 5. Mata Kuliah Pilihan

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
Peminatan Manajemen Pengelolaan Lingkungan			
1	MPL 701	Perencanaan Lingkungan dan Tata Ruang	2-0
2	MPL 703	Pengelolaan Limbah Pertanian dan Peternakan	2-0
3	MPL 705	Konservasi Energi	2-0
4	MPL 707	Pengelolaan Sumber Daya Air	2-0
Peminatan Manajemen Pengendalian Pencemaran Lingkungan			
1	MPL 709	Pengelolaan Limbah Padat dan B3	2-0
2	MPL 711	Pengendalian Kualitas Lingkungan Estuari, Laut dan Pantai	2-0
3	MPL 713	Pengendalian Pencemaran Lingkungan	2-0
4	MPL 715	Pengendalian dan Pengelolaan Limbah Cair	2-0

IV. SILABUS MATA KULIAH

Sebagai bagian dari proses percepatan pencapaian tujuan kompetensi program studi, maka dibuat penjelasan secara detail setiap mata kajian yang dilengkapi dengan buku referensi yang mendukung setiap pokok kajian sebagai berikut:

1. MPL 601, Ekologi Terapan, 3 SKS

Materi Pokok:

Mempejalari Prinsip-prinsip ekologi; Ekologi dalam kaitannya dengan ilmu pengetahuan yang lain; Teori biologi lingkungan mencakup pertanian, kelautan, dan kehewan; Dasar-dasar pengelolaan sumber daya alam menurut azas ekologi; Struktur dan fungsi ekosistem, kelestarian sumber daya alam dan ekologi; Aktivitas manusia dalam hubungannya dengan kelestarian lingkungan; Degradasi lahan; Sumber daya keanekaragaman hayati.

Referensi:

1. Barrow, C.J., (2006), **Environmental Management for Sustainable Development**; Routledge Publisher, New York.
2. Newman, E.I., (2000), **Applied Ecology and Environmental Management**, 2nd Edition, Blackwell Publishing, USA.

3. Anil, K.D., Arnab, K.D., (2009), **Environment and Ecology**, New Age International Publisher.
4. Hackett, S.C., (2006), **Environmental and Natural Resources Economics**, ME Sharpe, New York

2. MPL 603, Hukum Lingkungan, 3 SKS

Materi Pokok:

Pencemaran dan etika lingkungan; Analisa resiko kerusakan lingkungan; Prinsip-prinsip terjadinya pencemaran lingkungan; Pencemaran oleh alam sendiri dan pelaku lingkungan; Pencemaran lingkungan dan kualitas manusia; Pencemaran lingkungan dan daya dukung alam; Standar dan sertifikat sistem pengelolaan lingkungan; Sertifikasi dan akreditasi; ISO 14001; Penilaian kualitas lingkungan (*Environmental assessment*); Pencemaran air, tanah, dan udara; Peraturan dan hukum Pencemaran air, tanah, dan udara; Konservasi alam, dan hukum perlindungan keanekaragaman hayati; Hukum Lingkungan; Penegakan Hukum Lingkungan, Ketentuan dan undang-undang lingkungan hidup; Penegak hukum administrasi lingkungan; Sangsi kepada pelanggar hukum lingkungan. Hukum Lingkungan Internasional.

Referensi:

1. Barrow, C.J., (2005), **Environmental Management and Development**, Routledge Publisher, New York.
2. Sullivan, R., Wyndham, H., (2001), **Effective Environmental Management; Principles and Case Studies**, ALLEN & UNWN.
3. Davis, M.L., Cornwell, D.A., (1998), **Introduction to Environmental Engineering**, 3rd Edition, Mc Graw Hill, New York.
4. Peirce, J.J., Vesilind, P.A., Weiner, R.F., (1997), **Environmental Pollution and Control**, 4th Edition, Elsevier Science & Technology Books.
5. Miller, C., (2001), **Planning and Environmental Protection; A Review of Law and Policy**, HART Publishing, Oxford.
6. Akib. M., 2013., “ **Hukum Lingkungan : Perspektif Global dan Nasional**, PT. Raja Grafindo Persada.
7. Holder, J., Lee, M., (2007), **Environmental Protection, Law and Policy**, Cambridge University Press, Cambridge.

3. MPL 605, Kimia Lingkungan, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengertian dan cakupan kimia lingkungan, kimia pada atmosphere, proses kimia pada litosfir, proses kimia pada hidrosfer, Unsur kimia, Ikatan Kimia, Reaksi dan reaktivitas, Senyawa, Struktur Molekul, Gugus Fungsional, Kimia, Unsur kimia penyusun dan pembentukan bebatuan, sedimen, dan tanah, Mekanisme kimia untuk proses pelapukan, Proses pembentukan tanah, Clay mineral, Struktur dan klasifikasi tanah, Unsur kimia dalam air, Dasar-dasar komposisi kimia pencemar lingkungan, senyawa-senyawa kimia bersifat karsinogen, Perubahan global, Proses biokimia alami, Proses dekomposisi/biodegradasi biomassa secara alami. Proses distribusi zat pencemar ke dalam air, tanah, dan udara.

Referensi:

1. Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D., Liss, P.S., Reid, B., (2004) **An Introduction to Environmental Chemistry**, Second Edition, School of Environmental Sciences University of East Anglia, United Kingdom, Blackwell Publishing.
2. Ibanez, J. G., Hernansez-Esparza, M., Doria-Serrano, C., Fregoso-Infante, A., (2007), **Environmental Chemistry: Fundamental**, Springer Science & Bussines Media.
3. Manahan, S.E., (Editor) (1999), (Editor), **Environmental Chemistry** (7th edition), CRC Press.
4. Eugene R. Weiner, E.R., (2000), **Applications of Environmental Chemistry; a Practical Guide for Environmental Professionals**, Lewis Publisher, Washington
5. Bashkin, V.N., (2003), **Environmental Chemistry: Asian Lessons**, Springer Science & Bussines Media.

4. PPS 601, Metodologi Penelitian, 3 SKS

Materi Pokok:

Falsafah dasar eksperimen, merancang konsep penelitian, menggali keterbaruan dari sebuah topik penelitian, sistem penelusuran pustaka (rujukan), etika peneliti, teknik analisis dan interpretasi data, teknik penulisan proposal thesis, metode penulisan hasil penelitian, dan Strategi menulis artikel dari hasil penelitian.

Referensi:

1. Kothari, C.R., (2004), **Research Methodology, Methods & Techniques**, New Age Int. Publisher.
2. Turabian, K.L., (1996), **A Manual for Writers of Term Papers, Theses, and Dissertations**, Sixth Edition, The University of Chicago Press, Chcago-London
3. Day, R.A., (1998), **How to Write & Publish a Scientific Paper**, Oryx Press
4. Jonker, J., Pennink, B., (2010), **The essence of research methodology; A concise guide for master and PhD students in management science**, Springer, London.
5. Zhang, C., (2007), **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication
6. Sevilla, C.G., J.A., Ochave, T.G., Punsalan, Regala dan G.G., Uriarte, 1993, **Pengantar Metode Penelitian**, UI-Press, Jakarta.
7. Suryabrata, S., (1983), **Metodologi Penelitian**, Penerbit CV Rajawali, Jakarta.

5. MPL 607, Ekonomi Lingkungan, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengantar ekonomi untuk bidang lingkungan; Konsep sumber daya alam sebagai perspektif ekonomi lingkungan; Konsep insentif ekonomi untuk perlindungan lingkungan; Pengaruh ekonomi global terhadap lingkungan, Ekonomi lingkungan; Potensi sumber daya alam untuk peningkatan ekonomi bangsa; Dampak kerusakan lingkungan dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ekonomi; Konsep benefit cost analysis; Eksternalitas; Nilai Ekonomi Lingkungan; Perkiraan dampak terhadap lingkungan akibat inovasi proses suatu produk industri.

Referensi:

1. Hussen, A.M., (2000), **Principles of Environmental Economics**, Routledge, Taylor & Francis Group, London.
2. Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R.L., Jasch, C., (2008), **Environmental Management Accounting for Cleaner Production**, Springer.

3. Peirce, J.J., Vesilind, P.A., Weiner, R.F., (1997), **Environmental Pollution and Control**, 4th Edition, Elsevier Science & Technology Books.
4. Fauzi, A., (2004), **Ekonomi Sumber Daya Alam**, Gramedia, Jakarta
5. Djadjadiningrat, S.T, (1997), **Pengantar Ekonomi Lingkungan**, LP3ES, Jakarta

6. MPL 604, Instrumentasi dan Interpretasi Kualitas Lingkungan, 3 SKS

Materi Pokok:

Pengantar akurasi data; Cakupan/batasan sampling; Dasar-dasar sampling dan analysis; Prosedur standar laboratorium lingkungan; Dasar-dasar penyiapan sampel dan analisis; Teknik pengambilan sampel; Teknik perlakuan sampel; Quality assurance dan quality control saat pengambilan sampel; Teknik analisa sampel; Teknik reproduibilitas data; Metode analisa zat padat pada sampel air bersih/air limbah; Metode analisa parameter kimia dengan UV-Vis dan Infrared Spectroscopi, Atomic spectroscopy, Kromatografi, dan Metode elektrokimia.

Referensi:

1. Zhang, C., (2007), **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication
2. Down, R.D., Lehr, J.H., (2005) **Environmental Instrumentation And Analysis Handbook**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication
3. Winefordner, J.D., Mitra, S., (2003), **Sample preparation techniques in analytical chemistry**, Wiley Interscience.
4. Keith, L.H., (1996), *Compilation of EPA's Sampling and Analysis Methods*, CRC Press.
5. Quevauviller, Ph., (1995), *Quality Assurance in Environmental Monitoring*, VCH Publisher, New York.
6. George-Emil Baiulescu, Raluca-Ioana Stefan, Hassan Y. Aboul-Enein, (2000), **.Quality and Reliability in Analytical Chemistry**, CRC Press LLC, London.

7. MPL 606, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, 3 SKS

Materi Pokok:

Mempelajari Prinsip-prinsip teori AMDAL, prinsip-prinsip Teori UKL-UPL, Prinsip-prinsip dan teori DPLH, Prinsip-prinsip dan teori DELH, Aturan Undang - Undang lingkungan hidup, dampak positif dan negatif yang ditimbulkan terhadap lingkungan dari kegiatan pembangunan, cakupan pengelolaan lingkungan dan pemantauan lingkungan hidup.

Referensi:

1. Suratmo, Gunarwan, (1993), **Analisa Mengenai Dampak Lingkungan**, Gadjah Mada University Press.
2. Daud Silalahi, (2011), **Amdal Dalam Sistem Hukum Lingkungan di Indonesia**, Suara Harapan Bangsa – Bandung.
3. Callicot, J.B., Frodeman, R., (2009), **Encyclopedia of Environmental Ethics and Philosophy**, Gale Cengage Learning, London
4. Koren, H., Bisesi, M., (2002), **Handbook of Environmental Health, Pollutan Interactions in Air, Water, and Soil**, Lewis Publisher, New York.

5. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
6. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 14 Tahun 2010 Tentang Dokumen Lingkungan Hidup Bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang telah memiliki izin usaha dan/ atau Kegiatan tetapi belum memiliki Dokumen Lingkungan Hidup
7. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 16 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup.
8. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 17 Tahun 2012 Tentang Pedoman Keterlibatan Masyarakat Dalam Proses Analisis Dampak Lingkungan Hidup dan Izin Lingkungan

8. PPS 602, Statistika, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengantar ilmu statistik; Pengambilan sampel lingkungan; Random sampling; Estimasi total populasi, rata-rata populasi, sampel error, sampling ganda; Model data statistik; Distribusi hipergeometri, binomial, dan Poisson; Distribusi statistic berlanjut mencakup distribusi eksponensial, distribusi normal atau distribusi Gaussian, dan distribusi lognormal; Model regresi linear; Analisis faktor varian mencakup analisis varian satu faktor, analisis varian dua faktor, analisis varian tiga faktor, desain pengukuran berulang, dan perbandingan berganda; Membuat kesimpulan dari data yang tersedia; Monitoring data lingkungan berdasarkan analisis varian, menggunakan control charts, Pegujian Chi-squared untuk perubahan data distribusi; Memplot data secara x-y scatter, bar graph; Menghitung error bar; dan Metode kalibrasi data.

Referensi:

1. Manly, B.F.J., (2009), **Statistics For Environmental Science And Management**, 2nd Edition, CRP Press.
2. Berthouex, P.M., Brown, L.C., (2002), **Statistics for Environmental Engineers**, Lewis Punlisher, New York.

9. MPL 608, Ekotoksikologi, 3 SKS

Materi Pokok;

Pengantar ekotoksikologi; Kajian bahaya zat terpapar; Resiko pencemaran lingkungan dari pemaparan zat berbahaya; Teori bioakumulasi; Teori biotransformasi; Analisis ekspos; Analisis resiko ekologi; Transformasi zat pencemar; Prediksi distribusi konsentrasi; Sifat toksikan dan efeknya bagi biota; Strategi pengujian toksisitas.

Referensi :

1. Daniel, K., (2006), **Toxicity Testing for Assessment of Environmental Agents**, The National Academies Press, Washington, D.C.
2. Ware, G.W., (2003), **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology**, Springer.
3. Bengtson, D.A., Henshel, D.S., (1996), **Environmental Toxicology and Risk Assessment**, ASTM Publisher, USA.
4. Mukono, (2005), **Toksikologi Lingkungan**, Airlangga University Press.

10. MPL 610, Perubahan Lingkungan Global, 2 SKS

Materi Pokok:

Perubahan global dan perubahan iklim; Gas rumah kaca; Efek rumah kaca dan fenomena pemanasan global; Konservasi lingkungan dan teknologi pengendalian perubahan lingkungan global; Efek pembakaran bahan bakar; Penyusutan hutan; Panas CDM (*Clean Development Mechanism*) dan REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Degradation*); Kasus-kasus aktual perubahan lingkungan global; Perubahan global dan pembangunan berkelanjutan; Aspek-aspek sosial perubahan global; Pengaruh perubahan cuaca terhadap sumber daya hidrologi, kualitas air, sumber daya pertanian/kehutanan, dan ketahanan pangan; Contoh kegiatan mitigasi dan reduksi perubahan global di beberapa negara maju.

Referensi:

1. Paul c. Stern, Oran R. Young, and Daniel Druckman (1992), **Global Environmental Change : Understanding The Human Dimensions**, National Academy Press Washington, D.C.
2. Karl K. Turekian (1996), **Global Environmental Change: Past, Present, and Future**, Prentice Hall; 1 edition.
3. J. Barnett, M. Betsill, Declan Conway, L. Lebel, K. Seto , **Global Environmental Change : Human and Policy Dimensions**, Elsevier.
4. Quasching, V., (2008), **Renewable Energy and Climate Change**, IEEE Press.
5. Marquina, A., (2010), **Global Warming and Climate Change**, Palgrav Macmillan Publisher, New York.

11. MPL 612, Proposal Tesis, 2 SKS

Materi Pokok:

Pencarian referensi untuk topik proposal tesis; Latar belakang dan pentingnya usulan penelitian; Membahas originalitas topik yang dikemukakan; mendesain metodologi penelitian; Mempresentasikan usulan tesis pada forum seminar yang diikuti oleh mahasiswa, dosen pembimbing, dan dosen penguji.

Referensi:

1. Kothari, C.R., (2004), **Research Methodology, Methods & Techniques**, New Age Int. Publisher.
2. Down, R.D., Lehr, J.H., (2005) **Environmental Instrumentation And Analysis Handbook**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication
3. Turabian, K.L., (1996), **A Manual for Writers of Term Papers, Theses, and Dissertations**, Sixth Edition, The University of Chicago Press, Chcago-London
4. Zhang, C., (2007), **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication.
5. Swetnam, D., (2007), **Writing Your Dissertation How To Plan, Prepare and Present Successful Work**, 3rd Edition, How To Content Publisher, United Kingdom.

12. MPL 701, Perencanaan Lingkungan dan Tata Ruang, 2 SKS

Materi Pokok:

Prinsip pembangunan berkelanjutan; Perencanaan lingkungan perkotaan hubungannya dengan pelestarian sumber daya air; Perencanaan kawasan bebas hijau di perkotaan; Perencanaan

sistem drainase (*sewage*); Perencanaan lingkungan dalam kaitannya untuk perlindungan kelestarian lingkungan dan perubahan global; Perencanaan penggunaan lahan; Resiko yang timbul, dan kemungkinan dampak bahaya bagi lingkungan; Partisipasi publik dalam membuat kebijakan lingkungan; Perencanaan konservasi alam dan keanekaragaman hayati; Tantangan global abad 21.

Referensi:

1. Miller, C., (2001), **Planning and Environmental Protection; A Review of Law and Policy**, HART Publishing, Oxford.
2. Holder, J., Lee, M., (2007), **Environmental Protection, Law and Policy**, Cambridge University Press, Cambridge.
3. Schnoor, J.L., (2012), **Science for Environmental Protection**, The National Academies Press, Washington, D.C.

13. MPL 703, Pengelolaan Limbah Pertanian dan Peternakan, 2 SKS

Materi Pokok;

Potensi resiko kerusakan dan keuntungan limbah dari kegiatan pertanian dan peternakan; Substansi/senyawa/unsur berbahaya dari limbah pertanian dan peternakan; Tipe-tipe dan jenis limbah pertanian dan peternakan; Teknologi re-use, recovery limbah pertanian dan peternakan; Potensi biomassa dari kegiatan pertanian dan peternakan untuk menghasilkan nilai tambah ekonomi. Pengendalian, pengelolaan, dan produk rekoveri dari industri pengolahan bahan makanan; Teknologi separasi dan rekoveri limbah pengolahan bahan makanan dengan membrane filtrasi.

Referensi;

1. Ashworth, G.S., Azevedo, P., (2001), **Agricultural Waste**, Nova Science Publisher, Inc, New York.
2. Vaughn, J., (2009), **Waste Management**, ABC Clio Publisher, California
3. Waldron, K., (2007), **Handbook Of Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing**, Vol. 1, CRC Press, New York.

14. MPL 705, Konservasi Energi, 2 SKS

Materi Pokok:

Jenis dan sumber energi; Energi panas bumi; Energi surya; Energi baru dan terbarukan; Ketergantungan manusia terhadap pemakaian energi; Persediaan energi masa lalu, hari ini, dan masa depan; Energi sebagai sumber pembangkit tenaga, Pengantar konsep konservasi energi; Konservasi energi pada kegiatan industri; Pengukuran konservasi energi; Upaya-upaya penghematan penggunaan energi; Alternatif sumber energi; Dukungan alam untuk menciptakan sumber energi baru; Energi bebas karbon; Bomassa sebagai sumber energi alternatif.

Referensi:

1. Quasching, V., (2008), **Renewable Energy and Climate Change**, IEEE Press
2. Maczulak, A., (2010), **Renewable Energy: Sources and Methods**, Facts On File Publisher, New York

3. Glassley, W.E., (2010), **Geothermal Energy; Renewable Energy and the Environment**, CRC Press, London
4. Duchin, F., Marie Lange, G., (1994), **The Future of The Environment Ecological Economics and Technological Change**, Oxford University Press

15. MPL 707, Pengelolaan Sumber Daya Air, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengantar sistem manajemen sumber daya air; Air dan fungsinya dalam sistem sosial; Model sumber daya air terpadu; Sistem pengelolaan sumber daya air untuk pembangunan berkelanjutan; Sumber air di muka bumi; Air tanah dan koneksinya dengan air permukaan; Siklus hidrologi air; Perubahan cuaca dan daur air secara global; Kebutuhan air untuk sanitasi manusia, untuk pertanian, dan untuk peternakan; Persoalan ketersediaan air (*water shortage problem*) di Indonesia dan di dunia; Perlindungan sumber air; Klasifikasi golongan kualitas air; Proses pengolahan air bersih secara fisika dan kimia; Sistem penyaluran air.

Referensi:

1. Hussey, K., Grafton, R.Q.,(2011), **Water Resources Planning and Management**, Cambridge University Press.
2. Simonovic S.P., (2009), **Managing Water Resources**, Unesco Publishing.
3. Jermar, M.K., (1987), **Water Resources and Water Management**, Elsevier
4. Hlavinek, P., Kukharchayk, T.,(2005), **Intergrated Urban Water Resources Management**, Springer

16. MPL 709, Pengelolaan Limbah Padat dan B3, 2 SKS

Materi Pokok;

Sumber dan karakteristik limbah padat; Pengaruh limbah padat terhadap kesehatan lingkungan dan masyarakat; Pengumpulan dan pengangkutan limbah padat; Proses transformasi limbah padat; Prinsip penimbunan limbah padat secara open dumping, dan sanitary landfill; Evaluasi dan prediksi sarana dan prasarana untuk pengelolaan limbah padat; Manajemen, monitoring, dan pengendalian; Fasilitas armada pengangkutan; Pengelolaan limbah padat; Prinsip reuse, recycle, dan recovery; Pengenalan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3); Sumber dan karakteristik limbah B3, Identifikasi limbah B3, Efek limbah B3 terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, Pengelolaan dan pengolahan limbah B3.

Referensi ;

1. Nag, A., Vizayakumar, K., (2005), **Environmental Education and Solid Waste Management**, New Age International Publishers.
2. Koren, H., Bisesi, M., (2002), **Handbook of Environmental Health**, Vol. 2, Lewis Publisher, Washington, D.C.
3. Bailie, R.C., Everett, J.W., Lipták, B.G., Liu, D.H.F., Rugg, F.M., Switzenbaum, M.S., (1999), **Solid Waste, in Environmetal Handbook for Engineer**, Chapter 10, CRC Press LLC.
4. Bouis, P.A., Evans, M.A., Ketchum, L.H., Liu, D.H.F., Zegel, W.C., (1995), **Hazardous Waste, in Environmetal Handbook for Engineer**, Chapter 11, CRC Press LLC.

5. Miller, C., (2001), **Planning and Environmental Protection; A Review of Law and Policy**, HART Publishing, Oxford.

17. MPL 711, Pengendalian Kualitas Lingkungan Estuari, Laut, dan Pantai, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengantar sistem estuari dan pantai; Tantangan pengelolaan dan pentingnya penelitian tentang kualitas lingkungan estuari dan pantai; Tipe-tipe lingkungan estuari dan pantai; Pengaruh manusia terhadap kelestarian estuari dan pantai; Ciri-ciri fisik estuari dan pantai; *Land claim* dan *coastal defence*; Pengaruh pencemaran lingkungan terhadap estuari dan pantai; Pembentukan suspensi dan sedimen di lingkungan estuari dan pantai; Instrumentasi untuk meneliti perubahan jangka panjang lingkungan estuari dan pantai; Analisa resiko kerusakan lingkungan estuari dan pantai; Bioavailabilitas, biotransformasi, dan pengaruh kontaminan organik pada lingkungan estuari dan pantai; Kontaminan yang mungkin muncul pada lingkungan estuari dan pantai; Pengembangan laut dan pantai untuk objek wisata.

Referensi:

1. French, P. W., (2004), **Coastal and Estuarine Management**, Routledge Publisher, Canada.
2. Pye, K., Allen, J.R.L., (2000), **Coastal and Estuarine Environments: sedimentology, geomorphology and geoarchaeology**, The Geological Society Publisher, London
3. Newman, M.C., Roberts, M.H. Jr., Hale, R.C., (2002), **Coastal and Estuarine Risk Assessment**, Lewis Publishers, London

18. MPL 713, Pengendalian Pencemaran Udara, 2 SKS

Materi Pokok:

Pengantar standar kualitas udara; Parameter polutan udara; Pencemar udara kategori *hazardous*, Sifat-sifat zat pencemar udara; Teknologi pengendalian emisi udara; Hukum-hukum tentang pengendalian pencemaran udara; Sumber pencemaran udara dari industri dan teknik pengendaliannya; Sumber pencemaran udara dari kendaraan bermotor dan teknik pengendaliannya mencakup sumber tetap, dan sumber bergerak; Pengendalian dan pengontrolan sumber pencemar; Pengenalan peralatan yang berkaitan dengan pencemaran (kondensor, absorber, adsorber, filter, siklon separator, scrubber, & elektrostatik precipitator).

Referensi:

1. Nicholas P. Cheremisinoff, N.P., (2002), **Handbook of Air Pollution Prevention and Control**, Elsevier Science (USA).
2. Spicer, C.W., Gordon, S.M., Holdren, M.W., Kelly, T.J., Mukund, R., (2002), **Hazardous Air Pollutant Handbook**, Lewis Publisher, London.
3. Chmielewski, A.G., (2011), **Monitoring, Control And Effects of Air Pollution**, InTech Publisher, Croatia.

9. MPL 715, Pengendalian dan Pengelolaan Limbah Cair, 2 SKS

Materi Pokok:

Sumber-sumber zat pencemar katagori limbah cair, teori dasar proses pengolahan limbah cair secara fisika dan kimia serta kombinasi proses fisika dan kimia, proses presipitasi kimia, adsorpsi, teori dasar pembiakan dan pertumbuhan mikroorganisme pengurai, kinetika pertumbuhan mikroorganisme, pentingnya mikroorganisme pada pengolahan biologi, proses secara aerob dan an-aerob, prinsip dasar proses lumpur aktif, modifikasi sistem lumpur aktif, penyisihan nitrogen, amonia, dan fosfor secara fisika, kimia dan biologi, pengolahan lumpur.

Referensi:

1. Metcalf & Eddy, Inc. Revised by George Tchobanaglou, Franklin L Burton, (1991), **Wastewater Engineering**, The 3rd Edition, McGraw-Hill, Inc. New York.
2. Ronaldl, Droste., (1997), **Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment**, John Wiley & Sons, Inc, New York.
3. Reynolds, T. D., Richards, P.A., (1996), **Unit Operation and Processes in Enviromental Engineering**, Second Edition, PWS Publishing Company, Boston.
4. Abbas Ghassemi (2002), **Handbook of Pollution Control and Waste Minimization**, Marcel Dekker, New York

19. MPL 609, Penelitian dan Penulisan Tesis (Seminar Progress Penelitian), 3 SKS

Materi Pokok:

Pelaksanaan penelitian untuk mendapatkan data pembahasan sebagai bagian dari tesis, membuat laporan kemajuan penelitian (progress research), Mempresentasikan laporan kemajuan tesis pada forum seminar yang diikuti oleh mahasiswa, dosen pembimbing, dan dosen penguji.

Referensi:

1. Kothari, C.R., (2004), **Research Methodology, Methods & Techniques**, New Age Int. Publisher.
2. Down, R.D., Lehr, J.H., (2005) **Environmental Instrumentation And Analysis Handbook**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication
3. Turabian, K.L., (1996), **A Manualfor Writers of Term Papers, Theses, and Dissertations**, Sixth Edition, The University of Chicago Press, Chcago-London
4. Zhang, C., (2007), **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Publication.
5. Panduan penyusunan proposal tesis.

V. TENAGA PENGAJAR

Tabel 6. Tenaga Pengajar Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan

No.	Nama Dosen Tetap	NIDN/NIDK	Jabatan Akademik	Pendidikan Terakhir	Bidang Keahlian
(1)	(2)	(3)	(6)	(7)	(8)
1.	Dr. Ir. Izzatul Machdar, M.Eng.	0020096502	Lektor Kepala	Doktor, Nagaoka Univ. Technol., Japan	Teknologi Lingkungan
2.	Dr. Ichwana, ST, MP	0003017301	Lektor Kepala	Doktor, Universitas Sumatera Utara	Pengelolaan Sumber Daya Air
3.	Dr. Nasrul Arahman, ST, MT.	0020107202	Lektor Kepala	Doktor, Kobe University, Japan	Pengendalian Pencemaran Lingkungan
4.	Dr. drh. Rinidar, M.Kes	0003086502	Lektor Kepala	Doktor Universitas Sumatera Utara	Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
5.	Dr. Supriatno, M. Si.	0013056210	Lektor Kepala	Doktor, USM Penang, Malaysia	Ekotoksikologi/ Bioteknologi
6.	Dr. Ir. Suhendrayatna, M. Eng.	0001016704	Lektor Kepala	Doktor, Kagoshima University, Japan	Pengelolaan Limbah Padat dan B3
7.	Prof. Dr. Muchlisin ZA, S.Pi, M.Sc	0011097102	Profesor	Univerti Sains Malaysia	Ilmu Perairan/Kelautan
8.	Prof. Dr. Ir. Samadi, M.Sc	0017076802	Profesor	Georg August Universitat Zu Gottingen, Germany	Peternakan/Ilmu Makanan Ternak
9.	Dr. Ir. Asri Gani, M. Eng.	0012036603	Lektor	Toyohashi University of Technology	Ekologi
10.	Dr. Ir. Cut Meurah Rosnelly, MT.	0009016802	Lektor	Institut Pertanian Bogor	Teknologi Proses Kimia
11.	Dr. Efendi, SH, M.Si	0007126703	Lektor Kepala	Universitas Andalas, Padang	Ilmu Hukum Lingkungan

12.	Dr. Hesti Meilina, ST., M.Si	0005057606	Lektor	Kobe University, Japan	Statistik
13.	Dr. Kiman Siregar, S.TP, M.Si	0001057709	Lektor	Institut Pertanian Bogor	Konservasi Energi
14.	Dr. Mahidin, ST., MT	0003047001	Lektor Kepala	Kobe University,	Energi dan Lingkungan
15.	Dr. M. Faisal, ST., M.Eng	0006097302	Lektor	Toyohashi University of Technology, Japan	Teknologi Lingkungan
16.	Dr. Ashfa, S.T., M.T.	0015027302	Lektor Kepala	Universitas Sumatera Utara	Perencanaan Wilayah
17.	Dr. Ir. Rina Sriwati, M.Si.	0006037002	Lektor Kepala	Kyoto University, Japan	Ilmu Pertanian
18.	Dr. Saiful, S.Si, M.Si	0022096901	Lektor Kepala	Universitas Twente Belanda	Kimia Sain
19.	Dr. Sri Mulyati, ST., MT.	0027027303	Lektor Kepala	Kobe University, Japan	Teknologi Proses dan Lingkungan

VI. SISTEM EVALUASI

Penilaian pembelajaran dimaksudkan untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditentukan serta menilai proses pembelajaran secara keseluruhan dengan menggunakan metoda penilaian yang sah dan valid. Bentuk penilaian yang dilakukan dapat berupa ujian tulis/lisan, kuis, tugas, pengamatan oleh dosen, partisipasi dalam seminar, penulisan makalah, praktikum, pembuatan laporan, pembuatan rancangan atau tugas lainnya.

Ujian normatif pada dasarnya dilaksanakan dalam bentuk ujian tertulis terdiri atas: a) kuis/tes kecil/responsi, b) ujian tengah semester, dan c) ujian akhir semester. Ujian lisan dilakukan untuk seminar progress penelitian, dan seminar akhir.

Sistem Penilaian:

1. Jenis penilaian dan cara melakukannya dilakukan sebagaimana diatur dalam Buku Pedoman Akademik Program Pascasarjana Unsyiah.

Nilai hasil belajar dinyatakan dengan Nilai Huruf (NH) dan Nilai Bobot (NB) sebagai berikut:

A	= 4,0 (sangat baik)
B+	= 3,5 (antara sangat baik dan baik)
B	= 3,0 (baik)
C	= 2,5 (antara baik dan cukup)
C	= 2,0 (cukup)
D	= 1,0 (kurang)
E	= 0,0 (gagal)

2. Nilai hasil ujian diumumkan secara terbuka dengan mencantumkan nilai angka dan nilai hurufnya. Masa sanggah oleh mahasiswa terhadap nilai jika dianggap terdapat kesalahan atau proses yang tidak transparan dalam penilaian diberikan selama 5 hari sebelum input nilai ke dalam sistem informasi akademik.
3. Mahasiswa dimungkinkan untuk memperbaiki nilai hasil ujian di lain semester dengan ketentuan:
 - Mengikuti semua kegiatan akademik yang berkaitan dengan perkuliahan pada semester dimana mata kuliah yang akan diperbaiki ditawarkan.
 - Ujian perbaikan diperuntukkan bagi mata kuliah dengan nilai paling tinggi C dan nilai akhir yang diambil adalah nilai yang terbaik.
4. Jika karena suatu hal nilai belum dapat ditentukan, maka kepadanya diberikan nilai E (gagal).

Cara penilaian:

Penilaian dilakukan dengan menggunakan metoda Penilaian Acuan Patokan (PAP) sebagaimana diatur dalam Buku Pedoman Akademik Program Pasca Sarjana Unsyiah. Rentang nilai PAP untuk varian I dan varian II dapat dijelaskan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Rentang angka penilaian acuan patokan (PAP) untuk evaluasi hasil ujian mahasiswa

Tingkat Kompetensi sedang (Varian I) Sedang (Varian I)	Tingkat Kompetensi tinggi (Varian II) Tinggi (Varian II)
$A \geq 85$	$A \geq 87$
$75 \leq B+ < 85$	$78 \leq B+ < 87$
$65 \leq B < 75$	$69 \leq B < 78$
$55 \leq C+ < 65$	$60 \leq C+ < 69$
$45 \leq C < 55$	$51 \leq C < 60$
$35 \leq D < 45$	$41 \leq D < 51$
$E < 35$	$E < 41$

Tingkat keberhasilan mahasiswa dalam satu semester dinyatakan dengan Indeks Prestasi Semester (IPS) yang dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$IPS = \frac{\sum K.N}{\sum K}$$

dimana:

IPS = indeks prestasi untuk tiap semester

K = Beban kredit (dalam SKS) dari setiap mata kuliah pada semester tersebut

N = Bobot nilai masing-masing mata kuliah yang diperoleh pada semester tersebut

Tingkat keberhasilan mahasiswa sejak semester pertama sampai dengan suatu semester tertentu dinyatakan dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), yang dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$IPS = \frac{\sum K_t.N}{\sum K_t}$$

dimana:

IPK = Indeks prestasi kumulatif sampai pada periode semester tertentu

Kt = Beban kredit (dalam satuan SKS) dari setiap mata kuliah yang telah diambil sejak semester-1

N = Bobot nilai masing-masing mata kuliah yang diperoleh untuk masing-masing mata kuliah tersebut sejak semester-1

Predikat kelulusan mahasiswa dinyatakan dalam beberapa katagori sebagaimana ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Katagori prestasi lulusan mahasiswa

Predikat	IPK	Masa Studi Maksimum
Memuaskan	2,75 – 3,40	8 semester
Sangat Memuaskan	3,41 – 3,70	8 semester
Dengan Pujian (Cumlaude)	3,71 – 4,00 Tanpa nilai C Nilai tesis A	≤ 5 semester