



**FORM KELENGKAPAN KURIKULUM**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)  
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

<b>No. Identifikasi</b>	UP2AI.KUR-4.14
<b>No. Revisi</b>	0
<b>Tanggal Terbit</b>	22 Agustus 2022
<b>Halaman</b>	0 dari 8

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Non-Destructive Measurement (Project)	VE203204	Keilmuan Pilihan	T = 0	P = 1	2	06 September 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator Kelompok Bidang Keilmuan (KBK)		Ketua Program Studi (PRODI)	
	Agus Indra Gunawan		Tanda tangan		Tanda tangan	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PRODI yang dibebankan pada MK					
	S11	Melaksanakan prioritas dan sikap keselamatan dan kesehatan kerja (K3);				
	KU3	Mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;				
	KU5	Meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;				
	K6	Mampu menerapkan konsep atau metode (dalam bentuk hardware dan atau software) untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang teknik elektro;				
	K7	Mampu mengadopsi dan mengembangkan konsep atau metode untuk mendapatkan hasil yang efektif, efisien dan terukur;				
	K8	Mampu menyelesaikan persoalan yang kompleks dari sisi teknik elektro dengan melakukan gabungan antar disiplin ilmu pengetahuan, jika diperlukan;				



<b>FORM KELENGKAPAN KURIKULUM</b>  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b> <b>PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b>  <b>POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA</b>		No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14
		No. Revisi	0
		Tanggal Terbit	22 Agustus 2022
		Halaman	0 dari 8
P1	Menguasai teori sains rekayasa dan rekayasa perancangan yang diperlukan untuk analisis dan perancangan di bidang teknik elektro.		
P2	Menguasai metode dan teknik terkini untuk membantu menyelesaikan permasalahan, memperbaiki kualitas dan efisiensi dalam perancangan di bidang teknik elektro.		
P3	Menguasai pengetahuan tentang software, simulasi dan penggunaan teknologi informasi untuk membantu melakukan analisis dan perancangan di bidang teknik elektro		
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>			
1	<b>Memahami</b> konsep NDTE		
2	<b>Membangun</b> model sinyal berbasis simulasi, serta melakukan <b>demonstrasi</b> serta <b>analisis</b> propagasi di media multilayer.		
3	<b>Membangun</b> sistem propagasi gelombang dengan menggunakan sensor ultrasonik.		
4	<b>Berinovasi</b> dan <b>membangun</b> sistem pengukuran dengan konsep NDTE pada aplikasi yang spesifik.		
<b>Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)</b>			
1	Mampu <b>menjelaskan</b> konsep NDTE[C2,A3]		
2	Mampu <b>membangun</b> model sinyal 1 Dimensi, <b>mengolah</b> , <b>memperbaiki</b> dan <b>memisahkan</b> model sinyal tersebut berbasis simulasi, melakukan <b>analisis</b> fourier dari model sinyal, serta memberikan <b>kesimpulan</b> terhadap fenomena sinyal [C3,A3]		
3	Mampu <b>membangun</b> model sinyal 2 Dimensi, <b>mengolah</b> dan <b>memisahkan</b> model sinyal tersebut berbasis simulasi, melakukan <b>analisis</b> fourier dari model sinyal, serta memberikan <b>kesimpulan</b> terhadap fenomena sinyal [C3,A3]		
4	Mampu <b>membangun</b> propagasi gelombang pada medium multilayer berbasis simulasi [C3,A3]		



**FORM KELENGKAPAN KURIKULUM**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)  
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

<b>No. Identifikasi</b>	UP2AI.KUR-4.14
<b>No. Revisi</b>	0
<b>Tanggal Terbit</b>	22 Agustus 2022
<b>Halaman</b>	0 dari 8


5	Mampu <b>membangun</b> propagasi gelombang ultrasonik, <b>membedakan</b> antara pressure wave dan shear wave, serta <b>membangun</b> aplikasi untuk gelombang tersebut [C3,A3]
6	Mampu <b>membuktikan</b> korelasi antara properti medium dengan menggunakan sinyal ultrasonic, dan memberikan kesimpulan property medium menggunakan gelombang ultrasonik
7	Mampu <b>mendisain</b> sebuah sistem pengukuran baru menggunakan teknik NDTE.


**Korelasi Sub-CPMK terhadap CPMK**

CPMK	Sub-CPMK-1	Sub-CPMK-2	Sub-CPMK-3	Sub-CPMK-4	Sub-CPMK-5	Sub-CPMK-6	Sub-CPMK-7
CPMK-1	√						
CPMK-2		√	√	√			
CPMK-3					√	√	
CPMK-4							√

**Deskripsi Singkat MK**

Pada mata kuliah ini mahasiswa melakukan simulasi konsep Non-Destructive Measurement. Simulasi dimulai dengan propagasi gelombang (gelombang mekanik/ akustik), dimulai dengan satu titik sumber, beberapa titik sumber untuk membentuk sebuah area sumber gelombang. Kemudian gelombang dipropagasikan ke medium homogen dan multilayer medium. Pada tahap berikutnya adalah mahasiswa belajar untuk mendapatkan teknik menghitung property sebuah obyek dengan teknik NON-Destructive, dan bagaimana mendapatkan rekonstruksi gelombang untuk bisa menghasilkan target yang diinginkan, kemudian membawa dalam bentuk satuan strander yang dilakukan berdasarkan simulasi maupun praktik dengan sensor. Kemudian mahasiswa juga akan menyelesaikan sebuah proyek studi terkait dengan aplikasi kekinian terkait dengan pengukuran dengan menggunakan metode ini. Setelah mengikuti mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa memiliki wawasan yang kuat terkait dengan konsep pengukuran Non-Destructive yang dilakukan secara

	<b>FORM KELENGKAPAN KURIKULUM</b>	<b>No. Identifikasi</b>	UP2AI.KUR-4.14
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b>	<b>No. Revisi</b>	0
		<b>Tanggal Terbit</b>	22 Agustus 2022
	<b>POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA</b>	<b>Halaman</b>	0 dari 8
	simulasi software maupun dilakukan dengan transduser, serta mampu merancang dan memberikan solusi terkait dengan persoalan teknik pengukuran menggunakan metode Non-Destructive.		
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan konsep Non-Destructive Test</li> <li>2. Propagasi gelombang (akustik) menggunakan simulator software pada bahan pada layer homogen dan multi layer, serta melakukan observasi efek dari impedance matching</li> <li>3. Melakukan praktikum gelombang (akustik) untuk single transduser dengan pola cekung dan datar, dengan metode propagasi gelombang transmisi dan echo.</li> <li>4. Melakukan percobaan mendeteksi obyek dengan menggunakan teknik pengukuran Non-Destructive</li> <li>5. Melakukan percobaan pada sebuah proyek implementasi kekinian terkait dengan penggunaan teknik pengukuran Non-Destructive.</li> </ol>		
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Non Destructive Testing Methods and New Application, Edited by Mohammed Omar, Intech, 2012.</li> <li>2. Present and Future Impact of Magnetic Sensors in NDE, Helena G. Ramos* and A. Lopes Ribeiro, 1st International Conference on Structural Integrity, ICONS-2014, Science Direct, Procedia Engineering 86 ( 2014 ) 406 – 419.</li> <li>3. Modeling an Eddy-Current Probe for Damage Detection of Surface Cracks in Metallic Parts, Abdeslam Aoukili, Abdellatif Khamlichi, ScienceDirect, 9th International Conference Interdisciplinarity in Engineering INTER-ENG, October 2015, pp. 527-534.</li> <li>4. Application Note, Scanning Acoustic Microscopy.</li> <li>5. Electromagnetic Imaging Methods for Nondestructive Evaluation Applications , Yiming Deng, Xin Liu, MDPI Sensor, 2011, Vol. 11, pp. 11774-11808.</li> <li>6. Non-Destructive Evaluation of Depth of Surface Cracks Using Ultrasonic Frequency Analysis, Shih-Chuan Her, Sheng-Tung Lin, MDPI, Sensors 2014, Vol. 14, pp. 17146-17158.</li> <li>7. Electromagnetic pulsed thermography for natural cracks inspection, Yunlai Gao, Gui Yun Tian, Ping Wang, Haitao Wang, Bin Gao, Wai Lok Woo, Kongjing Li, Scientific Report, 2017.</li> </ol>		

	<b>FORM KELENGKAPAN KURIKULUM</b>			<b>No. Identifikasi</b>	UP2AI.KUR-4.14		
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b>			<b>No. Revisi</b>	0		
				<b>Tanggal Terbit</b>	22 Agustus 2022		
	<b>POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA</b>			<b>Halaman</b>	0 dari 8		
<p>8. Fundamental and Application of Ultrasonic Waves, J. David N. Cheeke, CRC Press, 2002.</p> <p>9. Ahmad Fauzi Firmansyah, Agus Indra Gunawan, Indra Adji Sulistijono, dan Denny Hanurawan, "Pengukuran Nilai Densitas pada Minyak Pelumas Sepeda Motor dengan Gelombang Ultrasonik", Jurnal Rekayasa Elektrika Vol. 18, No. 1, hal. 61-70, 2022</p> <p>10.</p>							
<b>Dosen Pengampu</b>		Agus Indra Gunawan					
<b>MK Syarat</b>							
Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring (5)	Daring (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pengenalan Praktikum/ Proyek pengukuran NDM, simulasi software, bahan dan transduser yang diperlukan.</li> </ul>	Pemahaman dalam pelaksanaan pengukuran NDM.	Partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah;</li> <li>• Diskusi; [TM: 1x(3x50'')]</li> <li>• Tugas: Menyiapkan software simulator di PC masing-masing</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pengantar praktikum NDM</li> <li>○ Pengenalan software simulator</li> <li>○ Pengenalan alat ukur serta sensor transduser yang akan digunakan</li> </ul>	5
2, 3	Membangun model propagasi sinyal 1 dimensi didalam sebuah medium homogen (kasus gelombang akustik) dengan software simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teori gelombang</li> <li>○ Propagasi gelombang 1 dimensi</li> <li>○ Mengolah sinyal</li> <li>○ Memperbaiki sinyal dari distorsi</li> </ul>	Partisipasi, observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum;</li> <li>• Diskusi; [TM: 2x(3x50'')]</li> <li>• Tugas: Membuat laporan hasil percobaan.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teori gelombang</li> <li>○ Teori Propagasi gelombang 1 dimensi</li> <li>○ Teori Fourier Propagation</li> </ul>	10



**FORM KELENGKAPAN KURIKULUM**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)  
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

**No. Identifikasi**

UP2AI.KUR-4.14

**No. Revisi**

0


**Tanggal Terbit**

22 Agustus 2022

**Halaman**

0 dari 8

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementasi Fourier Propagation pada sinyal 1 dimensi</li> </ul>					
4, 5, 6	Membangun model propagasi sinyal 2 dimensi yang dipropagasikan didalam sebuah medium homogen dengan software simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propagasi gelombang 2 dimensi dalam 3 dimensi medium</li> <li>○ Implementasi Fourier Propagation pada sinyal 2 dimensi.</li> </ul>	Partisipasi, observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Praktikum;</b></li> <li>● <b>Diskusi; [TM: 3x(3x50")]</b></li> <li>● <b>Tugas:</b> Membuat laporan hasil percobaan.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teori propagasi gelombang 2 dimensi</li> <li>○ Teori Fourier Propagation pada sinyal 2 dimensi.</li> </ul>	15
7, 8	Membangun model propagasi sinyal 2 dimensi di multilayer medium dengan software simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propagasi gelombang 2 dimensi dalam 3 dimensi untuk multilayer medium</li> <li>○ Mendapatkan data properti dari obyek yang sedang diobservasi</li> </ul>	Partisipasi, observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Praktikum;</b></li> <li>● <b>Diskusi; [TM: 2x(3x50")]</b></li> <li>● <b>Tugas:</b> Membuat laporan hasil percobaan.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teori propagasi gelombang 2 dimensi</li> </ul>	15
9, 10	Mendapatkan informasi property obyek yang sedang diobservasi menggunakan sensor (ultrasonik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mendapatkan sinyal transmisi</li> <li>○ Mendapatkan sinyal echo</li> <li>○ Properti medium dari sinyal transmisi dan echo</li> <li>○ Mengidentifikasi dan membedakan P-wave dan S-wave</li> </ul>	Partisipasi, observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Praktikum;</b></li> <li>● <b>Diskusi; [TM: 2x(3x50")]</b></li> <li><b>Tugas:</b> Membuat laporan hasil percobaan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teori propagasi gelombang</li> <li>○ Teori gelombang pressure wave dan shear wave</li> </ul>	15
11, 12, 13, 14, 15	Topik khusus proyek pengukuran NDM terbaru/ kekinian	Menyelesaikan proyek implementasi teknik pengukuran NDM kekinian	Partisipasi, observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Praktikum;</b></li> <li>● <b>Membaca referensi</b></li> <li>● <b>Diskusi; [TM: 5x(3x50")]</b></li> <li><b>Tugas:</b> Membuat laporan hasil percobaan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Review riset kekinian tentang NDM</li> <li>○ Mengulas teknik atau metode kekinian tentang NDM</li> </ul>	30

	<b>FORM KELENGKAPAN KURIKULUM</b>				<b>No. Identifikasi</b>	UP2AI.KUR-4.14	
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b> <b>PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b>				<b>No. Revisi</b>	0	
					<b>Tanggal Terbit</b>	22 Agustus 2022	
	<b>POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA</b>				<b>Halaman</b>	0 dari <b>8</b>	
16	Evaluasi akhir	Melakukan presentasi hasil topik khusus	Presentasi PPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> <li>• Diskusi; [TM: 5x(3x50")]</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presentasi</li> </ul>	10