

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

Nama Mata Kuliah : INVERSI GEOFISIKA
Kode/SKS : MFS 688 / 2 SKS
Prasarat :
Status Matakuliah : *Pilihan/Wajib*
Dosen Pengampu : Dr.-Ing. Ari Setiawan, M.Si.



Program Studi S2 Fisika

FMIPA- UGM

2015

DAFTAR ISI

- I. Nama Mata Kuliah
- II. Kode/SKS
- III. Prasarat
- IV. Status Matakuliah
- V. Dosen Pengampu
- VI. Evaluasi yang direncanakan
- VII. Bahan, sumber informasi, dan referensi
- VIII. Silabus
- IX. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan
- X. Power Point bahan ajar

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

Program Studi S1 Geofisika

1. **Nama Mata Kuliah** : PENGANTAR INVERSI GEOFISIKA
2. **Kode/SKS** : / 2 SKS
3. **Prasarat** :
4. **Status Matakuliah** : *Pilihan/Wajib*)
5. **Dosen Pengampu** : Dr.-Ing. Ari Setiawan, M.Si.

6. Evaluasi yang direncanakan

Diskusi dalam perkuliahan 15 %

Ujian Tengah Semester 35 %

Ujian Akhir Semesterr 50 %

7. Bahan, sumber informasi, dan referensi

- **Albert Tarantola**, 2005, Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Siam.
- **Menke**, 1989, Geophysical data analysis: discrete inverse theory, Academic Press.
- **Randall M. Richardson and George Zandt**, 2007, Inverse Problems In Geophysics, 2007, Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, Arizona 85721
- **Richard C. Aster**, Brian Borchers, 2012, Parameter Estimation and Inverse Problems, Elsevier.
- **Robert L. Parker**, 1994, Geophysical Inverse Theory,

8. Silabus

Silabus Matakuliah INVERSI GEOFISIKA (MFS 688 / 2 SKS)

Tujuan instruksional/Aras Kompetensi matakuliah Inversi Geofisika adalah mengenalkan dan menanamkan dasar-dasar ilmu metode inversi yang diaplikasikan dalam bidang geofisika dan contoh aplikasinya terdiri dari:

1. INTRODUCTION:
 - a. Inverse Theory
 - b. Useful Definitions

- c. Possible Goals of an Inverse Analysis
 - d. Nomenclature
- 2. REVIEW OF LINEAR ALGEBRA AND STATISTICS
 - a. Introduction
 - b. Probabilistic and Statistics
- 3. INVERSE METHODS BASED ON LENGTH
 - a. Introduction
 - b. Data Error and Model Parameter Vectors
 - c. Measures of Length
 - d. Minimizing the Misfit: Least Squares
 - e. Derivation of the General Least Squares Solution
 - f. Two Examples of Least Squares Problems
 - g. Four-Parameter Tomography Problem
 - h. Determinacy of Least Squares Problems
 - i. Minimum Length Solution
 - j. Weighted Measures of Length
 - k. A Priori Information and Constraints
 - l. Variance of the Model Parameters
- 4. LINEARIZATION OF NONLINEAR PROBLEMS
 - a. Introduction
 - b. Linearization of Nonlinear Problems
 - c. General Procedure for Nonlinear Problems
 - d. Three Examples
 - e. Creeping vs Jumping (Shaw and Orcutt, 1985)
- 5. THE EIGENVALUE PROBLEM
 - a. Introduction
 - b. The Eigenvalue Problem for Square ($M \times M$) Matrix A
 - c. Geometrical Interpretation of the Eigenvalue Problem for Symmetric A
 - d. Decomposition Theorem for Square A.
 - e. Eigenvector Structure of mLS
- 6. SINGULAR-VALUE DECOMPOSITION (SVD)
 - a. Introduction
 - b. Formation of a New Matrix B

- c. The Eigenvalue Problem for B
- d. Solving the Shifted Eigenvalue Problem
- e. How Many η
- f. Introducing Singular Values
- g. Derivation of the Fundamental Decomposition Theorem for General G
- h. Singular-Value Decomposition (SVD).
- i. Mechanics of Singular-Value Decomposition
- j. Implications of Singular-Value Decomposition

9. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Pertemuan minggu ke:	Tujuan Ajar/ Keluaran/ Indikator	Topik (pokok, subpokok bahasan, alokasi waktu)	Media Ajar ¹						Metode Evaluasi dan Penilaian ²	Metode Ajar (STAR) ³	Aktivitas Mahasiswa	Aktivitas Dosen/ Nama Pengajar	Sumber Ajar
			Teks	Presentasi	Gambar	Audio/Video	Soal-tugas	Web ⁴					
1	INTRODUCTION	<ol style="list-style-type: none"> Inverse Theory Useful Definitions Possible Goals of an Inverse Analysis Nomenclature 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> Baca bahan ajar sebelum kuliah, Unduh bahan ajar setelah kuliah, Memecahkan masalah Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas, memberikan kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
2	REVIEW OF LINEAR ALGEBRA AND STATISTICS	<ol style="list-style-type: none"> Introduction Probabilistic and Statistics 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> Baca bahan ajar sebelum kuliah, 	Memandu diskusi dan menjelaskan	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics

¹ Masing-masing media ajar disertakan dalam bentuk *handout* setiap minggu/pertemuan.

² Evaluasi mahasiswa dapat berupa: Kuis, Tugas, Self-Test, Tes formatif, Tes sumatif. Evaluasi mahasiswa ditujukan untuk mengukur ketercapaian tujuan (pada Kolom 2).

³ UGM menggunakan sistem pembelajaran STAR (*Student Teacher Aesthetic Role-Sharing*): kombinasi optimal antara SCL (*Student Centered Learning*) dan TCL (*Teacher Centered Learning*).

⁴ Tautan di internet disajikan dalam kolom terakhir (Sumber Ajar). Untuk materi *online* yang dikembangkan sendiri gunakan LMS eLisa <http://elisa.ugm.ac.id/>

											2. Unduh bahan ajar setelah kuliah,	di depan kelas. Memberikan Kuis	
3	INVERSE METHODS BASED ON LENGTH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Data Error and Model Parameter Vectors 3. Measures of Length 4. Minimizing the Misfit: Least Squares 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
4	INVERSE METHODS BASED ON LENGTH (Continue 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Derivation of the General Least Squares Solution 2. Two Examples of Least Squares Problems 3. Four-Parameter Tomography Problem 4. Determinacy of Least Squares Problems 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
5	INVERSE METHODS BASED ON LENGTH (Continue 2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimum Length Solution 2. Weighted Measures of Length 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas.	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics

8		Ujian Tengah Semester (UTS)											
9	SINGULAR-VALUE DECOMPOSITION (SVD)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Formation of a New Matrix B 3. The Eigenvalue Problem for B 4. Solving the Shifted Eigenvalue Problem 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
10	SINGULAR-VALUE DECOMPOSITION (SVD) – (Continue 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. How Many η 2. Introducing Singular Values 3. Derivation of the Fundamental Decomposition Theorem for General G 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
11	SINGULAR-VALUE DECOMPOSITION (SVD) – (Continue 2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Singular-Value Decomposition (SVD). 2. Mechanics of Singular-Value Decomposition 3. Implications of Singular-Value Decomposition 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka:

12	THE GENERALIZED INVERSE AND MEASURES OF QUALITY	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. The Generalized Inverse Operator Gg-1 3. Measures of Quality for the Generalized Inverse 4. Quantifying the Quality of R, N, and [covu m] 5. Resolution Versus Stability 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Inverse Problems In Geophysics
13	VARIATIONS OF THE GENERALIZED INVERSE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear Transformations 2. Including Prior Information, or the Weighted Generalized Inverse 3. Damped Least Squares and the Stochastic Inverse 4. Ridge Regression 5. Maximum Likelihood 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 2. Unduh bahan ajar setelah kuliah, 3. Memecahkan masalah 4. Mengerjakan soal 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas. Memberikan Kuis	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics
14	CONTINUOUS INVERSE THEORY AND OTHER APPROACHES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. The Backus-Gilbert Approach 3. Neural Networks 	√	√	√	-	√	-	Kuisoner	Mahasiswa berkelompok dan berdiskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baca bahan ajar sebelum kuliah, 	Memandu diskusi dan menjelaskan di depan kelas.	Pustaka: Inverse Problems In Geophysics

