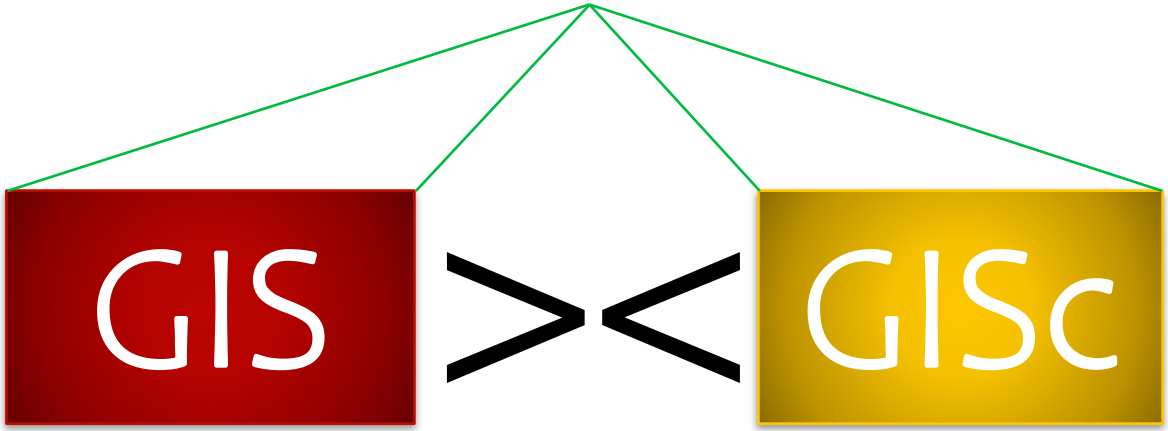
Sains
Informasi Geografis

Pengertian Sains Informasi Geografis

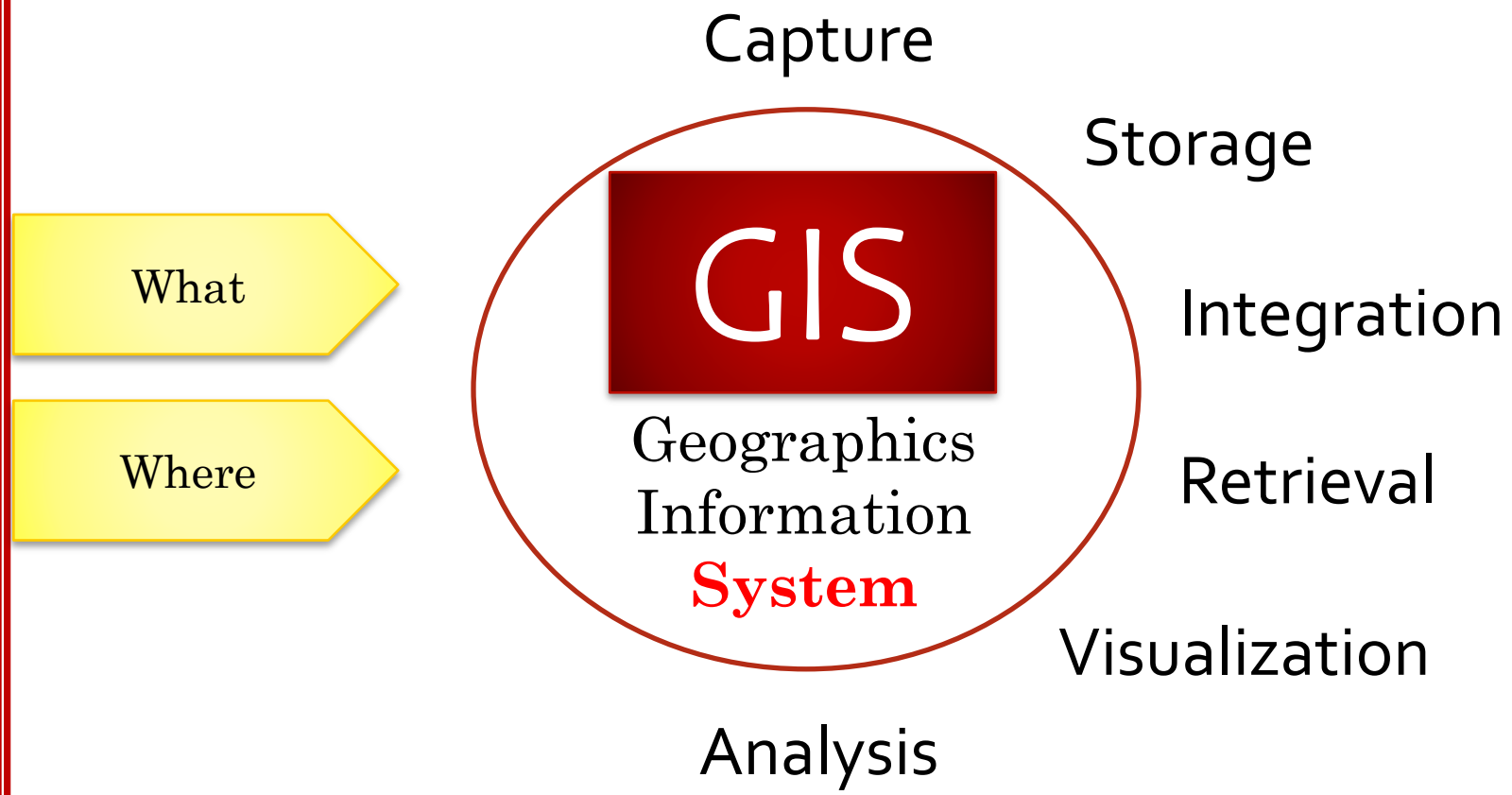


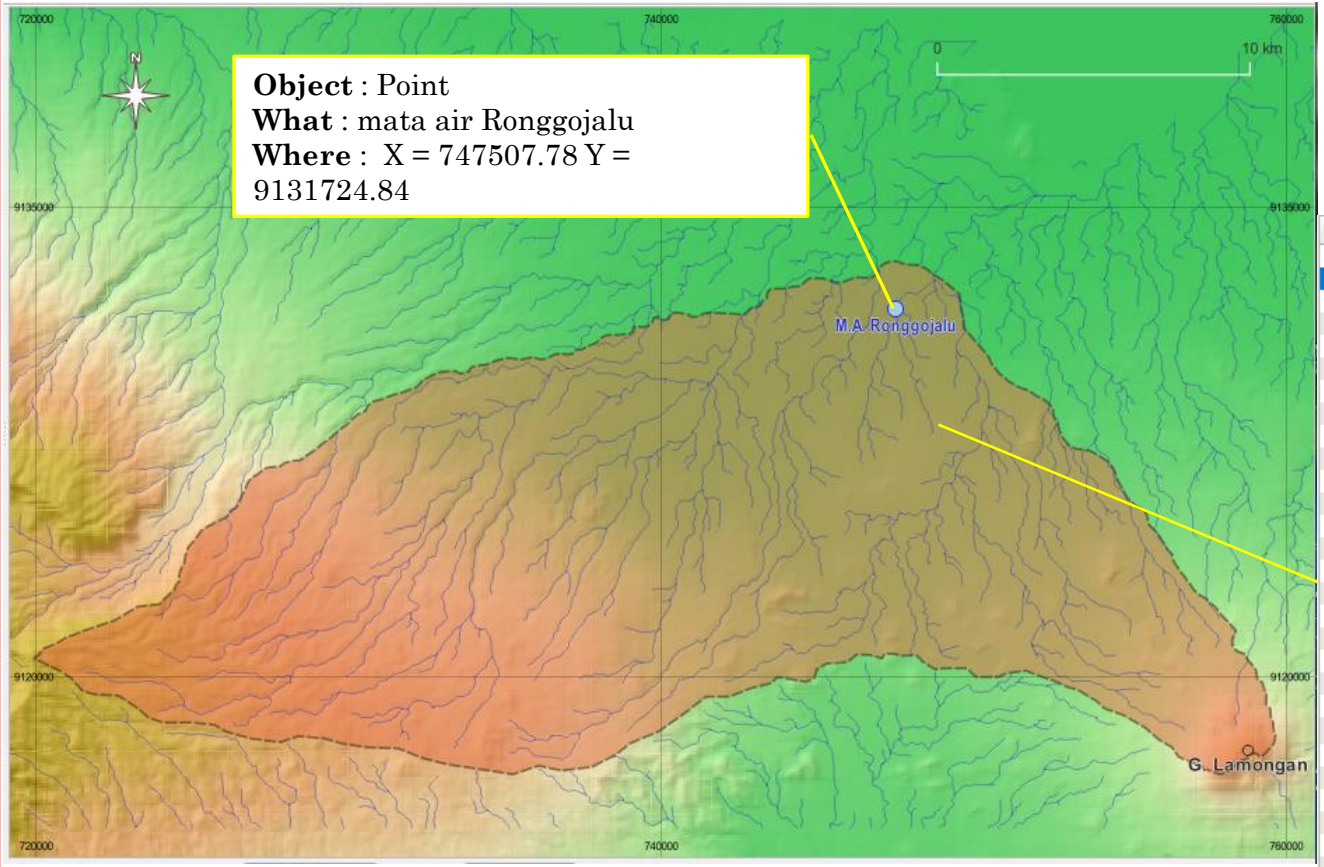
Dr. Eko Budiyanto, M.Si.

Fenomena Alam dan Sosial



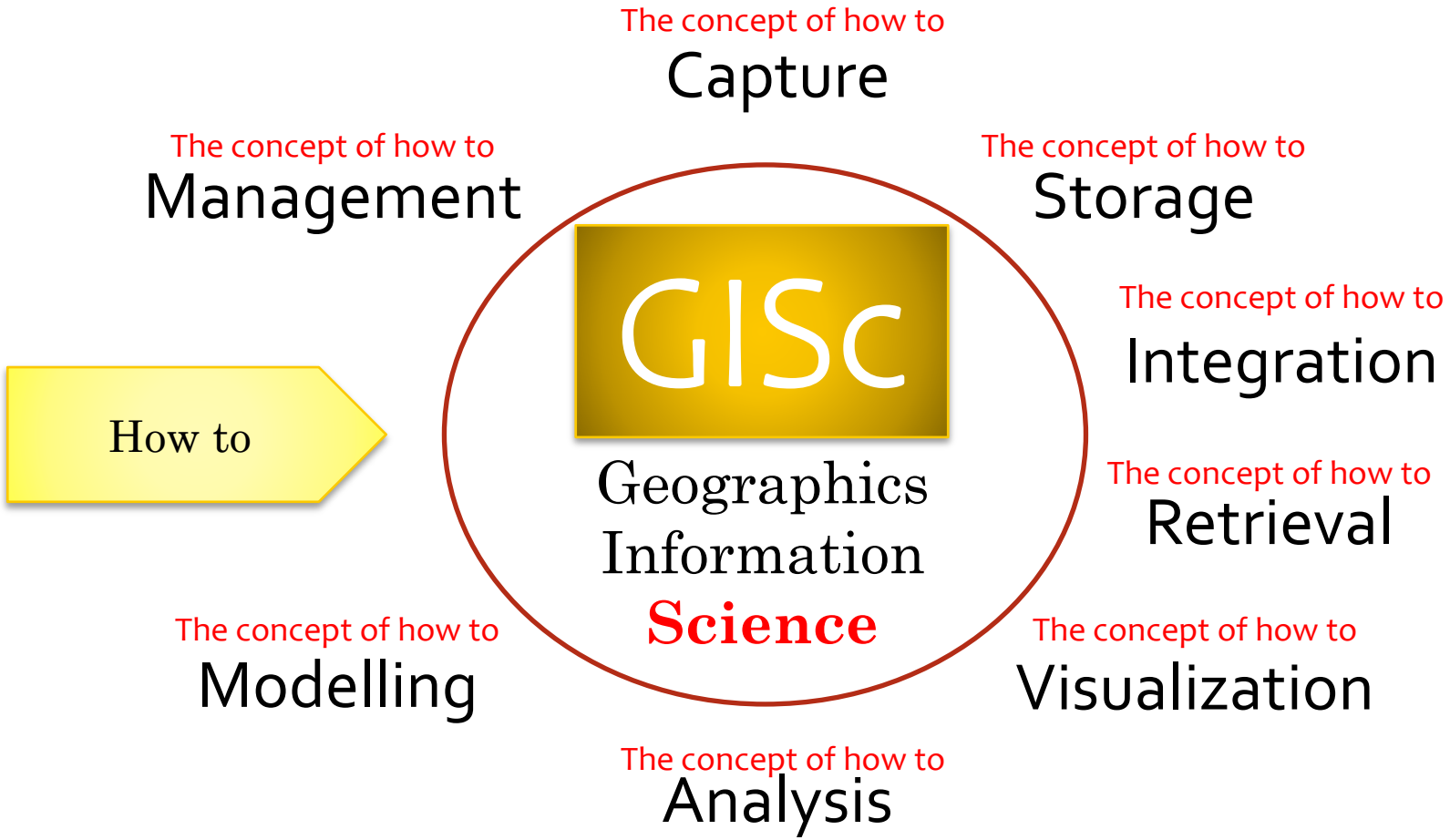
Geographics Information **System**	Geographics Information **Science**
Teknis - Praktis	Kerangka konseptual

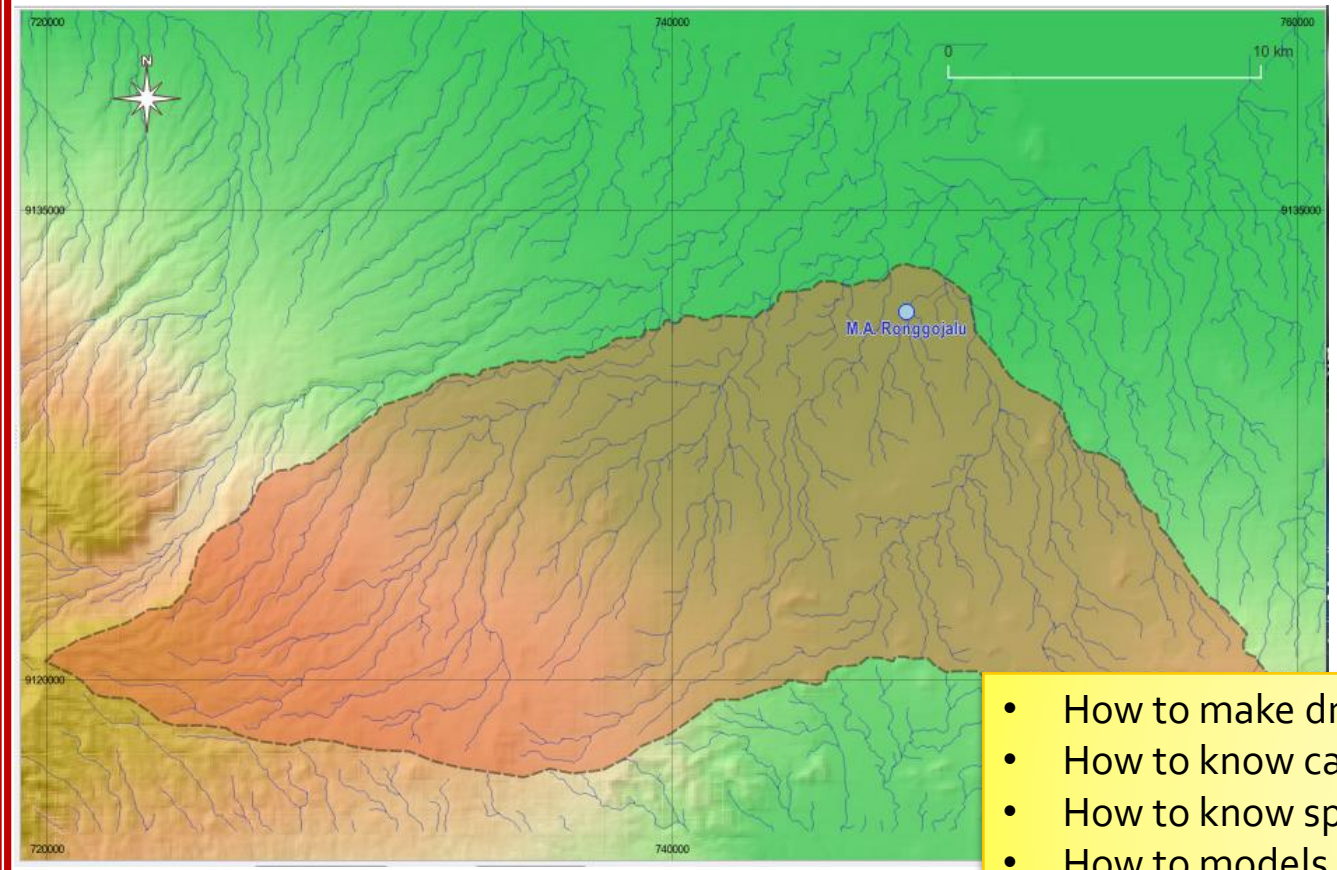

Capture
Storage
What
GIS
Integration
Where
Geographics
Information
System
Retrieval
Visualization
Analysis



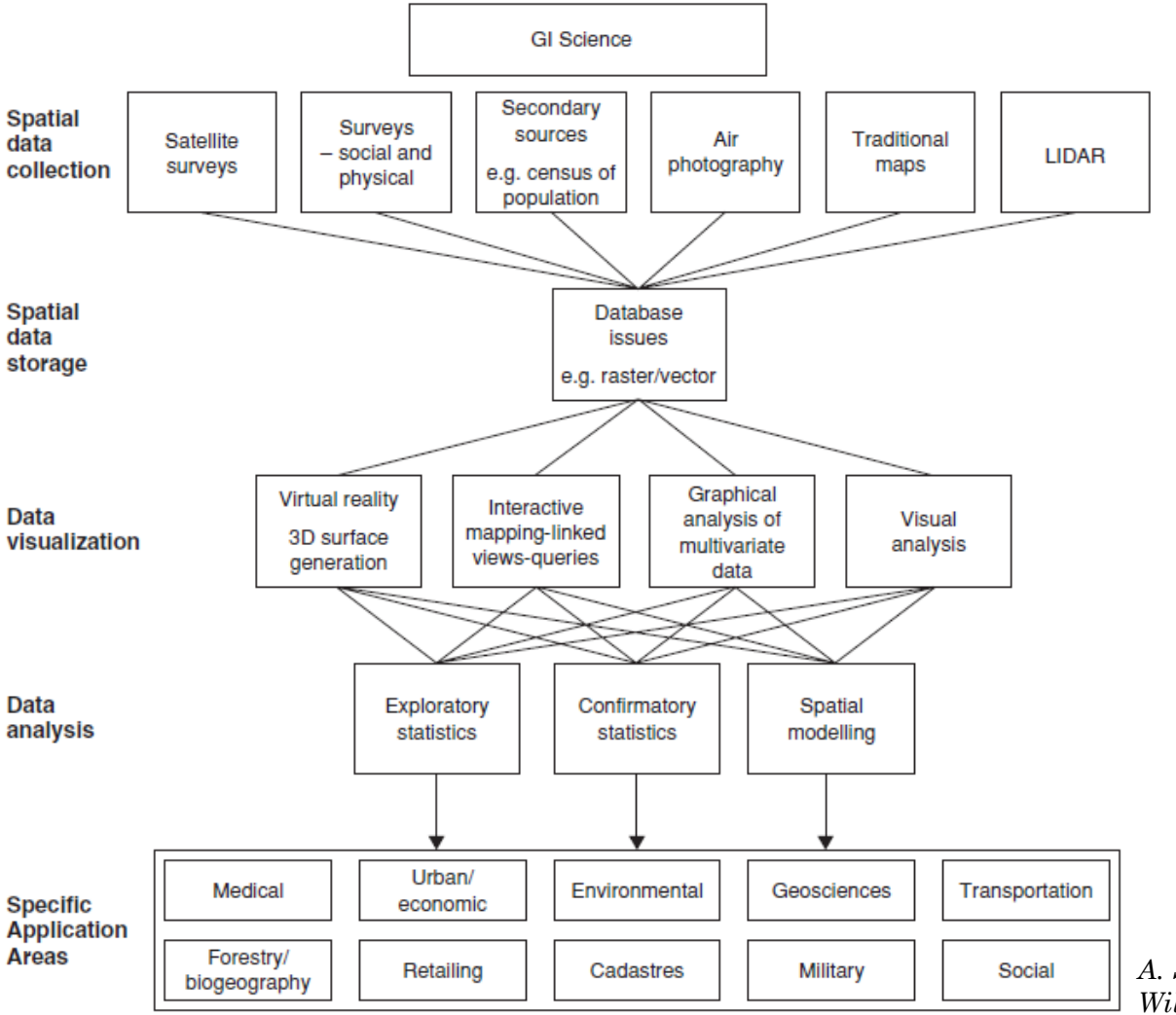
Object : Point
What : mata air Ronggojalu
Where : X = 747507.78 Y = 9131724.84

Feature	Value
Channels	
SEGMENT_ID	1017
(Derived)	
(clicked coordinate X)	748804
(clicked coordinate Y)	9128202
Closest X	748622
Closest Y	9128189
Closest vertex M	0
Closest vertex X	748622
Closest vertex Y	9128189
Closest vertex Z	121.7277069
Closest vertex number	16
Feature ID	1016
Interpolated M	0
Interpolated Z	121.7277069
Length (Cartesian — 2D)	2004.307 m
Length (Ellipsoidal — EPSG:7030)	2003.578 m
Part number	1
Parts	1
Vertices	59
(Actions)	
	View feature form
SEGMENT_ID	1017
NODE_A	1070
NODE_B	1225
BASIN	58
ORDER	1
ORDER_CELL	5
LENGTH	2004.3067662000


The concept of how to
Capture
The concept of how to
Management
The concept of how to
Storage
GISc
The concept of how to
Integration
How to
Geographics
Information
Science
The concept of how to
Retrieval
The concept of how to
Modelling
The concept of how to
Visualization
The concept of how to
Analysis



- How to make drainage network ?
- How to know catchment area ?
- How to know spring discharge sustainability ?
- How to models landcover to spring discharge ?
- ....



A. Stewart Fotheringham and John P. Wilson

Contoh Pemodelan GISc

Latar belakang :

a. Penduduk wilayah karst bertumpu pada air bawah tanah karst
b. Air bawah tanah karst rentan pencemaran
c. Banyak medan karst sulit diakses dan ekstrim
d. Remote sensing menyediakan data spasial
e. Perlindungan dan konservasi wilayah karst perlu model penilaian kerentanan area karst terhadap pencemaran air bawah tanah karst yang efektif dan efisien

Tujuan :

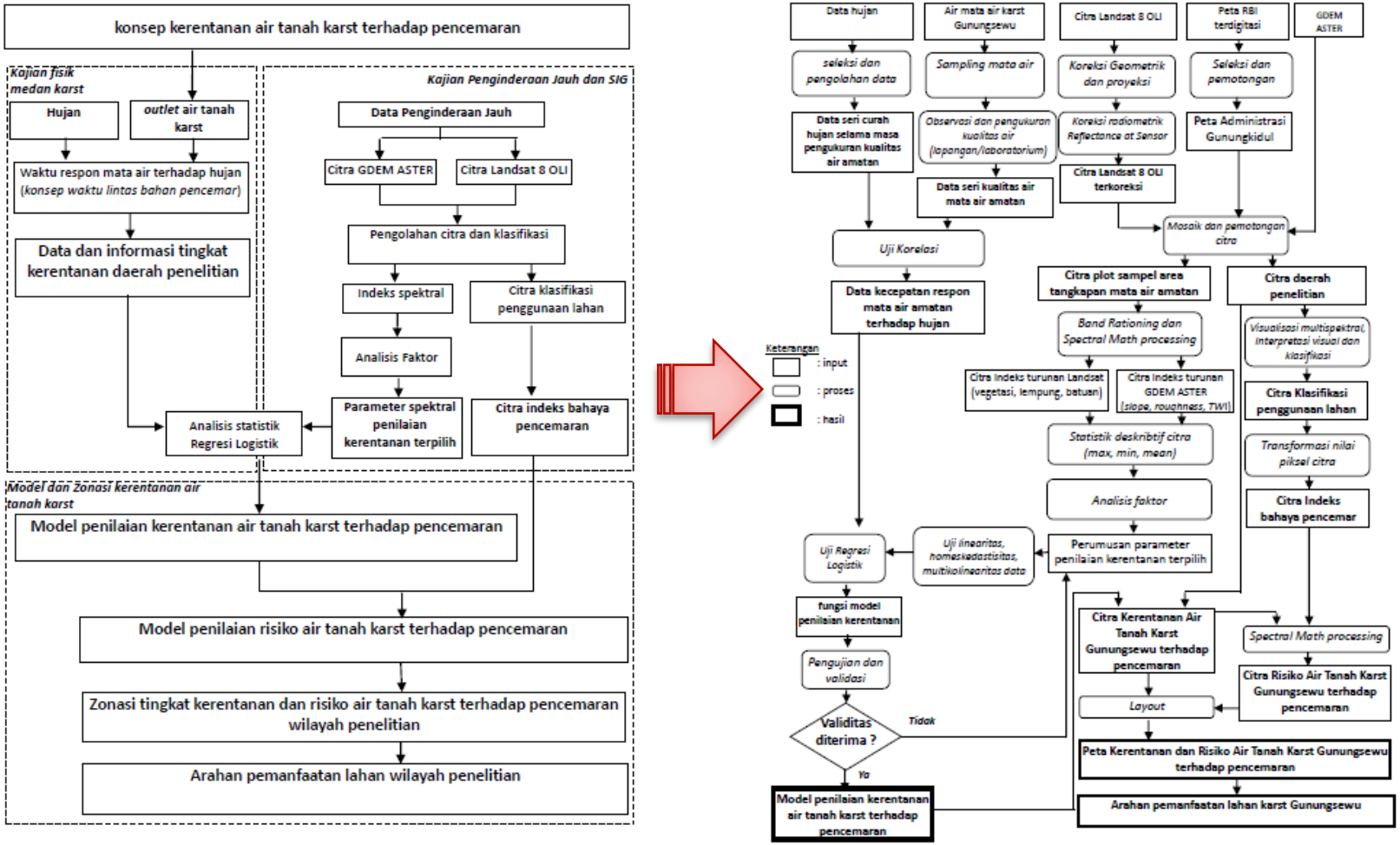
Menghasilkan model penilaian kerentanan wilayah karst terhadap pencemaran

Pertanyaan penelitian:

a. Bagaimana keterkaitan kondisi permukaan karst terhadap potensi pencemaran air bawah tanah ?
b. Faktor remote sensing apa yang dapat digunakan untuk menduga kondisi permukaan karst ?
    a. Bagaimana korelasi data-data remotesensing dengan fitur karst permukaan ?
    b. Data apa yang paling signifikan dan reliabel yang dapat digunakan sebagai penduga kondisi permukaan karst?
c. Bagaimana kondisi kerentanan yang faktual diseluruh area penelitian ?
d. Bagaimana formulasi yang memiliki keterkaitan paling kuat antara data remote sensing dengan kondisi kerentanan di area penelitian ?

Konsep dasar pemodelan

Risiko (Risk) = Kerentanan (Vulnerability) x Bahaya (Hazard)


konsep kerentanan air tanah karst terhadap pencemaran
Kajian fisik medan karst
Hujan
outlet air tanah karst
Waktu respon mata air terhadap hujan (konsep waktu lintas bahan pencemar)
Data dan informasi tingkat kerentanan daerah penelitian
Kajian Penginderaan Jauh dan SIG
Data Penginderaan Jauh
Citra GDEM ASTER
Citra Landsat 8 OLI
Pengolahan citra dan klasifikasi
Indeks spektral
Citra klasifikasi penggunaan lahan
Analisis Faktor
Analisis statistik Regresi Logistik
Parameter spektral penilaian kerentanan terpilih
Citra indeks bahaya pencemaran
Model dan Zonasi kerentanan air tanah karst
Model penilaian kerentanan air tanah karst terhadap pencemaran
Model penilaian risiko air tanah karst terhadap pencemaran
Zonasi tingkat kerentanan dan risiko air tanah karst terhadap pencemaran wilayah penelitian
Arahan pemanfaatan lahan wilayah penelitian
Keterangan
: input
: proses
: hasil
Data hujan
Air mata air karst Gunungsewu
Citra Landsat 8 OLI
Peta RBI terdigitasi
GDEM ASTER
seleksi dan pengolahan data
Sampling mata air
Koreksi Geometrik dan proyeksi
Seleksi dan pemotongan
Data seri curah hujan selama masa pengukuran kualitas air amatan
Observasi dan pengukuran kualitas air (lapangan/laboratorium)
Koreksi radiometrik Reflectance at Sensor
Peta Administrasi Gunungkidul
Data seri kualitas air mata air amatan
Citra Landsat 8 OLI terkoreksi
Mosaik dan pemotongan citra
Uji Korelasi
Citra plot sampel area tangkapan mata air amatan
Citra daerah penelitian
Data kecepatan respon mata air amatan terhadap hujan
Band Rationing dan Spectral Math processing
Visualisasi multispektral, interpretasi visual dan klasifikasi
Citra Indeks turunan Landsat (vegetasi, lempung, batuan)
Citra Indeks turunan GDEM ASTER (slope, roughness, TWI)
Citra Klasifikasi penggunaan lahan
Statistik deskriptif citra (max, min, mean)
Transformasi nilai piksel citra
Analisis faktor
Citra Indeks bahaya pencemar
Uji Regresi Logistik
Uji linearitas, homeskedastisitas, multikolinearitas data
Perumusan parameter penilaian kerentanan terpilih
fungsi model penilaian kerentanan
Citra Kerentanan Air Tanah Karst Gunungsewu terhadap pencemaran
Spectral Math processing
Pengujian dan validasi
Citra Risiko Air Tanah Karst Gunungsewu terhadap pencemaran
Layout
Validitas diterima ?
Tidak
Ya
Peta Kerentanan dan Risiko Air Tanah Karst Gunungsewu terhadap pencemaran
Model penilaian kerentanan air tanah karst terhadap pencemaran
Arahan pemanfaatan lahan karst Gunungsewu

Parameter obtained from remote sensing data

Phisical Parameter	Remote sensing parameter identified	
Vegetation cover	Vegetation Index	Landsat 8 OLI
Soil	Clay Index	Landsat 8 OLI
Karst rock outcrop	Karst Rock Index	Landsat 8 OLI
Karst surface morphology	Slope Index	GDEM Aster
Karst surface morphology	Surface roughness Index	GDEM Aster
Karst surface morphology	Topographic Wetness Index	GDEM Aster

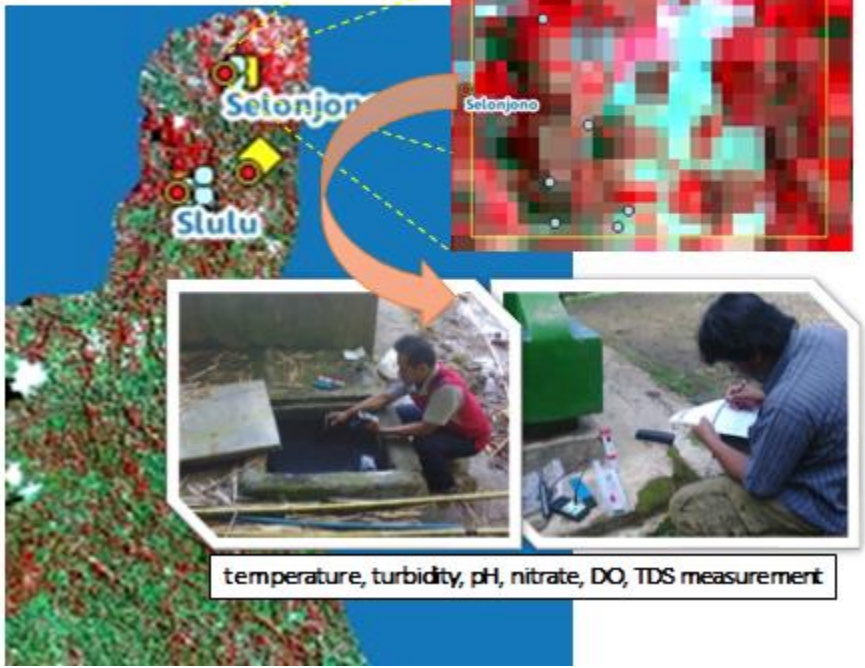


Field measurement

NDVI, Clay index, Rock Index, Surface Roughness Index, Slope, TWI

- Catchment area sample = 1 x 1 km

Measurement plot = 30 x 30 m







soil sampling, vegetation density, rock outcrop, slope, and elevation measurement.

temperature, turbidity, pH, nitrate, DO, TDS measurement

Vulnerability model

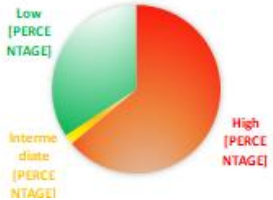
$$P(y_i = i) = \frac{e^{Zi}}{1+\sum_i^j e^{zi}}$$

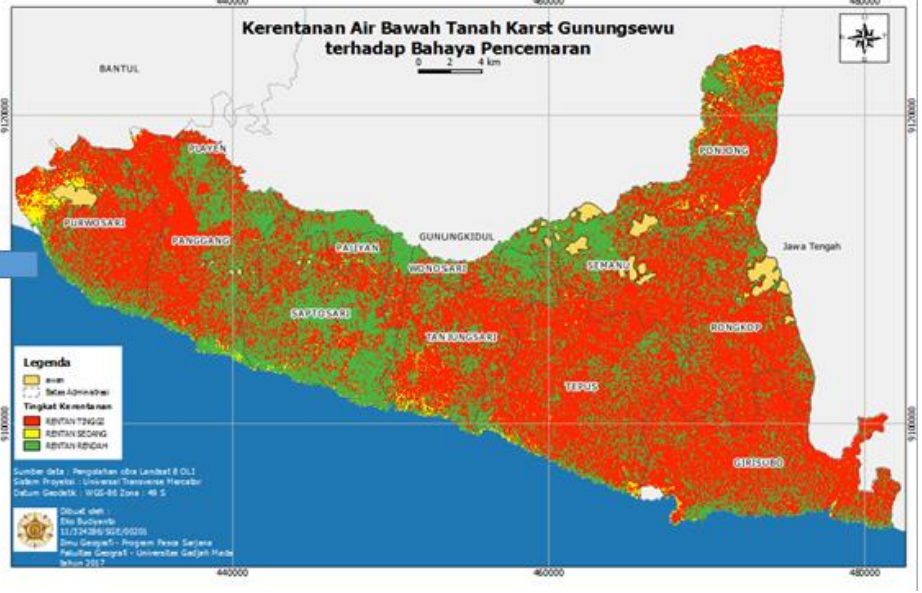
$$z1 = 4{,}278 - 154{,}33(B2) + 39{,}385(B5) - 8{,}825(IV) - 4{,}557(IB) + 0{,}059(IK)$$

$$z2 = -8{,}256 + 135{,}341(B2) - 3{,}968(B5) + 24{,}83(IV) - 19{,}870(IB) - 0{,}102(IK)$$

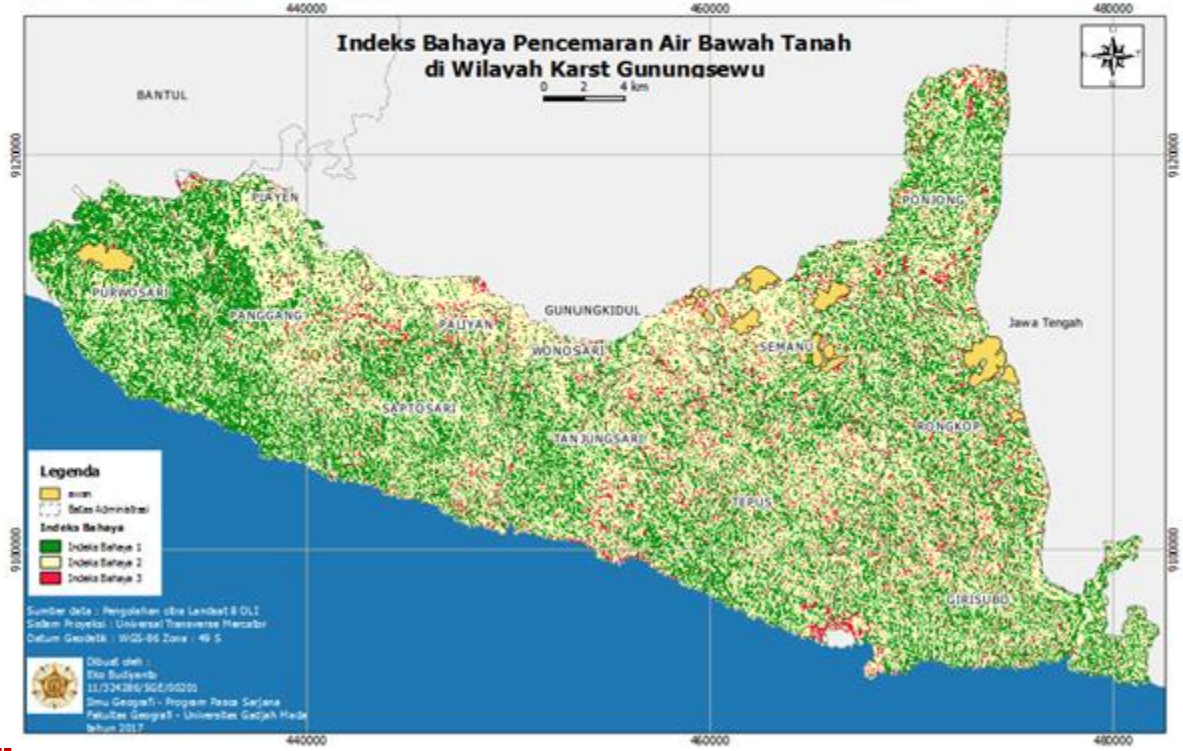
-2Log likelihood = 705,702, χ^2 = 94.668, p < 0.000, Total accuration of model 65,1%

Vulnerability	Pixel	width (km²)	%
High	521.678	469,22	63,92
Intermediate	15.464	13,91	1,89
Low	279.026	250,97	34,19





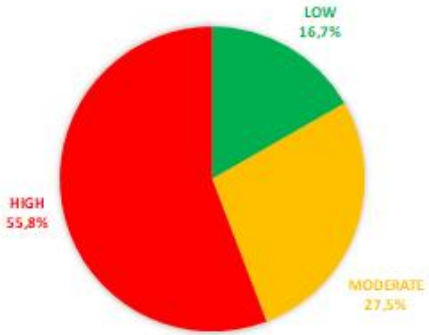
Landuse type	Hazard Index
Forest, Mixed, Dense vegetation	1
Arable land with scarce and moderate cropping	2
Settlement, Limestone mining	3



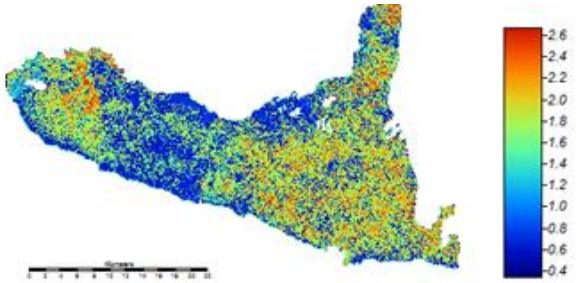
Hazard index

Risk index

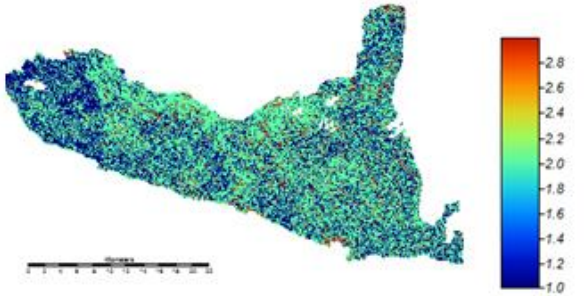
$RI = Log(Y_{max}.b.H)$



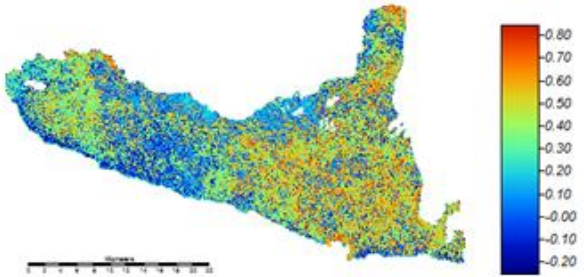
Vulnerability index
($Y_{max}.b$)



Hazard index
(H)



Risk index
$Log(Y_{max}.b.H)$



Terima Kasih