

Tantangan ilmu kebumihian dalam era teknologi informasi (TI)

I Wayan Warmada

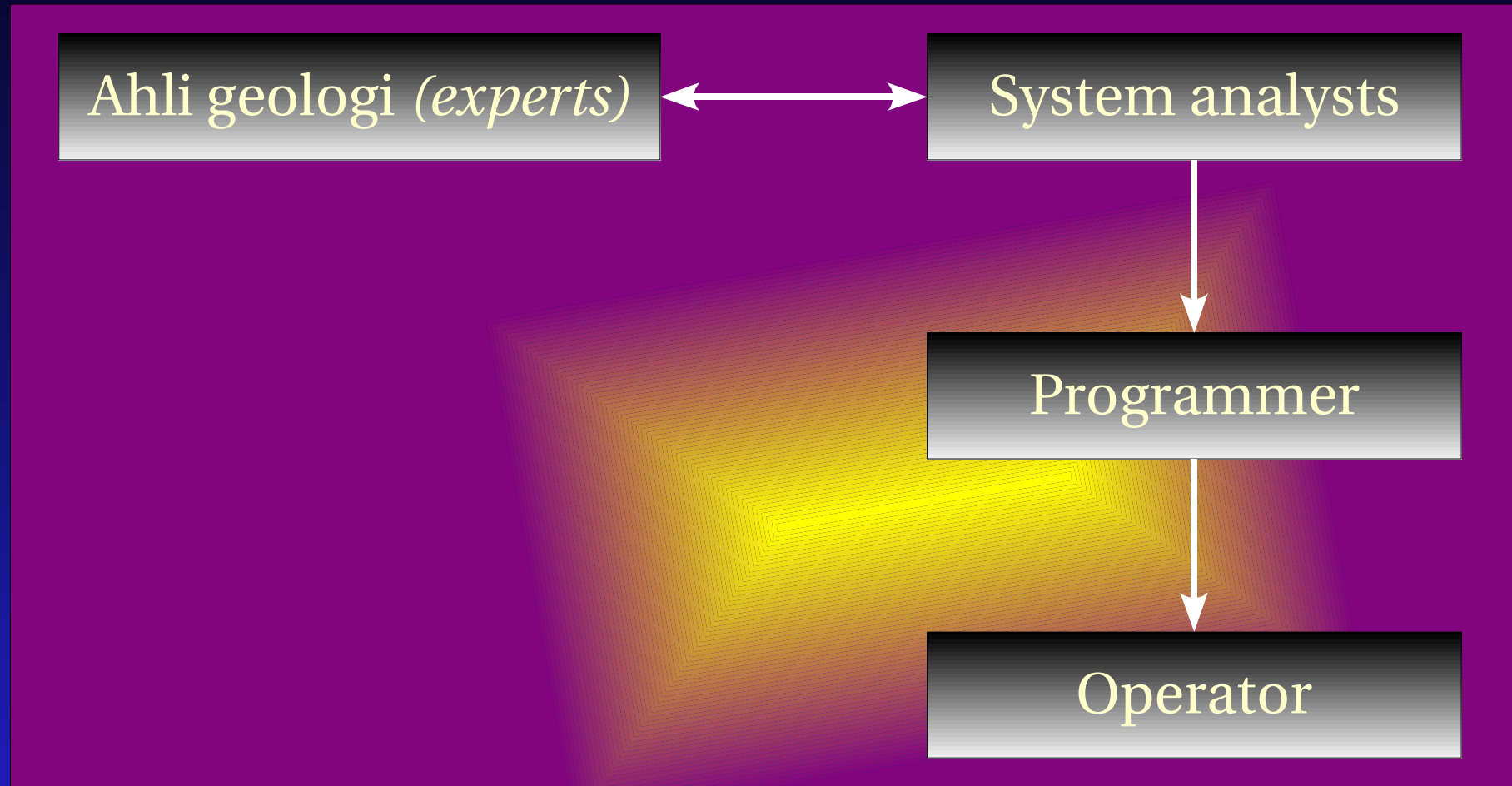
Jurusan Teknik Geologi, FT UGM

<http://warmada.dhs.org/>

Pengantar

- ❏ Apakah TI (teknologi informasi)
- ❏ Komputer: alat bantu atau ilmu yang harus dipelajari?

Organisasi komputer



Trend penggunaan komputer

- ☞ Pengambilan data
- ☞ Penyimpanan dan manajemen data
- ☞ Pengolahan dan manipulasi data
- ☞ Penampilan/visualisasi data

Pengambilan data

- ☞ Pemetaan langsung di lapangan (laptop)
- ☞ Pengukuran dengan GPS atau DGPS
- ☞ Pengiriman data dari lapangan dengan teknologi *mobile computing*

Penyimpanan dan manajemen data

- ☞ Data storage & retrieving
- ☞ Digital versus hardcopy
- ☞ Pemeliharaan data

Pengolahan dan manipulasi data

- ☞ Kecepatan pengolahan data
- ☞ Trial dan error suatu metode
- ☞ Pemilihan metode analisis
 - ☞ Gridding dan contouring (ID/S, Nearest Neighbor, Minimum Curvature, Kriging, Triangulated)
 - ☞ Normative analysis (CIPW, LPNorm, SedNorm, Mass balance)
 - ☞ Iterasi (Gauss, Gauss-Siedal, Newton-Raphson)

Penampilan/visualisasi data

- ☞ Hal yang terpenting dari akhir suatu pengolahan data adalah menampilkan hasilnya
- ☞ Teks (pembuatan laporan)
- ☞ Grafik (gambar pada teks)
 - ☞ 2 Dimensi Klasifikasi, diagram Harker, Foto dan sketsa
 - ☞ 3 Dimensi Surface, DEM (*digital elevation model*), peta geologi 3 dimensi)

Pemilihan format data

- ❏ Pemilihan format data sangat penting ketika kita berbicara tentang waktu dan biaya (misalnya konversi data ketika program yang digunakan tidak dikembangkan lagi, misalnya WS)
- ❏ Ada dua tipe format data yang biasa dipakai pada komputer, yaitu biner dan ASCII
- ❏ Format data biner hanya dikenal oleh program yang digunakan untuk mengolahnya
- ❏ Format data ASCII dapat dikenal oleh semua macam program

Contoh format data

☞ Format data biner (*binary format*)

- ☞ *.DOC, *.XLS, *.PPT (pada Microsoft Office), *.SDW, *.SDD (pada StarOffice), *.SRF (Surfer), *.GRF (Grapher), *.CDR (CorelDraw), dll
- ☞ Format ini pada perubahan/perkembangan versi kadang tidak kompatibel

☞ Format data ASCII (teks)

- ☞ *.lyx (LyX dan KLyX), *.tex (LaTeX), *.fig (Xfig), *.html, *.gnumeric, *.ksp (menggunakan format XML (*eXtensible Markup Language*)), CSV

Geostatistika

- Geostatistika adalah suatu disiplin yang menerapkan bermacam-macam Kriging untuk analisis data spasial optimal (Carr, 1995)
- Matheron (1963) mendefinisikan suatu ilmu yang mempelajari distribusi dalam ruang yang dipakai untuk analisis endapan bijih (*grade*, ketebalan dan akumulasi)
- Awalnya dikembangkan pada industri mineral untuk menghitung cadangan bijih oleh D.K. Krige (yang terkenal dengan metode Kriging)

Metode pada geostatistika

- ☞ Macam-macam metode geostatistika
 - ☞ Univariate statistics
 - ☞ Kriging (untuk evaluasi endapan bijih)
 - ☞ Multivariate geostatistics, seperti Cluster Analysis, Faktor Analysis, Discriminant Analysis, Principle Component Analysis
 - ☞ Trend Surface Analysis
 - ☞ Multiple regression

Geologi numerik

- Aplikasi metode numerik untuk menyelesaikan persoalan geologi
- Metode numerik adalah suatu metode untuk menyelesaikan operasi matematis rumit dengan operasi sederhana (yang menjembatani operasi matematik dan komputer)
- Contoh metode numerik yang banyak dipakai di geologi: Iterasi Gauss, Gauss-Siedal, Newton-Raphson, Gauss-Newton

Geologi numerik (lanjutan)

- Perkembangan terbaru telah dimasukkan beberapa metode matematis:
- Fuzzy logic (untuk modeling porosity dan image characterization untuk petrografi)
- Fuzzy c-mean Cluster Analysis (untuk eksplorasi endapan mineral)
- Fractal, FEM (*finite element method*), FFT (*fast fourier transform*), dll
- ANN (*artificial neural network*) yang banyak dipakai untuk modeling tambang

Pemetaan digital

- ❏ Pemetaan digital adalah pembuatan peta dalam format digital
- ❏ Dikenal ada 2 macam format gambar, yaitu
 - ❏ Raster, format data dengan satuan pixel (resolusi/kerapatan ditentukan dalam satuan ppi (pixel per inch)). Tipe format ini tidak bagus digunakan untuk pembuatan peta digital, karena akan terjadi korupsi data ketika dilakukan pembesaran atau pengecilan. Contoh format data raster: bitmap (seperti tiff, targa, bmp), jpeg, dan gif dan terbaru PNG.
 - ❏ Vektor (*next slide...*)

Pemetaan digital (lanjutan)

- Vektor, format data yang dinyatakan oleh satuan koordinat (titik dan garis termasuk poligon). Format ini yang dipakai untuk pembuatan peta digital atau sketsa. Contoh format ini: dxf (AutoCAD), fig (xfig), tgif (tgif), dan ps/eps (postscript).
- Pada peta digital, unsur-unsur peta dan posisinya ditentukan dalam format vektor (titik, garis dan poligon).
- Keunggulan dari peta ini terletak pada updating, perbesaran/perkecilan, dan kompilasi

Geographical Information System

- ❏ *Geographical information systems* (GIS) adalah suatu sistem informasi yang bertujuan untuk mengumpulkan, meng-analisis, memanipulasi dan menampilkan data spasial dan keterangan yang berkaitan dengannya.
- ❏ GIS memberikan suatu cara yang sederhana dan efisien untuk analisis spasial.
- ❏ Pada beberapa tahun terakhir telah dikembangkan beberapa program open source untuk membuat GIS, misalnya GRASS, FreeGIS, Geotouch yang dapat dipakai sebagai pengganti program komersial ArcInfo dan MapInfo.
- ❏ Program GRASS didukung oleh Gstat (untuk analisis geostatistik) dan PostgreSQL (untuk basis data).

Tantangan dalam dunia TI

- ❏ Kemampuan kuantitatif termasuk pengolahan data spasial
- ❏ Basis data (manajemen penyimpanan data)
- ❏ Transfer teknologi (*distance learning*, LAN based learning)
- ❏ Kesenjangan komputer dunia kampus dengan dunia industri
- ❏ Kecepatan perkembangan TI

Trend perkembangan TI

- ☞ Kolaborasi, cara yang paling efektif untuk menghadapi kecepatan perkembangan TI
- ☞ Tipe lisensi software
 - ☞ Copyright versus Copyleft
 - ☞ Closed Source versus Open Source
 - ☞ Proprietary (komersial) versus Freeware
- ☞ Sistem operasi
 - ☞ Unix/Unix-like, Windows, MacOS, OS/2, FreeDOS

Program berbasis Open Source

☞ Sistem operasi

☞ Linux, FreeBSD, OpenBSD, Solaris 8, BeOS, Darwin

☞ Analisis numerik

☞ Root, Scilab, Rlab

☞ Geostatistika/statistika

☞ R, geo-R, Gstat, Uncert

☞ Pengolahan citra/gambar

☞ GIMP, Photogenics, ImageMagick

Program ... (lanjutan)

☞ Grafik

☞ Gnuplot, Grace/Xmgrace, Scigraphica, plotutils

☞ Pengolahan data

☞ StarCalc/OpenOffice Calc, Gnumeric, Kspread, Siag, Xxl

☞ Menggambar peta 2 dimensi (vektor)

☞ Xfig, Tgif, dan Qcad

☞ Pengkonturan dan diagram 3 dimensi

☞ GMT, Gri, Geotouch, Gnuplot

Program ... (lanjutan)

- ☞ GIS untuk geologi
 - ☞ GRASS dan Geotouch
- ☞ Dokumentasi
 - ☞ LaTeX, LyX, KLyX dan TeXmacs

Semua program open source ini dapat didownload dari Internet melalui URL berikut:

<http://warmada.dhs.org> *atau*

<http://www.iamg.org/>

Daftar acuan

- ➡ Carr, J.R., 1995. Numerical analysis for the geological sciences. Prentice-Hall, Englewood Cliff, 592p.
- ➡ Davis, J.C., 1986. Statistical and data analysis in geology. 2nd Ed., John Wiley & Sons, New York, 646p.
- ➡ Matheron, G., 1963. Principles of geostatistics. Econ Geol 58: 1246-1266.
- ➡ Computer & Geosciences (jurnal)
- ➡ Mathematical Geology (jurnal)

Demo

- ☞ Format data antara Grapher 2.0 dan Gnuplot 3.7.1 (for windows)
- ☞ Klasifikasi batuan dengan Grapher dan Gnuplot
- ☞ Format PS (*PostScript*)