

**PEMETAAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP LUAS
DAERAH RESAPAN AIR DI DAM DURIANGKANG TAHUN 2015 - 2020**
PROPOSAL TUGAS AKHIR

Oleh:

Arista Syafitri

3321801036

Disusun untuk pengajuan proposal Tugas Akhir Program Diploma III



PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK NEGERI BATAM

BATAM

2020

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL

**PEMETAAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP LUAS
DAERAH RESAPAN AIR DI DAM DURIANGKANG TAHUN 2015 - 2020**

Oleh:

Arista Syafitri

3321801036

**Proposal ini telah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sebagai persyaratan untuk
melaksanakan sidang proposal pada**

PROGRAM DIPLOMA III

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK NEGERI BATAM

Batam, 13 November 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Luthfiya Ratna Sari S.Si., M.T

NIK 117196

1. Latar Belakang

Wilayah Batam terdiri atas Pulau Batam, Pulau Rempang dan Pulau Galang, serta pulau-pulau kecil lainnya yang terdapat dikawasan Selat Singapura dan Selat Malaka. Menurut data dari dinas kependudukan dan catatan sipil kota Batam tahun 2015, penduduk Kota Batam mencapai 1.037.187 jiwa, dan pada tahun 2019 penduduk kota Batam mencapai 1.086.551 jiwa. Dengan adanya jumlah penduduk yang semakin meningkat maka kebutuhan masyarakat Batam akan mengalami kenaikan, salah satunya adalah kebutuhan sumber daya air. Kebutuhan sumber daya air yang terus meningkat tidak diimbangi oleh siklus air yang tetap. Hal ini disebabkan karena perubahan lahan dan aktivitas penduduk yang mengakibatkan perubahan bentuk air yang terbentuk di daratan.

Meningkatnya kebutuhan sumber daya alam berdampak pada ketidak sesuaian dalam penggunaan lahan di suatu kota. Akibat kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, sumber daya alam lebih banyak dieksploitasi tanpa dijaga kelestariannya (Wiwoho, 2008). Daerah resapan air merupakan daerah yang dapat digunakan untuk masuknya air dari permukaan tanah. Konsep pengelolaan daerah aliran dapat digunakan sebagai penyedia air berkualitas dalam jangka panjang. melestarikan sumber daya air tanah maupun menciptakan keseimbangan daya air lingkungan, apabila lahan yang berfungsi sebagai resapan air mengalami penurunan yang terus menerus yang akan mengakibatkan permasalahan lingkungan. seperti tingginya volume air larian permukaan, yang mana apabila jumlahnya lebih besar daripada debit tampungan dam yang ada pada wilayah tersebut, maka dapat mengakibatkan terjadinya banjir lokal.

Penelitian ini dilakukan di daerah tangkapan air yang memasok air ke Dam Duriangkang yang terletak di kecamatan Sei Beduk, Batam, Kepulauan Riau dan memiliki luas 1.200 hektar. Waduk duriangkang dibangun dengan membendung sungai duriangkang pada muaranya yang berbatasan langsung dengan laut. Berdasarkan catatan dari Badan Pengusahaan BP Batam masih minus 3 meter dari puncak lubang pelimpah air (*spillway*). Apabila Dam Duriangkang mengalami penyusutan air maka akan berpotensi dihentikan operasionalnya, karena dam

duriangkang menyuplai kebutuhan air bersih di Batam sebanyak 80%. Pada penelitian pemetaan ini data yang dipakai adalah data kemiringan lereng tahun 2015 – 2020 yang bersumber dari BP Batam, data jenis tanah tahun 2015 – 2019 yang bersumber dari BP Batam, data curah hujan 2015 – 2020 yang bersumber dari BMKG, data penggunaan lahan tahun 2015 – 2020 bersumber dari BP Batam, dan data jalur irigasi atau aliran air tahun 2015 – 2020 bersumber dari BP Batam. *software* yang akan dipakai adalah *arcmap*.

2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan daerah resapan air di Dam Duriangkang
2. Bagaimana metode *scoring* yang digunakan untuk mengetahui kondisi daerah resapan air di Dam Duriangkang tahun 2015 – 2020 ?
3. Bagaimana kondisi daerah resapan air di Dam Duriangkang pada tahun 2015-2020?

3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui daerah resapan air di Dam Duriangkang.
2. Untuk mengetahui metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi daerah resapan air di Dam Duriangkang tahun 2015 – 2020.
3. Untuk mengetahui kondisi daerah resapan air di dam duriangkang pada tahun 2015-2020.
4. Untuk mengetahui pengaruh perubahan penggunaan lahan di dam Duriangkang pada tahun 2015-2020.

4. Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perubahan penggunaan lahan di dam Duriangkang tahun 2015 – 2019.
2. Untuk mengetahui ilmu tambahan dalam pemanfaatan sistem informasi geografis dalam pemetaan Dam Duriangkang tahun 2015 – 2019.
3. Dari penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada pemerintah Kota Batam dengan memperkirakan pengaruh perubahan lahan terhadap daerah resapan air di

Dam Duriangkang, dan melakukan perencanaan dalam menjaga kestabilan siklus air.

4. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

5. Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di daerah tangkapan air di dam Duriangkang, Kecamatan Sungai Beduk, Batam, Kepulauan Riau
2. Parameter penentu daerah resapan air di Dam Duriangkang adalah data kemiringan lereng tahun 2015 – 2020 yang berasal dari DEM SRTM, data jenis tanah tahun 2015 – 2020 yang berasal dari BP Batam, Data curah hujan diperoleh dari BMKG tahun 2015 – 2020, Data penggunaan lahan diperoleh dari BP Batam tahun 2015 – 2020.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pembobotan (scoring).
4. Hasil output dari penelitian ini adalah peta daerah resapan air di dam duriangkang tahun 2015 – 2020
5. Software yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu software *ArcGis* 10.4.1

6. Tinjauan Pustaka

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil	Komparasi pada penelitian
1.	Fajar Dwi Hastono, Ir. Bambang Sudarsono, MS, Bandi Sasmito, ST., MT.	Identifikasi Daerah Resapan Air dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang).	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode scoring dan tumpang susun (overlay).	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah kondisi daerah resapan air yang berada di DAS Keduang, DAS Keduang memiliki total area 39736,44 HA. Dengan sebaran klasifikasi kondisi resapan baik sebanyak (3.75%),	Peneliti menemukan beberapa persamaan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta curah hujan.

				<p>dan memiliki luas 1489,77 ha. kondisi resapan normal sebanyak (14.64%) dan memiliki luas 5816,70 ha.</p> <p>Kondisi resapan mulai kritis sebanyak (33,99%) dengan luas 13504,04 ha.</p> <p>Kondisi resapan agak kritis sebanyak (28,71%), dan memiliki luas sebanyak 11407,50 ha.</p> <p>Kondisi resapan kritis sebanyak (13.05%) dan memiliki luasan 5187,24 ha.</p> <p>Kondisi sangat kritis sebanyak (5,86%) dan memiliki luas 2330,19 ha.</p>	<p>Akan tetapi terdapat beberapa data yang berbeda antara lain peta batas sub DAS Keduang, peta adminitrasi kabupaten Wonogiri, peta administrasi Kabupaten Karanganyar, data kependudukan kabupaten Wonogiri dan data kependudukan SUB Das Keduang.</p> <p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini memiliki persamaan yaitu menggunakan pembobotan (skoring) dan overlay.</p> <p>Hasil yang didapatkan dalam penelitian Fajar Dwi Hastono, dkk adalah kondisi resapan air di Das Keduang tahun</p>
--	--	--	--	--	--

					2010, sedangkan peneliti akan mengambil kondisi resapan air di Dam Duriangkang dalam waktu 5 tahun yaitu tahun 2015 – 2019.
2.	Imam Cato Reyhan, Purwana Satriyo, Susi Chairani	Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Luas Daerah Resapan Air Di Sub DAS Laut Tawar.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode scoring dan tumpang susun (overlay).	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah perubahan penggunaan lahan yang terjadi di DAS Laut Tawar selama tahun 2014 – 2018. Penyusutan terjadi pada lahan semak belukar dan mengakibatkan terjadinya penurunan luas daerah resapan normal alami sebanyak (69,21%) dengan luasan 6291,01 ha. Peningkatan luas lahan kebun campur dan lahan pemukiman menyebabkan terjadinya	Peneliti menemukan beberapa kesamaan data yang digunakan yaitu : kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan. Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu metode scoring dan overlay. Akan tetapi terdapat perbedaan dalam penelitian ini yaitu analisis kemampuan infiltrasi yang harus melakukan pengukuran infiltrasi dilapangan

				<p>peningkatan luas daerah resapan baik sebanyak (23,75%) dengan luasan 5222,89 ha, dan daerah resapan agak kritis sebanyak (>100%) dengan luasan 26,80 ha.</p> <p>Limpasan permukaan berdasarkan kondisi daerah resapan air terkecil terjadi pada kondisi resapan air baik dengan nilai limpasan 16,51 (tahun 2014), 69,34 (tahun 2015), 15.50 (tahun 2016), 43,42 (tahun 2017), 33,42 (tahun 2018).</p>	<p>berdasarkan jenis penggunaan lahan. Persamaan yang terjadi dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis temporal selama 5 tahun.</p>
3.	Ahmad Eko Saputra, Ichsan Ridwan, Nurlina	Analisis tingkat resapan air menggunakan sistem informasi geografis di Das Tabunio.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan metode	<p>Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah kondisi resapan air di DAS Tabunio yang terbagi menjadi 5 kriteria yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriteria normal alami 	<p>Peneliti menemukan beberapa kesamaan data yang digunakan yaitu : kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan.</p>

			pembobotan (scoring) dan overlay.	<p>sebanyak 0,010% dengan luasan 6,10 ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriteria mulai kritis sebanyak 21,355% dengan luasan 13,359 ha. - Kriteria agak kritis sebesar 57,177% dengan luasan 35,769,47 ha. - Kriteria kritis sebanyak 21,406% dengan luasan 13,391,14 ha. - Kriteria sangat kritis sebanyak 0,052%, dengan luasan 32,38 ha. 	<p>Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu metode scoring dan overlay.</p> <p>Pada penelitian Ahmad Eko Saputra dkk melakukan penelitian hanya 1 waktu. Sedangkan peneliti akan menggunakan rentang waktu 5 tahun.</p>
--	--	--	-----------------------------------	--	--

4.	Muhammad Dimas Aji N, Bambang Sudarsono, Bandi Sasmito.	Identifikasi zona rawan banjir menggunakan sistem informasi geografis (studi kasus Sub Das Dengkeng).	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tumpang susun (overlay), dan skoring.	<p>Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Dengkeng yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daerah sangat rawan banjir sebanyak 0,41% dengan luasan 34,567 km². - Daerah rawan banjir sebanyak 57,12% dengan luasan 469,626 km². - Daerah cukup rawan sebanyak 32,79% dengan luasan 268,745 km². - Daerah agak rawan banjir sebanyak 	<p>Peneliti menemukan beberapa kesamaan data yang digunakan yaitu : kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan.</p> <p>Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu metode scoring dan overlay.</p>
----	---	---	--	---	---

				<p>5,86% dengan luasan 45,865 km².</p> <p>- Daerah yang tidak rawan banjir sebesar 0,41% dengan luasan 3,349 km².</p> <p>Daerah yang memiliki tingkat sangat rawan banjir terdapat di kecamatan Tawangsari, Kabupaten Sukoharjo yang memiliki luas 19,416 km² dari total keseluruhan luas 34,567 km².</p> <p>Faktor yang menjadi penyebab terjadinya banjir di Das Dengkeng adalah karena kemiringan lereng antara 0 – 8% (datar), tanah yang</p>	
--	--	--	--	---	--

				berada di Das Dengkeng merupakan tanah litosol yang memiliki tingkat infiltrasi cukup rendah akan menyebabkan genangan yang akan memicu terjadinya banjir.	
5.	Arista Syafitri, 2020	Pemetaan perubahan penggunaan lahan terhadap luas daerah resapan air di Dam Duriangkang tahun 2015 - 2020	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tumpang susun (overlay), dan skoring.	Hasil belum didapatkan karena belum melakukan pengolahan data.	

Fajar Dwi Hastono, dkk melakukan penelitian tentang Identifikasi Daerah Resapan Air dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang), metode yang digunakan adalah metode scoring, *output* dari penelitian ini adalah kondisi resapan air di DAS Keduang yang dibagi menjadi kondisi mulai kritis, kondisi agak kritis, kondisi sangat kritis, kondisi resapan normal, kondisi resapan baik.

Imam Cato Reyhan, dkk melakukan penelitian tentang Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Luas Daerah Resapan Air Di Sub DAS Laut Tawar, metode yang digunakan adalah metode scoring, *output* yang dihasilkan yaitu perubahan

penggunaan lahan terhadap luas daerah resapan air di DAS Laut tawar pada tahun 2014 , 2015, 2016 , 2017 dan 2018.

Muhammad Dimas Aji N, dkk melakukan penelitian tentang Identifikasi zona rawan banjir menggunakan sistem informasi geografis (studi kasus Sub Das Dengkeng). Metode yang digunakan adalah metode scoring dan memiliki hasil *output* berupa analisis spasial tingkat kerawanan banjir di sub Das Dengkeng, dan mengetahui faktor domuan yang menjadi penyebab kerawanan banjir di Sub Das Dengkeng.

Ahmad Eko Saputra, dkk melakukan penelitian tentang Analisis tingkat resapan air menggunakan sistem informasi geografis di Das Tabunio. Metode yang digunakan adalah metode scoring dan memiliki hasil *output* berupa kondisi resapan air di Das Tabunio yang dibagi menjadi beberapa klasifikasi, antara lain kriteria normal alami, kriteria agak kritis, kriteria mulai kritis, kriteria sangat kritis, kriteria kritis.

7. Landasan Teori

7.1 Dasar Teori

7.1.1 Daerah resapan air

Daerah resapan air adalah daerah yang digunakan untuk masuknya air dari permukaan tanah kedalam zona jenuh air, kemudian air tersebut membentuk suatu aliran air tanah yang akan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Fungsi dari daerah resapan air adalah dapat digunakan untuk menampung debit air hujan yang turun dan dapat mengendalikan banjir untuk daerah yang memiliki topografi lebih rendah. air yang diserap akan menjadi cadangan air pada musim kering serta menjadi suplai air untuk daerah yang berada dibawahnya.

Air membutuhkan media yang digunakan untuk melakukan proses peresapan air. Media resapan di bagi menjadi 2 yaitu resapan air buatan dan resapan air alami. Contoh media resapan air buatan adalah sumur, situ buatan, dan waduk buatan, sedangkan media air resapan alami berupa kebun, hutan, sawah, perkarangan dan belukar. Infiltrasi merupakan proses meresapnya air kedalam permukaan tanah menuju lapisan air tanah melalui permukaan tanah (Setyawan Purnama, 2010)

Menurut Seiler dan Gat (2007) faktor yang mempengaruhi besarnya infiltrasi yaitu :

- 1) Semakin tinggi genangan maka tekanan air untuk meresap semakin besar
- 2) Semakin kering suatu tanah, maka tingkat infiltrasi semakin besar.
- 3) apabila suatu tanah tertutup oleh tumbuhan maka tingkat infiltrasi semakin besar

7.3 Ketersediaan air

Semakin bertambahnya daerah yang terbangun akan berakibat bertambahnya beban terhadap daya dukung lingkungan dan berdampak pada kemampuan lahan yang semakin berkurang dalam menyerap air yang berada dipermukaan (Ruslan dkk, 2013). Agar ketersediaan air dapat memenuhi kebutuhan suatu kota dalam jangka panjang, diperlukan sebuah rencana pembangunan kota yang dapat mengintegrasikan tata guna lahan dengan tata guna air yang memiliki tujuan untuk meningkatkan volume air tanah dan memperbaiki kualitasnya. upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan keseimbangan air melalui sumber daya air atau manajemen.

7.1.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang dirancang untuk menyimpan, menangkap, memanipulasi, menganalisa menampilkan dan mengatur semua jenis data geografis (Irwansyah, 2014).

Komponen SIG meliputi :

- Perangkat keras

Perangkat keras adalah perangkat yang digunakan untuk mendukung analisis geografi dan pemetaan yang memiliki kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi tinggi dan mendukung. perangkat keras sig terdiri atas input data, pengolahan data, dan pencetak hasil.

contoh dari perangkat keras pada sistem informasi geografis :

- Input data : Mouse, digitizer, dan scanner
- Olah data : harddisk, processor, RAM, VGA Card

➤ Output data: plotter, printer, screening

- Perangkat Lunak (Software)

perangkat lunak (software) adalah perangkat yang digunakan untuk melaksanakan proses menyimpan, menganalisa dan memvisualkan data (spasial-non spasial)

contoh dari perangkat lunak sistem informasi geografis :

- Alat untuk mengimput dan memanipulasi data SIG
- Data Base Management System (DBMS)
- Alat untuk analisa data
- Alat untuk menayangkan data dari hasil analisa.

- Data

pada sistem informasi geografis (SIG) terdapat 2 data yaitu :

- data spasial

data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumian yang didalamnya terdapat berbagai atribut data yang dipresentasikan menjadi peta digital dan memiliki koordinat x,y (Vector) atau dalam bentuk gambar (raster)

- Data non spasial

data yang berbentuk tabular. didalam tabel tersebut terdapat informasi yang dimiliki objek dalam data spasial.

- Manusia

Manusia (user) memiliki fungsi sebagai pengguna operasi dalam komponen sig dalam perkerjaannya, sehingga tergolong sebagai SDM (sumber daya manusia)

- Metode

Metode yang digunakan untuk mengolah sig akan berbeda-beda tergantung dengan kebutuhan.

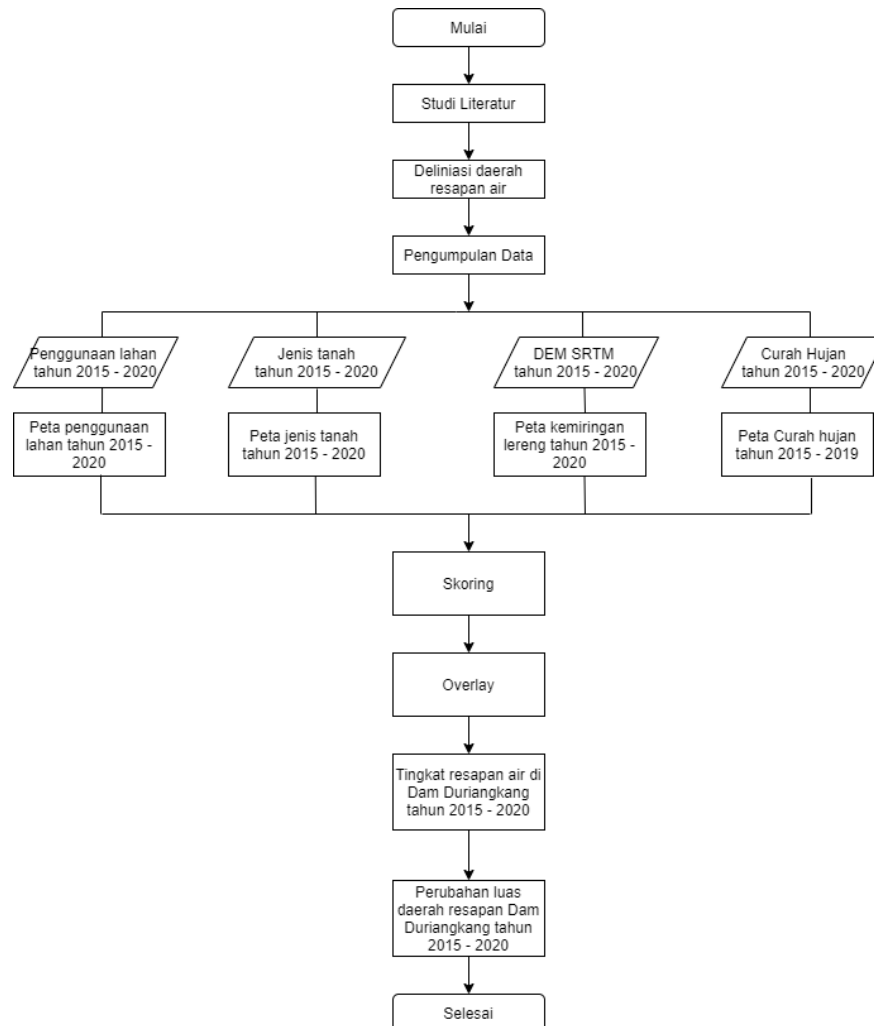
Komponen SIG meliputi :

2.1.4 Metode *scoring*

Metode *scoring* adalah metode yang digunakan untuk setiap parameter dihitung dengan nilai pembobotan yang berbeda-beda, bobot yang digunakan bergantung pada percobaan yang telah dilakukan. Semakin banyak yang sudah diuji coba maka tingkat keakuratan *scoring* semakin tinggi. Pada penelitian ini dilakukan pembobotan per variabel yaitu variabel curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Nilai pembobotan berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS).

8. Metodologi Penelitian

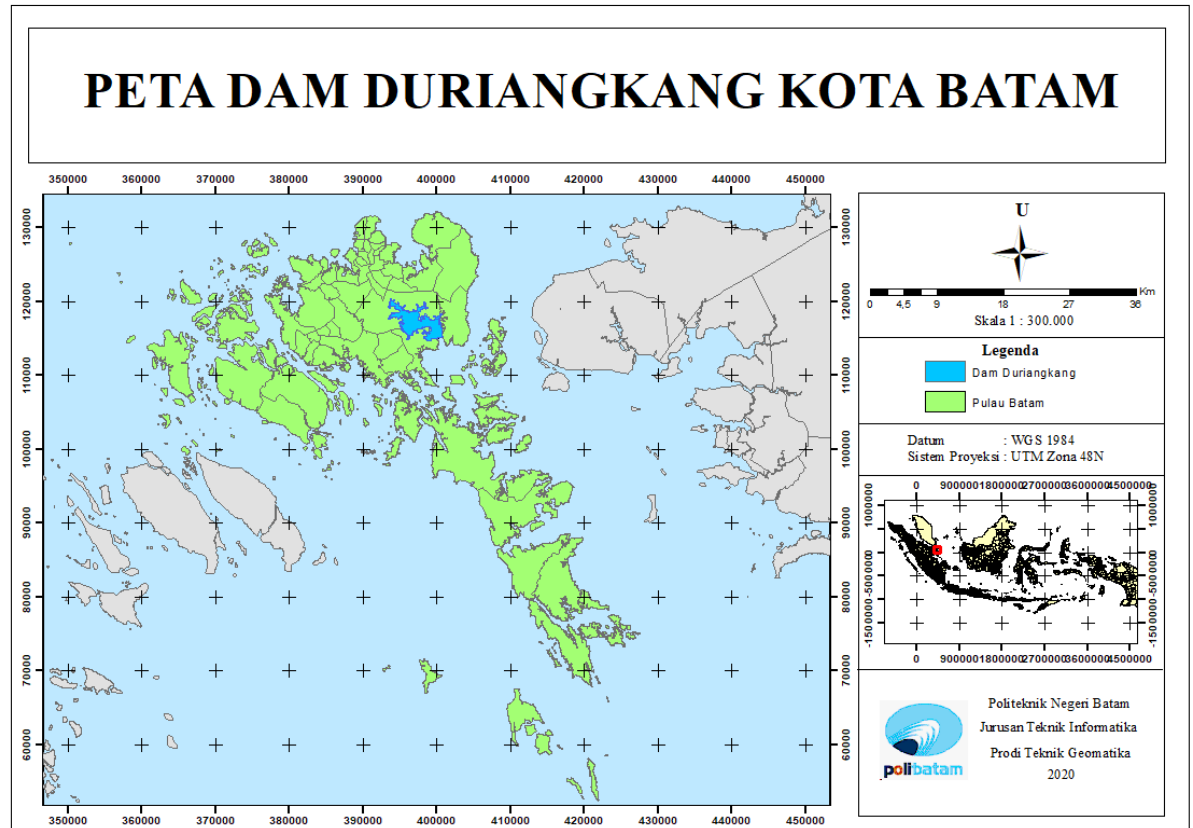
8.1 Desain Penelitian



Gambar 1 Metodologi Penelitian

8.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di Dam Duriangkang, Kecamatan Sei Beduk, Kota Batam, Kepulauan Riau



Gambar 2 Peta Dam Duriangkang Kota Batam

8.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah :

1. Alat

Alat	Spesifikasi	Fungsi
Laptop atau Pc	Hp Laptop, Intel, Celeron, CPU N3060 ~ 1,6GHz, 4GB RAM	Untuk melakukan proses pengolahan data.
<i>Arcmap</i>	Versi 10.4	Untuk melakukan pengolahan data

<i>Microsoft Office word</i>	Versi 2010	Untuk melakukan analisis, dan pembuatan laporan
------------------------------	------------	---

2. Bahan

Nama	Sumber data	Tahun
Kemiringan Lereng	DEM SRTM	2015 – 2020
Jenis tanah	BP Batam	2015 – 2020
Curah hujan	BMKG	2015 – 2020
Penggunaan lahan	BP Batam	2015 – 2020

8.4 Teknik Pengumpulan data

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder berupa : Data dem tahun 2015 - 2020 yang di interpretasikan menjadi data kemiringan lereng Dam Duriangkang, data jenis tanah tahun 2015 – 2020, data curah hujan tahun 2015 – 2020, data penggunaan lahan tahun 2015 – 2020, data jalur irigasi atau jalur aliran air.

8.5 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Delinasi Dam Duriangkang

Tahap pertama yang dilakukan adalah menentukan delinasi Dam Duriangkang dengan menggunakan data kemiringan lereng yang berasal dari DEM SRTM, kemudian data tersebut diolah menggunakan *arcmap* dengan tahapan :

1) *Fill*

Yaitu tahapan untuk melakukan analisis daerah cekungan atau daerah rendah yang akan di isi oleh air. Contoh : danau, kolam, dll.

2) Arah aliran air (*Flow Direction*)

Yaitu tahapan untuk mengetahui arah aliran air. Data arah aliran air didapatkan dari kondisi topografis oleh kenampakan *slope*. Hasil dari pengolahannya berupa informasi arah aliran air yang mewakili karakteristik topografi pada data DEM.

3) Akumulasi aliran air (*flow Accumulation*)

Yaitu tahapan yang digunakan untuk mengetahui pola aliran air yang didapatkan dari arah aliran atau dari nilai elevasi permukaan. semakin tinggi nilai elevasi maka akan semakin rendah akumulasi aliran air.

4) *Catchment Outlet*

Yaitu tahapan yang digunakan untuk menentukan titik *outlet* dari aliran air yang digunakan dalam proses *delineasi chatchment area*.

5) *Delineasi Catchment Area*

Yaitu tahapan penggabungan antara *flow direction raster* dengan *snap pour point* untuk mendapatkan delinasi daerah tangkapan air.

2. Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng berasal dari DEM SRTM untuk mendapatkan data kemiringan lereng DAM Duriangkang tahun 2015 - 2020. Kemudian akan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas dan pengaruhnya terhadap tingkat infiltrasi (resapan) berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)

No	Lereng (%)	Deskripsi	Infiltrasi	Notasi	Harkat
3	< 8	Datar	Besar	a	5
2	8 – 5	Landai	Agak besar	b	4
3	15 – 25	Gelombang	Sedang	c	3
4	25 – 40	Curam	Curam	d	2
5	> 40	Sangat Curam	Sangat Curam	e	1

3. Jenis tanah

Data Jenis tanah berasal dari BP Batam, kemudian diolah dan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas berdasarkan jenis tanah, dan luas area DAM Duriangkang berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Notasi	Harkat
1	Andosol Hitam	Besar	a	5
2	Andosol Coklat	Agak besar	b	4
3	Regosol	Sedang	c	3
4	Latosol	Agak kecil	d	2
5	Aluvial	Kecil	e	1

4. Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari BMKG tahun 2015 – 2019, data curah hujan di perlukan untuk mengetahui besar intensitas curah hujan yang terjadi dan kemiringan lereng di daerah tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut maka dikembangkan faktor hujan infiltrasi menggunakan rumus : (Wibowo, 2006).

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

Keterangan :

RD = Faktor hujan infiltrasi

P = Curah hujan tahunan

Hh = Jumlah hari hujan tiap tahun

Apabila tingkat curah hujan tinggi dan intensitas curah hujan lama, maka semakin besar nilai skor yang didapat karena semakin tinggi intensitas hujan dan lama curah hujan akan menyebabkan besar air yang dapat meresap ke dalam tanah.

No	Deskripsi	Nilai “hujan infiltrasi” RD	Notasi	Harkat
1	Rendah	< 2500	a	1

2	Sedang	2500 – 3500	b	2
3	Agak besar	3500 – 4500	c	3
4	Besar	4500 – 5500	d	4
5	Sangat besar	> 5500	e	5

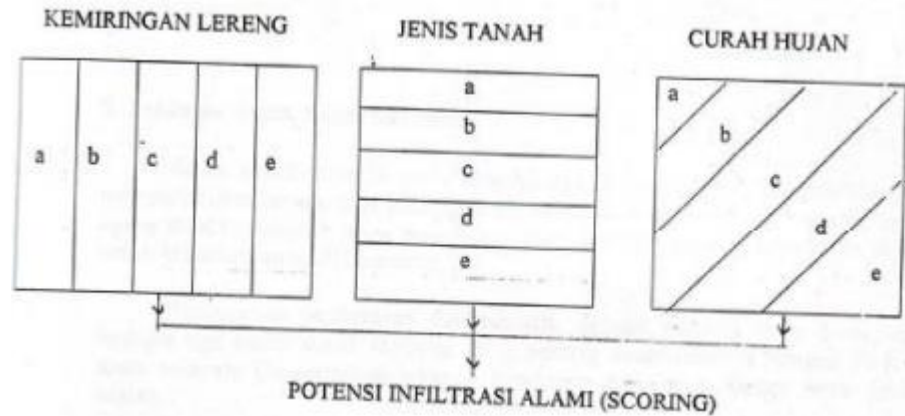
5. Penggunaan Lahan

Data penggunaan lahan diperoleh dari BP Batam tahun 2015 – 2019. Penggunaan lahan memiliki kaitan yang erat dengan larian air. Lahan yang memiliki tutupan tanah permanen seperti jalan dan bangunan akan menghambat laju infiltrasi. Sedangkan lahan yang memiliki tipe vegetasi akan mempercepat laju infiltrasi yang akan berdampak baik pada resapan air di daerah tersebut. data penggunaan lahan kemudian diolah dengan menggunakan metode scoring berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)

No	Deskripsi	Tipe penggunaan lahan	Notasi	Harkat
1	Besar	Hutan lebat	a	5
2	Agak besar	Hutan produksi, perkebunan	b	4
3	Sedang	Semak, tegalan	c	3
4	Agak kecil	Hortikultura	d	2
5	Kecil	Permukiman, sawah, tubuh air	e	1

6. Potensi daerah resapan air secara alami.

Potensi daerah resapan air alami merupakan daerah resapan air yang dapat terbentuk secara alami. Untuk mendapatkan potensi daerah resapan, diperlukan proses overlay dari peta curah hujan, peta jenis tanah, dan peta kemiringan lereng dan curah hujan yang telah diberi skor pada proses sebelumnya berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)



Gambar 3 Proses overlay parameter potensi infiltrasi alami

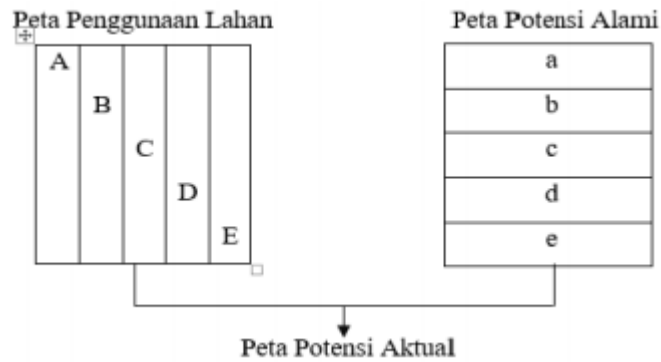
Klasifikasi tingkar resapan air secara alami meliputi :

No	Rentang nilai skor total	Kemampuan infiltrasi	Notasi
1	3 – 6	Sangat Kecil	e
2	7 – 10	Kecil	d
3	11 – 14	Sedang	c
4	15 – 18	Besar	b
5	19 – 22	Sangat besar	a

Skor total potensi daerah resapan air secara alami didapatkan dari penjumlahan nilai skor setiap parameter potensi daerah resapan air.

7. Potensi daerah resapan air aktual

Potensi daerah resapan air aktual merupakan besarnya infiltrasi yang mewakili penggunaan lahan. Potensi daerah resapan air aktual didapat dengan cara melakukan proses overlay hasil potensi alami dengan peta penggunaan lahan, kemudian hasil dari overlay di klasifikasikan ke dalam klas-klas yang ada berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)



Gambar 4 Overlay peta potensi aktual


Dari gambar diatas mendapatkan hasil peta potensi aktual. Proses *overlay* potensi aktual akan menghasilkan penjumlahan antara notasi penggunaan lahan dan potensi alami. Setelah dijumlahkan akan menghasuilkan kelas kondisi daerah resapan air. A = Besar, B = Agak besar, C = Sedang, D = Agak kecil, dan E = kecil.

aA	aB	aC	aD	aE
bB	bC	bD	bE	bA
cC	cD	cE	cA	cB
dD	dE	dA	dB	dC
eE	eA	eB	eC	eD

Gambar 5 kelas kondisi daerah resapan air


berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS).

Terdapat klas kondisi daerah resapan air antara lain :

Klas I  : Baik

Klas 2  : Normal alami

Klas 3  : Mulai kritis

Klas 4  : Agak kritis

Klas 5  : Kritis

Klas 6  : Sangat Kritis

8. Perubahan luas daerah resapan air DAM Duriangkang tahun 2015 – 2020.

[illegible]

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Eko Saputra, I. R. (2019). Analisis Tingkat Resapan Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Das Tabunio . 149-158.
- Dwi Marsiska Driptufany, Q. G. (2019). APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ESTIMASI SEBARAN DAERAH POTENSI RESAPAN AIR KOTA PADANG. *Jurnal Momentum* , 8 - 14.
- Ernawati, S. D. (t.thn.). PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS POTENSI DAERAH RESAPAN AIR DI KABUPATEN PATI JAWA TENGAH. 1 - 8.
- Hastono, F. D. (t.thn.). Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang) . 1-9.
- Imam Cato Reyhan, . P. (2020). Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Luas Daerah Resapan Air Di Sub DAS Laut Tawar. *JURNAL ILMIAH MAHASISWA PERTANIAN*, 361 - 370.
- Imam Cato Reyhan, P. S. (2020). Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Luas Daerah Resapan Air Di Sub. 361 - 370.
- Ir. Kanang Setyo Hindarto, M. M. (2013). APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK PEMODELAN SPASIAL DISAIN TATA GUNA LAHAN DAS LEMAU BERDASARKAN TINGKAT KEKRITISAN DAERAH RESAPAN. 1 - 40.
- Muhammad Dimas Aji N, B. S. (2014). Identifikasi Zona Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Dengkeng). *Jurnal Geodesi Undip*, 36 - 40.
- Niswatul Adibah, I. S. (2011). APLIKASI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS. *Jurnal Geodesi Undip* , 141 - 52.
- Nugroho Purwono, P. H. (2018). TEKNIK FILTERING MODEL ELEVASI DIGITAL (DEM) UNTUK DELINEASI BATAS DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS). 490 - 509.

Pos, B. (2020, Juni 23). *Debit Air Dam Duriangkang Masih Minus*. Retrieved from Batampos.co.id: <https://batampos.co.id/2020/06/23/debit-air-dam-duriangkang-masih-minus/>

LAMPIRAN



JURNAL ILMIAH MAHASISWA PERTANIAN
E-ISSN: 2614-6053 P-ISSN: 2615-2878
Volume 5, Nomor 1, Februari 2020
www.jim.unsyiah.ac.id/JFP

Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Luas Daerah Resapan Air Di Sub DAS Laut Tawar

(The Impact of Land Use Changes on Catchment Water Areas in The Sub Watershed of Laut Tawar)

Imam Cato Reyhan, Purwana Satriyo¹, Susi Chairani^{1*}

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: susi.chairani@unsyiah.ac.id

Abstrak. Kekritisan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat disebabkan karena kurangnya daerah yang menjadi resapan air, dimana daerah resapan air semakin berkurang dikarenakan perubahan lahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia, seperti penebangan hutan dan pembangunan pemukiman pada daerah yang seharusnya menjadi tempat konservasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan penggunaan lahan terhadap luas daerah resapan air serta mengetahui limpasan permukaan yang terjadi pada Sub DAS Laut Tawar. Analisis daerah resapan dilakukan dengan perbandingan antara infiltrasi potensial dan aktual, sedangkan analisis limpasan permukaan dengan menggunakan *Soil Conservation-Service Curve Number (SCS-CN)*. Hasil dari penelitian daerah resapan air di Sub DAS Laut Tawar dari tahun 2014-2018 diperoleh luas daerah resapan air sebesar 33169,83 ha, yang terdiri dari 4 (empat) kategori yaitu kondisi baik, normal alami, mulai kritis dan agak kritis. Persentasi luas dari tiap kondisi resapan air adalah : 1) Kondisi baik (66,29%, 87,02%, 81,94%, 81,99%, 82,03%); 2) Kondisi normal alami (27,09%, 3,97%, 8,43%, 8,39%, 8,34%); 3) Kondisi mulai kritis (6,57%, 8,87%, 9,49%, 9,49%, 9,49%); dan 4) Kondisi agak kritis (0,05%, 0,13%, 0,13%, 0,13%, 0,13%). Limpasan permukaan yang terjadi pada tahun 2014-2018 di Sub DAS Laut Tawar berdasarkan kondisi daerah resapan air yaitu : 1) Kondisi baik (16,51 mm, 69,34 mm, 14,50 mm, 23,42 mm, 33,42 mm); 2) Kondisi normal alami (24,35 mm, 239,07 mm, 47,06 mm, 82,78 mm, 91,50 mm); 3) Kondisi mulai kritis (127,60 mm, 395,31 mm, 173,76 mm, 308,27 mm, 307,74 mm); dan 4) Kondisi agak kritis (155,86 mm, 351,58 mm, 151,13 mm, 268,43 mm, 269,42 mm).

Kata kunci : DAS, Daerah Resapan, Limpasan Permukaan

Abstract. Watershed impairment could be caused by a lack of water catchment areas, where water catchment areas were decreasing due to land changes, such as deforestation and development. This study aimed to determine the impact of land use changes on area of water catchment and determine the surface runoff that occurred in the Sub Watershed of Laut Tawar. The analysis of infiltration area was conducted by comparing the potential and actual infiltration, whereas the surface runoff analyzed by using *Soil Conservation Curve Number (SCS-CN)*. The results showed that the water catchment areas in the sub watershed of Laut Tawar from 2014-2018 was 33169.83 ha, and

Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang)

Fajar Dwi Hastono¹⁾, Ir. Bambang Sudarsono, MS²⁾, Bandi Sasmito, ST., MT.³⁾

- 1) Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang
- 2) Dosen Pembimbing I Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang
- 3) Dosen Pembimbing II Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang

Abstract

Sub Watershed Keduang is part of the Upper Solo River Basin which includes the area of the river solo. Degradation of the territory of its recharge area is the cause of the damage of Solo River Watersheds, especially upstream of Solo resulting in the decreasing availability of water resources in the area.

The aims of this study is determine the conditions and potential water recharge areas are located in Sub Watershed Keduang. The methods that use in scoring and to overlay (Overlapping stacking) method between the type of soil maps, land use maps, maps of slope 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 doing conservation and rehabilitation the land and the forest.

The results showed that to all criteria conditions are scattered throughout the recharge area of river basin Sub Keduang but in general Sub Watershed Keduang have recharge conditions including the start of critical criteria. The results of the analysis area of Keduang Sub Watershed is 39736.44 Ha. The areas that have good conditions recharges area of 1489.77 ha (3.75%) and recharge areas that become critical condition of 13505.04 ha (33.99%). Watersheds are in critical condition a little area of 11407.5 ha (28.71%). Criteria of normal water absorption natural conditions, a critical and very critical that each area are 5816.7 ha (14.64%), 5187.24 ha (13.05%) are 2330.19 ha (5.86%). Potential areas in the recharge area of research in Keduang sub Watershed dispersed in good condition with a wide recharge area of 1489.77 ha (3.75%) and normal conditions of natural water recharge area with an area of 5816.7 ha (14.64%). Territory of its potential recharge area is scatttered in the District's area of 313.2 ha Jatiyoso and 1645.45 ha that is located in the District Jatiroto.

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

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS POTENSI DAERAH RESAPAN AIR DI KABUPATEN PATI JAWA TENGAH

Ernawati ^{a*}, Sunaryo, Dedy Kurnia ^a, Maburr, Adkha Yulianandha ^a

Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura – gura No. 2 Telp. (0341) 551431, Malang 66145
email : ernaw5084@gmail.com

ABSTRAK

Daerah resapan air adalah daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya menjadi air tanah. Keberadaan air tanah di Kabupaten Pati masih menjadi permasalahan, dikarenakan pada musim hujan air meluap tetapi pada saat musim kemarau beberapa desa mengalami kekeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi daerah resapan air di Kabupaten Pati.

Penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis potensi daerah resapan air di Kabupaten Pati. Metode yang digunakan adalah skoring dan *overlay*. Metode skoring yang digunakan berdasarkan P. 32/MENHUT – II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Derah Aliran Sungai (RTkRHL – DAS). Potensi daerah resapan air secara alami dihasilkan dari *overlay* peta jenis tanah, jenis batuan, curah hujan, dan kemiringan lereng sedangkan potensi daerah resapan air secara aktual dihasilkan dari *overlay* daerah resapan air secara alami dengan peta penggunaan lahan.

Hasil analisa potensi daerah resapan air di Kabupaten Pati menunjukkan nilai potensi baik sebesar 15,95%, normal alami sebesar 4,972%, mulai kritis sebesar 18,081%, agak kritis sebesar 56,251%, dan kritis sebesar 4,746%. Keseluruhan hasil penelitian menunjukkan potensi daerah resapan air di Kabupaten Pati berada pada kriteria agak kritis, karena perubahan fungsi lahan menjadi salah satu faktor penghambat atau berkurangnya potensi daerah resapan air di suatu wilayah.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), Daerah Resapan Air, *Overlay*, Klasifikasi

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman dan disertai bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Pati ini menyebabkan pemanfaatan air semakin bertambah. Pemanfaatan air terutama air tanah yang meningkat secara terus – menerus dapat menimbulkan dampak negatif bagi sumber air tanah

Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang untuk membuat resapan air di daerah darurat kekeringan. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Pati Nomor 5 Tahun 2011 tentang Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010 – 2030. Salah satu strategi kebijakan pola ruang dalam peraturan daerah tersebut adalah kebijakan pengembangan kawasan lindung. Kawasan resapan air merupakan kawasan lindung yang memberikan perlindungan kawasan bawahannya.