

**MODUL PRAKTIKUM
KOMPUTASI GEOFISIKA
(TEG612203)**



**OLEH
SYAMSURIJAL RASIMENG, M.Si.
&
TIM ASISTEN
LAB. PROSESING DAN PEMODELAN DATA GEOFISIKA**

**JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

**PRAKTIKUM MATA KULIAH
KOMPUTASI GEOFISIKA
(TEG612203)**

**DOSEN PENANGGUNGJAWAB
SYAMSURIJAL RASIMENG, M.Si.**

TIM ASISTEN

WINDA STYANI YULIAWATI, S.T

ESHA FIRNANZA (1215051022)

RIRIN YULIANTI (1315051050)

MORALES SIBARANI (1415051042)

WITTA PUTRI ANGGRAINI (1415051074)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penyusunan Modul Praktikum Komputasi Geofisika ini dapat diselesaikan sesuai jadwal yang tersedia.

Modul praktikum ini disusun untuk mendukung kegiatan perkuliahan Komputasi Geofisika pada Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung, khususnya pada kegiatan perkuliahan Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017. Modul praktikum ini diharapkan dapat membantu mahasiswa yang memprogram mata kuliah tersebut untuk mengenal, memahami dan mengaplikasikan salah satu software pemrograman “MATLAB” dalam bidang geofisika.

Kami sadari bahwa isi modul ini masih sangat dasar akan tetapi diharapkan dapat menjadi bekal bagi mahasiswa peserta praktikum Komputasi Geofisika, untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan persoalan-persoalan pemrosesan data geofisika.

Terakhir, Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Modul Praktikum ini, khususnya kepada TIM ASISTEN yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam membantu terlaksananya kegiatan praktikum.

Bandar Lampung, April 2017

Dosen Penanggung Jawab,

Syamsurijal Rasimeng, M.Si.

NIP 197307162000121002

DAFTAR ISI

Halaman

COVER

TIM ASISTEN

KATA PENGANTAR.....iii

DAFTAR ISI.....iv

DAFTAR TABEL..... v

PEMOGRAMAN MATLAB

A. Tujuan Praktikum..... 1

B. Tinjauan Pustaka 1

C. Elemen Dasar 2

D. Fungsi-fungsi Matematis..... 4

E. Vektor dan Matriks..... 6

F. Input dan Output..... 7

G. Kontrol Program..... 7

H. Instruksi Grafis 9

I. Pengenalan Matriks 10

Percobaan 1 11

Percobaan 2 12

Percobaan 3 13

Percobaan 4 15

Percobaan 5 16

Percobaan 6 17

PERHITUNGAN INVERSI

Percobaan 7 19

Percobaan 8 21

Percobaan 9 23

REFERENCE

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data temperatur bawah permukaan tanah terhadap kedalaman	19
Tabel 2. Data temperatur bawah permukaan tanah terhadap kedalaman	21
Tabel 3. Distribusi suatu nilai dalam area tertentu	23

MODUL 1

PEMROGRAMAN MATLAB

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Tujuan praktikum adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa memahami teknik dan sintak-sintak yang biasa dipakai dalam perangkat lunak Matlab.
2. Mahasiswa memahami dasar pemrograman Matlab dalam komputasi geofisika.
3. Mahasiswa dapat membuat program Matlab untuk menyelesaikan persamaan sederhana menggunakan program Matlab.

B. TINJAUAN PUSTAKA

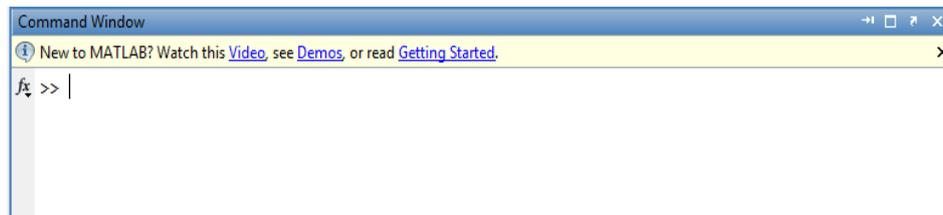
MATLAB adalah singkatan dari *Matrix Laboratory*, suatu perangkat lunak matematis yang menggunakan vektor dan matriks sebagai elemen data utama. Matlab adalah bahasa pemrograman level tinggi yang khusus untuk komputasi teknis. Bahasa ini mengintegrasikan kemampuan komputasi, visualisasi, dan pemrograman yang mudah digunakan. Matlab memberikan sistem interaktif yang menggunakan konsep array/matriks sebagai standar variabel elemennya tanpa membutuhkan pendeklarasian array seperti pada bahasa lainnya. Berikut ini disajikan beberapa elemen yang perlu dipahami agar dapat membuat program matlab untuk melakukan komputasi.

C. ELEMEN DASAR

Membuat paket Matlab adalah sebagai berikut:

1. Cari ikon Matlab kemudian klik dua kali kemudian jendela kerja Matlab akan muncul.
2. Perintah (command) dari Matlab dituliskan setelah tanda `>>`.
3. Setelah selesai menggunakan Matlab, ketik *quit* dan enter.

Tampilan **Gambar 1.1** (*command window*) berfungsi sebagai penerima perintah dari user dan menjalankan seluruh fungsi-fungsi yang tersedia. Window ini adalah inti pemrograman Matlab yang menjadi media utama untuk berinteraksi dengan Matlab.



Gambar 1. Jendela matlab

Selain menggunakan *Command window*, Matlab menyediakan editor penulisan naskah yang disebut Matlab Editor, berfungsi untuk membuat skrip program Matlab. Walaupun skrip program dapat dibuat dengan menggunakan berbagai program editor seperti notepad, wordpad, ms. Word dan lain-lain. Namun sangat dianjurkan untuk menggunakan Matlab Editor ini karena kemampuannya dalam mendeteksi kesalahan pengetikan sintak oleh programmer. Adapun file yang tersimpan akan berekstensi `.m` (file `-m`). jendela Matlab editor harus dipanggil

dengan cara mengklik File – pilih New M-file atau menyetikkan edit pada *command prompt*.

a. Operasi Aritmatika:

1. Penambah/penjumlahan : “+”

➤ Misalnya, $c = a + b$

2. Pengurangan :” –“

➤ Misalnya $c = a - b$

3. Perkalian : “*”

➤ Misalnya $c = a * b$

4. Pembagian : “/”

➤ Misalnya $c = a / b$

5. Perpangkatan : “^”

➤ Misalnya $c = a^2$

b. Variabel:

Variabel pada Matlab diberi nama yang dimulai dengan huruf atau angka, maksimal 31 karakter. Nama variabel dengan huruf besar (kapital) dianggap berbeda dengan nama variabel yang ditulis dengan huruf kecil.

c. Konstanta/tetapan:

Beberapa tetapan yang berlaku pada Matlab adalah sebagai berikut.

Pi nilai $\pi = 3.14152\dots$

Eps nilai epsilon, bilangan natural e

inf tak berhingga ∞

i atau j adalah nilai imajiner $\sqrt{-1}$

nan hasil bagi 0/0, not a number

Nargin, number of input arguments

Nargout, number of output arguments

Realmin, bilangan riil positif terkecil

Realmax, bilangan riil positif terbesar

d. Tanda Baca:

% : digunakan untuk mengawali komentar (comment)

, : digunakan untuk memisahkan dua pernyataan dalam sebaris

; : digunakan untuk memisahkan dua pernyataan tanpa echo

.... : digunakan untuk melanjutkan statement ke baris berikutnya

e. Bilangan Kompleks

Bilangan kompleks terdiri atas riil dan imajiner, dimana bagian imajiner diberi simbol i atau j, misalnya

```
>> a=2+1.5i;  
>> b=3-4j;  
>> d=3-4j;
```

D. FUNGSI-FUNGSI MATEMATIS

Beberapa fungsi matematis disediakan oleh Matlab untuk memudahkan pada pengguna dalam melakukan komputasi, antara lain sebagai berikut.

abs(x): mengambil nilai absolut dari variabel x

acos(x): menghitung arcus cosinus x

acosh(x) menghitung nilai arcus cosinus hiperbolik dari x

angle(x) menghitung besarnya sudut yang dibentuk oleh bilangan kompleks x, yaitu sebesar $\arctan(I/R)$

asin(x) menghitung nilai arcus sinus x

asinh(x) menghitung nilai arcus sinus hiperbolik dari x

atan(x) menghitung nilai arcus tangen x

atanh(x) menghitung nilai arcus tangen hiperbolik dari x

ceil(x) membulatkan ke atas bilangan pecahan, misal $\text{ceil}(5.3)=6$

conj(x) menghitung konjugat bilangan kompleks x

cos(x) menghitung nilai cosinus x

cosh(x) menghitung cosinus hiperbolik dari x

exp(x) menghitung nilai e^x

fix(x) mengambil nilai bulat dari suatu pecahan, misal $\text{fix}(5,3)=5$

floor(x) pembulatan nilai e bawah, misal $\text{floor}(5,6) = 5$

ged(x) menghitung PPT (persekutuan pembagi terbesar) dari (x,y)

imag(x) mengambil bagian imajiner dari bilangan kompleks x

lcm(x,y) menghitung persekutuan pengali terkecil dari x dan y

log(x) menghitung logaritma dari x

real(x) mengambil nilai riil dari bilangan kompleks x

rem(x,y) menghitung sisa pembagian dari x/y, misal $\text{rem}(10,7) = 3$

round(x) pembulatan pecahan ke bilangan terdekat, misal $\text{round}(4,3) = 4$

sign(x) tanda dari bilangan x

sinh(x) menghitung nilai sinus hiperbolik dari x

sqrt(x) menghitung akar dari x

tan(x) menghitung nilai tangen x

E. VEKTOR DAN MATRIKS

Pada hakikatnya Matlab hanya mengenal satu macam struktur data, yaitu matriks. Skalar adalah matriks 1x1, vektor baris adalah matriks 1xN, dan vektor kolom adalah matriks Nx1, dan matriks adalah larik NxM, N baris dengan M kolom. Variabel tidak perlu didefinisikan (deklarasikan) lebih dulu, bisa langsung diberi nilai.

- Vektor baris dapat dibentuk dengan interuksi sebagai berikut:

```
>> a=[1 2 3 4 5]
```

- Vektor kolom dibentuk dengan cara memberi titik koma di belakang elemen:

```
>> b=[1;2;3;4;5]
```

- Vektor baris dapat dijadikan vektor kolom dengan diberi tanda petik tunggal:

```
>> b=a'
```

Suatu variabel secara otomatis menjadi vektor apabila merupakan hasil operasi dari suatu vektor. Matriks dapat dibentuk dengan definisi dimana baris dipisahkan dengan titik dua.

Beberapa fungsi untuk memanipulasi matriks disediakan pula oleh Matlab, antara lain sebagai berikut.

Chol(M) faktorisasi matriks M dengan metode Choleski

Det(M)	menghitung determinan dari matriks M
Eign(M)	menghitung nilai eigen dari matriks M
Inv(M)	menghitung inversi matriks M
Logm(M)	mencari logaritma dari matriks M
Sqrtm(M)	mencari akar dari matriks M
Trace(M)	menjumlahkan elemen diagonal dari matriks M
Eye(3)	membentuk matriks diagonal identitas 3x3
Magic(n)	membentuk matriks ajaib nxn
Ones(3)	matriks 3x3 dengan elemen semua 1
Zero(3)	matriks 3x3 dengan elemen semua 0
Pascal(3)	matriks 3x3 dengan elemen segitiga pascal
Rand(3)	matriks 3x3 dengan elemen bilangan acak antara 0-1

F. INPUT-OUTPUT

Matlab juga menyediakan intruksi untuk menerima data dari keyboard (input) dan menampilkan nilai variabel ke monitor (output), yaitu:

- Melakukan input : `x = input('Masukan nilai x :')`
- Menampilkan : `disp('Nilai dari x adalah')` atau dengan intruksi formatting ;
`Fprintf('nilai dari x adalah %g',x)`

G. KONTROL PROGRAM

Matlab menyediakan beberapa intruksi yang memungkinkan pengguna membuat program atau fungsi, antara lain intruksi pemilihan (seleksi) dan intruksi perulangan (loop).

➤ **Intruksi seleksi:**

a. Pemilihan Bersyarat:

```
>> if (syarat 1)
Instruksi - 1
elseif (syarat 2)
instruksi - 2
else
instruksi - 3
end
```

Pemilihan di atas digunakan untuk memilih satu di antara beberapa intruksi sesuai dengan syarat yang dipenuhi. Bila syarat-1 dipenuhi maka laksanakan intruksi-1. Bila syarat-2 dipenuhi, laksanakan intruksi-2. Bila tidak ada syarat yang dipenuhi maka laksanakan intruksi-3.

b. Pemilihan Kasus:

```
>> switch variable
Case {nilai-1} instruksi-1
Case {nilai-2} instruksi-2
Case {nilai-3} instruksi-3
...
Otherwise instruksi-n
end
```

Intruksi ini akan memilih satu intruksi berdasarkan nilai yang diberikan pada variable. Bila nilainya adalah nilai-1 maka instruksi-1 dilaksanakan. Namun bila tidak satupun nilai yang memenuhi maka instruksi-n yang dilaksanakan.

➤ **Intruksi Perulangan**

a. Perulangan dengan *for*

```
>> for var= n1;n2;n3
instruksi-instruksi
end
```

Perulangan yang dibatasi oleh nilai var, mulai dari n1 hingga n3, dengan perubahan nilai sebesar n2 pada setiap putaran. Apabila n2 =1 maka n2 tidak perlu ditulis, sehingga bentuknya menjadi:

```
for var=n1:n2
    instruksi-instruksi
end
```

Contoh:

```
for i=1:5;
    P(i)=i^2+3
end
```

b. Perulangan dengan *while*

Contoh:

```
while (syarat)
    Instruksi-instruksi
end
```

Perulangan yang ditentukan oleh suatu syarat. Selama syarat terpenuhi maka perulangan akan berlangsung.

Contoh:

```
>> x = 1;
>> while(x<10);
y = x^2+3*x;
x = x+2;
end
```

H. INSTRUKSI GRAFIS

Instruksi grafis sangat penting dalam geofisika karena dengan demikian wujud fisik dari suatu fungsi dapat disimulasikan. Matlab menyediakan berbagai instruksi grafis, yang antara lain adalah:

plot(x,y) membuat grafis vektor x terhadap y dengan skala logaritma

semilogx(x,y)	sumbu-x berskala semilog
semilogy(x,y)	sumbu-y berskala semilog
polar(teta,rho)	grafik polar dengan sudut teta dan jejari rho
contour(z)	grafik kontur dari matriks z
mesh(z)	grafik 3D dari matriks z
title('text')	memberi judul pada grafik
xlabel('text')	memberi label pada sumbu-x
ylabel('text')	memberi label pada sumbu-y

I. PENGENALAN MATRIK

Matriks didefinisikan sebagai suatu set vektor yang tersusun sedemikian rupa sehingga terbentuk kumpulan bilangan dengan pola persegi empat., atau berorder m (baris) x n (kolom) berdimensi dua.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Dalam sistem linear, pada umumnya hanya digunakan matriks bujur sangkar sehingga secara sederhana: order matriks identik dengan jumlah persamaan. Lambang matriks selalu dituliskan dengan huruf besar, sedangkan elemen-elemennya dituliskan dengan huruf kecil seperti dalam penulisan matriks diatas.

PERCOBAAN 1
OPERASI PERKALIAN, PEMBAGIAN, PENJUMLAHAN, DAN
PENGURANGAN

A. Perkalian

Buatlah pada program matlab operasi perkalian di bawah ini:

```
Panjang = 10  
Lebar = 10  
Luas = panjang * lebar
```

B. Penjumlahan dan perkalian

Buatlah pada program matlab operasi penjumlahan dan perkalian di bawah ini:

```
Panjang = 10  
Lebar = 10  
Keliling = 2 * (panjang+lebar)
```

C. Pembagian

Buatlah pada program Matlab operasi pembagian di bawah ini:

```
Volum kolam (ltr) = 101  
Volum ember (ltr) = 5  
Ember yang dibutuhkan = volum kolam/volum ember
```

D. Perhitungan sinus dan cosinus

Buatlah program di bawah ini pada Matlab.

```
X = [0:10:180]  
y1 = sin (x*pi/180)  
y2 = cos (x*pi/180)
```

PERCOBAAN 2 MATRIKS

A. Input Matriks

Buatlah program di bawah ini pada Matlab.

```
>> A = [3 5 3 2; 1 3 2 4; 3 2 4 3; 2 1 4 2];  
>> B = [4 2 1 3; 3 2 5 3; 4 2 5 1; 4 6 2 1];
```

```
>> C = A + B;  
>> D = B - B;  
>> E = A*B;  
>> F = A.*B;  
>> G = inv(A);  
>> H = inv(B);  
>> I = A*G;  
>> J = B*H;|
```

Tentukan matriks tranpose, operasikan penjumlahan, pengurangan dan perkalian serta invers dari matriks di atas.

PERCOBAAN 3 CASE STUDI

A. Input Case

Pemrograman case dalam matlab bertujuan untuk membuat perhitungan dalam bentuk bahasa pemrograman dengan hasil perhitungan yang kita inginkan.

Buatlah Program di bawah ini dengan program matlab dan disimpan dengan nama file **Memilih.m** :

Program Memilih

```
>> Pilihan Rumus Perhitungan
1. Luas Kotak
2. Volume Kotak
3. Luas Silinder
4. Volume Silinder
```

Pilihan anda (1-4) - >1

Hitung luas kotak

```
>> Panjang kotak = 3
Lebar kotak = 4
Tinggi kotak = 5
Luas kotak = 24
```

Program Memilih

```
>> Pilihan Rumus Perhitungan
1. Luas Kotak
2. Volume Kotak
3. Luas Silinder
4. Volume Silinder
```

Pilihan anda (1-4)->4

Hitung Volume Silinder

```
>> Jari-jari Silinder = 5  
Tinggi silinder = 6  
Volume silinder = 471.2389
```

PERCOBAAN 4 SAVE FILE

A. Gambar Fungsi

Pemrograman gambar fungsi dalam matlab bertujuan untuk membuat gambar dalam bentuk fungsi dengan hasil gambar fungsi yang kita inginkan. Buatlah Program di bawah ini dengan program matlab dan disimpan dengan nama file

Gambar.m :

Hasil :

Program Gambar

```
>> Data awal = 1
Step data = 1
Data akhir = 50
Data disimpan dalam file dataku.mat
Selesai
```

B. Simpan Data

Buatlah program matlab dan simpan ke file simpandata.m dengan hasil :

Program Menyimpan Data

```
>> Data awal = 0
Step data = 2
Data akhir = 20
Data x disimpan dalam file datax.txt
Data y1 disimpan dalam file datay1.txt
Data y2 disimpan dalam file datay2.txt
Selesai
```

PERCOBAAN 5 PLOTING

A. Program Gambar Data-1

Pemrograman menggambar dalam matlab bertujuan untuk membuat gambar dalam bentuk bahasa pemrograman dengan hasil gambar maupun gambar fungsi yang kita inginkan.

Buatlah Program dengan program matlab dan disimpan dengan nama file **gambar2.m**.

B. Program Gambar Data-2

Buatlah Program dengan program matlab dan disimpan dengan nama file **gambar3a.m**.

C. Program Gambar Data-3

Buatlah Program dengan program matlab dan disimpan dengan nama file **gambar3b.m**.

PERCOBAAN 6 INTERPOLASI DATA

Interpolasi adalah proses estimasi terhadap pasangan titik data. Bentuk paling sederhana dari interpolasi adalah menghubungkan dua buah titik data dengan garis lurus. Metode ini lazim dikenal sebagai interpolasi linier.

Ketik program pada program matlab dan simpan ke file **SarPoly.m**.

Hasil:

Masukkan data

```
>> x = [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]  
>> y = [3 9 15 28 39 50 70 90 120 134]
```

Derajat polinomial : mulai dari orde tertinggi

```
>> p =  
-0.0212 0.5437 -5.0376 21.6428 -33.3608 19.6667
```

Nilai Chi-Square = 8.81823e-030

Ulangi Proses dan masukkan nilai

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	4	19	32	61	70	73	77	96	95	93	110

PEMODELAN INVERSI

Proses inversi adalah suatu proses pengolahan data lapangan yang melibatkan teknik penyelesaian matematika dan statistik untuk mendapatkan informasi yang berguna mengenai distribusi sifat fisis bawah permukaan. Di dalam proses inversi, kita melakukan analisis terhadap data lapangan dengan cara melakukan curve fitting (pencocokan kurva) antara model matematika dan data lapangan.

Tujuan dari proses inversi adalah untuk mengestimasi parameter fisis batuan yang tidak diketahui sebelumnya. Proses inversi terbagi dalam level-level tertentu mulai dari yang paling sederhana seperti fitting garis untuk data seismik refraksi sampai kepada level yang rumit seperti tomografi akustik dan matching kurva resistivity yang multidimensi.

Contoh problem inversi dalam bidang geofisika adalah:

1. Penentuan struktur bawah tanah
2. Estimasi parameter-parameter bahan tambang

PERCOBAAN 7 INVERSI KURVA LINIER

Secara teori, variasi temperatur bawah permukaan akan semakin meningkat ketika temperatur tersebut diukur semakin ke dalam permukaan bumi. Misalnya telah dilakukan sebanyak 10 kali ($N = 10$) pengukuran temperatur T_i pada kedalaman yang berbeda beda (Z_i) sebagaimana ditunjukkan datanya pada Tabel berikut,

Tabel 1. Data temperatur bawah permukaan tanah terhadap kedalaman

Pengukuran ke-i	Kedalaman (m)	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
1	5	35,4
2	16	50,1
3	25	77,3
4	40	92,3
5	50	137,6
6	60	147,0
7	70	180,0
8	80	182,7
9	90	188,5
10	100	223,2

Lalu kita berasumsi bahwa variasi temperatur terhadap kedalaman ditentukan oleh rumus berikut ini:

$$\gg m_1 + m_2 z_i = T_i$$

dimana m_1 dan m_2 adalah konstanta yang akan dicari. Rumus di atas disebut model matematika. Sedangkan m_1 dan m_2 disebut parameter model atau biasa juga disebut unknown parameter. Pada model matematika di atas terdapat dua buah parameter model, ($m = 2$). Sementara jumlah data observasi ada empat, ($N = 10$), yaitu nilai-nilai kedalaman, z_i , dan temperatur, T_i . Berdasarkan model tersebut, kita biasa menyatakan temperatur dan kedalaman masing-masing sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 m_1 + m_2 z_1 &= T_1 \\
 m_1 + m_2 z_2 &= T_2 \\
 m_1 + m_2 z_3 &= T_3 \\
 m_1 + m_2 z_4 &= T_4 \\
 m_1 + m_2 z_5 &= T_5 \\
 m_1 + m_2 z_6 &= T_6 \\
 m_1 + m_2 z_7 &= T_7 \\
 m_1 + m_2 z_8 &= T_8 \\
 m_1 + m_2 z_9 &= T_9 \\
 m_1 + m_2 z_{10} &= T_{10}
 \end{aligned}$$

PERCOBAAN 8 INVERSI PARABOLIK

Kembali kita ambil contoh variasi temperatur terhadap kedalaman dengan sedikit modifikasi data. Misalnya telah dilakukan sebanyak delapan kali ($N = 8$) pengukuran temperatur (T_i) pada kedalaman yang berbeda-beda (z_i). Tabel pengukuran yang diperoleh adalah:

Tabel 2. Data temperatur bawah permukaan tanah terhadap kedalaman

Pengukuran ke-i	Kedalaman (m)	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
1	5	20,8
2	8	22,6
3	14	25,3
4	21	32,7
5	30	41,5
6	36	48,2
7	45	63,7
8	60	74,6

Data observasi tersebut selanjutnya di-plot ke dalam grafik variasi suhu terhadap kedalaman. Lalu kita berasumsi bahwa variasi temperatur terhadap kedalaman memenuhi model matematika berikut ini:

$$\underline{>> m_1 + m_2 z_i + m_3 z_i^2 = T_i}$$

dimana m_1 , m_2 , dan m_3 adalah unknown parameter. Jadi pada model di atas terdapat tiga buah parameter, ($M = 3$). Adapun yang berlaku sebagai data adalah

nilai-nilai temperatur T_1, T_2, \dots , dan T_8 . Berdasarkan model tersebut, kita bisa menyatakan temperatur dan kedalaman sebagai sistem persamaan simultan yang terdiri atas 8 persamaan (sesuai dengan jumlah data observasi):

$$\begin{aligned} m_1 + m_2 z_1 + m_3 z_{12} &= T_1 \\ m_1 + m_2 z_2 + m_3 z_{22} &= T_2 \\ m_1 + m_2 z_3 + m_3 z_{32} &= T_3 \\ m_1 + m_2 z_4 + m_3 z_{42} &= T_4 \\ m_1 + m_2 z_5 + m_3 z_{52} &= T_5 \\ m_1 + m_2 z_6 + m_3 z_{62} &= T_6 \\ m_1 + m_2 z_7 + m_3 z_{72} &= T_7 \\ m_1 + m_2 z_8 + m_3 z_{82} &= T_8 \end{aligned}$$

PERCOBAAN 9 INVERSI BIDANG

Misalnya telah dilakukan sebanyak sepuluh kali ($N = 10$) pengukuran suatu nilai parameter pada suatu area sebagaimana ditunjukkan tabel di bawah ini.

Tabel 3. Distribusi suatu nilai dalam area tertentu

Pengukuran ke-i	X (m)	Y (m)	Nilai
1	2	3	10,6
2	5	6	23,5
3	7	2	27,3
4	4	7	20,8
5	1	8	11,1
6	3	9	18,9
7	6	4	25,4
8	9	1	33,5
9	8	5	33,2
10	4	5	24,1

Model matematika untuk 2 dimensi berikut ini digunakan untuk analisa data tersebut. Dimana m_1 , m_2 , dan m_3 merupakan unknown parameter yang akan dicari. Adapun yang berlaku sebagai data adalah d_1 , d_2 , ..., dan d_n . berdasarkan model matematika tersebut, kita biasa nyatakan:

$$\begin{aligned}
 m_1 + m_2x_1 + m_3y_1 &= d_1 \\
 m_1 + m_2x_2 + m_3y_2 &= d_2 \\
 m_1 + m_2x_3 + m_3y_3 &= d_3 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 m_1 + m_2x_n + m_3y_n &= d_n
 \end{aligned}$$



UNIVERSITAS LAMPUNG
LABORATORIUM PENGOLAHAN DAN PEMODELAN DATA GEOFISIKA
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA – FAKULTAS TEKNIK

Laboratorium Terpadu JTG Lt. 1, Jln. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

KARTU KENDALI PRAKTIKUM

Mata Kuliah Praktikum :
Nama Mahasiswa :
NPM Mahasiswa :
Kelompok :



NO	JUDUL PERCOBAAN	PRETEST	KEAKTIFAN	KETERAMPILAN	LAPORAN	TOTAL	PARAF PRAKTIKAN	PARAF ASISTEN
		20%	20%	20%	40%			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
Nilai Akhir								

Ka. Lab. PPDG

Dosen PJ Praktikum

Bandar Lampung,
Asisten,

2017

Syamsurijal Rasimeng, S.Si., M.Si.
NIP. 197307162000121002

Syamsurijal Rasimeng, S.Si., M.Si.
NIP. 197307162000121002

Winda Styani Yuliatwati, S.T.
Koordinator