

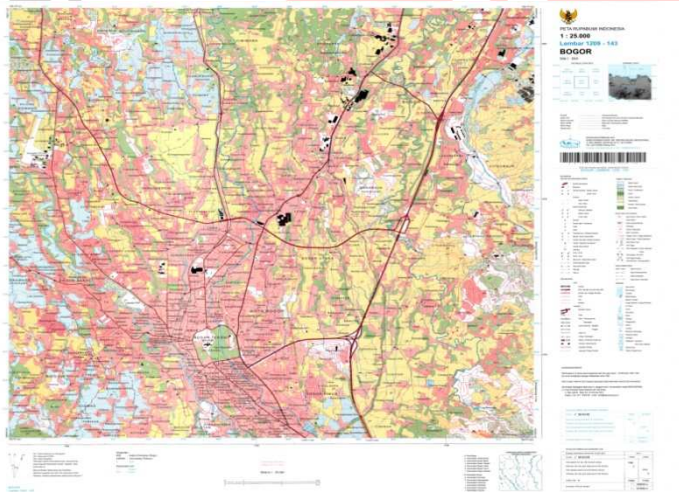
BAB III

METODE PENELITIAN

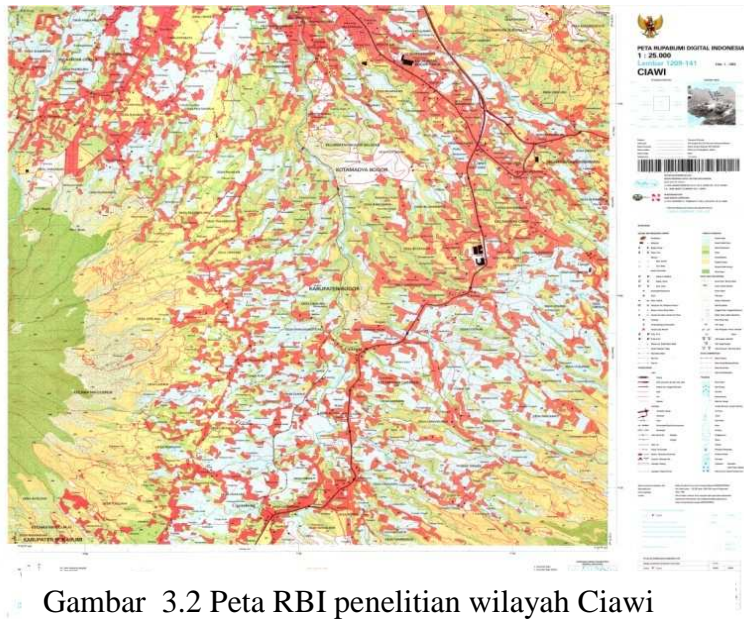
3.1. Daerah dan data penelitian

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh di daerah Bogor pada tahun 2008-2009 oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Bandung dengan wilayah penelitian mencakup wilayah Bogor, Ciawi, Tajur, dan Cisarua.

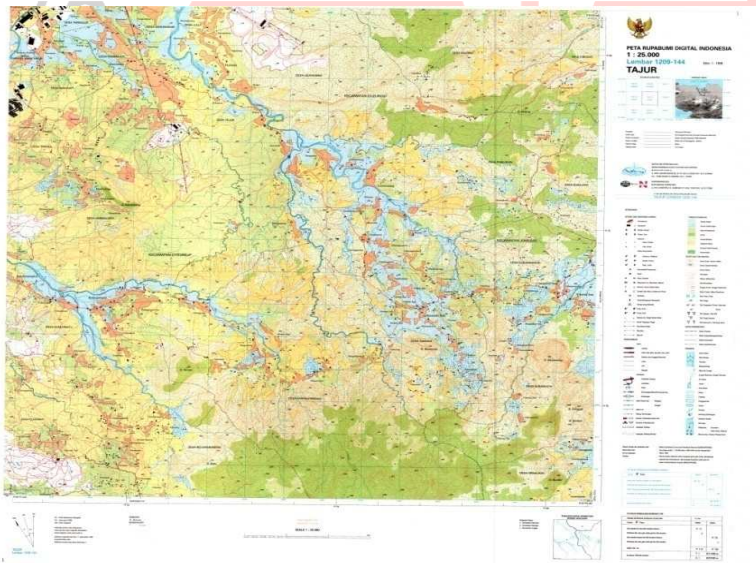
Adapun ke empat wilayah penelitian tersebut dapat dilihat pada peta RBI (Rupa Bumi Indonesia) tahun 2008 berikut:



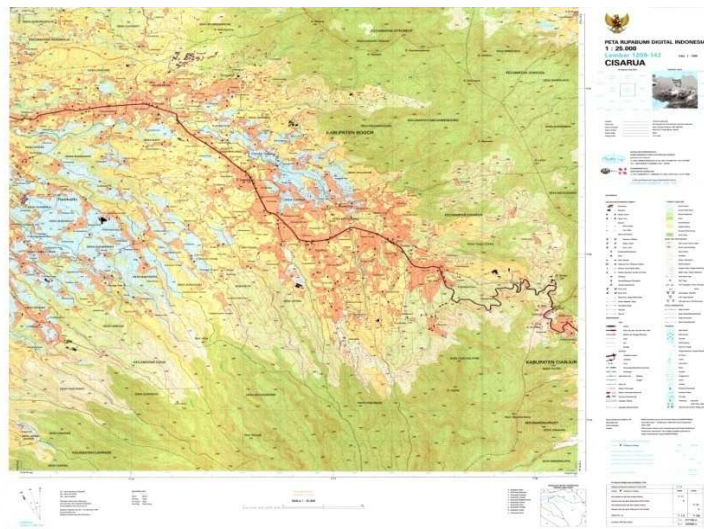
Gambar 3.1 Peta RBI penelitian wilayah Bogor



Gambar 3.2 Peta RBI penelitian wilayah Ciawi



Gambar 3.3 Peta RBI penelitian wilayah Tajur



Gambar 3.4 Peta RBI penelitian wilayah Cisarua

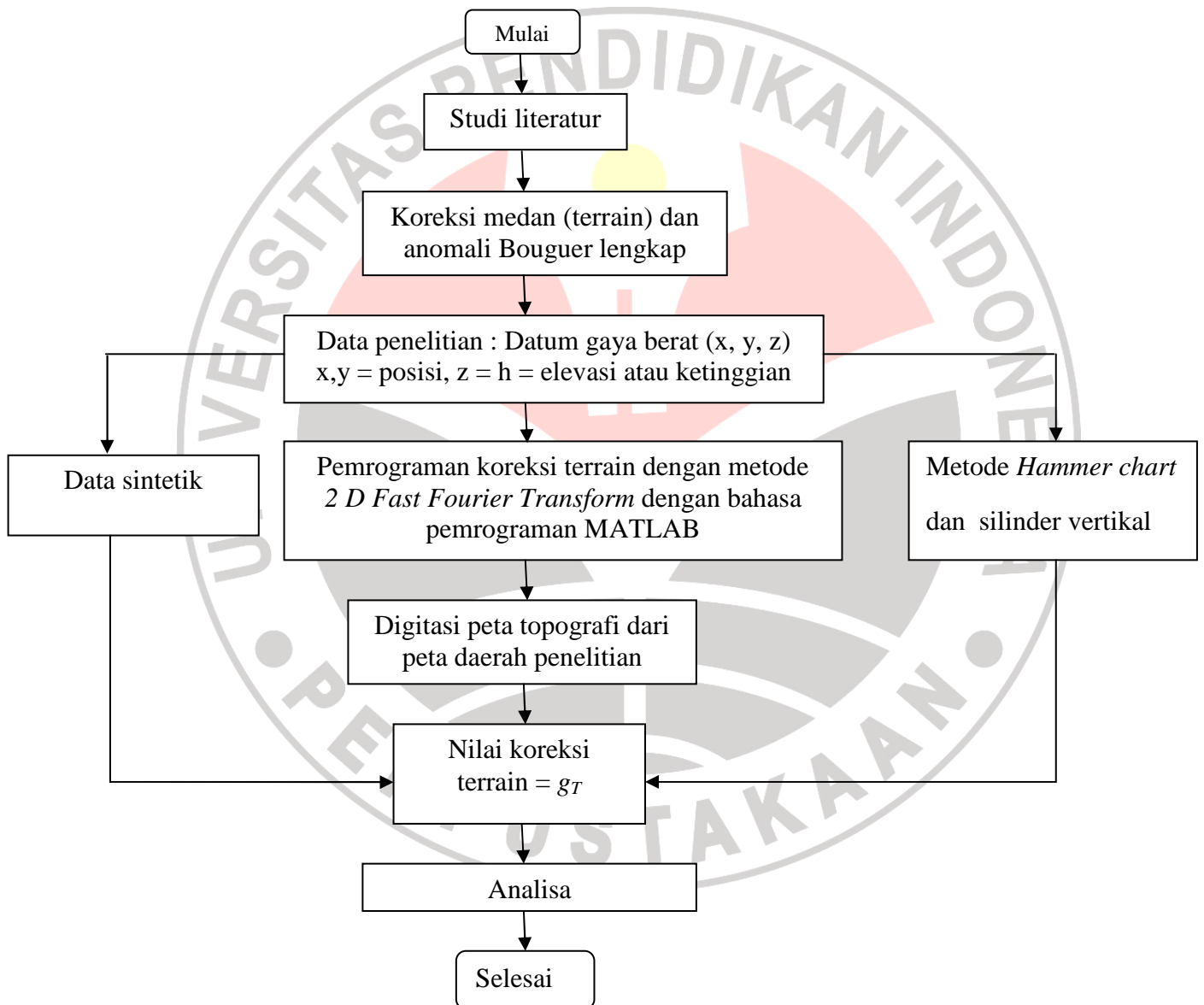
Data penelitian yang digunakan berupa data stasiun, koordinat penelitian, nilai ketinggian atau altitude dan nilai anomali Bouguer observasi ($g_{obs.}$) dengan jumlah data yang digunakan adalah 24 stasiun yang tersebar pada ke empat wilayah penelitian tersebut.

3.2. Bentuk penelitian

Bentuk penelitian yang dilakukan adalah membuat program menghitung metode *2D Fast Fourier Transform* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Matlab*, kemudian menguji hasil perhitungan program dengan metode manual yaitu menggunakan metode *Hammer Chart*, data sintetik dan silinder vertikal, selanjutnya membuat digitasi peta topografi dengan *software* pemetaan dan terakhir adalah analisa.

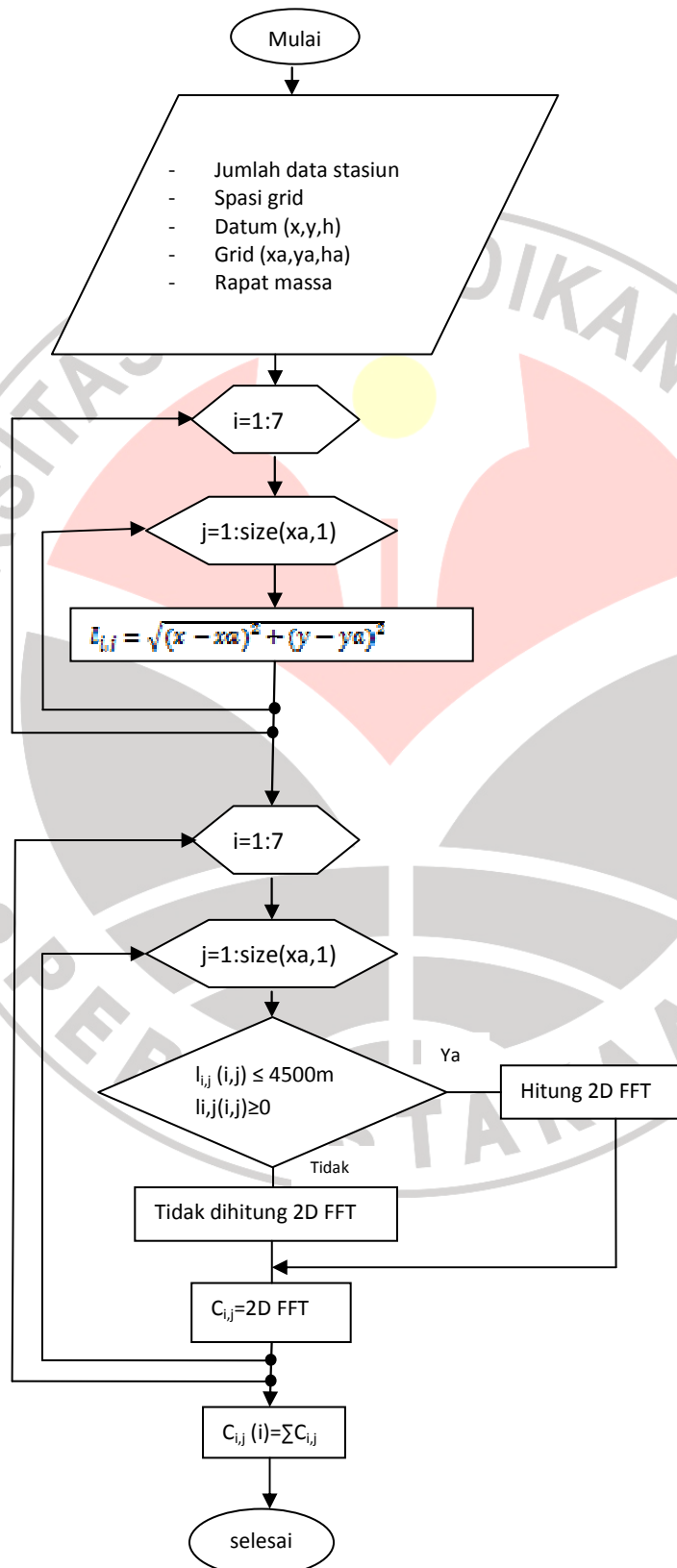
3.3. Alur penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode pembuatan program dan analisa numerik, untuk lebih lengkapnya dapat ditunjukkan pada alur penelitian berikut :



Gambar 3.5 Alur penelitian

3.4. Penerapan *flow chart* pada perangkat lunak



Gambar 3.6 *Flow chart* pada pada perangkat lunak

3.5. Penerapan algoritma dan komputasi pada perangkat lunak

Perhitungan koreksi terrain pada anomali Bouguer diselesaikan dengan metode *2D Fast Fourier Transform*. Dengan persamaan yang digunakan adalah :

$$g_T = \frac{G\rho R^2}{2} \iint_{\sigma} \frac{(H_p - H_p')^2}{i_0^3} d\sigma \quad (30)$$

Dalam bentuk transformasi Fourier menjadi :

$$g_T = \frac{G\rho R^2}{2} [F^{-1}\{F(i_0^{-3})F(H_p^2)\}] - 2H_p' F^{-1}\{F(i_0^{-3})F(H_p)\} + H_p'^2 F^{-1}\{F(i_0^{-3})F(1)\}] \quad (31)$$

Dengan,

g_T = Koreksi terrain (mGal)

G = Tetapan gaya berat ($6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$)

ρ = Densitas (kgm^{-3})

R = Jari-jari geoid (m)

Program ini dibuat untuk bekerja dengan grid koordinat UTM (*Universal Transvers Mercator*) dalam meter dengan variabel bebas ρ dan spasi grid yang diinginkan, adapun input data pengukuran terdiri dari :

- ✓ Data posisi stasiun atau datum (x,y)
- ✓ Data ketinggian stasiun (h)
- ✓ Jumlah data stasiun pengukuran
- ✓ Data grid (xa,ya,ha)

Input data grid topografi yaitu data grid daerah penelitian yang terdiri atas data grid arah xa dan ya serta ketinggian ha dengan spasi grid yang diinginkan. Terdapat 2 *input file* yang berbeda dengan *format file* yang sama yaitu *file excel*

(*.xls) yaitu Input data posisi stasiun dan ketinggian berada dan *input* data grid berada. Ketika program telah mendapatkan semua informasi yang didapatkan maka program akan menjalankan perintah matematis persamaan *2D Fast Fourier Transform*. Selanjutnya proses menghitung untuk setiap stasiun pengukuran dihitung berdasarkan tahapan berikut:

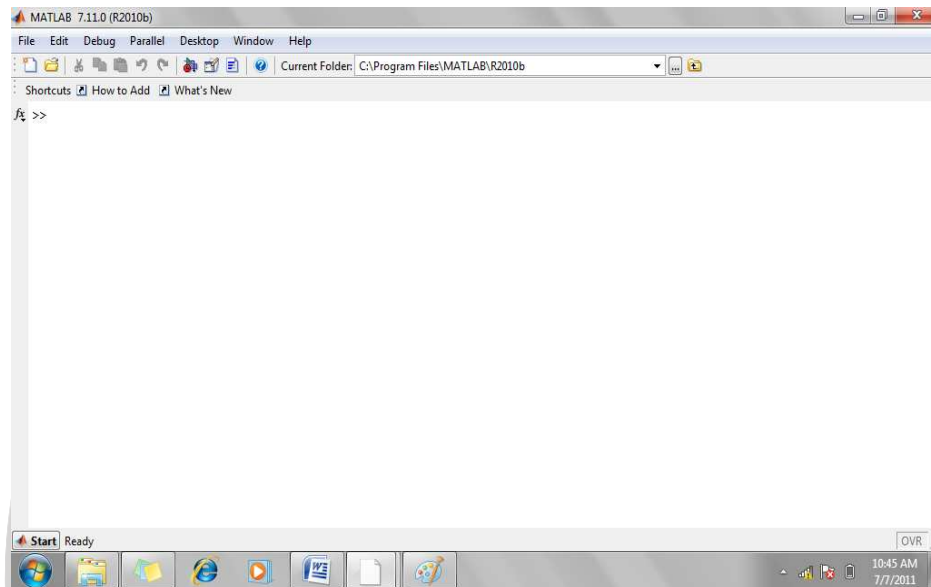
1. Program akan membaca data stasiun pengukuran yang tersimpan dalam *file excel* dengan pembacaan berturut-turut berdasarkan matriks kolom dari masing-masing *file* yang dipanggil.
2. Selanjutnya program akan menghitung jarak antara stasiun pengukuran dengan titik grid (x_a, y_a, h_a) atau l_o .
3. Ketika jarak $l_o \leq 4500$ m, program akan menghitung koreksi terrain *2D Fast Fourier Transform*.
4. Apabila jarak l_o memiliki harga lebih dari 4500 m ($l_o > 4500$ m), maka harga perhitungan koreksi terrain pada daerah ini tidak dihitung.

Adapun sampel data yang digunakan berjumlah 7 buah stasiun pengukuran dari 24 data stasiun dan format data dalam satuan meter sedangkan data spasi grid yang digunakan adalah 200 m dengan data grid koordinat x_a dan y_a berturut-turut 81 dan 107 data.

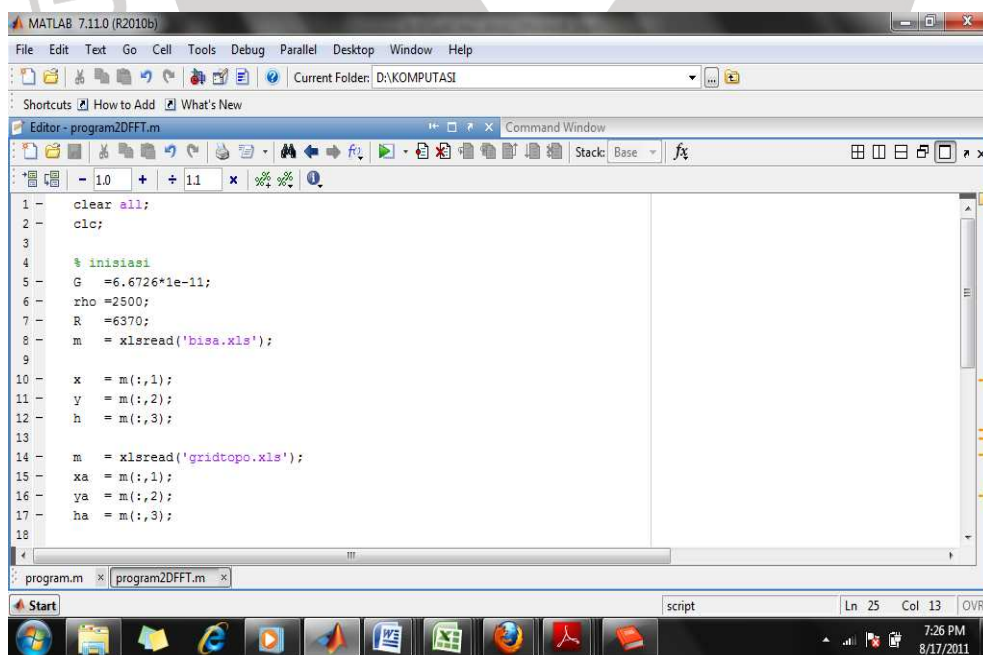
Langkah pertama untuk menjalankan program ini adalah menjalankan atau mengaktifkan *Matlab* dari windows yaitu dengan memilih program *Matlab* dari *taskbar* (*start* → *programs* → *Matlab*). Pada tampilan *windows Matlab* akan terlihat dua *windows* yaitu *common windows* untuk menunjukkan hasil setelah

dijalankan (*run*) dan *windows script* atau *editor* untuk mengedit program yang diinginkan.

Tampilan windows *Matlab* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.7 Tampilan windows *Matlab*



Gambar 3.8 Tampilan program *2D Fast Fourier Transform* pada editor

Untuk mendapatkan hasil program dapat dilihat melalui *common window* yang berada di sebelah kiri *windows editor*.

Data yang dipanggil berupa *file excel* (*.xls) dengan bahasa pemrogramannya yaitu `m = xlsread('datapengukuran.xls');` dan `m = xlsread('datagridtopografi.xls');`, dengan identitas matriks kolom meliputi pada masing-masing file yaitu:

- Untuk file dengan nama file data pengukuran memiliki identitas matriks sebagai berikut :
 - ✓ Matriks kolom 1 merupakan posisi arah x pengukuran (longitude) dalam satuan meter, dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai `x = m(:,1);`
 - ✓ Matriks kolom 2 merupakan posisi arah y pengukuran (latitude) dalam satuan meter dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai `y = m(:,2);`
 - ✓ Matriks kolom 3 merupakan nilai ketinggian pengukuran (altitude) dalam satuan meter dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai `h = m(:,3);`
- Untuk file dengan nama file data grid topografi memiliki identitas matriks sebagai berikut :

- ✓ Matriks kolom 1 merupakan nilai data grid posisi untuk arah x (longitude) dalam satuan meter dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai $x_a = m(:,1);$
- ✓ Matriks kolom 2 merupakan nilai data grid posisi untuk arah y (latitude) dalam satuan meter dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai $y_a = m(:,2);$
- ✓ Matriks kolom 3 merupakan nilai data grid posisi untuk ketinggian (altitude) dalam satuan meter dalam bahasa pemrogramannya diterjemahkan sebagai $h_a = m(:,3);$
- ✓ Selanjutnya memasukkan nilai-nilai konstanta seperti $G = 6.67 \cdot 10^{-8};$
 $\rho = 2500; , R = 6730000; .$

Tabel 3.1 dan 3.2 Di bawah ini menunjukkan contoh data *file excel* (*.xls) yang digunakan sebagai input data.

Tabel 3.1 Contoh bentuk *input file excel* (*.xls) data pengukuran

Koord. X	Koord. Y	Ketinggian h

Tabel 3.2 Contoh bentuk *input file excel* (*.xls) data grid topografi

Koord. Xa	Koord. Ya	Ketinggian ha

Data masukan yang digunakan merupakan gabungan dari pengukuran dan data grid yang di tempat berdasarkan aturan kolom di atas, data yang dimasukkan

sesuai dengan daerah yang diteliti. Program yang dibuat akan menghitung harga koreksi terrain pada daerah Bogor, Ciawi, Tajur, dan Cisarua Jawa Barat. Untuk membuat file grid topografi dibutuhkan peta kontur digital. Peta kontur digital ini dapat dibuat dengan menggunakan *software* pemetaan yaitu *arc gis 09* dan dikonversi dengan ke dalam *software mapinfo*, sedangkan untuk proses grid peta digunakan *software surfer* (lampiran G). Rapat massa regional daerah penelitian harus diketahui supaya program dapat melakukan proses perhitungan koreksi terrain secara cepat, efisien dan fleksibel pada daerah tersebut.

