

SILABUS

SILABUS MATA KULIAH PROGRAM STUDI

MMM-1001 Bahasa Inggris (2 SKS)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa :

1. Mampu memahami *textbook* berbahasa Inggris dengan baik dan benar.
2. Mampu berkomunikasi dengan bahasa Inggris aktif.

Silabus:

Secara umum terdapat lima topik umum yang akan dipelajari: *Grammar*: memahami dan menggunakan tata bahasa bahasa Inggris dengan baik dan benar; *Speaking*: melatih kemampuan untuk berbicara aktif mengungkapkan pendapat dalam bahasa Inggris; *Reading*: melatih kemampuan membaca bahan bacaan bahasa Inggris secara cepat dan benar; *Writing*: melatih kemampuan menulis dengan bahasa Inggris yang baik dan benar; dan *Presentation*: melatih kemampuan *soft-skill* mahasiswa dengan menggabungkan semua kemampuan bahasa Inggris di atas.

Buku Acuan:

1. David M. Burton, 2005, *The History of Mathematics*, Sixth edition, McGraw-Hill Primis, United States of America.
2. Betty S. Azar, 2003, *Fundamental of English Grammar*, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
3. Betty S. Azar, 2002, *Understanding an Using English Grammar*, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
4. Christine A. Hult and Thomas N. Huckin, 2001, *The New Century Handbook*, 2nd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
5. William Dunham, 1997, *The Mathematical Universe: An Alphabetical Journey Through the Great Proofs, Problems, and Personalities*, John Wiley & Sons. Inc., Canada.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ANALISIS

MMM-1101 Kalkulus I (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.
2. Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

Silabus:

- Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
- Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
- Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
- Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
- Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
- Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklotometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
- Diferensial.

- Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
- Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed., Willey, USA
2. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
3. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
4. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
5. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1102 Kalkulus II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
4. Mahasiswamampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inertia.

Silabus:

- Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
- Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
- Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed., Willey, USA
2. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
3. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
4. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
5. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1106 Geometri Analitik (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di bidang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola.
2. Mahasiswa dapat memahami dan menggambarkan persamaan-persamaan dalam bentuk parameter seperti sikloida, hiposikloida, dan astroida.
3. Mahasiswa dapat menggunakan translasi dan rotasi untuk menyelesaikan dan menggambar persamaan derajat dua di bidang
4. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di ruang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, bidang datar, dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kutub, sistem koordinat silinder dan sistem koordinat bola.

Silabus:

- Vektor di $\mathbb{R}^2$ dan $\mathbb{R}^3$.
- Persamaan garis lurus di bidang: hubungan antara dua garis di bidang, sudut antara dua garis, jarak titik ke garis.
- Persamaan derajat dua di bidang: lingkaran, parabola, ellips, hiperbola. Sistem koordinat kutub.
- Persamaan parameter: mengubah persamaan ke dalam bentuk parameter, persamaan lingkaran dalam bentuk parameter, sikloida, hiposikloida, episikloida dan asteroida.
- Transformasi koordinat: Translasi dan Rotasi. Garis lurus dan bidang di ruang.
- Persamaan derajat dua di ruang: silinder, bola, ellipsoida, paraboloida, hiperboloida, paraboloida hiperbolik, kerucut.
- Sistem koordinat silinder dan bola.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, *Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed.*, Willey, USA
2. Charles. C. Carico and Irving Drooyan, 1980, *Analytic Geometry*, John Wiley & Sons.
3. Charles Wexler, 1962, *Analytic Geometry : A Vector Approach*, Addison Wesley Publishing Company, Inc.

MMM-2109 Kalkulus Multivariabel I (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1102*, MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran :

Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan tentang kalkulus fungsi dua atau lebih variabel, meliputi limit dan kontinuitas, derivatif parsial dan diferensial, aplikasi derivatif parsial, deret Taylor, integral ganda (*double integrals*) dan integral lipat tiga (*triple integrals*).

Silabus :

- Topologi pada $\mathbb{R}^n$: persekitaran, titik-dalam, titik-limit, titik-batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup, dan region.
- Fungsi n variabel dan grafik fungsi untuk $n = 2$
- Limit dan kekontinuan fungsi n variabel.
- Derivatif parsial dan arti geometrinya, diferensiabel, diferensial, derivatif parsial fungsi implisit dan fungsi komposisi. Jacobian. Derivatif parsial tingkat tinggi.
- Maksimum dan minimum fungsi n variabel: tanpa kendala dan dengan kendala.
- Teorema Taylor dan Deret Taylor fungsi dua variabel.
- Integral ganda (*double integrals*) : integral ganda di sistem koordinat Cartesius, integral ganda di sistem koordinat kutub, integral ganda dengan transformasi. transformasi.
- Integral lipat tiga (*triple integrals*) : Integral lipat tiga di sistem koordinat Cartesius, silinder, dan bola. Integral lipat tiga dengan transformasi.

Buku Acuan :

1. Kenneth R. Davidson, Allan P. Donsig, 2002, *Real Analysis with Real Applications*, Prentice Hall.
2. Leonard I. Holder, James DeFranza, and Jay M. Pasachoff, 1994, *Multivariable Calculus, 2nd Edition*, Brooks/Cole Publishing Company, USA.
3. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
4. Charles Dixon, 1981, *Advanced Calculus*, John Wiley.

MMM-2114 Geometri Transformasi (2 SKS)

Prasyarat: : MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat:

1. Memahami transformasi dari Isometri
2. Memahami translasi setengah lingkaran, pencerminan, putaran similaritas, dilatasi, dan afinitas

3. Mengetahui hubungan antara beberapa transformasi

Silabus:

Transformasi, Isometri, Invers transformasi, translasi (geseran), setengah putaran, pencerminan, putaran, similaritas, dilatasi, afinitas.

Buku Acuan:

1. George, E., Martin, 1982, *Transformation Geometry An Introduction to symmetry*, Springer-verlag, New York.
2. Eccles, F. M., 1971, *An Introduction to Transformation Geometry*, Addison-wesley publishing company, Philipines.

MMM-2110 Kalkulus Mutivariabel II (2 SKS)

Prasyarat: MMM-2109* (PS S1 Matematika), MMS-2428* (PS S1 Statistika)

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. Memahami ruang $\mathbb{R}^n$ dan sifat topologinya.
2. Membedakan fungsi vektor dan fungsi bernilai vektor.
3. Menyelesaikan integral garis dan memahami hubungan antara integral garis dengan integral rangkap
4. Menyelesaikan integral garis pada masalah fisika, khususnya yang berhubungan dengan Teorema Green.
5. Menyelesaikan integral permukaan dan memahami hubungan integral permukaan dengan integral rangkap tiga, Teorema Divergensi, dan Teorema Stokes.

Silabus:

- Topologi di $\mathbb{R}^n$: jarak, persekitaran, titik interior, titik limit, titik batas, dan titik terasing.
- Fungsi dari $\mathbb{R}$ ke $\mathbb{R}^n$ dan fungsi dari $\mathbb{R}^m$ ke $\mathbb{R}^n$: limit, kekontinuan, turunan parsial, diferensial total, integral.
- Integral garis dan integral permukaan: pengertian, sifat-sifat, Teorema Green, Teorema Divergensi, Teorema Stokes.

Buku Acuan:

1. Kenneth R. Davidson, Allan P. Donsig, 2002, *Real Analysis with Real Applications*, Prentice Hall.
2. Leonard I. Holder, James DeFranza, and Jay M. Pasachoff, 1994, *Multivariable Calculus*, 2nd Edition, Brroks/Cole Publishing Company, USA.
3. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
4. Charles Dixon, 1981, *Advanced Calculus*, John Wiley.

MMM-2111 Kalkulus Lanjut (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1102*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu

1. Menyelidiki divergensi/konvergensi deret bilangan.
2. Menentukan interval konvergensi deret pangkat.
3. Mengidentifikasi terintegralnya fungsi secara Riemann menurut definisi dan sifat-sifatnya,
4. Menentukan primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya.
5. Menghitung fungsi gamma dan fungsi beta.

Silabus:

- Deret: pengertian, operasi aljabar, konvergensi, deret suku positif, uji konvergensi, jari-jari konvergensi, konvergensi mutlak dan konvergen bersyarat, deret alternatif, pengaturan kembali suku-suku suatu deret.
- Integral Riemann: partisi, panjang partisi, integral atas dan integral bawah Riemann, integral Riemann dan sifat-sifatnya, Integral Darboux, primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya, integral sebagai fungsi batas atas. Fungsi gamma dan fungsi beta.

Buku Acuan:

1. John Srdjan Petrovic, 2014, *Advanced Calculus: Theory and Practice (Textbooks in Mathematics) 1st Edition*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
2. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, John Wiley and Sons.
3. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
4. William R. Parzynski, and Philip W. Zipse, 1982, *Introduction to Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York

MMM-2112 Fungsi Variabel Kompleks I (2 SKS)**Prasyarat: MMM-2109*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu memahami pengertian bilangan kompleks beserta operasi aljabarnya, konjugat, modulus dan argumen, bentuk kutub, fungsi kompleks, limit fungsi dan kekontinuan, derivatif dan syarat Cauchy Riemann, fungsi analitik, fungsi harmonik, fungsi-fungsi elementer.

Silabus:

- Sistem bilangan kompleks: pengertian, sifat-sifat aljabar, interpretasi geometris, modulus, bentuk kutub, akar kompleks.
- Topologi pada sistem bilangan kompleks.
- Fungsi analitik: fungsi kompleks, pemetaan, limit fungsi, limit tak hingga, kekontinuan, turunan (derivatif), persamaan Cauchy-Riemann, syarat cukup fungsi diferensiabel, fungsi analitik, fungsi harmonik.
- Fungsi elementer: fungsi eksponensial dan sifat-sifatnya, fungsi trigonometri, fungsi hiperbolik, fungsi logaritma dan cabangnya, pangkat kompleks, invers fungsi trigonometri dan fungsi hiperbolik.

Buku Acuan:

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2013, *Complex Variable and Applications*, 9th Edition, McGraw-Hill.

MMM-3101 Pengantar Analisis I (3 SKS)**Prasyarat: MMM-2111*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. Menyelidiki sifat-sifat sistem bilangan real yang merupakan lapangan (*field*) terurut lengkap.
2. Menentukan titik limit, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup dan sifat-sifatnya.
3. Menentukan kekonvergenan suatu barisan bilangan real serta mengoperasikan aljabar barisan dan menentukan limit barisan.
4. Menentukan limit fungsi bernilai real dan dapat menggunakan sifat-sifat limit.
5. Menentukan kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval.
6. Menentukan derivatif dan menggunakannya pada Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

Silabus:

- Sistem bilangan real: sifat-sifat, urutan, nilai mutlak, topologi pada $\mathbb{R}$, sifat kelengkapan $\mathbb{R}$, selang/interval susut.
- Barisan: Kekonvergenan, Barisan Cauchy dan hubungannya dengan barisan konvergen.
- Limit fungsi: limit fungsi dan sifat-sifatnya
- Kekontinuan fungsi: kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval, fungsi kontinu seragam, fungsi monoton, fungsi invers, aproksimasi.
- Derivatif: pengertian dan sifat-sifatnya, Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

Buku Acuan:

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4th Edition, Prentice Hall.
3. Walter Rudin, 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo

MMM-3106 Fungsi Variabel Kompleks II (2 SKS)**Prasyarat: MMM-2112*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan terkait integral kompleks, deret, residu dan kutub.

Silabus:

- Integral kompleks: Pengertian antiderivatif, rumus integral Cauchy, teorema modulus maksimum, Teorema Liouville.
- Deret: konvergensi barisan dan deret, deret Taylor dan Mac Laurin, deret Laurent, konvergen absolut, konvergen seragam, turunan dan integral deret pangkat, ketunggalan representasi deret, perkalian dan pembagian deret pangkat.
- Residu dan kutub: residu, Teorema residu, bagian utama fungsi, residu di kutub, nilai nol dan kutub tingkat m , integral real tak wajar, integral tertentu terkait fungsi sinus/cosinus, integral pada irisan cabang, invers transformasi Laplace, residu logaritmis, Teorema Rouché.

Buku Acuan:

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2013, *Complex Variable and Applications*, 9th Edition, McGraw-Hill.

MMM-3102 Pengantar Analisis II (3 SKS)**Prasyarat: MMM-3101*****Tujuan pembelajaran :**

1. Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan tentang kekonvergenan dan kekonvergenan seragam barisan fungsi.
2. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang metrik, kekonvergenan barisan di ruang metrik, kekontinuan fungsi pada ruang metrik, menentukan suatu himpunan merupakan himpunan kompak, dan menyelidiki karakteristik fungsi kontinu pada himpunan kompak.
3. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang bernorma dan sifat-sifatnya.

Silabus :

- Barisan Fungsi: kekonvergenan dan sifat-sifatnya, kekonvergenan seragam dan pemakaiannya.
- Ruang metrik : Pengertian ruang metrik, persekitaran, titik klosur, titik limit, titik terasing, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka dan himpunan tertutup, ruang bagian, separabel, barisan di ruang metrik, ruang

metrik lengkap, fungsi kontinu dan kontinu seragam, himpunan kompak di ruang metrik, dan Teorema Heine-Borel.

- Ruang bernorma : Ruang bernorma dan ruang Banach, beberapa sifat di ruang bernorma.

Buku Acuan :

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4th Edition, Prentice Hall.
3. Walter Rudin, 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo.

MMM-1105 Pengantar Teori Bilangan (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa memberikan sistem aksiomatika bilangan asli, bilangan bulat, dan sifat-sifatnya dan menggunakannya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal teori bilangan bulat menggunakan struktur bilangan bulat.
3. Mahasiswa dapat mengkonstruksi sistem aksiomatika bilangan rasional dengan memperluas sistem bilangan bulat, dan dapat membuktikan sifat-sifatnya.

Silabus:

Sistem bilangan asli, sistem bilangan bulat, habis membagi, bilangan prima, faktorisasi prima, urutan, algoritma pembagian, sistem numerik, kekongruenan, fungsi tangga, sistem bilangan rasional, sistem bilangan real.

Buku Acuan:

1. Richard Michael Hill, 2018, *Introduction to Number Theory*, World Scientific.
2. Surodjo, B, 2014, *Diktat Teori Bilangan*, BOPTN, UGM
3. Titu, A., Andrica, D., dan Feng Z, 2006, *104 Number Theory, Problems*, Berlin
4. Soehakso, RMJT, 1990, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM
5. Webber, G.C., 1966, *Number System of Analysis*, Addison-Wesley Pub.Company, Massachusetts.

MMM-2113 Geometri (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1106*, MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami:

1. Pengertian Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, geometri Pasch
2. Bidang kartesius, Bidang Poincare, Bidang Taxicab, Bidang Euclid,
3. Menentukan persamaan garis dan besar sudut pada bidang-bidang di atas dan kongruensi sudut dan segitiga
4. Ketegaklurusan garis.

Silabus:

Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, bidang Cartesius, bidang Poincare, bidang Taxicab, bidang Euclide, deskripsi alternatif bidang Cartesius, keantaraan, ruas garis dan sinar, sudut dan segitiga, himpunan konveks, pemisahan bidang, geometri Pasch, *missing strip plane*, besar sudut, bidang Moulton, ketegaklurusan dan kongruensi, geometri netral, kongruensi segitiga.

Buku Acuan:

1. Edward C. Wallace and Stephen F. West, 2003, *Roads to Geometry, 3rd Edition*, Pearson.
2. Richard S. Millman and George D. Parker, 1991, *Geometry: A Metric Approach with Models*, Springer.

MMM-2115 Geometri di Ruang Euclide berdimensi- n (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami suatu generalisasi konsep-konsep geometri analitik bidang dan ruang dalam ruang Euclide.

Silabus:

- Bidang datar dan garis sejati: Dua vektor searah, sudut antara dua vektor, cosinus-cosinus arah dan bilangan arah suatu vektor. Persamaan suatu bidang datar dan jarak suatu vektor ke bidang datar. Sifat-sifat suatu bidang datar. Kedudukan sejajar dan tegak lurus dua bidang datar. Garis. Berkas bidang datar. Persamaan

garis sejati. Kedudukan suatu garis sejati terhadap garis sejati lain. Kedudukan suatu garis sejati terhadap suatu bidang datar.

- Luasan bola: Persamaan suatu luasan bola. Bidang singgung pada suatu luasan bola. Bidang datar memotong suatu luasan bola dan bidang datar saling asing dengan luasan bola. Kuasa, bidang kutub dan bidang kuasa, berkas luasan bola.

Buku Acuan:

1. Erwin Kreyzig, 1978, *Introduction to Functional Analysis with Application*, John Wiley and Sons, Canada.
2. Duncan McLaren Young (D. M. Y.) Sommerville, 1959, *Analytical Geometry of Three Dimensional*, Cambridge University Press, London.
3. Wilhelmus Johannes Vollewens, 1946, *Repetitiedictaat Analytische Meetkunde*, Delftche Uitgevers Maatschappij, Delft.

MMM-2105 Analisis Vektor (2 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat melakukan operasi dan aljabar vektor dan dapat menentukan persamaan vektor garis dan bidang.
2. Mahasiswa dapat menentukan derivatif fungsi vektor dan melakukan pengintegralan fungsi vektor.
3. Mahasiswa dapat menentukan dan menggunakan gradient dan divergen fungsi vektor.
4. Mahasiswa dapat menentukan vektor normal suatu kurva dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menentukan integral garis dan luasan.
6. Mahasiswa dapat memahami dan menggunakan Teorema Green, teorema divergensi, dan Teorema Stokes.
7. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kurva-linear.

Silabus :

Aljabar Vektor dan Geometri Vektor : Jumlahan vektor dan multiplikasi skalar. Ganda skalar dan ganda vektor. Persamaan garis dan bidang. Kurva dan luasan, persamaan kurva dan luasan parametrik dan nonparametrik. Derivatif vektor : Derivatif fungsi vektor. Field skalar dan field vektor. Gradien, divergen dan curl field vektor. Jumlahan dan pergandaan derivatif vektor. Derivatif vektor order dua. Vektor normal dan vektor tangen pada bidang dan luasan. Integral Vektor : Integral garis, integral luasan. Teorema Divergensi, Teorema Green dan Teorema Stoke. Sistem Koordinat kurva linear : Derivatif vektor pada sistem koordinat kurva linear. Koordinat bola, koordinat silinder, koordinat polar. Teori Potensial : Gradien, Fungsi harmonik, teorema fundamental kalkulus vektor.

Buku Acuan :

1. Louis Brand, 2012, *Vector Analysis*, Dover Publications.
2. Harry F. Davis and Arthur David Snider, 1995, *Introduction to Vector Analysis*, 7th Edition, Allyn and Bacon Inc, Boston.
3. Frederick Max Stein, 1963, *Introduction to Vector Analysis*, Harper & Row Publisher, New York.

MMM-3108 Pengantar Topologi (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu memberikan dan menentukan

1. Topologi pada suatu himpunan, himpunan terbuka, dan himpunan tertutup.
2. Klosur, interior, dan posisi suatu titik terhadap suatu himpunan.
3. Fungsi kontinu antar ruang topologi dan sifat-sifatnya.
4. Himpunan kompak dan himpunan terhubung di dalam ruang topologi.

5. Jenis-jenis ruang topologi, khususnya ruang Hausdorff.

Silabus:

pengertian topologi, ruang topologi, himpunan terbuka, himpunan tertutup, himpunan rapat (*dense*), topologi relatif, basis dan subbasis, fungsi kontinu, himpunan kompak, himpunan terhubung, dan ruang Hausdorff.

Buku Acuan:

1. James R. Munkres, 2017, *Topology second edition*, Pearson..
2. Sze-Tsen Hu, 1964, *Elements of General Topology*, Holden-day, San Fransisco.

MMM-3103 Pengantar Teori Persamaan Diferensial (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat

1. Memberi penyelesaian pendekatan persamaan diferensial order satu.
2. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian persamaan diferensial order satu.
3. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian sistem persamaan diferensial order satu.
4. Memberi dasar tugas akhir mahasiswa atau dasar mempelajari materi lanjut yang memerlukan teori persamaan diferensial order satu dan sistem persamaan diferensial order satu.

Silabus:

Persamaan diferensial order satu: penyelesaian pendekatan, teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, kestabilan penyelesaian. Sistem persamaan diferensial order satu: teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, titik kritis dan jenisnya serta kestabilannya. Teorema Sturm-Liouville dan penggunaannya: Teorema Separasi Sturm-Liouville dan Teorema Komparasi Sturm-Liouville.

Buku Acuan:

1. Ch. Rini Indrati dan Lina Aryati, 2017, *Pengantar Teori Persamaan Diferensial*, 2017, Linta Pustaka Utama, Yogyakarta.
2. George F. Simmons and Steven G. Krantz, 2007, *Differential Equations: Theory, Technique, and Practice*, McGraw-Hill International Edition, New York.
3. John L. Troutman, and Maurino Bautista, 1994, *Boundary Value Problems of Applied Mathematics*, PWS Publ. Co., Boston.
4. George F. Simmons, and John S. Robertson, 1991, *Differential Equations with Applications and Historical Notes*, Second edition, McGraw-Hill, New York.
5. Shepley L. Ross, 1984, *Differential Equations, third edition*, John Wiley & Sons.

MMM-3105 Peng. Teori Ukuran dan Integral Lebesgue (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu menentukan

1. Ukuran luar suatu himpunan.
2. Himpunan terukur dan sifat-sifat himpunan terukur.
3. Fungsi terukur dan sifat-sifat fungsi terukur.
4. Terintegralnya suatu fungsi secara Lebesgue pada $[a, b]$ dan sifat-sifat fungsi terintegral pada $[a, b]$.
5. Hubungan integral Lebesgue dan integral Riemann pada $[a, b]$.

Silabus:

Ukuran: panjang interval dan ukuran luar suatu himpunan. Himpunan terukur: pengertian himpunan terukur, sifat-sifat himpunan terukur, dan ukuran (Lebesgue). Fungsi terukur: pengertian fungsi terukur, sifat-sifat fungsi terukur, operasi pada fungsi terukur, fungsi karakteristik, dan fungsi sederhana. Integral Lebesgue: pengertian

integral Lebesgue pada $[a, b]$, hubungan integral Riemann dan integral Lebesgue pada $[a, b]$, sifat-sifat integral Lebesgue pada $[a, b]$.

Buku Acuan:

1. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4th Edition, Prentice Hall.
2. Richard L. Wheeden, and Antoni Zygmund, 1977, *Measure and Integration*, CRC Press
3. G. De Barra, 1974, *Introduction to Measure Theory*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.

MMM-3107 Pengantar Geometri Diferensial (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memiliki kompetensi untuk melakukan analisis terhadap kasus-kasus yang melibatkan diferensial dari sudut pandang geometri.

Silabus:

- Kalkulus di ruang Euclid : Ruang Euclid dan Vektor Tangent., Derivatif berarah, Kurva di $\mathbb{R}^3$, 1-Form, Differential Form, Pemetaan;
- Frame Field : Hasil kali titik pada medan vektor, Reparameterisasi dari suatu kurva, Frenet Formula, Kurva dengan sebarang kecepatan (*arbitrary-speed curves*), Covariant Derivative, Frame Field, Connection Form, Structural Equation;
- Geometri Euclid : Isometri di $\mathbb{R}^3$, Tangent Map dari suatu Isometri, Orientasi, Geometri Euclid dan Kongruensi dari kurva.
- Kalkulus pada permukaan : Permukaan di $\mathbb{R}^3$, Differential Form pada permukaan, pemetaan dari permukaan, Sifat-sifat topologis dari permukaan, Manifold.

Buku Acuan:

1. Barrett O'Neill, 2006, *Elementary Differential Geometry*, Elsevier.
2. John A. Thorpe, 1979, *Elementary Topics in Differential Geometry*, Springer-Verlag New York, Inc.

MMS-4102 Pengantar Analisis Fungsional (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat memahami dan membedakan ruang Pre-Hilbert dan ruang Hilbert beserta sifat-sifatnya.
2. Mahasiswa dapat memahami ruang dual.
3. Mahasiswa dapat memahami operator dan jenis-jenisnya.

Silabus:

Ruang vektor dimensi hingga dan tak hingga (*review*), Ruang pre Hilbert. Pengertian norma dan pengertian jarak pada ruang pre Hilbert. Vektor-vektor ortogonal dan ortonormal pada ruang pre Hilbert. Ruang bagian linear dalam ruang pre Hilbert, pengertian komplemen ortogonal, vektor proyeksi, ruang Hilbert, transformasi dari ruang Hilbert ke ruang Hilbert lain, ruang $L(V, W)$ dan ruang $L_c(V, W)$, operator dan fungsional linear kontinu pada ruang Hilbert, aljabar Banach, operator self adjoint, operator proyeksi.

Buku Acuan:

1. Erwin Kreyszig, 2007, *Introductory Functional Analysis with Applications*, Willey.
2. Orlicz, 1992, *Linear Functional Analysis*, world Scientific, Singapore.
3. Frigyes Riesz and Béla Sz-Nagy, 1990, *Functional Analysis, Translated from the 2nd Edition by Leo F. Boron*, Dover Publications, Inc, New York.

4. Sterling Khazag Berberian, 1976, *Introduction to Hilbert Space*, Oxford University Press, New York.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR

MMM-1208 Pengantar Logika Matematika (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep-konsep dasar logika, tautologi dan mampu menggunakannya dalam metode pembuktian.
2. Mahasiswa memahami konsep-konsep himpunan, pembentukan himpunan baru dari himpunan yang diberikan serta sifat-sifatnya dan mampu mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konsep relasi pada himpunan, jenis-jenis relasi dan sifatnya serta mampu mengaplikasikannya.
4. Mahasiswa memahami konsep fungsi antar himpunan, jenis-jenis fungsi dan sifatnya serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus:

- Semester Pembicaraan;
- Kalimat Deklaratif;
- Kata Penghubung Kalimat.
- Kalimat Majemuk: konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi;
- Tabel Nilai Kebenaran; Ingkaran kalimat: Konvers, Invers, Kontraposisi;
- Tautologi;
- Metode Pembuktian: langsung, tak langsung, bukti kemustahilan;
- Induksi Matematika;
- Konstanta dan Variabel;
- Kuantor Universal dan Eksistensial;
- Himpunan: Operasi Himpunan dan Sifat-sifatnya;
- Relasi dan Partisi;
- Fungsi: Injektif, Surjektif, Bijektif, Fungsi Invers, Fungsi Karakteristik, Fungsi Restriksi;
- Himpunan Khusus: Himpunan Kuasa dan Himpunan Pergandaan Kartesius.

Buku Acuan:

1. Alexandra Bellow, Cristian S Calude, Tudor Zamfirescu, 2018, *Mathematics Almost Everywhere*, World Scientific.
2. Nancy Rodgers, 2008, *Learning to Reason: An Introduction to Logic, Sets and Relations*, Wiley-Interscience
3. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge
(<http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf>)
4. Budi Surodjo dkk, 2003, Diktat Kuliah/RPKPS, Pengantar Logika Matematika dan Himpunan, FMIPA UGM, Jogjakarta
5. Keith Devlin, 2003, *Sets, Functions and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics*, Chapman and Hall/CRC
6. Robert B. Ash, 1998, *A primer of abstract mathematics*. Mathematical Association of America, Washington, DC
7. Ronald P. Morash, 1987, *Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures*, The Random House/Birkhauser Mathematics
(http://wanda.uef.fi/matematikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf)

8. Guram Bezhanishvili and Eachan Landreth
https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengellev_projects/Project-5/set_theory_project.pdf
9. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
10. Kenneth KUNEN (1980), *SET THEORY: An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V.
[https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+\(1980\),+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen.%20K.%20\(1980\).%20Set%20Theory.pdf](https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+(1980),+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen.%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf)

MMM-1202 Aljabar Linear Elementer (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu memodelkan masalah-masalah sederhana ke dalam SPL, mencari penyelesaian dan menganalisa SPL.
2. Mahasiswa memahami operasi-operasi aljabar matriks dan sifat-sifatnya; dan mampu menggunakannya.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi invertibilitas matriks serta menentukan inversnya.
4. Mahasiswa memahami arti determinan matriks, mampu menghitung determinan matriks, memahami dan mampu menggunakan sifat-sifat determinan matriks.
5. Mahasiswa memahami penyajian vektor di Ruang Euclid dan mampu melakukan perhitungan pada operasi-operasi aljabar vektor dengan menggunakan sifat-sifatnya, memahami, bisa menghitung dan mampu membuktikan norma, hasil kali titik, sudut dua vektor, dll.
6. Mahasiswa memahami pengertian subruang di Ruang Euclid, himpunan pembangun, kebebasan-linear dan basis, serta mampu membuktikan sifat-sifatnya.
7. Mahasiswa memahami dan membuktikan transformasi linear serta sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks standard suatu transformasi linear.
8. Mahasiswa memahami pengertian nilai eigen dan vektor eigen suatu matriks serta cara menghitungnya, diagonalisasi.

Silabus:

Sistem persamaan linear dan solusinya, Eliminasi Gauss-Jordan (Operasi Baris Elementer), matriks dan operasi matriks, rank matriks, sifat-sifat operasi matriks; Invers matriks, matriks elementer dan metode mencari invers matriks; Jenis-jenis matriks, Determinan: menghitung determinan menggunakan reduksi baris, Sifat-sifat Determinan, Ekspansi kofaktor, Aturan Cramer. Vektor-vektor di Ruang Euclid, operasi vektor, norm, jarak dua vektor, hasil kali titik, proyeksi, hasil kali silang di R^3 ; Transformasi linear pada Ruang Euclid, sifat-sifat transformasi linear; Sub ruang, kombinasi linear, bebas linear, tak bebas linear, vektor pembangun, basis, dimensi, nilai eigen, vektor eigen, ruang karakteristik, diagonalisasi.

Buku Acuan:

1. James R. Kirkwood, Bessie H. Kirkwood, 2017, *Elementary Linear Algebra*, Taylor and Francis Inc.
2. Ron Larson, 2017, *Elementary Linear Algebra*, Cengage Learning Inc.
3. Indah Emilia Wijayanti, Sri Wahyuni, Yeni Susanti, 2015, *Dasar-Dasar Aljabar Linear dan Penggunaannya dalam Berbagai Bidang*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
4. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, *Elementary Linear Algebra: With Supplemental Applications*, John Wiley and Sons Inc.
5. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.
6. Keith Nicholson., 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co, University of Calgary
http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf
7. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM
http://saba.kntu.ac.ir/cecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf

MMM-1206 Matematika Diskrit I (2SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip induksi matematika dalam pembuktian masalah nyata.
2. Mahasiswa mampu menerapkan konsep permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah diskret.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan identitas-identitas binomial.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip inklusi eksklusif dan mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah diskret.
5. Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep *pigeon hole principle* dalam penyelesaian masalah diskret.

Silabus:

Prinsip induksi matematika dan aplikasinya, permutasi dan kombinasi, Teorema Binomial, prinsip inklusi dan eksklusif, *pigeon hole principle*.

Buku Acuan:

1. Kenneth H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications*, Seventh Edition, 2011, Mc-Graw Hill Education
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric*, 5th edition, Pearson
3. John M. Harris, Jeffrey L. Hirst, Michael J. Mossinghoff, 2008, *Combinatorics and Graph Theory*, Springer
4. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
5. Chen Chuan Chong, Koh Khee Meng, 1992, *Principles and Techniques in Combinatorics*, World Scientific Publishing Co Pte Ltd.
6. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.
7. C. L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.

MMM-1203 Pengantar Struktur Aljabar I (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan satu operasi biner dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep grup dan mampu mengimplementasikan konsep grup pada sebarang himpunan.
3. Mahasiswa memahami konsep subgrup, pembangun dan order dan mampu mengidentifikasi subgrup, pembangun dan ordernya.
4. Mahasiswa memahami konsep koset kiri, koset kanan dan subgrup normal dan mampu mengkonstruksi grup faktor serta membuktikan dan menggunakan Teorema Lagrange.
5. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam grup serta mampu mengaitkan sifat-sifat tersebut.
6. Mahasiswa memahami konsep homomorfisma grup, jenis dan sifatnya serta mampu mengidentifikasi dan mengkonstruksi homomorfisma.
7. Mahasiswa memahami teorema utama homomorfisma grup serta mampu mengaplikasikan sifat-sifat homomorfisma serta mampu membuktikan Teorema Cayley.

Silabus:

operasi biner; grup, subgrup dan sifat-sifat elementernya; grup hingga dan tabel Cayley, grup abelian, pembangun suatu grup, grup siklik, grup permutasi (pengenalan), koset dan Teorema Lagrange, subgrup normal dan grup faktor, homomorfisma; Teorema Utama Homomorfisma dan Isomorfisma; Teorema Cayley.

Buku Acuan:

1. Minking Eie, Shou-Te Chang, 2017, *A Course on Abstract Algebra*, World Scientific

2. J.S. Milne, 2017, “**Group Theory**”, Copyright c 1996–2017
<http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/GT.pdf>
3. N. Jackson, 2017, “**A Course in Abstract Algebra**”,
<http://homepages.warwick.ac.uk/~maseay/doc/aalg.pdf>
4. J. Moore, 2014, “**Introduction to Abstract Algebra**”, 1st Edition, Academic Press. (
<https://www.elsevier.com/books/introduction-to-abstract-algebra/moore/978-0-08-092488-5>)
5. A. Machi, 2012, “**Groups: An Introduction to Ideas and Methods of the Theory of Groups**”, Springer Milan Heidelberg New York Dordrecht London © Springer-Verlag Italia.
<https://www.springer.com/gp/book/9788847024205> , <http://scienze-como.uninsubria.it/previtali/Teoria%20dei%20Gruppi/Machi-Groups.pdf>
6. W. Keith Nicholson. 2012, “**Introduction to abstract algebra**”, Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], Hoboken, NJ, fourth edition, 2012.
https://books.google.co.id/books/about/Introduction_to_Abstract_Algebra.html?id=w-GaLpapRcEC&redir_esc=y
7. Thomas W. Judson , 2012, “**Abstract Algebra Theory and Applications**”, Stephen F. Austin State University, <http://abstract.ups.edu/download/aata-20120811.pdf>
8. KH Fieseler, 2010, “**Groups, Rings and Fields**”, <http://www2.math.uu.se/~khf/dachs.pdf>
9. Landin. J., 2010, *An Introduction to Algebraic Structure*, Dover Book on Mathematics, New York
10. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
11. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
12. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
13. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra*, John Wiley and Sons Inc., New York

MMM-1204 Teori Himpunan (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep himpunan tak berhingga, khususnya himpunan induktif dan tidak induktif serta mampu mengidentifikasi himpunan induktif dan tidak induktif.
2. Mahasiswa memahami konsep kardinalitas himpunan dan mampu mengoperasikan bilangan kardinal dan membuktikan Teorema Bernstein dan Teorema Cantor.
3. Mahasiswa mampu memanfaatkan konsep himpunan tak berhingga dan korespondensi untuk penyelesaian problem pembelajaran di bidang matematika.

Silabus:

Ekuipotensi Dua Himpunan; Himpunan Denumerabel dan Nondenumerabel beserta sifat-sifatnya; Himpunan Infinite: Induktif dan Tidak Induktif; Kardinalitas; Aleph Null; Aleph; Aritmatika Kardinalitas; Urutan Kardinalitas; Pembentukan Sistem Bilangan; Teorema Bernstein dan Teorema Cantor, Lemma Zorn, Inkonsistensi

Buku Acuan:

1. Charles Pinter, 2014, *Set Theory*, Dover Publications Inc.
2. Nancy Rodgers, 2008, *Learning to Reason: An Introduction to Logic, Sets and Relations*, Wiley-Interscience
3. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge
(<http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf>)

4. Keith Devlin, *Sets, Functions and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics*, 2003, Chapman and Hall/CRC
5. Ash, R.B., 1998, *A primer of abstract mathematics*. Mathematical Association of America, Washington, DC
6. Morash, R.P., 1987, *Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures* The Random House/Birkhauser Mathematics
(http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf)
7. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
8. Guram Bezhanishvili and Echan Landreth
https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengelley_projects/Project-5/set_theory_project.pdf
9. Kenneth KUNEN, 1980, *SET THEORY: An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V.
[https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+\(1980\).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20\(1980\).%20Set%20Theory.pdf](https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+(1980).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf)
10. Abraham A. Fraenkel, 1966, *Abstract Set Theory*, Addison Wesley.

MMM-2201 Pengantar Struktur Aljabar II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan dua operasi biner dan mampu mengimplementasikannya pada himpunan-himpunan lain yang sudah dikenal.
2. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam ring serta mampu mengaitkan antar sifat-sifat tersebut.
3. Mahasiswa memahami konsep subring, ideal, dan pembentukan ring faktor serta mampu mengidentifikasi subring, ideal serta mampu mengkonstruksi ring factor.
4. Mahasiswa memahami pengertian homomorfisma ring, jenis-jenisnya, serta pengertian *Kernel*, *Image* serta mampu membuktikan Teorema Utama Homomorfisma Ring dan mampu mengaplikasikannya.
5. Mahasiswa memahami konsep pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar elemen irreduisibel, prima dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lain.
6. Mahasiswa memahami berbagai jenis ring di antaranya ring komutatif, ring dengan identitas, ring suku banyak, daerah integral, daerah ideal utama, daerah Euclid, dan lapangan (*field*) dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya.
7. Mahasiswa memahami Ideal maksimal dan ideal prima serta mampu mengidentifikasinya.
8. Mahasiswa memahami konsep pembentukan lapangan hasil bagi dari daerah integral serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus:

Ring, subring dan sifat-sifat elementernya; Ideal, Ring faktor, Homomorfisma Teorema Utama Homomorfisma; pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar, elemen prima, elemen irreduisibel, Ideal Prime dan ideal Maksimal, Ring komutatif, Ring dengan identitas, Ring suku banyak, Daerah Integral; Daerah Ideal Utama. Lapangan (Fields); Daerah Euclid, Lapangan hasil bagi dari suatu daerah integral; Ring Suku Banyak; Faktorisasi suku banyak atas lapangan.

Buku Acuan:

1. Minking Eie, Shou-Te Chang, 2017, *A Course on Abstract Algebra*, World Scientific
2. J.S. Milne, 2017, **“Group Theory”**, Copyright c 1996–2017
<http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/GT.pdf>
3. N. Jackson, 2017, **“A Course in Abstract Algebra”**,
<http://homepages.warwick.ac.uk/~maseay/doc/aalg.pdf>
4. J. Moore, 2014, **“Introduction to Abstract Algebra”**, 1st Edition, Academic Press. (<https://www.elsevier.com/books/introduction-to-abstract-algebra/moore/978-0-08-092488-5>)

5. A. Machi, 2012, “**Groups: An Introduction to Ideas and Methods of the Theory of Groups**”, Springer Milan Heidelberg New York Dordrecht London © Springer-Verlag Italia.
<https://www.springer.com/gp/book/9788847024205> , <http://scienze-como.uninsubria.it/previtali/Teoria%20dei%20Gruppi/Machi-Groups.pdf>
6. W. Keith Nicholson. 2012, “**Introduction to abstract algebra**”, Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], Hoboken, NJ, fourth edition, 2012.
https://books.google.co.id/books/about/Introduction_to_Abstract_Algebra.html?id=w-GaLpapRcEC&redir_esc=y
7. Thomas W. Judson , 2012, “**Abstract Algebra Theory and Applications**”, Stephen F. Austin State University, <http://abstract.ups.edu/download/aata-20120811.pdf>
8. KH Fieseler, 2010, “**Groups, Rings and Fields**”, <http://www2.math.uu.se/~khf/dachs.pdf>
9. Landin. J., 2010, *An Introduction to Algebraic Structure*, Dover Book on Mathematics, New York
10. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
11. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
12. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
13. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra*, John Wiley and Sons Inc., New York

MMM-2207 Matematika Diskrit II (2SKS)

Prasyarat: MMS-1206*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan perhitungan fungsi numerik diskrit.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat operasi *generating function* dan mampu mengaplikasikan dalam penyelesaian masalah diskrit.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi relasi rekurensi dan mampu menyelesaikan relasi rekurensi dengan beberapa teknik.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan bilangan Fibonacci.
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep poset, lattice, aljabar Boole serta mampu menjelaskan sifat-sifatnya.

Silabus:

Fungsi numerik diskrit, *generating function*, relasi rekurensi, bilangan Fibonacci, poset, lattice, aljabar Boole, konsep dasar graf.

Buku Acuan:

1. Kenneth H. Rosen, 2011, *Discrete Mathematics and Its Applications*, Seventh Edition, Mc-Graw Hill Education
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric*, 5th edition, Pearson
3. John M. Harris, Jeffry L. Hirst, Michael J. Mossinghoff, 2008, *Combinatorics and Graph Theory*, Springer
4. Vijay K. Khanna, 2005, *Lattices and Boolean Algebra : First Concepts*, Vikas Publication House.
5. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
6. Chen Chuan Chong, Koh Khee Meng, 1992, *Principles and Techniques in Combinatorics*, World Scientific Publishing Co Pte Ltd.
7. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.
8. C. L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.

MMM-2202 Aljabar Linear (3 SKS)
Prasyarat: MMM-1202*, MMM-2201*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami pengertian ruang vektor abstrak atas lapangan; dan mampu membuktikan suatu himpunan merupakan ruang vektor.
2. Mahasiswa memahami pengertian subruang beserta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasinya dan mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konsep pembangun, konsep bebas linear dan basis pada ruang vektor atas lapangan; serta mampu mengidentifikasinya.
4. Mahasiswa memahami konsep transformasi linear pada ruang vektor abstrak dan sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks representasi transformasi linear;
5. Mahasiswa memahami konsep kernel dan bayangan suatu transformasi linear; serta mampu menentukan kernel dan bayangan suatu transformasi linear.
6. Mahasiswa memahami konsep nilai eigen, vektor eigen, dan mampu menggunakan Teorema Cayley-Hamilton;
7. Mahasiswa memahami proses diagonalisasi dan similaritas serta mampu mengaplikasikannya.
8. Mahasiswa memahami konsep ruang hasil kali dalam abstrak dan sifat-sifatnya, norma, jarak dan sudut dua vektor, proyeksi serta mampu menghitung dan mengaplikasikannya.
9. Mahasiswa memahami konsep basis ortogonal dan ortogonalisasi Gram-Schmidt serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus:

Ruang vektor atas lapangan, ruang bagian dan sifat-sifat dasarnya, generator, vektor-vektor bebas linear dan tak bebas linear, basis dan dimensi, koordinat terhadap basis tertentu, transformasi linear, matriks representasi transformasi linear. Nilai dan vektor eigen suatu transformasi linear, Teorema Cayley-Hamilton, diagonalisasi, similaritas matriks. Ruang hasil kali dalam atas lapangan R dan C . Norma, jarak, sudut dan proyeksi, basis ortogonal dan ortonormal, proses Gram-Schmidt.

Buku Acuan:

1. Gilbert Strang, 2016, *Linear Algebra*, Fifth Edition, Wellesley-Cambridge Press. U.S.
2. David C. Lay, Stephen R. Lay, Judi J. McDonald, 2015, *Linear Algebra and Its Applications*, Pearson Education Limited.
3. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, *Elementary Linear Algebra: With Supplemental Applications*, John Wiley and Sons Inc.
4. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.
5. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
http://web.stanford.edu/class/nbio2281/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf
6. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM
http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf
7. Morton L. Curtis, 1990, *Abstract Linear Algebra*, Springer-Verlag, New York.
8. Bill Jacob, 1990, *Linear Algebra*, W.H. Freeman and Co., New York.
9. Serge Lang, 1972, *Linear Algebra*, Addison-Wesley Publishing Co., London

MMM-2210 Aljabar Linear Terapan I (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan beberapa model matematika yang tersaji dalam bentuk persamaan matriks dan menyelesaikannya.

Silabus:

Aplikasi aljabar linear pada:

1. Geometri: pengkonstruksian kurva dan luasan melalui titik-titik tertentu
2. Fisika: jaringan listrik, distribusi temperatur setimbang
3. Komputer: interpolasi spline kubus
4. Statistika : Rantai Markov, pendekatan kuadrat terkecil,
5. Teori Permainan : strategi permainan, bentuk kuadratik,
6. Ekonomi: model ekonomi Leontif,
7. Biologi dan lingkungan: manajemen hutan, genetika, pertumbuhan populasi umur tertentu, panen populasi binatang,
8. Kesehatan: model kuadrat terkecil untuk pendengaran manusia, tomografi terkomputasi,
9. Aljabar komputasi: Dekomposisi Nilai Singular.

Buku Acuan:

1. David C. Lay, Stephen R. Lay, Judi J. McDonald, 2015, *Linear Algebra and Its Applications*, Pearson Education Limited.
2. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, *Elementary Linear Algebra: With Supplemental Applications*, John Wiley and Sons Inc.
3. De Franza J., Gagliardi, D., 2009, *Introduction to Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill, Boston.
4. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
5. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM
http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf

MMM-2208 Teori Grup Hingga (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep grup berhingga, subgrup, koset, subgrup normal dan mampu mengidentifikasi sifat-sifatnya.
2. Mahasiswa memahami grup simetri, permutasi, transposisi, sikel dan mampu membuktikan sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa memahami grup selang-seling dan mampu mengkaitkan dengan Teorema Lagrange.
4. Mahasiswa mampu memahami konsep generator dan *defining relation* serta mampu mengidentifikasi grup-grup hingga dengan order lebih kecil atau sama dengan 8.
5. Mahasiswa mampu memahami konsep normalisator, sentralisator, senter serta mampu membuktikan Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder dan Teorema Cauchy.

Silabus:

Grup simetri, Grup permutasi, transposisi, sikel dan sifat-sifatnya, grup selang-seling, *generator* dan *defining relation*, normalisator, sentralisator, senter, konjugasi, grup komutator, Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder, Teorema Cauchy.

Buku Acuan:

1. Jean Pierre Serre, 2016, *Finite Groups*, International Press USA and Higher Education Press China
2. M. Aschbacher, 2012, *Finite Group Theory*, 2nd Ed., Cambridge University Press, UK.

3. Cameron, P.J., 2013, *Notes on Finite Group Theory*, Queen Mary University of London, London: <http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjc/notes/gt.pdf>
4. I. Martin Isaacs, 2008, *Finite Group Theory*, American Mathematical Society
5. Hans Kurzweil, and Bernd Stellmacher, 2004, *The Theory of Finite Groups: An Introduction*, Springer, http://www.math.ku.dk/~olsson/manus/GruFus/Kurzweil-Stellmacher_Theory%20of%20finite%20groups.pdf
6. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
7. John B. Fraleigh, 1989, *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
8. Ledermann, W; 1984; *Introduction to the Theory of Finite Groups*; Interscience Publisher, Inc.

MMM-2209 Pengantar Kombinatorika (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2207*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. menyelesaikan persamaan Diophantine linear
2. mengaplikasikan konsep *generating function*
3. mengkonstruksikan lapangan hingga dan menyelesaikan perhitungan aljabar di lapangan hingga.
4. menjelaskan dan mengkonstruksi *orthogonal latin squares*
5. menjelaskan konsep *Balanced Incomplete Block Design (BIBD)*
6. menjelaskan *Steiner Triple System*
7. mengkonstruksi *BIBD* dengan parameter tertentu
8. memodelkan permasalahan sehari-hari ke dalam permasalahan kombinatorika serta menyelesaikan model yang dihasilkan menggunakan teori kombinatorika.

Silabus:

Persamaan Diophantine Linear, Aplikasi *generating function* (aplikasi dari Matematika Diskrit), *Finite Field*, *Galois Field*, *Finite Plane Geometry*, *Orthogonal Latin Square*, *Balanced Incomplete Block Design*, *Steiner Triple System*.

Buku Acuan:

1. Janet Simmons, 2017, *Finite Fields : Theory, Fundamental Properties and Applications*, Nova Science Publishers.
2. Sylvain Duquesne, Svetla PetkovaNikova, 2017, *Arithmetic of Finite Fields*, Springer International Publishing AG.
3. Titu Andreescu, Dorin Andrica, Ion Cucurezeanu, 2010, *An Introduction to Diophantine Equations*, Birkhauser BostonInc.
4. Carl Mummert, 2007, *Finite Fields and Applications*, American Mathematical Society.
5. John Mackintosh Howie, 2006, *Fields and Galois Theory*, Springer.
6. Lovasz, L., Pelikan, J., Vesztergombi, K., 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York
7. Rudolf Lidl, Harald Niederreiter, 1994, *Introduction to Finite Fields and Their Applications*, Cambridge University Press.
8. Van Lint, J.H., Wilson, R.M., 1992, *A Course in Combinatorics*, Cambridge university Press
9. Bose, R.C., Manvel, B., 1983, *Introduction to Combinatorial Theory*, Colorado State University, John Wiley and Sons.
10. Richard Brualdi, R., 1977, *Introduction to Combinatoric*. University of Wisconsin, North Holland

MMM-2206 Pengantar Teori Graf (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2207*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep-konsep dan sifat-sifat dalam teori graf, mampu mengidentifikasi dan mengaplikasikannya.
2. Mahasiswa mampu menerapkan Teori Graf pada permasalahan sehari-hari.

Silabus:

konsep dasar graf, graf sederhana, graf ganda, isomorfisme graf, jenis-jenis graf, komplemen graf, graf planar, rumus Euler, graf bagian, graf terhubung, jalur, lintasan, sirkuit, himpunan pemutus, jembatan Koenigsburg, graf Euler, jalur Euler, graf Hamilton, pohon, pohon pembangkit minimum, algoritma Kruskal dan algoritma prima, planaritas dan dualitas, pewarnaan graf (bilangan kromatik, pewarnaan peta), graf berarah, algoritma Prunin untuk lintasan minimal, hubungan antara graf dan digraf dengan matriks, graf Perth dan pohon lintasan terpendek.

Buku Acuan:

1. Gary Chartrand G., Ping Zhang, 2012, *A First Course in Graph Theory*, Dover Publications
2. Ronald Gould, 2012, *Graph Theory*, Dover Publications
3. Joan M. Aldous, Robin J. Wilson, 2000, *Graph and Applications: An Introductory Approach*, Springer, London.
4. B. Andrasfai, 1977, *Introductory Graf Theory*, Akademiai Kiado', Budapest
5. Seymour Lipschutz, 1976; *Theory and Problems of Discrete Mathematics; Schaum's Outline Series*; McGraw-Hill Book Company.
6. Robin J. Wilson, 1972; *Introduction to Graph Theory*, Longman Group Limited.

MMM-3206 Pengantar Teori Pengkodean (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep abstrak yang telah dipelajari baik dalam Aljabar Linear maupun dalam Struktur Aljabar pada teknologi proses pembentukan, pengkodean, pengiriman, maupun penyimpanan data.

Silabus:

Pengantar, dasar-dasar dan penerapan pengkodean; definisi dan sifat-sifat generator matriks, parity check matrix, hamming codes dan perfect codes; decoding single error linear codes; standard array decoding untuk linear codes; syndrome decoding, syndrome decoding untuk linear codes; step by step decoding; first order Reed-Muller codes, decoding algoritma untuk first order ReedMuller codes; self-dual codes, decoding algoritma untuk binary extended Golay codes; generator and parity check matrix, decoding algoritma untuk binary cyclic codes; error coding

Buku Acuan:

1. Andre Neubauer, Jurgen Freudenberger, Volker Kuehn, 2007, *Coding Theory: Algorithms, Architectures, and Applications*, John Wiley and Sons.
2. Ron M. Roth, 2006, *Introduction to Coding Theory*, Cambridge University Press.
3. San Ling and Chaoping Xing, 2004, *Coding Theory A First Course*, Cambridge University Press.
4. Raymond Hill, 1990, *A First Course in Coding Theory*, Oxford University Press.
5. Scott A. Vanstone, Paul C van Oorschot, P.C.V., 1989, *An Introduction to Error Correcting Codes with Application*, Kluwer Academic Publishers.

MMM-3210 Pengantar Teori Semigrup (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep semigrup dan jenis-jenis semigrup, monoid, ideal dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep ekuivalensi Green serta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasi kelas-kelas ekuivalensi Green pada semigrup.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi urutan natural pada semigrup
4. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai jenis semigrup khusus meliputi semigrup terurut, semigrup invers, semigrup faktor, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, band dan semilatis
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan mengidentifikasi homomorfisma semigrup
6. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat elementer semigrup
7. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan semigrup
8. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat elementer homomorfisma
9. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan homomorfisma
10. Mahasiswa memahami aplikasi semigrup pada sistem aljabar dan bidang lain

Silabus:

Pengertian dasar semigrup, monoid, subsemigrup, ideal, urutan natural, semigrup terurut, ekuivalensi Green, homomorfisma semigrup, jenis-jenis elemen dalam semigrup: regular, idempoten, invers, generalized invers, semigrup kuosien, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, semilatis, *band*, aplikasi semigrup

Buku Acuan:

1. Kalyan Sinha, Sachi Srivastava, 2017, *Theory of Semigroups and Applications*, Springer
- Howie, J. M., 1974, *An Introduction to Semigroup Theory*, Academic Press.
2. Surodjo, B., Susanti, Y., 2017, *Teori Semigrup*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
3. Okniski, J, 1991, *Semigroup Algebras*, Marcel-Dekker, Inc
4. Gilmer, R., 1984, *Commutative Semigroup Rings*, The University of Chicago Press, Chicago
5. Clifford, A.H. and Preston, G.B., 1961, *The Algebraic Theory of Semigroups*, American Math. Society, Rhode Island

MMM-3209 Aljabar Linear Terapan II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan beberapa permasalahan matematikayang diselesaikan dengan aljabar linear.

Silabus:

Nilai eigen, vektor eigen, ruang eigen, polinomial karakteristik, diagonalisasi operator, similaritas, matriks persamaan diferensial orde satu, estimasi nilai eigen. Operator adjoin dan klasifikasinya, Teorema Spektral, terapan Teorema Spektral pada teori matriks, masalah nilai eigen yang diperumum, masalah ekstrim operator Hermit. Pengertian bentuk bilinear, matriks representasi bentuk bilinear dan kuadratik, klasifikasi bentuk kuadratik Hermit, diagonalisasi ortogonal, diagonalisasi bentuk kuadratik.

Buku Acuan:

1. Nicholas Loehr, 2014, *Advanced Linear Algebra*, Taylor and Francis Inc.
2. Steven H. Weintraub, 2011, *A Guide to Advanced Linear Algebra*, Mathematical Association of America.
3. Steven Roman, 2010, *Advanced Linear Algebra*, Springer, New York.
4. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill International Editions.

MMM-4207 Pengantar Teori Modul (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami, mampu memberikan contoh dan membuktikan:

1. modul atas ring sebagai generalisasi dari ruang vektor atas lapangan,
2. sub-modul dalam sebuah modul dan sifat-sifatnya,
3. modul faktor dan sifat-sifatnya,
4. homomorfisma modul, kernel, bayangan dan Teorema Utama Homomorfisma Modul serta aplikasinya,
5. pengertian bebas linear, elemen pembangun, modul bebas dan beberapa sifat modul atas daerah ideal utama,
6. annihilator, elemen torsi, modul torsi dan modul bebas torsi
7. barisan eksak dan sifat-sifatnya.

Silabus:

Pengertian Modul, Submodul, Generator, Hasil tambah langsung, Modul Faktor, Homomorfisma modul. Teorema Utama Homomorfisma Modul. Modul yang dibangun secara berhingga. Modul atas Daerah Ideal Utama. Annihilator. Modul Torsi, Modul bebas torsi, Modul Bebas, dan Modul Proyektif. Pengenalan Barisan Eksak.

Buku Acuan:

1. Manfred Droste, Laszio Fuchs, Brendan Goldsmith, Lutz Strungmann, 2017, *Groups, Modules, and Model Theory-Survey and Recent Developments*, Springer International Publishing AG.
2. Adnan Tercan, Canan C. Yucel, 2016, *Module Theory, Extending Modules and Generalizations*, Birkhaueser Basel.
3. Alberto Facchini, 2012, *Module Theory*, Springer Basel.
4. Paul E. Bland, 2011, *Rings and Their Modules*, Walter de Gruyter GmbH & Co, KG, Berlin/New York.
5. Albu, T., Birkenmeier, G.F., Erdogan, A., Tercan, A., 2010, *Ring and Module Theory*, Springer Basel, Basel
6. William Adkins and Steven H. Weintraub, 1992, *Algebra An Approach via Module Theory*, Springer-Verlag,
7. Saunders MacLane, Garrett Birkhoff, 1979, *Algebra Second Edition*, Macmillan Publishing Co., New York
8. Thomas W. Hungerford, 1974, *Algebra*, Springer-Verlag, New York.
9. Serge Lang, 1965, *Algebra*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.

MMM-4206 Pengantar Kriptografi (3SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep kriptologi, kriptosistem dan cipher serta mampu memodelkan cipher dari suatu masalah.
2. Mahasiswa memahami konsep kriptanalisis dan mampu mengaplikasikan pada beberapa cipher yang sudah dikenal.
Mahasiswa memahami Multikriptosistem dan mampu membangun kriptosistem dari beberapa sistem yang sudah dikenal maupun sistem yang dibuat sendiri.
3. Mahasiswa memahami sistem Public-key dan jenis-jenisnya serta mampu mengaplikasikan pada masalah sehari-hari.
4. Mahasiswa mampu memahami skema rahasia dan mampu mengaplikasikan pada sistem sistem yang sudah dikenal.

Silabus:

Kriptologi, Kriptosistem dan Kriptanalisis. Cipher: Shift, Substitusi, Affine, Vigenere, Hill, Permutasi, Stream. Kriptanalisis dari cipher di atas. Pergandaan Kriptosistem-Kriptosistem. Entropi dan sifat-sifatnya. Cipher Blok, DES dan AES. Fungsi Hash. Kriptografi fungsi publik RSA, Teorema Sisa Cina, Test keprimaan, Kriptosistem Rabin, El Gamal dan Curve Eliptik(pengenalan). Skema Tanda tangan RSA, El Gamal.

Buku Acuan:

1. Katz J., Lindell Y., 2015, *Introduction to Modern Cryptography*, 2nd Edition, CRC Press Taylor and Francis Group, U.S.
2. Hoffstein, J., Pipher, J., Silverman, H.J., 2014, *An Introduction to Mathematical Cryptography (Undergraduate Text in Mathematics)*, Springer Science-Bussines Media, New York
3. Jonathan Katz, Yehuda Lindell, 2014, *Introduction to Modern Cryptography*, Taylor and Francis.
4. E Douglas R. Stinson, 2002, *Cryptography Theory and Practice*, 2ndEd, A CRC Press Company, Boca Raton, London, New York, Washington DC.
5. Johannes A. Buchmann, 2001, *Introduction to Cryptografi*, Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg.
6. Wayne Patterson, 1987, *Mathematical Cryptology for computer scientics and Mathematicians*, Rowman & Littlefield, United States of America.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN**MMM-2301 Persamaan Diferensial Elementer (3 SKS)****Prasyarat: MMM-1102*****Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan-persamaan diferensial biasa beserta masalah syarat awalnya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem linear beserta masalah syarat awalnya.
3. Mahasiswa dapat melakukan studi lanjut tentang persamaan diferensial.

Silabus:

Pendahuluan: Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata. Pengertian persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Persamaan diferensial order satu: persamaan diferensial separabel, persamaan diferensial eksak dan faktor integral. Persamaan diferensial linear order dua atau lebih, persamaan tereduksi dan persamaan lengkap beserta penyelesaiannya dengan metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter, metode operator diferensial, persamaan Cauchy-Euler. Penyelesaian dengan deret. Sistem persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Aplikasi sederhana persamaan diferensial.

Buku Acuan:

1. William E. Boyce, and Richard C. DiPrima, 2012, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 10th Edition, J.Wiley, New York.
2. George F. Simmons and Steven G. Krantz, 2007, *Differential Equations: Theory, Technique, and Practice*, McGraw-Hill International Edition, New York.
3. Robert L. Borelli, and Coutney S. Coleman, 1996, *Differential Equations: A modeling perspective*, Preliminary Edition, John Wiley & Sons, New York.
4. Shepley L. Ross, 1984, *Differential Equations*, 3rd Edition, J. Wiley, New York.

MMM-2310 Pengantar Persamaan Diferensial Parsial (3 SKS)**Prasyarat: MMM-2109*, MMM-2301*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu

1. Menyelesaikan masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear.

2. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas dengan metode separasi variabel.
3. Membuktikan eksistensi dan ketunggalan solusi masalah syarat awal, syarat batas.
4. Menyelesaikan masalah panas batang *semi infinite dan infinite*.
5. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas yang berkaitan dengan beberapa persamaan diferensial parsial dengan metode beda hingga.

Silabus:

Masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear, metode karakteristik. Deret Fourier, masalah nilai eigen Sturm-Liouville. Metode Separasi variabel. Eksistensi dan ketunggalan solusi. Penyelesaian d'Alembert. Integral dan transformasi Fourier. Masalah panas batang *semi infinite dan infinite*. Deret Fourier-Bessel dan aplikasinya. Penyelesaian numerik masalah syarat awal, syarat batas dengan metode beda hingga.

Buku Acuan:

1. DuChateau, P., and Zachmann, D.W., 2011, *Partial Differential Equations*, 3rd Ed, McGraw-Hill, New York.
2. Eric Zauderer, E., 2011, *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*, 3rd Ed, John Wiley & Sons, New York.
3. K. M. Humi, M. and W.B. Miller, 1992, *Boundary Value Problems and Partial Differential Equations*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.
4. J. Ray Hanna, 1982, *Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems*, John Wiley & Sons, New York.

MMM-3303 Pengantar Model Matematika (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2310** dan MMS-2410*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan konsep-konsep pemodelan untuk menyelesaikan masalah nyata.

Silabus:

1. Contoh-contoh pemodelan matematika dalam permasalahan sehari-hari.
2. Konsep dasar pemodelan matematika: tujuan pemodelan, jenis-jenis model matematika, langkah-langkah pemodelan matematika.
3. Model Deterministik: model pertumbuhan populasi (diskret, eksponensial, logistik), model getaran (pegas dan pendulum), model kompartemen dasar (S-I-R dan S-E-I-R).
4. Model Stokastik dan Optimisasi :
5. Project dan Studi Kasus.

Buku Acuan:

1. F.R. Giordano, W.P. Fox, S. B. Horton, 2014, "A First Course in Mathematical Modeling" 5th Ed, Thomson Books/Cole, Australia.
2. Richard Haberman, 2003, "Mathematical Models: Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
3. B. Barnes, and G.R. Fulford, 2002, "Mathematical Modeling with Case Studies: A differential equation approach using maple", Taylor & Francis, Inc, London.
4. D.P. Maki, dan M. Thompson, 1973, "Mathematical Models and Applications with Emphasis on The Social Life, and Management Sciences", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
5. Masatoshi Sakawa, 1993, "Fuzzy Sets and Interactive Multi Objective Optimization", Plenum Press, New York.

MMM-3002 Pengantar Proses Stokastik (3 SKS)

Prasyarat: MMS-2410*

Tujuan pembelajaran:

Setelah menyelesaikan matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Mampu menyusun dan menyelesaikan model stokastik yang merupakan proses Poisson.
- b. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov diskret.
- c. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov kontinu.
- d. Mampu menyusun dan menyelesaikan model *random walk*.

Silabus:

- Proses Poisson: definisi dan sifat-sifat proses Poisson, distribusi waktu antar kedatangan dan waktu tunggu, distribusi bersyarat dari waktu kedatangan, proses Poisson tidak homogen, proses Poisson campuran, proses Poisson bersyarat.
- Rantai Markov diskret: definisi, persamaan Chapman-Kolmogorov, klasifikasi dari jenis-jenis states, teori limit dari rantai Markov, transisi dari masing-masing kelas, dan aplikasinya.
- Rantai Markov kontinu: definisi, proses Birth and Death, persamaan diferensial Komogorov, limit probabilitasnya, timereversible, dan aplikasinya.
- Proses Renewal: Penurunan distribusi $N(t)$, beberapa teorema limit dan persamaan Wald, serta berbagai aplikasinya.
- *Random walk* sederhana dengan aplikasi *gambler's ruin problem*.

Buku Acuan:

1. Sheldon M. Ross, 2010, *Introduction to Probability Models*. 10th edition. California. Academic Press
2. Gregory F. Lawler, 2006, *Introduction to Stochastic Processes*, Chapman & Hall/CRC Probability Series.
3. Wayne L. Winston, 2003, *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press.
4. Sheldon M. Ross, 1996, *Stochastic Processes*. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc.
5. Randolph Nelson, 1995, *Probability, Stochastic Processes and Queueing Theory, The Mathematics of Computer Performance Modeling*, Springer-Verlag.
6. Paul G. Hoel, Sidney C. Port dan Charles J. Stone, 1972, *Introduction to Stochastic Processes*. Houghton Mifflin Company.

MMM-2308 Pengantar Teori Permainan (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami prinsip optimal dalam teori permainan.
2. Mahasiswa memahami permainan berjumlah nol dan tak berjumlah nol.
3. Mahasiswa dapat mencari penyelesaian optimal dalam berbagai permainan.

Silabus:

Contoh-contoh permainan. Permainan berjumlah nol dua pemain. Kriteria maksimin. Strategi mix. Dominasi. Titik setimbang Nash. Permainan tak berjumlah nol dua pemain. Teorema Nash. Metode Swastika. Permainan N pemain. Aplikasi permainan. Permainan dinamis permainan statis. Permainan dinamis linear kuadratis.

Buku Acuan:

1. Leslie Charles Thomas, 2003, *Games, Theory and Applications*, Dover Publication, Inc, Mineola, New York..

MMM-2303 Matematika Biologi (3 SKS)**Prasyarat: MMS-2301*, MMS-2410*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mengenal model Matematika yang menyangkut proses-proses biologis pada perkembangan populasi, genetika, farmakologi, dan masalah penyebaran penyakit.

Silabus:

1. Pertumbuhan populasi diskrit dan persamaan diferensi.
2. Ketahanan dan Kepunahan Spesies
3. Masalah genetika
4. Masalah dalam farmakologi (pengobatan)
5. Pertumbuhan populasi kontinu satu dan dua spesies (model kompetisi dua spesies dan model *predator-prey*)
6. Masalah Penyebaran Penyakit (Epidemiologi)

Buku Acuan:

1. B. Barnes, and G.R. Fulford, 2002, *Mathematical Modelling with Case Studies*, Taylor & Francis, London.
2. Fred Brauer, and Carlos Castillo-Chavez, 2001, *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology*, Springer Verlag, New York.
3. Jagat Narain Kapur, 1985, *Mathematical Models in Biology & Medicine*, Affiliated East-West Press Private Limited, New Delhi
4. Stanley I. Grossman, and James E. Turner, 1974, *Mathematical for Biological Sciences*, MacMillan Publishing Co., Inc., New York.

MMM-3310 Pengantar Teori Sistem (3 SKS)**Prasyarat: MMM-2202*, MMM-2301*****Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa memahami model-model sistem.
2. Mahasiswa memahami bentuk state space dan bentuk representasi masukan keluaran serta mencari solusi sistem.
3. Mahasiswa memahami sifat-sifat sistem.

Silabus:

Aspek pemodelan dan bentuk state space. Linearisasi, solusi sistem persamaan diferensial linear. Respon impuls dan step. Sifat-sifat sistem: keterkendalian, keterobservasian dan kestabilan. Sistem bentuk representasi masukan keluaran. Fungsi transfer. Realisasi minimal.

Buku Acuan:

1. Geert Jan Olsder, J. W. van der Woude, J. G. Moks, Dr. Jeltsema, 2011, *Mathematical Systems Theory*, 4th Edition, VSSD Delft University of Technology.
2. Chi-Tsong Chen, 1999, *Linear System Theory And Design*, Third Edition, Oxford University Press.
3. Katsuhiko Ogata, 1990, *Modern Control Engineering*, 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, Inc.

MMM-3311 Pengantar Masalah Syarat Batas (3 SKS)**Prasyarat: MMM-2310*****Tujuan Pembelajaran:**

Mahasiswa mampu:

1. Menyelesaikan persamaan diferensial parsial dan masalah syarat batas non homogen

2. Menyelesaikan masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal
3. Menyelesaikan masalah vibrasi dalam membran melingkar.
4. Mengaplikasikan deret Fourier-Legendre pada masalah terkait.
5. Menggunakan Transformasi Laplace untuk menyelesaikan persamaan panas dan persamaan gelombang.

Silabus:

Persamaan diferensial dan masalah syarat batas non homogen. Masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal. Deret Fourier ganda, vibrasi dalam membran melingkar. Deret Fourier-Legendre dan aplikasinya. Transformasi Laplace dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. Paul DuChateau, and David W. Zachmann, 2011, *Partial Differential Equations*, 3rd Edition, McGraw-Hill, New York.
2. K. M. Humi, and W. B. Miller, 1992, *Boundary Value Problems and Partial Differential Equations*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.
3. J. Ray Hanna and John H. Rowland 1990, *Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems*, 2nd Edition, Dover Publication, Inc., New York.

MMM-3306 Sistem Dinamik (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1202*, MMM-2301*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat

1. Memahami dan menerapkan konsep sistem dinamik khususnya sistem dinamik diskrit.
2. Memahami konsep konstruksi geometri fraktal secara matematis.

Silabus:

Sistem Dinamik Diskrit :

Motivasi dan sejarah singkat sistem dinamik. Pengertian dan contoh-contoh sistem dinamik. Iterasi, orbit, jenis-jenis orbit. Analisis grafik, analisis orbit, *phase potrait*. Titik tetap dan periodik, teorema titik tetap dan titik periodik. Bifurkasi, bifurkasi titik sadel, bifurkasi ganda periode. Dinamik keluarga fungsi kuadrat.

Sistem Dinamik Kontinu :

Persamaan Diferensial (PD) Linear dan Nonlinear, Sistem Linear, Teori Kestabilan, Definisi Sistem Dinamik dan contoh-contoh, Struktur-struktur invarian (titik ekuilibrium, solusi periodik, dan manifold invarian), Sistem Nonlinear : linearisasi, kestabilan dari titik equilibrium, First Integral dan Fungsi Lyapunov, Pemetaan Poincare (pengantar).

Buku Acuan:

1. Robert L. Devaney, 2018, *A first course in chaotic dynamical systems*, CRC Press Taylor and Francis Group.
2. Stephen Wiggins, 2003, *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, 2nd Ed, Springer-Verlag New York, Inc.
3. Lawrence Perko, 2001, *Differential Equations and Dynamical System*, 3rd Ed, Springer.
4. Verhulst, F., 1996, *Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems*, 2nd Ed., Springer-Verlag Berlin Heidelberg

MMM-3312 Pengantar Teori Kendali (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3310*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa

1. Taylor, S.R., 2004, Probabilistic Properties of Delay Differential Equations, A Ph.D Thesis Presented to the University of Waterloo in Fulfillment of the Thesis Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy in Applied Mathematics, Waterloo, Ontario, Canada. <http://www.math.uwaterloo.ca/~sr2taylo>
2. Smyth, M.R.F., 2002. A Spectral Theoretic Proof of Perron-Frobenius. Mathematical Proceedings of The Royal Irish Academy, 102 A.
3. Ding, J., 1998. The Point Spectrum of Frobenius-Perron and Koopman Operators. Proceeding of the American Mathematical Society Vol. 126, No. 5, 1355-1361. <http://www.ams.org/1998-126-05/S0002-9939-98-04188-4/home.html>
4. Royden, H.L., 1989, Real Analysis, Third edition, Macmillan Publishing Company, New York.

Jablonski, M., 1984. On Convergence of Iterates of The Frobenius-Perron Operator.
<http://www.im.uj.edu.pl/actam/pdf/24-7-13.pdf> 8. Widodo, 2012. Diktat Kuliah Teori Ergodik (Ergodic Theory). Departemen Matematika FMIPA UGM.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG KOMPUTASI MATEMATIKA

MMM-2401 Pengantar Analisis Numerik (3 SKS)

Prasyarat: MMM 2301*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mendapatkan intuisi, memahami, memilih dan menggunakan metode-metode numerik pada masalah-masalah dasar dalam analisis numerik.
2. Mahasiswa mampu memahami konsep error, memberikan apresiasi, menganalisa dan menduga error.
3. Mahasiswa mampu membuat algoritma dari suatu permasalahan
4. Mahasiswa mampu membuat program komputer dari algoritma yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB

Silabus:

- Polinom Taylor.
- Sistem biner, Penempatan bilangan (*floating point number*).
- Error: definisi, sumber, dan contoh.
- Akar Persamaan nonlinear: Metode Bisection, Newton, dan Secant, beserta errornya.
- Interpolasi Polinom dan errornya.
- Integrasi Numerik: Metode Trapezium and Simpson, beserta errornya.
- Diferensiasi Numerik: Metode beda hingga maju, mundur, tengah, metode koefisien tak tentu, beserta error dan sensitivitas nilai fungsi terhadap error.
- Masalah nilai awal: Metode Euler, Taylor dan Runge Kutta beserta error dan stabilitasnya.
- Algoritma dan penyelesaian persamaan non linear menggunakan metode Bisection, Metode Newton-Raphson, dan metode Secant. Menentukan interpolasi dari beberapa data yang diberikan menggunakan interpolasi linear, interpolasi beda terbagi, atau interpolasi Lagrange. Menentukan nilai integral suatu fungsi menggunakan aturan Trapezium dan aturan Simpson. Metode beda pusat, beda maju, dan beda mundur untuk menyelesaikan persamaan differensial secara numerik. Penyelesaian masalah nilai awal menggunakan metode Euler dan metode Range Kutta

Buku Acuan:

1. Kendall Atkinson, nd Weimin Han, 2004, *Elementary Numerical Analysis*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.
2. James L. Buchanan, and Peter R. Turner, 1992, *Numerical Methods and Analysis*, McGraw Hill Inc., New York.
3. Brian Bradie, 2006, *A Friendly Introduction to Numerical Analysis*, Pearson International Edition, New Jersey.
4. Duane C. Hanselman, and Bruce L. Littlefield, 2003, *MATLAB Bahasa Pemrograman Teknis*, Perason Education Asia, Andi, Yogyakarta.

MMM-3401 Matematika Komputasi (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2401*, 2310*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menggunakan metode numerik untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika, seperti: sistem persamaan nonlinear, interpolasi, integral dan persamaan diferensial, yang tidak dapat diselesaikan secara eksaks. Kuliah lebih ditekankan memahami algoritmanya.
2. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika yang tidak dapat diselesaikan secara eksak.

Silabus:

- Penyelesaian system persamaan Nolin linear, Interpolasi: interpolasi Hermite, SPLINES, interpolasi trigonometri (Fast Fourier Transform), Interpolasi fungsi multivaribel, Theori aproksimasi fungsi, Integral Numerik: Metode Newton-Cotes and Metode Romberg, Gaussian quadrature, Integral tak wajar and integral lipat, Solusi Numerik Masalah syarat awal Persamaan Diferensial Biasa: Metode Runge-Kutta, Metode Multistep. Metode beda hingga dan elemen hingga.
- Algoritma dan pemrograman penyelesaian system persamaan nonlinear. Menentukan interpolasi Hermite, SPLINES dan Fast Fourier Transform dan interpolasi fungsi multivaribel. Menentukan nilai integral dengan Metode Newtons-Cotes, Metode Romberg dan Gaussian Quadrature, serta integral lipat. Algoritma dan pemrograman penyelesaian masalah syarat awal dan syarat batas pada persamaan diferensial biasa dan parsial.

Buku Acuan:

1. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
2. Jan Kiusalaas, 2010, *Numerical Methods in Engineering with MATLAB*
3. Won Y. Yang, Wenwu Cao, Tae S. Chung, John Mor, 2005, *Applied Numerical Method Using MATLAB*

MMM-4401 Pengantar Geometri Fraktal (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2112*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu memahami konsep geometri fraktal baik secara teoritis maupun komputasinya.

Silabus:

Pengertian ruang metrik. Pengertian ruang fraktal. Kelengkapan ruang fraktal. Pemetaan kontraksi pada ruang fraktal. Sistem Fungsi Iterasi. Dimensi fraktal: dimensi hitung kotak, penentuan dimensi fraktal secara teoritis, dimensi Hausdorff-Besicovitch. Interpolasi fraktal: Fungsi interpolasi fraktal, dimensi fraktal dari fungsi interpolasi fraktal. Algoritma deterministik. Algoritma iterasi random. Pemrograman fraktal. Algoritma cat game. Himpunan Mandelbrot. Himpunan Julia.

Buku Acuan:

1. Michael F. Barnsley, 1993, *Fractals Everywhere*, Academic Press Inc.
2. Kenneth Falconer, 2003, *Fractal Geometry: Mathematical Foundation and Applications* 2nd Edition, John Wiley & Sons, England.
3. Heinz-Otto Peitgen, Hartmut Juergens, Ditmar Saupe, 2004, *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*, 2nd Edition, Springer-Verlag, New York.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR DAN KOMPUTASI MATEMATIKA**MMM-3208 Aljabar Linear Numerik (3 SKS)**

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan dekomposisi matriks (Faktorisasi LU, Bentuk Kanonik Jordan, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Faktorisasi Cholesky, SVD, dll.
2. Mahasiswa mampu menggunakan software MATLAB dalam mengaplikasikan dekomposisi matriks.
3. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah real yang terkait dengan masalah dekomposisi matriks.
4. Mahasiswa mampu menghitung berbagai operasi matriks dan dekomposisi matriks dengan menggunakan MATLAB

Silabus:

- Matriks segitiga dan sifat-sifatnya, Faktorisasi LU, Diagonalisasi, Bentuk Kanonik Jordan, Matriks Ortogonal dan sifat-sifatnya, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Matriks Definit Positif dan sifat-sifatnya, Faktorisasi Cholesky, Matriks Hermit dan Matriks Unitary serta sifat-sifatnya, Diagonalisasi Unitary, Dekomposisi Nilai Singular (SVD) dan Dekomposisi Polar.
- Pengenalan MATLAB, M-file, Matriks Orthogonal, Penggunaan MATLAB dalam menghitung Dekomposisi nilai singular, dekomposisi QR, dekomposisi Cholesky, dekomposisi Schur, masalah kuadrat terkecil

Buku Acuan:

1. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
2. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications*, McGraw-Hill International Editions.
3. Lloyd N. Trefethen, dan David Bau, III, 1997, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, Philadelphia.
4. Xiao-Qing JIN and Yi-Min WEI, 2008, *Numerical Linear Algebra And Its Applications*,
5. David S. Watkins, 2002, *Fundamentals of Matrix Computations*, 2ndEd, John Wiley and Sons, https://davidtabora.files.wordpress.com/2015/01/david_s-watkins_fundamentals_of_matrix_computat.pdf
6. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
7. Cleve Barry Moler, 2004, *Numerical Computing with MATLAB*, SIAM, Philadelphia

**SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN DAN KOMPUTASI
MATEMATIKA**

MMM-2312 Program Linear (3SKS)

Prasyarat: MMM-1202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu membentuk model program linear
2. Mahasiswa dapat menyelesaikan model program linear dengan grafik dan metode simpleks dan memahami teorinya.
3. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah primal dual.
4. Mahasiswa dapat menyelesaikan program bilangan bulat dengan metode Cabang dan Batas.
5. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah program linear. Mahasiswa mengetahui aplikasi program linear dan program bilangan bulat. Mahasiswa dapat membentuk model program linear dan program bilangan bulat.

Silabus:

Pembentukan model Program Linear (PL). Penyelesaian masalah PL dengan dua variabel (metoda grafik), dan masalah PL dengan banyak variabel sebarang (algoritma simpleks). Kasus-kasus pada penyelesaian PL dan sifat-sifat penyelesaian. Teori PL dan Simpleks. Dualitas dan penggunaannya. Algoritma Cabang dan Batas untuk PL bilangan bulat. Analisis sensitivitas grafik. Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan program linear dan program bilangan bulat. Aplikasi program linear dan program bilangan bulat.

Buku Acuan:

1. Indarsih, 2016, Modul Praktikum Program Linear, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.
2. Hamdy A. Taha, 2007, *Operations Research an Introduction*, 8th Ed. Prentice-Hall, Pte Ltd, Singapore.
3. Wayne L. Winston, 2004, *Operation Research Application and Algorithms*, Ruxbury Press.
4. G. Hadley, 1973, *Linear Programming*, Addison Wesley.

MMM-2311 Riset Operasi (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2312*

Tujuan Pembelajaran:

1. Memahami konsep dan metode penyelesaian dalam riset operasi
2. Menerapkan konsep riset operasi dalam berbagai bidang
3. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam Riset Operasi.
4. Mahasiswa dapat menerapkan masalah Riset Operasi dalam berbagai bidang.

Silabus:

1. Latar belakang: optimisasi, riset operasi dan model-modelnya.
2. Masalah transportasi dan transshipment: skenario, model dan teknik penyelesaiannya dan terapannya.
3. Masalah penugasan dan masalah Travelling Salesman.
4. Model Inventori.
5. Mempelajari teknik/algoritma-algoritma:
 - a. Jaringan: lintasan terpendek, lintasan terpanjang (PERT/CPM), pohon perentang maksimal, arus maksimal.
 - b. Program dinamik deterministik dan probabilistik: pola maksimum/ minimum, model diskrit/kontinu.
 - c. Antrian: pola antrian, distribusi eksponensial dan Erlang. Beberapa tipe antrian deterministik dan stokastik, antrian tunggal dengan distribusi eksponensial, model antrian berdasarkan Markov, simulasi.
6. Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah Riset Operasi (transportasi, transshipment, penugasan, travelling salesman problem, minimum spanning tree, masalah arus maksimal, lintasan kritis). Aplikasi model Riset Operasi di berbagai bidang.

Buku Acuan:

1. Indarsih, 2016, Modul Praktikum Riset Operasi, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.
2. Hamdy A. Taha, 2007, *Operation Research: an Introduction*, 8th, Prentice-Hall, Pte Ltd, Singapore.
2. David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. William, 1985, *An Introduction to Management Sciences : Qualitative Approach to Decision Making, Fourth Edition*, South Western Educational Publishing
3. John A. Lawrence and Barry A. Pasternack, 2006, *Applied Management Science*, John Wiley & Sons Inc.
4. Wayne L. Winston, 2004, *Operation Research Application and Algorithms*, Ruxbury Press.
5. David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. William, 1985, *An Introduction to Management Sciences : Qualitative Approach to Decision Making, Fourth Edition*, South Western Educational Publishing

MMM-3309 Pengantar Teori Optimisasi (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2312*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menggeneralisasikan masalah optimisasi dari $\mathbb{R}^2$, $\mathbb{R}^3$ ke $\mathbb{R}^n$.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah optimisasi secara numeris.
3. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi non-linear.

Silabus:

- Ruang Euclides $\mathbb{R}^n$, himpunan konveks, fungsi konveks, bentuk kuadrat. Fungsi perubah real, gradien, derivatif berarah, ekstrem lokal/global. Ekstrem tanpa kendala. Ekstrem dengan kendala berbentuk persamaan dengan metode pengganda Lagrange. Ekstrem dengan kendala berbentuk pertidaksamaan, syarat Kuhn-Tucker. Program Kuadratik. Metode numeris: metode langsung, metode gradien. Metode numeris n variabel.

- Pemrograman MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi nonlinear umum. Metode numerik masalah optimisasi: metode pencarian langsung (metode selang tiga titik, metode Fibonacci, metode rasio Golden), metode gradien, metode Newton-Raphson, metode numerik untuk masalah dengan n variabel, metode numerik untuk masalah optimisasi dengan kendala.

Buku Acuan:

1. Mokhtar S Bazaraa, Hanif D. Sherali, C.M.Shetty, 2006, Nonlinear Programming. Theory and Algorithms 3rd Edition, John Wiley and Sons.
2. P. Venkataraman, 2002, Applied Optimization with MATLAB Programming, John Wiley and Sons.
3. Edwin K.P. Chong, dan Stanislaw H. Zak, 1996, An Introduction to Optimization, John Wiley & Sons.
4. K.V. Mital, 1993, *Optimization Methods in Operations Research and Analysis*, Wiley Eastern Ltd.

SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STATISTIKA

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Statistika dapat dilihat di Panduan untuk Program Studi S1 Statistika.

SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG ILMU KOMPUTER

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Ilmu Komputer dapat dilihat di Panduan untuk Program Studi S1 Ilmu Komputer.