# ANALISIS SPASIAL PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR DI KECAMATAN GAJAHMUNGKUR SEMARANG

**Muhammad Idris Afandi, Lalang Erawan, M.Kom**
Program Studi Sistem Informasi – S1
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang
midrisafandi@gmail.com

---

***Abstrak***

*Kecamatan Gajahmungkur merupakan salah satu Kecamatan di Kota Semarang yang rawan terjadi bencana tanah longsor. Gajahmungkur adalah sebuah Kecamatan di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia, dan merupakan Kecamatan pecahan dari Kecamatan Semarang Selatan yang terdiri dari Kelurahan Lempongsari, Candi, Kintelan, Sampangan serta kelurahan Gajahmungkur. Untuk menanggulangi masalah tersebut maka dibutuhkan pemetaan yang cepat dan akurat terhadap lokasi bencana. Sistem Informasi Geografis atau Geographical information system (GIS) merupakan pilihan tepat untuk melakukan proses pemetaan kawasan rawan longsor pada Kecamatan Gajahmungkur sehingga pemerintah mengetahui kawasan mana saja yang rawan terkena longsor. Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) yang dihasilkan dalam penelitian ini digunakan untuk menyajikan informasi tentang pemetaan zonasi rawan longsor di Kecamatan Gajahmungkur, sehingga informasi daerah longsor beserta informasi tingkat kerawanan dan indikator longsor dapat digunakan selanjutnya oleh dinas pemerintah dan masyarakat untuk mengantisipasi dampak bencana longsor. Informasi spasial direpresentasikan dalam bentuk gambar peta, sedangkan atribut informasi spasial direpresentasikan dalam bentuk tabel dengan penggunaan parameter-parameter yang ditentukan dalam pemetaan kerawanan longsor di Kecamatan Gajahmungkur. Pengolahan data dilakukan secara digital menggunakan software ArcGIS 10.2. Aplikasi SIG ini masih berbentuk data mentah dalam program arcgis yang untuk selanjutnya dapat diolah kembali dan diperbaharui oleh dinas pemerintah sehingga dapat digunakan untuk kepentingan yang lebih baik.*

***Kata Kunci:*** *Longsor, Spasial, ArcGIS, Kecamatan Gajahmungkur*

***Abstract***

*Gajahmungkur sub-district is one of the District in the Semarang city are prone to landslides. Gajahmungkur is a District in the city of Semarang, Central Java, Indonesia, and a fraction of the District of Semarang District of Southern comprising Lempongsari Village, Temple, Kintelan, Sampangan and villages Gajahmungkur villages. To overcome these problems it is necessary to fast and accurate mapping of the site of the disaster. Geographic Information System or Geographical information system (GIS) is the right choice to perform the mapping of areas prone to landslides in the District Gajahmungkur the government knows any region that is prone to landslides. Application of GIS (Geographic Information System) generated in this study are used to present information about the mapping of landslide prone zones in the District Gajahmungkur, so that information along with the landslide area vulnerability information and indicators can be used further landslides by government agencies and the public to anticipate the impact of landslides. Spatial information is represented in the form of a map image, whereas attribute spatial information is represented in tabular form with the use of parameters specified in the landslide susceptibility mapping in Sub Gajahmungkur. Data processing is done digitally using ArcGIS 10.2 software. GIS application is still in the form of raw data in the ArcGIS program to then be reprocessed and refurbished by government agencies so that it can be used for the benefit of better.*

***Keywords:*** *landslide, Spatial, ArcGIS, district Gajahmungkur*

## 1. PENDAHULUAN

Longsor atau sering disebut gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan massa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Kecamatan Gajahmungkur merupakan salah satu kecamatan di Kota Semarang yang rawan terjadi bencana tanah longsor. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis penentuan daerah rawan tanah longsor dapat dianalisis berdasarkan kesesuaian lahan yang ada.
Rumusan masalah yang ada adalah bagaimana memetakan daerah rawan longsor di Kecamatan Gajahmungkur Semarang. Berdasarkan masalah yang ada, dapat ditarik ke ruang lingkup masalah yang lebih kecil yaitu lebih membahas kearah klasifikasi kawasan-kawasan yang rawan bencana sesuai dengan parameter yang ada. Tujuan penelitian ini adalah memetakan daerah rawan longsor pada Kecamatan Gajahmungkur Semarang. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi yang termuat dalam bentuk peta mengenai daerah rawan longsor dan memberikan peringatan sedini mungkin terhadap kemungkinan longsor.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.2 Definisi Peta

Peta merupakan gambaran seluruh atau sebagian permukaan bumi dalam bidang datar dengan menggunakan skala dan sistem proyeksi tertentu. Peta memberikan informasi mengenai unsur-unsur alam dan buatan di permukaan bumi, Oleh karena itu peta sangat berguna bagi kehidupan manusia karena semua aktivitas manusia berhubungan dengan permukaan bumi.

### 2.2.1 Fungsi Peta

1. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif suatu tempat dari suatu tempat lainnya.
2. Menunjukkan ukuran dalam pengertian jarak dan arah.
3. Menunjukkan bentuk dari unsur-unsur permukaan bumi yang disajikan.
4. Menghimpun unsur-unsur permukaan bumi tertentu dalam suatu bentuk penegasan.

### 2.2.2 Jenis Peta

1. Peta timbul, peta jenis ini menggambarkan bentuk permukaan bumi yang sebenarnya, misalnya peta relief.
2. Peta datar (peta biasa), peta umumnya yang dibuat pada bidang datar, misalnya kertas, kain atau kanvas.
3. Peta digital, peta digital adalah peta yang datanya terdapat pada suatu pita magnetik atau disket, sedangkan pengolahan dan penyajian datanya menggunakan komputer. Peta digital dapat ditayangkan melalui monitor komputer atau layar televisi. Peta digital ini hadir seiring perkembangan teknologi komputer dan perlatan digital lainnya.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pemgumpulan data dilakukan melalui wawancara, pustaka, dan observasi.
1 Wawancara
Wawancara dilakukan kepada Kepala Kantor Kecamatan Gajahmungkur untuk mendapatkan data primer mengenai kawasan rawan longsor pada Kecamatan Gajahmungkur.
2. Pustaka
Pustaka yang didapat berupa gambar peta serta tabel-tabel mengenai kondisi geografis Kecamatan Gajahmungkur selama dua tahun terakhir.
3.Observasi

Peneliti melakukan pengamatan langsung atau peninjauan secara langsung ke Kantor Kecamatan Gajahmungkur.
Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Berikut penjelasannya:
1.Data Primer

Data primer yang didapat berupa hasil wawancara yang dilakukan kepada Kepala Kecamatan Gajahmungkur.

2. Data Sekunder

Data sekunder didapat dari pustaka dan dokumen-dokumen dari Kantor Kecamatan Gajahmungkur.

Sedangkan jenis data yang digunakan meliputi data kualitatif dan data kuantitatif :

1. Data Kualitatif

Data yang digunakan meliputi wawancara dan observasi ke Kantor Kecamatan Gajahmungkur. Data yang dihasilkan berupa cerita rinci dari Kepala Kantor Kecamatan Gajahmungkur mengenai rawan longsor yang terjadi pada Kecamatan Gajahmungkur.

2. Data Kuantitatif

Peneliti terlebih dahulu menetapkan parameter-parameter yang berasal dari teori yang sudah ada. Kemudian data parameter tersebut dicari dan ditetapkan indikator-indikatornya.

## 3.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam pembuatan penelitian ini adalah menggunakan analisa *overlay* (tumpang tindih). Overlay atau tumpang tindih peta tematik sering dilakukan bersamaan dengan proses scoring. Overlay dan scoring digunakan bersamaan ketika diperlukan suatu proses pengambilan kesimpulan di mana berfungsi fenomena spasial yang diwujudkan menjadi peta-peta tematik. Proses overlay digunakan sebagai pemadu berbagai indikator yang berasal dari peta-peta tematik hingga menjadi peta analisis.

### 3.2.1 Skoring

Skor adalah nilai yang diberikan terhadap polygon peta untuk mempresentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial. Skor diberikan pada peta-peta tematik yang menjadi indicator dalam proses analisis spasial.

**Tabel 3.1 Acuan Pemberian Skor**

| No | Peta | Kondisi | Skor |
|---|---|---|---|
| 1 | Curah Hujan | 0,00 – 13,6 | 10 |
| | | 13,6 – 20,7 | 20 |
| | | 20,7 – 27,7 | 30 |
| | | 27,7 – 34,8 | 40 |
| | | >34,8 | 50 |
| 2 | Lereng | 0 - 8 % | 20 |
| | | 8 - 15 % | 40 |
| | | 15 – 25 % | 60 |
| | | 25 – 45 % | 80 |
| | | >45 % | 100 |
| 3 | Penggunaan Lahan | Hutan | 50 |
| | | Ladang | 25 |
| | | Lahan Terbuka | 10 |
| | | Pemukiman | 25 |
| | | Perkebunan | 25 |
| | | Sawah | 25 |
| 4 | Jenis Tanah | Aluvial, Glei, Planosol, Hidromorf, Kelabu, Laterit air tanah | 15 |
| | | Latosol | 30 |
| | | Non Clasic, Mediteran | 45 |
| | | Andosol, Grumosol, Pedsolic | 60 |
| | | Regosol, Litosol, Organosol, Renzima | 75 |

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinjauan Umum Objek Penelitian

#### 4.1.1 Letak Geografis Kecamatan Gajahmungkur

Kecamatan Gajahmungkur merupakan satu dari 16 Kecamatan di Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah, dengan wilayah sebelah utara berbatasan dengan Semarang Selatan, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Banyumanik, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Candi Sari dan sebelah barat berbatasan dengan Semarang Barat.Luas wilayah Kecamatan Gajahmungkur mencapai 9.07 $Km^2$. Rata-rata curah hujan di wilayah Kecamatan Gajahmungkur tahun 2012 hingga 2013 sekitar 27,7-34,8 mm/tahun.

### 4.2 Parameter Penyebab Terjadinya Tanah Longsor

Pada tahap ini data sekunder terkait parameter yang diperoleh dari Kecamatan Gajahmungkur tentang penyebab longsor diolah kemudian digabungkan dengan peta analog yang sebelumnya telah didigitasi. Berdasarkan metodologi penelitian yang telah dirancang, beberapa faktor terkait penyebab rawan tanah longsor adalah sebagai berikut

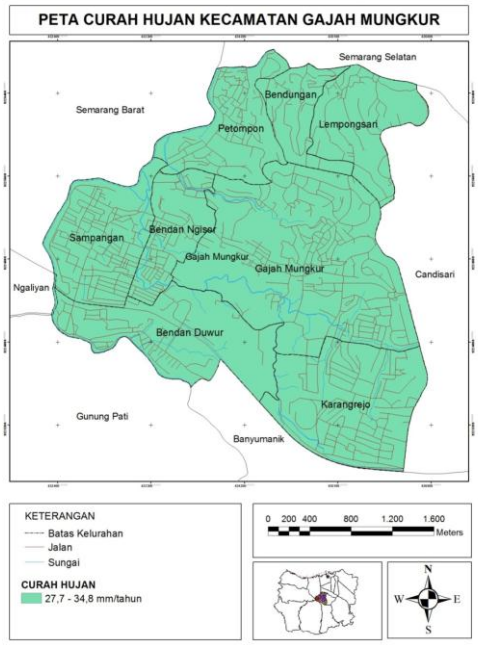
#### 4.2.1 Faktor Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor. Proses serapan dari air hujan kedalam lapisan tanah akan menjenuhi tanah dan melemahkan material pembentuk lereng sehingga memicu terjadinya longsor. Hujan dengan intensitas yang tinggi akan memberikan bahaya gerakan tanah yang lebih tinggi. Curah hujan juga berkaitan dengan kondisi hidrologi suatu wilayah. Kondisi hidrologi sangat dipengaruhi oleh topografi wilayah yang akhirnya membentuk sungai-sungai lingkungan. Kondisi hidrologi di Kecamatan Gajahmungkur dengan saluran air yaitu Kali Garang pada musim hujan memiliki debit yang tinggi karena curah hujan tinggi dan dapat menyebabkan rawan bencana. Curah hujan pada Kecamatan Gajahmungkur ini pada tahun 2014 rata-rata hampir sama pada keseluruhan kelurahan. Hal tersebut karena hari hujan dan curah hujan yang merata pada musim penghujan. Berikut tabel curah hujan Kecamatan Gajahmungkur.

**Tabel 4.1 Curah Hujan Kecamatan Gajahmungkur**

*Sumber : Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) dan hasil analisa*

| No | Kelurahan | Curah Hujan/ Thn | Skor | Klasifikasi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Petompon | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 2 | Bendungan | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 3 | Lempongsari | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 4 | Gajah Mungkur | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 5 | Bendan Duwur | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 6 | Bendan Ngisor | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 7 | Karangrejo | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |
| 8 | Sampangan | 27,7 – 34,8 | 40 | Tinggi |




**Gambar 4.1 Peta Curah Hujan Kecamatan Gajahmungkur**

### 4.2.2 Faktor Kemiringan Lereng

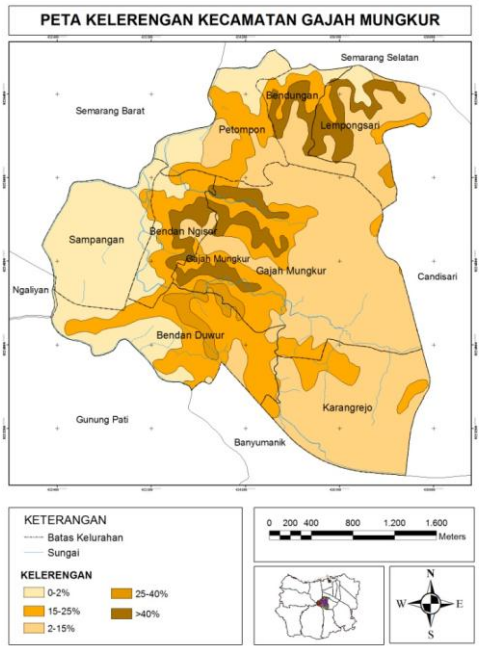
Terjadinya longsor disuatu wilayah berbanding lurus atau berkorelasi dengan kontur wilayah. Bahkan sering kali parameter kemiringan lereng menjadi factor utama terjadinya longsor itu sendiri. Hal ini dikarenakan kondisi lahan yang terlalu miring. Kelerengan di Kecamatan Gajahmungkur berdasarkan pada RDTRK Kota Semarang berkisar antara 0% - 40%.

**Tabel 4.3 Kelerengan Kecamatan Gajahmungkur**

*Sumber : Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) dan Hasil Analisa*

| No | Kelurahan | Kemiringan Tanah | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Petompon | 0 – 2% | 20 | Datar |
| 2 | Petompon | 2 – 15% | 40 | Landai |
| 3 | Petompon | 15 – 25% | 60 | Bergelombang |
| 4 | Bendungan | 0 - 2% | 20 | Datar |
| 5 | Bendungan | 2 – 15% | 40 | Landai |
| 6 | Bendungan | 15 – 25% | 60 | Bergelombang |
| 7 | Bendungan | >40% | 100 | SangatCuram |
| 8 | Lempongsari | 0 – 2% | 20 | Datar |
| 9 | Lempongsari | 2 – 15% | 40 | Landai |
| 10 | Lempongsari | 15 – 25% | 60 | Bergelombang |
| 11 | Lempongsari | >40% | 100 | SangatCuram |
| 12 | Gajahmungkur | 2 – 15% | 40 | Landai |
| 13 | Gajahmungkur | 15 – 25% | 60 | Bergelombang |
| 14 | Gajahmungkur | 25 – 40% | 80 | Curam |
| 15 | Gajahmungkur | >40 | 100 | SangatCuram |
| 16 | BendanDuwur | 0 – 2% | 20 | Datar |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17 | Bendan Duwur | 2 - 15% | 40 | Landai |
| 18 | BendanDuwur | 15 – 25% | 60 | Bergelombang |
| 19 | BendamDuwur | 25 - 40% | 80 | Curam |
| 20 | Bendan Ngisor | 0 - 2% | 20 | Datar |
| 21 | BendanNgisor | 2 – 15% | 40 | Landai |
| 22 | BendanNgisor | 15 - 25% | 60 | Bergelombang |
| 23 | BendanNgisor | >40% | 100 | SangatCuram |
| 24 | Karangrejo | 2 - 15% | 40 | Landai |
| 25 | Karangrejo | 25 – 40% | 80 | Curam |
| 26 | Sampangan | 0 – 2% | 20 | Datar |
| 27 | Sampangan | 2 – 15% | 40 | Landai |




**Gambar 4.2 Peta Kelerengan Kecamatan Gajahmungkur**

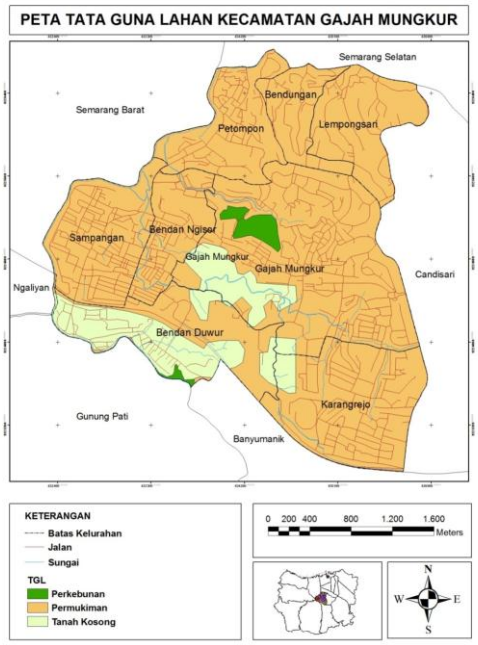
### 4.2.3 Faktor Penggunaan Lahan

Pada Kecamatan Gajahmungkur dari data RDTRK yang di dapatkan, terdapat beberapa permasalahan lahan yaitu adanya lahan tidur yang terletak pada daerah yang memiliki kontur yang tidak beraturan pada kondisi topografi yang bergelombang dengan kelerengan lebih dari 25%. Pembangunan permukiman pada daerah kontur dengan topografi (kelerengan) bergelombang yaitu lebih dari 25% akan dapat mengakibatkan kelongsoran dan banjir sehingga membahayakan dan rawan bencana.

**Tabel 4.4 Penggunaan Lahan Kecamatan Gajahmungkur**

*Sumber : Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) dan Hasil Analisa*

| No | Kelurahan | Jenis lahan | skor |
|---|---|---|---|
| 1 | Sampangan | Pemukiman | 25 |
| 2 | BandanDuwur | Pemukiman | 25 |
| 3 | BandanDuwur | Perkebunan | 25 |
| 4 | BandanDuwur | Tanah kosong | 10 |
| 5 | Karangrejo | Pemukiman | 25 |
| 6 | Karangrejo | Tanah kosong | 10 |
| 7 | Gajahmungkur | Pemukiman | 25 |
| 8 | Gajahmungkur | Perkebunan | 25 |
| 9 | Gajahmungkur | Tanah kosong | 10 |
| 10 | BendanNgisor | Pemukiman | 25 |
| 11 | BendanNgisor | Tanah kosong | 10 |
| 11 | Petompon | Pemukiman | 25 |
| 12 | Bendungan | Pemukiman | 25 |
| 13 | Lempongsari | Pemukiman | 25 |




**Gambar 4.3 Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Gajahmungkur**

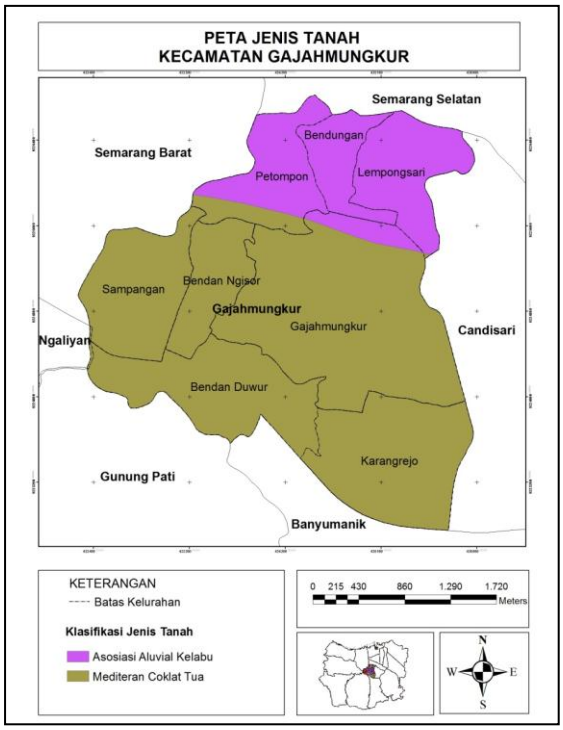
### 4.2.4 Faktor Jenis Tanah

Tanah merupakan suatu komponen penting yang digunakan untuk mengetahui tanaman atau aktivitas apa yang cocok untuk dilakukan diatasnya. Jenis tanah ini akan berpengaruh pada tingkat keasaman, kepekaan terhadap erosi dan hara tanah yang ada di dalamnya. Secara umum, di Kecamatan Gajahmungkur terdapat 2 jenis tanah. Jenis tanah ini diantaranya, Asosiasi Aluvial Kelabudan Mediteran Coklat Tua.

**Tabel 4.5 Jenis Tanah Kecamatan Gajahmungkur**

Sumber : Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) dan Hasil Analisa

| No | Kelurahan | Jenis Tanah | Kategori | Skor |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Petompon | Asosiasi Alluvial Kelabu | Tidak Peka | 15 |
| 2 | Bendungan | Asosiasi Alluvial Kelabu | Tidak Peka | 15 |
| 3 | Lempongsari | Asosiasi Alluvial Kelabu | Tidak Peka | 15 |
| 4 | Gajah Mungkur | Mediteran Coklat Tua | Kurang Peka | 45 |
| 5 | Bendan Duwur | Mediteran Coklat Tua | Kurang Peka | 45 |
| 6 | Bendan Ngisor | Mediteran Coklat Tua | Kurang Peka | 45 |
| 7 | Karangrejo | Mediteran Coklat Tua | Kurang Peka | 45 |
| 8 | Sampangan | Mediteran Coklat Tua | Kurang Peka | 45 |

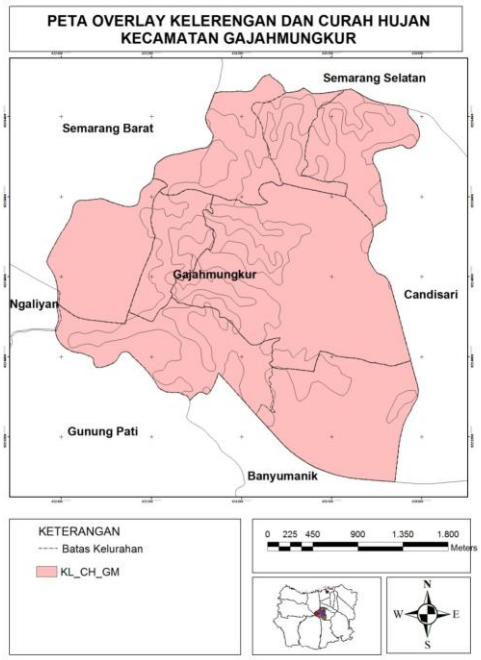



**Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah Kecamatan Gajahmungkur**

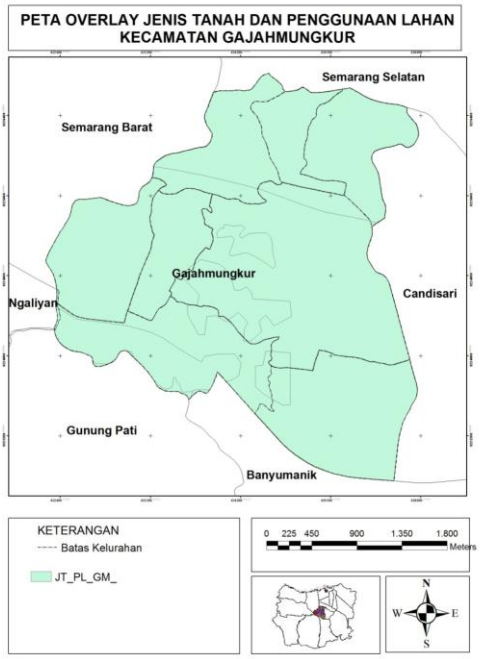
## 4.3 Analisis Daerah Rawan Tanah Longsor

Parameter-parameter yang sebelumnya sudah mengalami proses analisa dan digitasi maka selanjutnya dilakukan proses tumpang tindih (*overlay*) terhadap peta-peta tersebut. Tujuan dari *overlay* sistem tersebut untuk melakukan penggabungan data-data dari tiap parameter yang kemudian dianalisa untuk menghasilkan peta yang baru. Hasil dari penggabungan nilai dari parameter tersebut kemudian akan

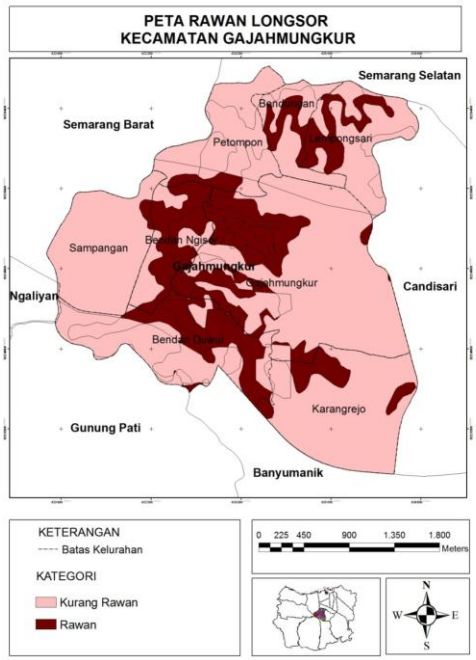
menghasilkan peta rawan longsor. Mengacu kepada metodologi penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya proses pertama yang harus dilakukan adalah menggabungkan peta curah hujan dan kemiringan lereng. Hasil dari penggabungan ini menghasilkan peta overlay 1 yang mana basis data dari kedua peta mengalami penggabungan. Proses kedua adalah penggabungan peta penggunaan lahan dan jenistanah yang menghasilkan peta overlay 2. Kemudian peta overlay 1 dan peta overlay digabungkan menjadi peta overlay akhir.




**Gambar 4.5 Peta *Overlay* 1 (Kelerengan dan Curah Hujan)**




**Gambar 4.6 Peta *Overlay*2 (Jenis Tanah dan Penggunaan Lahan)**




**Gambar 4.7 Peta Rawan Longsor Kecamatan Gajahmungkur**

### 4.3.1 Daerah Kurang Rawan Longsor

Daerah kurang rawan merupakan daerah yang masuk dalam kategori wilayah yang memiliki potensi longsor kecil. Penghitungan parameter daerah yang masuk kategori ini adalah daerah yang memiliki hasil skor penghitungan parameter sebesar ≥40– ≤160. Berikut daerah yang termasuk dalam kategori daerah kurang rawan longsor di Kecamatan Gajahmungkur.

**Tabel 4.6 Tabel Daerah Kurang Rawan Longsor**

| No | Kecamatan | Total | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Petompon | 150 | Kurang Rawan |
| 2 | Bendungan | 140 | Kurang Rawan |
| 3 | Lempongsari | 160 | Kurang Rawan |
| 4 | Bendanduwur | 155 | Kurang Rawan |
| 5 | Petompon | 150 | Kurang Rawan |
| 6 | Sampangan | 130 | Kurang Rawan |
| 7 | Bendanngisor | 155 | Kurang Rawan |
| 8 | Gajahmungkur | 155 | Kurang Rawan |

### 4.3.2 Daerah Rawan Longsor

Daerah rawan longsor merupakan daerah yang masuk dalam kategori wilayah yang memiliki potensi longsor sedang. Penghitungan parameter daerah yang masuk kategori ini adalah daerah yang memiliki hasil skor penghitungan parameter sebesar ≥161 - ≤281. Berikut detil daerah yang termasuk dalam kategori daerah rawan longsor di Kecamatan Gajahmungkur.

**Tabel 4.8 Tabel Daerah RawanLongsor**

| No | Kecamatan | Total | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Gajahmungkur | 210 | Rawan |
| 2 | Petompon | 180 | Rawan |
| 3 | Sampangan | 170 | Rawan |
| 4 | BendanNgisor | 210 | Rawan |
| 5 | BendanDuwur | 190 | Rawan |
| 6 | Karangrejo | 170 | Rawan |
| 7 | Bendungan | 180 | Rawan |
| 8 | Lempongsari | 180 | Rawan |

**Tabel 4.9 Tabel Total Luas Rawan dan Kurang Rawan**

| Kelurahan | Luas Wilayah | Luas rawan (Ha) | Luas Kurang rawan |
|---|---|---|---|
| Petompon | 48 | 7.78 | 40.22 |
| Bendungan | 37.6 | 12.62 | 24.98 |
| Lempongsari | 87.7 | 24.41 | 63.29 |
| Gajahmungkur | 251.5 | 73.2 | 178.3 |
| Sampangan | 95.99 | 2.5 | 93.49 |
| Karangrejo | 168.99 | 35.00 | 133.99 |
| Bendanduwur | 157 | 47.89 | 109.11 |
| Bendanngisor | 59.5 | 38.56 | 20.94 |

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan laporan tugas akhir ini penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa terdapat dua klasifikasi tingkat kerawanan yaitu kelas kurang rawan dan kelas rawan. Dimana total luas sebesar 664.32 Ha untuk total luas kurang rawan dan 241.96 Ha untuk kelas rawan. Dari masing-masing klasifikasi tersebut diperoleh data kawasan rawan longsor paling luas sebesar 47.89 Ha pada Kelurahan Bendan Duwur dan 2.5 Ha kawasan longsor kecil pada Kelurahan Sampangan.

### 5.2 Saran

Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam memperkecil tingkat kemungkinan terjadinya peningkatan tingkat daerah rawan longsor dan penggunaan aplikasi gis dalam upaya pemetaan kawasan daerah rawan longsor kedepannya antara lain meliputi:

1 Pada kemiringan lereng >45% disarankan untuk pengadaan kawasan konservasi dan kawasan lindung.
2. Data geografis pada Kecamatan Gajahmungkur harus selalu diperbarui setiap tahunnya agar proses pengolahan data kedepannya lebih mudah dilakukan.
3. Penggunaan software arcgis lebih disarankan untuk pengembangan sistem ke depannya, karena arcgis merupakan aplikasi pemetaan yang masih terus dikembangkan oleh pihak developer dari aplikasi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] https://gajahmungkursemarang2013.wordpress.com/page/2/

[2] http://fgmi.iagi.or.id/berita/berita-dunia-geosaintis/gerakan-massa-tanah/

[3] http://id.wikipedia.org, Access Date: 5/04/14; Time: 10.43 PM.

[4] http://jaf-unhalu.webs.com/6_JAF-_Februari_11_%28Nuning,_Firdaus%29.pdf

[5] http://eprints.dinus.ac.id/12886/1/jurnal_13096.pdf

[6] http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/14453/JURNAL.pdf?sequence=1

[7] Eko Budiyanto, “Sistem Informasi Geografis dengan ArcView GIS”, Yogyakarta, 2010.

[8] http://geografi-geografi.blogspot.com, Access Date: 12/08/14; Time: 7.24 PM.

[9] Shelia B. Reed, InterWorks. 1992. *Penghantar Tentang Bahaya Edisi Ke-3*. UNDP: Jakarata.

[10] https://sabrinahelper.wordpress.com/2014/10/25/makalah-singkat-tentang-software-arcgis/

[11] Wahyunto,H, 2010. *Kerawanan Longsor Lahan Pertanian*. Balai Penelitian Tanah: Bogor.