



**Universitas Negeri Surabaya**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Program Studi S1 Matematika**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Metode Numerik	4420103078	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3	P=0	ECTS=4.77	4	27 Januari 2025
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi	
	Yusuf Fuad		Prof. Dr. H. Abadi, M.Sc.			Prof. Dr. Raden Sulaiman, M.Si.	

**Model Pembelajaran** Project Based Learning

**Capaian Pembelajaran (CP)** CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

<b>CPL-1</b>	Mampu menunjukkan nilai-nilai agama, kebangsaan dan budaya nasional, serta etika akademik dalam melaksanakan tugasnya
<b>CPL-2</b>	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan
<b>CPL-3</b>	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
<b>CPL-4</b>	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.
<b>CPL-5</b>	Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta mampu membawa perubahan terhadap masyarakat yang techno- ecopreneurship;
<b>CPL-7</b>	Mampu menerapkan prinsip dasar matematika untuk menyelesaikan masalah matematika sederhana*
<b>CPL-9</b>	Mampu mengimplementasikan prosedur matematis sederhana dalam program komputer
<b>CPL-11</b>	Mampu menghasilkan ide yang digunakan untuk penyelesaian tugas matematika dan mengkomunikasikannya secara tertulis dan lisan, sesuai dengan kaidah ilmiah
<b>CPL-12</b>	Mampu menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan teknologi
<b>CPL-13</b>	Mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan wawasan matematika

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

<b>CPMK - 1</b>	Memahami prinsip dasar paradigma numerik, estimasi galat yang fisibel dan skema pembuktian analitiknya, serta penyelesaian numerik dalam permasalahan berbasis techno-ecopreneur-maths.
<b>CPMK - 2</b>	Menentukan aproksimasi akar-akar persamaan nonlinier, estimasi galat dari akar-akar persamaan nonlinear beserta skema pembuktian analitiknya serta terampil mengaplikasikannya dalam penyelesaian permasalahan berbasis techno-ecopreneur-maths.
<b>CPMK - 3</b>	Memahami prinsip pencocokan kurva, interpolasi polinom beserta skema pembuktian analitiknya dan terampil menerapkannya dalam penyelesaian permasalahan berbasis techno-ecopreneur-maths.
<b>CPMK - 4</b>	Mengaplikasikan prinsip smoothing data, aproksimasi, spline kubik beserta skema pembuktian analitiknya dan terampil menerapkannya dalam penyelesaian permasalahan berbasis techno-ecopreneur-maths.
<b>CPMK - 5</b>	Memahami direvatif dan integrasi numerik beserta skema pembuktian analitiknya serta terampil menerapkannya dalam penyelesaian permasalahan berbasis techno-ecopreneur-maths.

**Matrik CPL - CPMK**

CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-7	CPL-9	CPL-11	CPL-12	CPL-13
CPMK-1	✓	✓	✓	✓						
CPMK-2			✓	✓	✓					✓
CPMK-3	✓		✓			✓	✓			
CPMK-4				✓	✓		✓	✓	✓	✓
CPMK-5							✓	✓	✓	✓

**Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1																
CPMK-2																
CPMK-3																
CPMK-4																
CPMK-5																

**Deskripsi Singkat MK** Matakuliah Metode Numerik bertujuan memberikan prinsip paradigma numerik dan penyelesaian suatu masalah secara numerik tanpa meninggalkan skema pembuktian analitiknya. Pemahaman penyelesaian numerik meliputi konsep galat termasuk sumber dan cara pencegahannya, aproksimasi akar persamaan nonlinier termasuk metode penyelesaian dan skema pembuktian analitiknya, interpolasi termasuk aproksimasi dan penghalusan (smoothing) data, serta diferensiasi dan integrasi numerik dengan skema pembuktian analitiknya. Pembelajaran dilakukan dengan menerapkan gabungan antara pendekatan problem-based learning dan pembelajaran kolaboratif berdasarkan permasalahan yang ditentukan berdasarkan eco-techno-ecopreneur-maths. Pelaksanaan penilaian ditentukan dengan bobot proporsional dan dilakukan selama proses pembelajaran dengan keaktifan partisipasi interaktif, presentasi, tugas dan ujian tengah semester, serta ujian akhir semester.

**Pustaka** **Utama :**

<ol style="list-style-type: none"> <li>Fuad, Y. 2010. Metode Numerik. Unipress IKIP Surabaya.</li> <li>Gerald, C.F. and Wheatley, P.O. 2004. Applied Numerical Analysis Seventh Edition. Boston: Pearson Education Inc.</li> <li>Gezerlis, A. 2023. Numerical Methods in Physics with Python, 2nd Edition. Cambridge University Press.</li> <li>Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition. Florida: CRC Press.</li> <li>LeMesurier, B. 2024. Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/introduction-to-numerical-methods-and-analysis-python/">http://lemesurierb.people.cofc.edu/introduction-to-numerical-methods-and-analysis-python/</a></li> <li>Miles, W. 2023. Numerical Methods with Python for Scientists. Boston. <a href="http://www.degruyter.com">www. degruyter.com</a>.</li> </ol>							
<b>Pendukung :</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>Atkinson, K. 2003. Elementary Numerical Analysis (3rd Edition). John Wiley and Sons</li> <li>Fink, K.K. and Mathews H.J. 2004. Numerical Methods using MATLAB (4th Edition). New Jersey: Pearson Education Intern.</li> <li>Linfield, G. &amp; Penny, J. 2019. Numerical Methods Using MATLAB® Fourth Edition. Academic Press. Elsevier.</li> <li>Qingkai, K., Siau, T. &amp; Bayen, A. M. 2021. Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists. Academic Press Elsevier.</li> <li>Yaning, L. and Ökten, G. 2020. First Semester in Numerical Analysis with Python. Univeristy of Colorado Denver. <a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/first-semester-in-numerical-analysis-with-julia">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/first-semester-in-numerical-analysis-with-julia</a></li> </ol>							
<b>Dosen Pengampu</b>		Dr. Yusuf Fuad, M.App.Sc. Dr. Dian Savitri, S.Si., M.Si. Dr. Rahmawati Erma Standsyah, S.Si., M.Si. Dimas Avian Maulana, S.Si., M.Si. Annisa Rahmita Soemarsono, S.Si., M.Si.					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menjelaskan perbedaan paradigma numerik vs paradigma analitik, sistem basis biner, konsep galat dan aplikasinya pada program Excel.		<b>Kriteria:</b> Partisipasi aktif, tanya jawab, dan penugasan.  <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Praktikum	Pembelajaran kolaboratif: presentasi ceramah, diskusi, dan tanya jawab. 3 X 50'		<b>Materi:</b> Paradigma Numerik, Sistem Biner, dan Konsep Galat. <b>Pustaka:</b> Gerald, C.F. and Wheatley, P.O. 2004. Applied Numerical Analysis Seventh Edition. Boston: Pearson Education Inc.  <b>Materi:</b> Paradigma Numerik, Sistem Biner, Konsep Galat, Pemrograman Python. <b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a>	3%
2	Menjelaskan konsep pembulatan, pemotongan, perambatan galat, galat maksimum, galat mutlak, galat relatif, pencegahan galat, serta implementasi dan aplikasinya.		<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Praktikum	Pendekatan kolaboratif: problem-based learning, case-study, presentasi, diskusi dan tanya jawab. 3 X 50'		<b>Materi:</b> Konsep pembulatan, pemotongan, dan perambatan galat. Galat maksimum, Galat mutlak, Galat relatif, Pencegahan galat, Implementasi dan Aplikasinya. <b>Pustaka:</b> Gerald, C.F. and Wheatley, P.O. 2004. Applied Numerical Analysis Seventh Edition. Boston: Pearson Education Inc.  <b>Materi:</b> Konsep pembulatan, pemotongan, dan perambatan galat, Galat maksimum, galat mutlak, galat relatif, pencegahan galat, serta Implementasi dan Aplikasinya. <b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a>	3%
3	Menentukan Solusi Persamaan Linear, dengan metode Gaussian Elimination, LU Decomposition, Cholesky Decomposition, dan Iterative.	Terampil menentukan Solusi Persamaan Linear, yang antara lain dengan metode Gaussian Elimination, LU Decomposition, Cholesky Decomposition, dan Iterative.	<b>Kriteria:</b> Partisipasi aktif, tanya jawab, dan penugasan.  <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Praktikum	Pendekatan kolaboratif: problem-based learning, case-study, presentasi, diskusi dan tanya jawab. 3 X 50'		<b>Materi:</b> Solusi Persamaan Linear: Gaussian Elimination, LU Decomposition, Cholesky Decomposition, Iterative Methods, Implementation and Application. <b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a>  <b>Materi:</b> 3. Solusi Persamaan Linear: Gaussian Elimination, LU Decomposition, Cholesky Decomposition, Iterative Methods, Implementation and Application. <b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition. Florida: CRC Press.	3%

4	Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Bisection Method, Regula Falsi Method, Secant Method, dan Newton Method.		<p><b>Kriteria:</b> Partisipasi aktif, tanya jawab, dan penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Pendekatan pembelajaPendekatan kolaboratif: problem-based learning, case-study, presentasi dan tanya jawab. 3 X 50'		<p><b>Materi:</b> Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Bisection Method, Regula Falsi Method, Secant Method, Newton Method.</p> <p><b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. <i>Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python</i>. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a></p> <p><b>Materi:</b> Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Bisection Method, Regula Falsi Method, Secant Method, Newton Method.</p> <p><b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. <i>An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition</i>. Florida: CRC Press.</p>	4%
5		Mampu dan terampil mempresentasikan terkait Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Fixed Point Iteration Method, Roots of Polynomials, Aitken's Accelerations, Implementation & Application.	<p><b>Kriteria:</b> Partisipasi aktif, presentasi, tanya jawab, dan penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Pendekatan kolaboratif: presentasi, problem-based learning, dan tanya jawab. 3 X 50'		<p><b>Materi:</b> Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Fixed Point Iteration Method, Roots of Polynomials, Aitken's Accelerations, Implementation &amp; Application.</p> <p><b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. <i>Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python</i>. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a></p> <p><b>Materi:</b> Akar-Akar Persamaan Non-Linier: Fixed Point Iteration Method, Roots of Polynomials, Aitken's Accelerations, Implementation &amp; Application.</p> <p><b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. <i>An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition</i>. Florida: CRC Press.</p>	5%
6	Menjelaskan Interpolasi Linier & Interpolasi Polinom: Interpolation, Data with Difference Uniform; Table of Difference, Linear Interpolation, Polynom Interpolation.	Mampu menjelaskan Interpolasi Linier & Interpolasi Polinom: Interpolation, Data with Difference Uniform; Table of Difference, Linear Interpolation, dan Polynom Interpolation.	<p><b>Kriteria:</b> Presentasi, partisipasi aktif, tanya jawab, dan penugasan.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Pendekatan kolaboratif: presentasi, problem-based learning, case-study, dan tanya jawab. 3 X 50'		<p><b>Materi:</b> Interpolasi Linier &amp; Interpolasi Polinom: Interpolation, Data with Difference Uniform; Table of Difference, Linear Interpolation, dan Polynom Interpolation.</p> <p><b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. <i>Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python</i>. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a></p> <p><b>Materi:</b> Interpolasi Linier &amp; Interpolasi Polinom: Interpolation, Data with Difference Uniform; Table of Difference, Linear Interpolation, dan Polynom Interpolation.</p> <p><b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. <i>An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition</i>. Florida: CRC Press.</p>	5%
7	Menerapkan Interpolasi Invers and Spline Curves: Interpolation with Data Non Uniform, Lagrange Interpolation, Invers Interpolation, serta Implementation & Application.	Mampu terampil menerapkan Interpolasi Invers and Spline Curves: Interpolation with Data Non Uniform, Lagrange Interpolation, Invers Interpolation, serta Implementation & Application.	<p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja</p>	Pendekatan kolaboratif: presentasi, problem-based learning, case-study, dan tanya jawab. 3 X 50'		<p><b>Materi:</b> Interpolasi Invers and Spline Curves: Interpolation with Data Non Uniform, Lagrange Interpolation, Invers Interpolation, Implementation &amp; Application.</p> <p><b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. <i>Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python</i>. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a></p> <p><b>Materi:</b> Interpolasi Invers and Spline Curves: Interpolation with Data Non Uniform, Lagrange Interpolation, Invers Interpolation, Implementation &amp; Application.</p> <p><b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. <i>An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition</i>. Florida: CRC Press.</p>	5%
8		Mampu terampil menerapkan konsep galat, solusi persamaan linier, solusi persamaan non linier, dan interpolasi pada problem yang ditentukan.	<p><b>Kriteria:</b> Terampil menyelesaikan soal UTS.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Tes</p>	Metode Tes. 3 X 50'		<p><b>Materi:</b> Ujian Tengah Semester (UTS).</p> <p><b>Pustaka:</b> LeMesurier, B. 2024. <i>Introduction to Numerical Methods and Analysis with Python</i>. <a href="http://lemesurierb.people.cofc.edu/...">http://lemesurierb.people.cofc.edu/...</a></p> <p><b>Materi:</b> Ujian Tengah Semester.</p> <p><b>Pustaka:</b> Kharab, A. and Guenther, R.B. 2019. <i>An Introduction to Numerical Methods a MATLAB Approach 4th Edition</i>. Florida: CRC Press.</p>	15%

9	Memahami prinsip penghalusan dan spline kubik serta terapannya			Pendekatan pembelajaran kolaboratif (diskusi, dan tanya jawab) 3 X 50		0%
10				Pendekatan pembelajaran kolaboratif (diskusi, tanya jawab dan presentasi tugas kelompok) 3 X 50'		0%
11				Pendekatan pembelajaran kolaboratif (diskusi, tanya jawab dan presentasi tugas kelompok) 3 X 50'		0%
12			<b>Bentuk Penilaian :</b> Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) 3 X 50'		0%
13				Pendekatan pembelajaran kolaboratif (diskusi dan tanya jawab) 3 X 50		0%
14				Pendekatan pembelajaran kolaboratif (diskusi dan tanya jawab) 3 X 50'		0%
15				Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) 3 X 50		0%
16			<b>Bentuk Penilaian :</b> Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio, Tes	2 x 50'		0%

#### Rekap Persentase Evaluasi : Project Based Learning

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	11.67%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	4.67%
3.	Penilaian Praktikum	4.5%
4.	Praktik / Unjuk Kerja	7.17%
5.	Tes	15%
		43.01%

#### Catatan

- Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
- CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
- CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
- Sub-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
- Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
- Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
- Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
- Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
- Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
- Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
- Bobot penilaian** adalah persentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
- TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

