

**Identifikasi Zona Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis
(Studi Kasus: Sub DAS Dengkeng)**

Muhammad Dimas Aji N, Bambang Sudarsono, Bandi Sasmito^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Telp. (024) 76480785, 76480788 Tembalang Semarang

Abstract

Dengkeng Sub Watershed is part of the Upper Solo River Basin which includes the area of the River Solo. Degradation of land and buildings open to residential areas but not done a good arrangement is the cause of the destruction of the Bengawan Solo River basin mainly upstream, resulting in the reduction of water resources in the area.

This study aims to determine the extent and whichever area including flood prone areas and to determine the factors that cause flooding in DengkengSub Watershed. The methods that use in scoring and to overlay (overlapping stacking) method between the type of soil maps, land use maps, maps of slope, drainage network map and rainfall maps. Watershed maps obtained from the four overlay map. Identification of water recharge areas is done using a Geographic Information System (GIS) that can be used as a material consideration to conservation and rehabilitation the land and the forest.

Remote sensing data used are Landsat images of 2012 were used for the manufacture of sub-watershed land use map Dengkeng in 2012 using ENVI 4.4. Rainfall map created using rainfall data 2001-2011 period and slope maps using data sub-watershed high point Dengkeng processed using ArcGIS 9.3.

The results show the extent of each flood-prone zones in Sub watershed Dengkeng. From the results of extensive analysis of sub-watershed Dengkeng is 822,153 km². The area included in the zone not prone area of 3,349 km² (0,41%) and somewhat prone zones of 45,865 km² (5,58%). The area included in the zone quite prone area of 268,744 km² (32,69%). For a very broad zone of cartilage and cartilage is 469,63 km² (57,12%) and 34,567 km² (4,20%).

Keywords: *Watershed, Geographic information system, Water recharge areas, Scoring, Overlay*

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan

^{*)} *Penulis Penanggung Jawab*

yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Asdak,2010). Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terpanjang di Pulau Jawa dengan luas DAS kurang lebih 16.100 km². DAS Bengawan Solo merupakan DAS terluas di wilayah Sungai Bengawan Solo yang meliputi Sub DAS Bengawan Solo Hulu, Sub DAS Kali Madiun, Sub DAS Bengawan Solo Hilir. Hal ini membuktikan bahwa betapa pentingnya DAS Bengawan solo bagi sistem hidrologi khususnya pada wilayah yang menjadi cangkupan DAS tersebut (BPDAS Solo).

Kondisi air di sepanjang hulu sungai Bengawan Solo semakin memburuk. Penggundulan hutan, sedimentasi, penambangan pasir dan pencemaran air,yang merupakan akibat dari ulah manusia adalah beberapa penyebab dari rusaknya daerah aliran sungai Bengawan Solo dari hulu sampai ke hilir. Dengan masih banyaknya kerusakan DAS, maka akan timbul beberapa bencana seperti: banjir, kekeringan, dan longsor. Tujuan penelitian ini yaitu memberikan informasi berdasarkan data yang ada mengenai kondisi kerawanan banjir di wilayah Sub DAS Dengkeng.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Berapa luasan area yang terkena dampak banjir di Sub DAS Dengkeng?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya banjir di Sub DAS Dengkeng?

I.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Dengkeng yang merupakan bagian dari wilayah Sub DAS Bengawan Solo yang berada di enam Kabupaten, yaitu Kabupaten Klaten, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Gunung Kidul, Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Sleman.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan informasi dan pemahaman mengenai pemanfaatan datapenginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk pembuatan peta zona rawan banjir.
2. Untuk mengetahui luasan dan area mana saja yang termasuk daerah rawan banjir di Sub DAS Dengkeng.
3. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya banjir di Sub DAS Dengkeng.

II. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data yang digunakan dan sumber data

| No | Data | Sumber Data |
|----|--|---|
| 1. | Peta kemiringan lereng Sub DAS Dengkeng dengan Skala 1:250.000 | Balai Pengelolaan DAS Solo |
| 2. | Peta penggunaan lahan Sub DAS Dengkeng dengan Skala 1:250.000 | Balai Pengelolaan DAS Solo |
| 3. | Peta jenis tanah Sub DAS Dengkeng dengan Skala 1:250.000 | Balai Pengelolaan DAS Solo |
| 4. | Peta batas Sub DAS Dengkeng dengan Skala 1:250.000 | Balai Pengelolaan DAS Solo |
| 5. | Peta Jaringan Sungai dari Peta Rupa Bumi Indonesia dengan Skala 1:25.000 | Teknik Geodesi, Universitas Diponegoro |
| 6. | Peta administrasi 6 Kabupaten (Wonogiri, Klaten, Sukoharjo, Sleman, Gunung Kidul, Boyolali) dengan Skala 1:25.000 | BAPEDDA |
| 7. | Data kependudukan pada Sub DAS Dengkeng | Balai Pengelolaan DAS Solo |
| 8. | Data curah hujan Sub DAS Dengkeng tahun 2001-2011 (per stasiun) | Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo |
| 9. | Citra Landsat 7 ETM+ path 120 row 65 perekaman tanggal 13 Juni 2012 dan 01 September 2012 serta path 119 row 65 perekaman tanggal 10 September 2012 dan 08 Juli 2012 | Hasil Download : www.glovis.usgs.gov |

Dari keterangan dapat disimpulkan bahwa parameter-parameter yang menjadi penentuan kerawanan banjir adalah curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, jaringan sungai, penggunaan lahan yang juga tercantum dalam **Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)**. Masing-masing parameter mempunyai pengaruh terhadap resapan air ke dalam tanah yang dibedakan dengan nilai bobot.

Tabel 2. Nilai Bobot Parameter Kerawanan Banjir

| No. | Parameter | Bobot |
|-----|-------------------|-------|
| 1 | Kemiringan lereng | 5 |
| 2 | Jenis Tanah | 3 |
| 3 | Aliran permukaan | 3 |
| 4 | Curah hujan | 2 |
| 5 | Penggunaan lahan | 2 |

Sumber: Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS).2009 dalam Matondang.2013

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode skoring dan tumpang susun (*overlay*). *Skoring* peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta jaringan sungai dan peta penggunaan lahan yang bobotnya sesuai dengan tabel di atas kemudian di *overlay* untuk mendapatkan peta kerawanan banjir.

Peta curah hujan didapatkan dari hasil pengolahan data curah hujan antara tahun 2001-2011 dari 11 stasiun pengamatan curah hujan. Peta jenis tanah didapatkan dari BPDAS Sungai Bengawan Solo. Untuk peta kemiringan lereng diperoleh dari pengolahan data titik tinggi di Sub DAS Dengkeng yang kemudian dibuat kontur, kemudian *TIN* (*Triangular Irregular Network*) lalu akan menjadi peta kemiringan lereng yang akan di *skoring*. Peta penggunaan lahan diperoleh dari pengolahan citra Landsat tahun 2012. Pengolahan dilakukan menggunakan *software ENVI4.4*. Peta jaringan sungai didapat dari peta Rupa Bumi Indonesia yang akan digunakan untuk menentukan kerapatan aliran di sub DAS Dengkeng.

III. Hasil dan Pembahasan

III.1 Peta Curah Hujan

Dikarenakan adanya keterbatasan data curah hujan, tidak ada data, atau peralatan rusak pada stasiun curah hujan di wilayah sub DAS Dengkeng maka dalam penelitian ini digunakan data curah hujan dari tahun 2001-2011 pada stasiun yang mewakili wilayah tersebut. Untuk menghitung curah hujan infiltrasi rata-rata per tahun tiap stasiun digunakan perhitungan yang dihitung (Hastono, 2012) :

$$RD = 0,01 \times P \times Hh$$

Dimana :

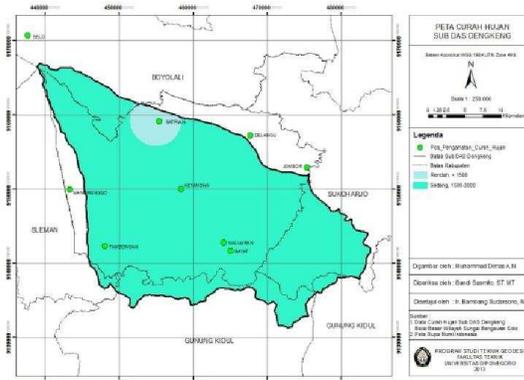
RD = faktor hujan *infiltrasi*

P = curah hujan tahunan

Hh = jumlah hari hujan tiap tahun

Tabel 3. Stasiun Curah hujan

| No | Koordinat | | Nama Stasiun Curah Hujan | Kecamatan | Rata-Rata Hujan | Keterangan |
|----|------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------|------------|
| | X | Y | | | | |
| 1 | 449693.726 | 9139691.259 | Tambongan | Gantiwarno | 1646 | sedang |
| 2 | 455871.291 | 9159566.173 | Satrian | Tulung | 1486.111 | rendah |
| 3 | 446032.02 | 9148977.663 | Manisrenggo | Manisrenggo | 1550 | sedang |
| 4 | 460576.57 | 9139015 | Bayat | Bayat | 1716.556 | sedang |
| 5 | 455377.766 | 9139601.311 | Delanggu | Delanggu | 1828.318 | sedang |
| 6 | 455443.875 | 9145821.785 | Ketandan | Klaten | 1549.373 | sedang |
| 7 | 466525.451 | 9141804.751 | Kalijaran | Cawas | 1838.636 | sedang |
| 8 | 457545.601 | 9144460.142 | Jombor | Bayat | 1751.1 | sedang |
| 9 | 506219.956 | 9141233.573 | | Ngadirojo | 1467.714 | sedang |
| 10 | 451985.129 | 9111085.028 | Nawangan | Nawangan | 1654.042 | sedang |
| 11 | 437609.487 | 9170651.428 | Selo | Selo | 1763.545 | sedang |



Gambar 1. Peta Curah Hujan Sub DAS Dengkeng

Hujan merupakan salah satu faktor dalam penentuan rawan banjir. Rawan atau tidaknya suatu daerah tergantung besar intensitas curah hujan serta kemiringan lereng di daerah tersebut. Dalam proses resapan air pasti ada air larian (*run off*) dari air hujan dan sebagian air larian meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*).

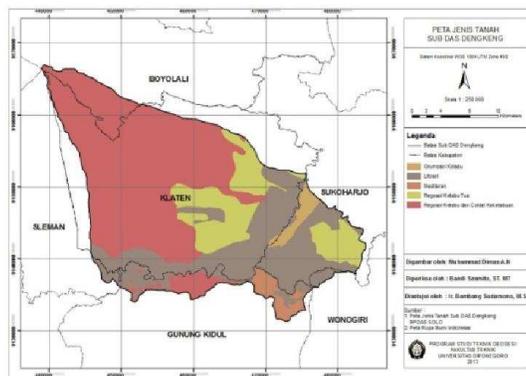
III.3 Peta Jenis Tanah Sub DAS Dengkeng

Peta jenis tanah yang diperoleh merupakan peta jenis tanah yang mencakup seluruh wilayah Sub DAS Dengkeng. Pembagian jenis tanah di wilayah Sub DAS Dengkeng tampak pada peta jenis tanah. Data jenis tanah Sub DAS Dengkeng beserta hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Data Atribut Peta Jenis Tanah Sub DAS Dengkeng

| No. | JENIS TANAH | LUAS (km ²) | Kelas | Bobot | Total |
|-----|--------------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Grumosol Kelabu | 16,486 | 3 | 3 | 9 |
| 2 | Litosol | 233,419 | 4 | 3 | 12 |
| 3 | Mediteran | 20,597 | 2 | 3 | 6 |
| 4 | Regosol Kelabu dan Coklat Kekelabuan | 424,507 | 3 | 3 | 9 |
| 5 | Regosol Kelabu Tua | 127,145 | 3 | 3 | 9 |

Peta jenis tanah Sub DAS Dengkeng seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. Peta Jenis Tanah Sub DAS Dengkeng

Dari jenis tanah di Sub DAS Dengkeng dapat dikelompokkan fisiografi atau bentang alam seperti dibawah ini:

Tabel 5. Jenis Tanah dan Fisiografi Sub DAS Dengkeng

| No | Jenis Tanah | Fisiografi | Bahan Induk |
|----|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Grumosol Kelabu | <i>Volkan</i> dan Bukit Lipatan | <i>tuf volkan intermedier</i> |
| 2 | Litosol | Bukit Lipatan | Campuran endapan <i>tuf</i> dan batuan <i>volkan</i> |
| 3 | Mediteran | Bukit Lipatan | Campuran batu kapur dan <i>Intermedier</i> |
| 4 | Regosol Kelabu dan Coklat Kekelabuan | <i>Volkan</i> dan Bukit | Campuran batu kapur dan batuan <i>volkan</i> |
| 5 | Regosol Kelabu Tua | Bukit Lipatan | Campuran batu kapur dan batuan <i>volkan</i> |

Sumber: Peta Tanah Tinjau Kabupaten Klaten, 1966

Dari keterangan diatas diketahui bahwa fisiografi Sub DAS Dengkeng yaitu fisiografi bukit lipatan dan fisiografi *volkan*.

- a. Fisiografi *volkan* merupakan bentuk bentang alam yang dipengaruhi oleh aktivitas gunung berapi, untuk daerah Sub DAS Dengkeng dan sekitarnya dipengaruhi oleh gunung Merapi dan Merbabu. Gunung yang berada di sekitar Sub DAS Dengkeng sekarang yang masih aktif hanya gunung Merapi.
- b. Fisiografi bukit lipatan merupakan bentang alam yang dipengaruhi oleh kegiatan pengangkatan dari kerak bumi yang menimbulkan pola-pola pelipatan yang disertai

patahan-patahan. Untuk daerah Sub DAS Dengkeng fisiografi bukit lipatan, ini berarti struktur fisografi atau bentang lahan daerah Sub DAS Dengkeng bergelombang dan perbukitan.

III.4 Peta Jaringan Sungai Sub DAS Dengkeng

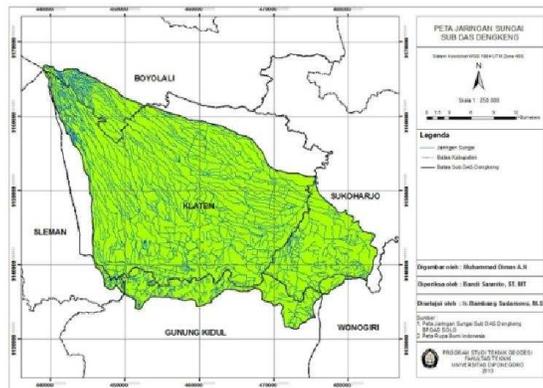
Peta Jaringan Sungai Sub DAS Dengkeng diperoleh dari Peta Rupa Bumi Indonesia, selanjutnya digunakan untuk mencari besarnya kerapatan aliran di sub DAS Dengkeng.

$$\text{Kerapatan aliran} = \frac{\text{Jumlah aliran panjang tiap satuan pemetaan}}{\text{Luas satuan pemetaan}}$$

Tabel 3. Tabel prosentase Kerapatan Jaringan Sungai

| No | Kerapatan Aliran | Luas (km ²) | Prosentase(%) |
|----|------------------|-------------------------|---------------|
| 1 | <0,62 | 0,298 | 0,036 |
| 2 | 0,62-1,44 | 24,740 | 3,009 |
| 3 | 1,45-2,27 | 261,150 | 31,764 |
| 4 | 2,28-3,10 | 377,716 | 45,942 |
| 5 | >3,10 | 158,249 | 19,248 |
| | | 822,153 | 100 |

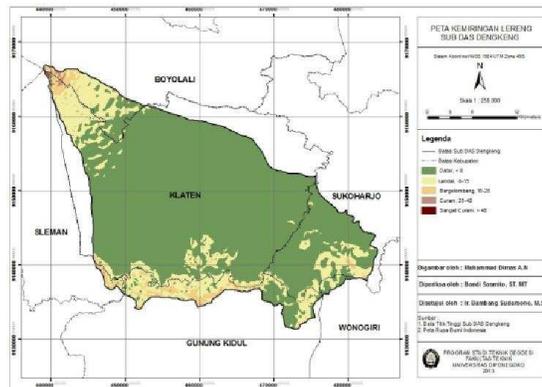
Desa yang memiliki tingkat kerapatan aliran paling buruk <0,62 km/km² sebesar 0.036% dengan luas daerah sebesar 0.298 km². Dan prosentase paling besar yaitu 45.942% dengan luas 377.716 km² merupakan daerah dengan tingkat kerapatan aliran sedang yaitu antara 2,28-3,10 km/km². Berikut grafik prosentase kerapatan aliran,



Gambar 3. Peta Jaringan Sungai Sub DAS Dengkeng

III.5 Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Dengkeng

Peta kemiringan lereng diperoleh dari pengolahan data titik tinggi Sub DAS Dengkeng. Selanjutnya dilakukan klasifikasi menjadi beberapa kelas.



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Dengkeng

Berikut ini hasil dari luas area dari kelas lereng dan nilai pembobotan peta kemiringan lereng Sub DAS Dengkeng yaitu:

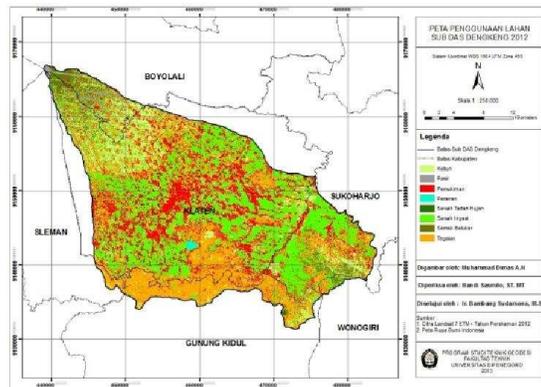
Tabel 7. Data Atribut Peta Kemiringan lereng Sub DAS Dengkeng

| No | Kelas lereng (%) | Luas (km ²) | Kelas lereng | Bobot | Total |
|----|------------------|-------------------------|--------------|-------|-------|
| 1 | < 8 % | 647,378 | 5 | 5 | 25 |
| 2 | 8 - 15 % | 146,140 | 4 | 5 | 20 |
| 3 | 15 - 25 | 26,033 | 3 | 5 | 15 |
| 4 | 25 - 40 | 2,575 | 2 | 5 | 10 |
| 5 | > 40 % | 0,024 | 1 | 5 | 5 |

Kondisi topografi di Sub DAS Dengkeng secara umum adalah datar sampai bergelombang dengan bentuk lahan (*land form*) bukit-bukit kecil dan pola perbukitan, serta dibatasi oleh punggung-punggungan bukit yang bergelombang, khusus di wilayah selatan dibatasi oleh punggung-punggungan bukit yang agak curam atau bergunung dan curam. Berikut grafik prosentase kemiringan lereng,

III.6 Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Dengkeng

Peta penggunaan lahan tahun 2012 mencakup wilayah Sub DAS Dengkeng, selanjutnya dilakukan klasifikasi penggunaan lahan. Hal ini untuk mempermudah dalam analisis pola penggunaan lahan.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Dengkeng Th 2012

Dibawah ini klasifikasi penggunaan lahan pada Sub DAS Dengkeng beserta pembobotannya sebagai berikut:

Tabel 8. Klasifikasi penggunaan lahan

| Klasifikasi | | Tipe Penggunaan Lahan | Harkat | Bobot | Skor |
|-------------|------------|------------------------|--------|-------|------|
| No | Deskripsi | | | | |
| 1 | Kecil | Pemukiman, Sawah, Rawa | 5 | 2 | 10 |
| 2 | Agak kecil | Tegalan, Ladang | 4 | | 8 |
| 3 | Sedang | Semak, padang rumput | 3 | | 6 |
| 4 | Agak besar | Hutan, perkebunan | 2 | | 4 |
| 5 | Besar | Pasir | 1 | | 2 |

Sumber:Chow, 1968;Suwardjo, 1975;Wiersum, 1980;S. Ambar, 1986 dalam Larasati, 2012

Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penggunaan lahan terutama manusia yang memanfaatkan lahan secara berlebihan yang dapat menimbulkan gejala-gejala fisik yang tidak diinginkan misalnya kemunduran produktifitas pertanian yang berkurang, banjir, erosi, berkurangnya kawasan resapan dan lain-lain.

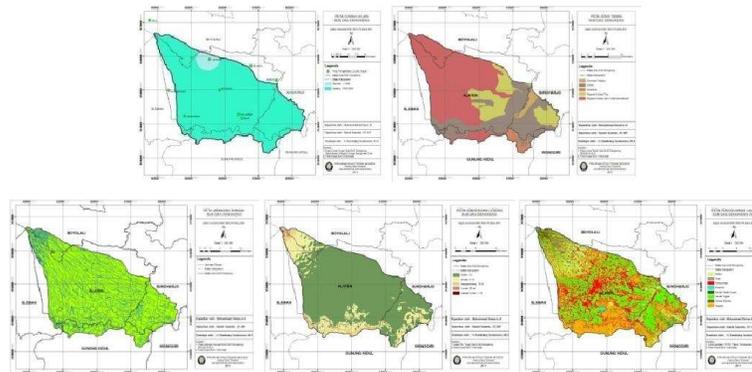
Pada wilayah Sub DAS Dengkeng dengan menganalisis penggunaan lahan tahun 2010 tercatat bahwa luas daerah Sub DAS Dengkeng. Berikut ini hasil dari luas area dari kelas penggunaan lahan dan nilai pembobotan peta penggunaan lahan Sub DAS Dengkeng yaitu:

Tabel 9. Data Klasifikasi Penggunaan Lahan Sub DAS Dengkeng

| No. | Kelas Penggunaan Lahan | Luas (km ²) | Kelas | Bobot | Total |
|--------|------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Kebun | 112,515 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Pasir | 6,881 | 1 | 2 | 2 |
| 3 | Pemukiman | 170,742 | 5 | 2 | 10 |
| 4 | Perairan | 1,464 | 5 | 2 | 10 |
| 5 | Sawah Tadah Hujan | 0,811 | 5 | 2 | 10 |
| 6 | Sawah Irigasi | 261,884 | 5 | 2 | 10 |
| 7 | Semak | 36,199 | 3 | 2 | 6 |
| 8 | Tegalan | 231,656 | 4 | 2 | 8 |
| JUMLAH | | 822,152 | | | |

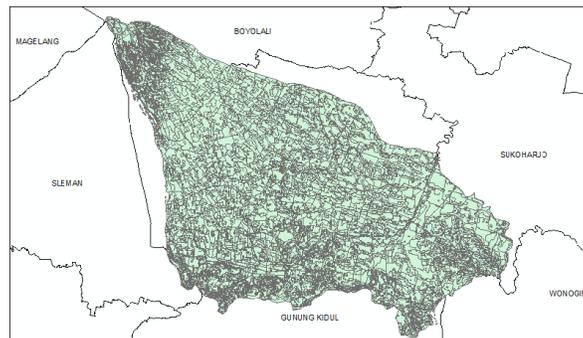
III.7 Pembuatan Peta Kerawanan Banjir Sub DAS Dengkeng

Peta Kerawanan Banjir Sub DAS Dengkeng dibuat berdasarkan *overlay* dari kelima peta yaitu peta curah hujan Sub DAS Dengkeng, peta jenis tanah Sub DAS Dengkeng, peta jaringan sungai Sub DAS Dengkeng, peta kemiringan lereng Sub DAS Dengkeng, dan peta penggunaan lahan Sub DAS Dengkeng.



Gambar 6. Kelima peta yang akan di *overlay*

Hasil dari meng*overlay* peta curah hujan Sub DAS Dengkeng, peta jenis tanah Sub DAS Dengkeng, peta jaringan sungai Sub DAS Dengkeng, peta kemiringan lereng Sub DAS Dengkeng, dan peta penggunaan lahan Sub DAS Dengkeng seperti dibawah ini.



Gambar 7. Hasil *overlay* peta

Untuk menentukan tingkat kerawanan dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai bobot dan skor pada tiap kelas parameter, dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai Total} = Cb * Cp + Jb * Jp + Kb * Kp + Pb * Pp + Sb * Sp$$

Keterangan :

C = Curah Hujan

P = Penggunaan Lahan

J = Jenis Tanah

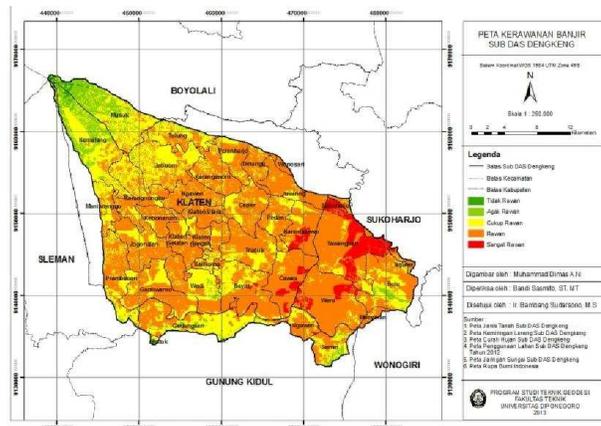
S = Jaringan Sungai

K = Kemiringan Lereng

Untuk klasifikasi kriteria kerawanan banjir seperti dibawah ini:

- Sangat rawan : 58 – 66
- Rawan : 50 – 57
- Cukup rawan : 42 – 49
- Agak rawan : 34 – 41
- Tidak rawan : 25 – 33

Hasil dari pengklasifikasian peta daerah resapan air dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



Gambar 8. Klasifikasi resapan air Sub DAS Dengkeng

Dari uraian diatas bahwa kerawanan banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi kemiringan lereng, jaringan sungai, penggunaan lahan, curah hujan dan jenis tanah. Jadi dalam menganalisis seluruh faktor pengontrol kerawanan banjir tersebut dianalisis secara terpadu tidak terpisah.

Dari sebaran kerawanan banjir di seluruh kecamatan yang mencakup area Sub DAS Dengkeng maka dapat diketahui kerawanan banjir secara umum pada daerah tersebut berdasarkan klasifikasinya seperti tabel 10.

Tabel 10. Luas Area dan Prosentase Kerawanan Banjir pada Daerah Penelitian

| No. | Zona | Keterangan zona | Luas (km ²) | Prosentase (%) |
|-----|--------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Tidak Rawan | 25-33 | 3,349 | 0,41 |
| 2 | Agak Rawan | 34-41 | 45,865 | 5,68 |
| 3 | Cukup Rawan | 42-49 | 268,745 | 32,69 |
| 4 | Rawan | 50-57 | 469,626 | 57,12 |
| 5 | Sangat Rawan | 58-66 | 34,567 | 4,2 |
| | | | 822,151 | 100 |

Dari hasil analisis spasial luas Sub DAS Dengkeng yaitu 822,153 km², kerawanan banjir Sub DAS Dengkeng memiliki daerah yang sangat rawan banjir yang mencakup 34,567 km² atau sebesar 4,20% sedangkan daerah rawan banjir seluas 469,626 km² atau sebesar 57,12%, daerah cukup rawan seluas 268,745 km² atau sebesar 32,69%, daerah agak rawan seluas 45,865 km² atau sebesar 5,68%, dan daerah yang tidak rawan seluas 3,349 km² atau sebesar 0,41% dari luas daerah penelitian.

III.8 Validasi Lapangan

Validasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara kondisi daerah sebenarnya dengan hasil peta kerawanan banjir. Pada proses ini dilakukan cek koordinat lapangan dengan menggunakan GPS Handheld. Lokasi titik sampel yang diambil itu menyebar keseluruhan wilayah cakupan penelitian yaitu daerah aliran sungai Dengkeng. Survei yang dilakukan dengan mencatat antara penggunaan lahan yang mempengaruhi kondisi resapan air, untuk kemiringan lereng dan jenis tanah dengan mengoverlay setiap lokasi titik sampel pada peta kemiringan lereng dan jenis tanah di Sub DAS Dengkeng.

Tabel 10. Luas Area dan Prosentase Kerawanan Banjir pada Daerah Penelitian

| No. | Koordinat | Hasil Analisa | Hasil Survei Lapangan | Foto |
|-----|--|--|--|---|
| 1. | Koordinat: X: 458690,2 Y: 9143308,6 Lokasi: Jimbung, Kalikotes, Klaten | Keterangan: -Kemiringan lereng: 0-8% -Penggunaan lahan: Perairan -Jenis tanah: Regosol Kelabu dan Coklat Kekelabuan -Jaringan Sungai: Cukup Baik, 1,45-2,27 km/km ² | Keterangan: -Kemiringan lereng: 0-8% -Penggunaan lahan: Perairan-Rawa - Jaringan Sungai: Cukup Baik, |  |
| 2 | Koordinat: X: 468085,9 Y: 9151410,6 Lokasi: Kaligawe, Pedan, Klaten | Keterangan: -Kemiringan lereng: 0-8% -Penggunaan lahan: Kebun -Jenis tanah: Regosol Kelabu Tua -Jaringan Sungai: Baik, 2,28-3,10 km/km ² | Keterangan: -Kemiringan lereng: 0-8% -Penggunaan lahan: Sawah Irigasi -Jaringan Sungai: Baik |  |

Dari hasil survei lapangan dihasilkan bahwa beberapa kondisi lapangan yang tidak sesuai dengan hasil dari penelitian. Pada survei lapangan di atas, terletak di desa Jimbung, Kecamatan Kalikotes, Kabupaten Klaten didapatkan penggunaan lahan berupa perairan yaitu rawa, terletak di daerah yang datar dan mempunyai kerapatan aliran yang baik dengan banyaknya sungai dan sungai kecil di daerah tersebut, sedangkan hasil analisa untuk penggunaan lahan juga berupa perairan dengan kemiringan lereng 0-8% dan mempunyai kerapatan aliran antara 1,45-2,27 km/km² yang termasuk dalam kelas yang cukup baik dan memiliki jenis tanah Regosol Kelabu dan Coklat Kekelabuan.

Untuk daerah yang tidak rawan banjir termasuk kawasan yang memiliki resapan yang baik dan normal alami berada pada kemiringan lereng antara 15-25% mempunyai kerapatan jaringan sungai yang baik >2,27 km/km² dengan penggunaan lahan berupa sawah, semak dan kebun serta berada pada jenis tanah regosol kelabu dan coklat kekelabuan.

Untuk daerah yang rawan banjir terdapat pada kawasan yang memiliki resapan buruk berada pada kemiringan lereng antara 0-15% yang mempunyai sungai kurang baik 0,62-2,27 km/km² dengan penggunaan lahan berupa pemukiman, sawah dan tegalan serta sebagian besar terdapat pada jenis tanah regosol kelabu tua, litosol dan grumosol.

Untuk daerah yang sangat rawan terhadap banjir termasuk dalam kawasan yang memiliki resapan air sangat buruk terdapat pada kemiringan 0-15% yang mempunyai sungai yang tergolong buruk <0,62 km/km² dengan pola penggunaan lahan pemukiman dan intensitas hujan yang tinggi dengan jenis tanah litosol dan grumosol yang sifatnya dengan jenis tanah lempung atau tanah liat yang bersifat kedap air hal ini mengakibatkan daya resap air hujan berkurang.

Dari kelima faktor penentu zona rawan banjir, faktor yang paling besar adalah faktor yang mempengaruhi kondisi resapan air yaitu kemiringan lereng kemudian jaringan sungai. Pola pengaturan dan pemeliharaan jaringan sungai yang buruk dapat menyebabkan terjadinya limpasan serta genangan air. Akibat dari pengaturan dan pemeliharaan jaringan sungai yang buruk seperti bendungan rubuh maupun erosi di sungai-sungai utama Sub DAS Dengkeng yang tidak ditanggulangi menyebabkan terjadinya sedimentasi sungai. Faktor letak geografis Sub DAS Dengkeng yang berada di lereng gunung berapi juga berpengaruh, karena sering terjadi banjir lahar dingin berupa air, batu serta pasir dari gunung berapi. Hal tersebut juga sangat berpengaruh terhadap kondisi dari sungai utama di Sub DAS Dengkeng yang mengalami sedimentasi yang cukup besar.

IV Penutup

IV.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah :

- a) Berdasarkan pengolahan analisis spasial, tingkat kerawanan banjir Sub DAS Dengkeng memiliki daerah yang sangat rawan banjir yang mencakup 34,567 km² atau sebesar 0,41% dari luas daerah penelitian. Sedangkan daerah rawan banjir seluas 469,626 km² atau sebesar 57,12%, daerah cukup rawan seluas 268,745 km² atau sebesar 32,79%, daerah agak rawan seluas 45,865 km² atau sebesar 5,68%, dan daerah yang tidak rawan seluas 3,349 km² atau sebesar 0,41%. Kecamatan Tawang Sari, Kabupaten Sukoharjo yang merupakan daerah dataran rendah yang menjadi daerah yang sangat rawan banjir dengan cakupan terluas yaitu mencapai 19,416 km² atau sebesar 56,170% dari 34,567 km².
- b) Faktor yang dominan yang menjadi penyebab kerawanan banjir di Sub DAS Dengkeng adalah kemiringan lereng yang mencapai 0-8% masuk dalam kategori datar. Melihat keadaan wilayah Sub DAS Dengkeng yang sebagian besar merupakan daerah dataran rendah dengan penggunaan lahan yang tidak sesuai serta memiliki jenis tanah litosol dengan nilai infiltrasi yang cukup rendah maka sangat memungkinkan terjadi genangan air yang menyebabkan banjir bisa terjadi. Dimana penataan dan perawatan jaringan sungai yang kurang baik maka dapat dikatakan air hujan yang turun akan menjadi genangan air bahkan menimbulkan banjir.

IV.2 Saran

Setelah melakukan kegiatan penelitian tugas akhir ini, maka beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemetaan mengenai daerah resapan air adalah sebagai berikut :

- a. Pada penelitian selanjutnya data yang akan digunakan, yaitu semua parameter kerawanan banjir yang terbaru dan hendaknya memiliki keakuratan yang baik sehingga bisa memberikan hasil yang lebih baik dan tinggi kebenarannya setelah melakukan cek lapangan.
- b. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan lebih tertuju pada daerah yang lebih sempit.
- c. Setelah memperoleh peta yang dihasilkan melalui pengolahan spasial hendaknya dilakukan pengecekan langsung ke lapangan untuk menguji keakuratannya, dalam hal ini dilakukan dengan pemotretan gambar lokasi.

Daftar Putaka

Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah mada University Press.

Hastono. Fajar Dwi. 2012. *Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang)*. Universitas Diponegoro.

Larasati. Dhinar. 2011. *Analisis Pengaruh Perubahan Lahan Daerah Aliran Sungai Terhadap Peningkatan Debit Maksimum di Sungai Bodri Kabupaten Kendal. Semarang*. Universitas Diponegoro.

Matondang. Jhonson Paruntungan. 2013. *“Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus: Kota Kendal dan Sekitarnya)*. Universitas Diponegoro.

Peraturan Negara:

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS). Nomor: P.32/MENHUT-II/ 2009.

Situs Web:

_____ . www.bpdassolo.net

_____ . www.bpdas-solo.dephut.go.id

_____ . www.bbwsolo.net

_____ . www.bpsda-solo.jatengprov.go.id

_____ . [http:// abudazan.staff.uns.ac.id/](http://abudazan.staff.uns.ac.id/)

_____ . <http://geosel.site90.com/>