

**KONSERVASI AIR TANAH BERBASIS PEMETAAN  
ZONA POTENSIAL RESAPAN AIR  
DI KABUPATEN PURWOREJO, PROVINSI JAWA TENGAH**



**Tesis**

**Daniel Eko Aryanto**

**30000216410006**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2018**

## TESIS

# KONSERVASI AIR TANAH BERBASIS PEMETAAN ZONA POTENSIAL RESAPAN AIR DI KABUPATEN PURWOREJO PROVINSI JAWA TENGAH

Disusun oleh:

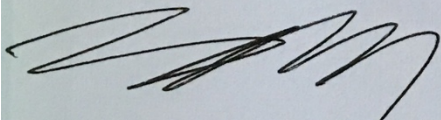


Daniel Eko Aryanto

30000216410006

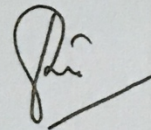
Mengetahui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Prof. Dr. Ing. Ir. Gagoek Hardiman  
NIP. 19530619 196303 1 001

Pembimbing II



Dr. rer. nat Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng.  
NIP. 19771211 200501 1 002

Dekan

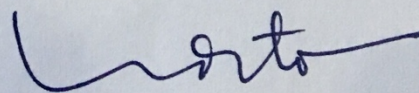
Sekolah Pasca Sarjana  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA  
NIP. 19611228 198603 1 004

Ketua Program Studi

Magister Ilmu Lingkungan  
Universitas Diponegoro

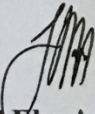


Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc  
NIP. 19751028 199903 1 004



**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KONSERVASI AIR TANAH BERBASIS PEMETAAN**  
**ZONA POTENSIAL RESAPAN AIR**  
**DI KABUPATEN PURWOREJO PROVINSI JAWA TENGAH**

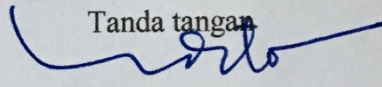
Disusun oleh

  
**Daniel Eko Aryanto**  
**30000216410006**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 10 Juli 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

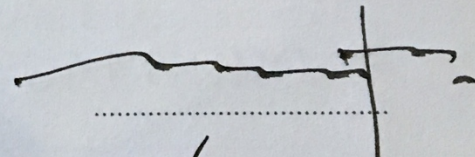
Ketua

Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc.

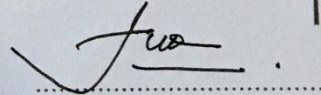
Tanda tangan  
  
.....

Anggota

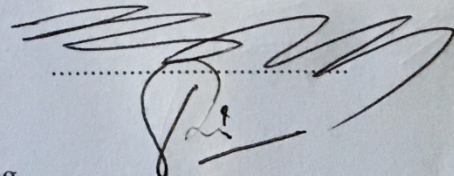
1. Dr. Deny Nugroho Sugianto, S.T., M.Si.

  
.....

2. Dr. Fuad Muhammad, S.Si, M.Si

  
.....

3. Prof. Dr. Ing. Ir. Gagoek Hardiman

  
.....

4. Dr. rer. nat. Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng.

.....

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Lingkungan, seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Semarang, 10 Juli 2018



Daniel Eko Aryanto



## RIWAYAT HIDUP



**Daniel Eko Aryanto**, Lahir di Kabupaten Purworejo, 15 Januari 1983. Saat ini bekerja pada Dinas Lingkungan Hidup Kab. Purworejo, Jawa Tengah. Riwayat Pendidikan penulis dimulai dari TK Trisakti Desa Roworejo, SDN Roworejo (1989-1995), SMPN 1 Grabag (1995-1998), dilanjutkan di SMUN 8 Purworejo (1998-2001). Selesai dari SMU, kemudian melanjutkan studi di Teknik Lingkungan

Universitas Diponegoro (2001-2006).

Selepas kuliah, penulis bekerja di Konsultan Lingkungan PT. Wastuwidyan di Provinsi Nangroe Aceh Darusalam, dan dilanjutkan di *Non-Government Organization* (NGO) Mercy Corp masih di tempat yang sama. Kemudian penulis memutuskan masuk seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil Pemerintah Daerah Kabupaten Purworejo Tahun 2009. SK kelulusan menempatkan penulis di Kantor Lingkungan Hidup Kab. Purworejo dengan jabatan Pengendali Dampak Lingkungan. Kesempatan menempuh pendidikan yang lebih tinggi diperoleh melalui program dari Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren) Badan Perencana Pembangunan Nasional (Bappenas) dengan mekanisme *sharing cost* dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Purworejo.

Akhirnya penulis menyelesaikan studi di Magister Ilmu Lingkungan dengan Judul Konservasi Air Berbasis Pemetaan Zona Potensial Resapan Air Tanah di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul "Konservasi Air Berbasis Pemetaan Zona Potensial Resapan Air Tanah di Kabupaten Purworejo". Adapun penulisan tesis ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Magister dalam Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro bekerja sama dengan Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren) Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penulisan tesis ini, yaitu:

1. Prof. Dr.Ing. Ir. Gagoek Hardiman selaku Dosen Pembimbing I
2. Dr. rer, nat Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak/Ibu Dosen dan Pengelola Sekolah Pasca Sarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
4. Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc., Dr. Deny Nugroho Sugianto, S.T., M.Si., dan Dr. Fuad Muhammad, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji.
5. Kepala Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren) Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) yang telah memberikan beasiswa.
6. Kepala Badan Kepegawaian Daerah Kab. Purworejo dan Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kab. Purworejo yang telah memberikan izin belajar.
7. Kepala Dinas PUPR Kab. Purworejo, Kepala Dinas LH Kab. Purworejo, Kepala DPMPSTSP Kab. Purworejo, Dinas ESDM Prov. Jawa Tengah, yang telah membantu dan memberikan dukungan data selama penulis melakukan penelitian.
8. Aam Anzali (Istri), Ayyash & Ayesha, Ibu, dan keluarga tercinta di Purworejo dan Kebumen yang selalu berdoa dan memberikan motivasi.

9. Teman-teman di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Purworejo yang telah memberikan motivasi untuk maju.
10. Teman-teman Magister Ilmu Lingkungan Bappenas Tahun 2016 (Angkatan 48) atas kebersamaan dan motivasinya.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian tesis ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis juga menyampaikan permohonan maaf apabila dalam penulisan tesis ini ada perbuatan dan perkataan penulis yang kurang berkenan.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca serta memberikan masukan yang positif kepada Pemerintah Kabupaten Purworejo guna perbaikan pengelolaan air tanah kedepannya.

Semarang, 10 Juli 2018

Penulis

Daniel Eko Aryanto

## ABSTRAK

Air tanah merupakan sumber daya yang menjadi kebutuhan pokok manusia, yang keberadaannya semakin menurun baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Pemetaan daerah resapan air diperlukan untuk menjaga cadangan air tanah kelestarian kawasan lindung dan cadangan air tanah. Studi dilakukan di Kabupaten Purworejo yang terdiri dari 16 kecamatan dengan luas wilayah 1.034,82 km<sup>2</sup>. Studi dilakukan dengan menggunakan *tools* Sistem Informasi Geografi melalui analisa spasial metode kuantitatif *weighted-overlay*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelulusan batuan, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng dan kedalaman muka air tanah tidak tertekan. Dari hasil pemetaan daerah potensial resapan air, wilayah dengan potensi resapan tinggi atau daerah Imbuhan berada pada wilayah dengan luas wilayah 42.694,236 ha, dan daerah dengan kategori rendah atau daerah Lepas seluas 65.286,435 ha. Dari hasil pemetaan atau tumpang susun melalui analisa geospasial, didapatkan hasil bahwa ada beberapa ketidaksesuaian penggunaan lahan, dimana seharusnya untuk Kawasan resapan air (daerah Imbuhan) digunakan untuk kegiatan Kawasan budidaya. Ketidaksesuaian antara daerah yang seharusnya dipergunakan untuk daerah imbuhan dipergunakan untuk Kawasan budidaya meliputi: Penggunaan untuk Hutan Produksi seluas 6.632,05 ha, Permukiman seluas 661,69 ha, pertanian lahan basah seluas 4.436,17 ha, dan pertanian lahan kering seluas 7.793, 2 ha.



## **ABSTRACT**

Groundwater is a resource that is a basic human need, whose existence is decreasing both in quantity and quality. Mapping of groundwater recharge areas is needed to maintain groundwater reserves for the preservation of protected areas. The study location is in Purworejo Regency which consisted of 16 sub-districts with an area of 1,034.82 km<sup>2</sup>. The study was conducted using geographic information system (GIS) tools through spatial analysis of quantitative weighted-overlay methods. The parameters used in this study were the permeability of rocks, rainfall, land use, soil type, slope and groundwater depth. From the results of mapping the potential areas of groundwater recharge, areas with high recharge potential or the Recharge area are in areas with an area of 42,694,236 ha, and areas with low categories or Discharge areas covering 65,286,435 ha. From the results of mapping through geospatial analysis, the results show that there are some land use incompatibility, which should be for groundwater recharge areas (Imbuhan area) used for cultivation area activities. Incompatibility between the areas that should be used for the recharge area used for cultivation areas include: Use for Production Forests of 6,632.05 ha; 661.69 ha of settlement; 4,436.17 ha of wetland agriculture, and 7,793.2 ha dry land farming.

## DAFTAR ISI

|                                                                            |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL .....                                                        | ii                                  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                    | ii                                  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                                   | iii                                 |
| RIWAYAT HIDUP .....                                                        | iv                                  |
| KATA PENGANTAR .....                                                       | v                                   |
| ABSTRAK .....                                                              | vii                                 |
| ABSTRACT .....                                                             | viii                                |
| DAFTAR ISI .....                                                           | viii                                |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                        | xi                                  |
| DAFTAR TABEL .....                                                         | xii                                 |
| DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....                                         | xiii                                |
| I. PENDAHULUAN.....                                                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Originalitas Penelitian .....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| II. TINJAUAN PUSTAKA.....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Air Tanah .....                                                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Siklus Hidrologi .....                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Cekungan Air Tanah (CAT) dan Bukan Cekungan Air Tanah (Non - CAT)..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 Resapan Air Tanah .....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 Penentuan Daerah Resapan Air ( <i>Recharge Area</i> ).....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5.1 Aspek Penentuan Daerah Resapan Air .....                             | 16                                  |
| 2.5.2 Aspek Penentuan Zona Resapan dan Lepasannya .....                    | 16                                  |
| 2.5.3 Ciri Kawasan Resapan Air .....                                       | 17                                  |

|       |                                                                                                 |                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 2.6   | Sistem Informasi Geografis dan Analisa Spasial                                                  | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.1 | Sistem Informasi Geografis ..                                                                   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.2 | Analisa Spasial .....                                                                           | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.3 | Overlay Peta.....                                                                               | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7   | Konservasi Air Tanah.....                                                                       | Error! Bookmark not defined. |
| III.  | METODE PENELITIAN.....                                                                          | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1   | Jenis Penelitian.....                                                                           | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2   | Ruang Lingkup Penelitian .....                                                                  | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3   | Lokasi dan Waktu Penelitian .....                                                               | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4   | Tahapan Penelitian .....                                                                        | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5   | Jenis dan Sumber Data .....                                                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5.1 | Data Primer .....                                                                               | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5.2 | Data Sekunder .....                                                                             | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6   | Teknik Pengolahan dan Analisis Data                                                             | Error! Bookmark not defined. |
| 3.7   | Diagram Alir Penelitian.....                                                                    | Error! Bookmark not defined. |
| IV.   | HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                                                       | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1   | Penentuan Daerah Potensial Resapan Air Tanah                                                    | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1 | Penyusunan Peta Tematik.....                                                                    | 36                           |
| 4.1.2 | Penentuan Peta Daerah Potensial Resapan Air .....                                               | 53                           |
| 4.2   | Kesesuaian Daerah Potensial Resapan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Purworejo ..... | 58                           |
| 4.3   | Konservasi Air Tanah di Daerah Resapan Air.....                                                 | 68                           |
| 4.3.1 | Perlindungan dan Pelestarian Air Tanah .....                                                    | 68                           |
| 4.3.2 | Pengawetan Air Tanah.....                                                                       | 73                           |
| 4.3.3 | Pengelolaan Kualitas dan Pengendalian Pencemaran Air Tanah .....                                | 78                           |
| V.    | KESIMPULAN.....                                                                                 | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1   | Kesimpulan .....                                                                                | Error! Bookmark not defined. |

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 5.2 Rekomendasi ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR PUSTAKA.....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                              |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gambar 2.1 Siklus Hidrologi pada wilayah CAT .                                                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.2 Siklus Hidrologi pada wilayah non CAT                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Purworejo .....                                                       | 27                                  |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....                                                                      | 35                                  |
| Gambar 4.1 Peta Geologi regional Kab. Purworejo .....                                                        | 37                                  |
| Gambar 4.2 Peta Tematik Geologi .....                                                                        | 40                                  |
| Gambar 4.3 Peta Tematik Curah Hujan.....                                                                     | 42                                  |
| Gambar 4.4 Peta Tematik Penggunaan Lahan .....                                                               | 45                                  |
| Gambar 4.5 Peta Tematik Jenis Tanah .....                                                                    | 48                                  |
| Gambar 4.6 Peta Tematik Kemiringan Lereng .....                                                              | 50                                  |
| Gambar 4.7 Peta Tematik Kedalaman Muka Air Tanah .....                                                       | 52                                  |
| Gambar 4.8 Peta Potensial Daerah Resapan Air .....                                                           | 55                                  |
| Gambar 4.9 Peta Pengukuran Daya Hantar Listrik .....                                                         | 57                                  |
| Gambar 4.10 Pola Ruang wilayah dalam Rencana Tata Ruang Wilayah<br>Kabupaten Purworejo Tahun 2011-2031 ..... | 63                                  |
| Gambar 4.11 Pola Ruang wilayah dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten<br>Purworejo Tahun 2011-2031 ..... | 65                                  |
| Gambar 4.12 Konsep <i>Forestry</i> : a) hutan campuran; b) Aplikasi teras individu ..                        | 71                                  |
| Gambar 4.13 Konsep pemanenan air hujan .....                                                                 | 76                                  |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                  |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabel 1.1 Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan pemetaan daerah potensial resapan air dan konservasi air tanah ..... | 6                                   |
| Tabel 3.1 Beberapa Nilai Bobot Parameter Resapan Air                                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.2 Beberapa Nilai Peringkat Kelulusan Batuan                                                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.3 Beberapa Nilai Peringkat Curah Hujan.                                                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.4 Beberapa Nilai Peringkat Penggunaan Lahan                                                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.5 Beberapa Nilai Peringkat Jenis Tanah ..                                                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.6 Beberapa Nilai Peringkat Kemiringan Lereng                                                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.7 Nilai Peringkat Kedalaman Muka Air Tanah Tidak Tertekan.....                                                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.8 Beberapa Klasifikasi Hasil Nilai Pembobotan                                                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4.1 Perhitungan Skor Kelulusan batuan.....                                                                                 | 39                                  |
| Tabel 4.2 Perhitungan Skor Curah Hujan .....                                                                                     | 41                                  |
| Tabel 4.3 Bentuk Penggunaan Lahan di Kabupaten Purworejo.....                                                                    | 43                                  |
| Tabel 4.4 Perhitungan Skor Penggunaan Lahan .....                                                                                | 44                                  |
| Tabel 4.5 Perhitungan Skor Jenis tanah.....                                                                                      | 47                                  |
| Tabel 4.6 Perhitungan Skor Kemiringan Lereng.....                                                                                | 49                                  |
| Tabel 4.7 Perhitungan Skor Kedalaman Muka Air Tanah.....                                                                         | 51                                  |
| Tabel 4.8 Luas wilayah berdasarkan Klasifikasi Daerah Potensial Resapan.                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4.9 Ketidaksesuaian Pemanfaatan Ruang untuk Kawasan Budidaya pada RTRW di Daerah Imbuhan Air Tanah .....                   | 66                                  |
| Tabel 4.10 Penerapan teknologi untuk meningkatkan imbuhan air tanah.....                                                         | 75                                  |



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

|         |                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------|
| Bappeda | : Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah            |
| BNPB    | : Badan Nasional Penanggulangan Bencana               |
| CAT     | : Cekungan Air Tanah                                  |
| DAS     | : Daerah Aliran Sungai                                |
| DHL     | : Daya Hantar Listrik                                 |
| GNP     | : <i>Gross National Product</i>                       |
| GIS     | : <i>Geographic Information System</i>                |
| KLHK    | : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan          |
| MDGs    | : Milenium Development Goals                          |
| RTRW    | : Rencana Tata Ruang Wilayah                          |
| TDS     | : <i>Total Dissolved Solids</i>                       |
| SDGs    | : <i>Sustainable Development Goals</i>                |
| SIG     | : Sistem Informasi Geografis                          |
| UU      | : Undang – Undang (spesifik UU di Republik Indonesia) |