

**PENGARUH PERUBAHAN GUNA LAHAN TERHADAP  
ALIRAN PERMUKAAN DAN TINGKAT SEDIMENTASI  
PADA *CATCHMENT AREA* HULU DAS BERINGIN**

**TESIS**

Disusun dalam Rangka Memenuhi Persyaratan  
Program Studi Magister Pembangunan Wilayah dan Kota

Oleh :

**NOVA AMBAR SUKMAWARDHONO**

**21040118410025**



**FAKULTAS TEKNIK  
MAGISTER PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2020**

**PENGARUH PERUBAHAN GUNA LAHAN TERHADAP  
ALIRAN PERMUKAAN DAN TINGKAT SEDIMENTASI  
PADA CATCHMENT AREA HULU DAS BERINGIN**

Tesis diajukan kepada  
Program Studi Magister Pembangunan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Oleh :  
**NOVA AMBAR SUKMAWARDHONO**  
NIM. 21040118410025

Diajukan pada Sidang Ujian Tesis  
Tanggal 13 Agustus 2020

Dinyatakan Lulus  
Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Perencanaan Wilayah dan Kota

Semarang, 24 September 2020

Tim Penguji :

Dr.Ing Prihadi Nugroho, S.T., M.T. – Pembimbing

: 


Dr.sc.agr Iwan Rudiarto, S.T., M.Sc. – Penguji

: 

Maya Damayanti, ST, MA, PhD – Penguji

: 

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Magister Pembangunan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

  
Dr.sc.agr Iwan Rudiarto, S.T., M.Sc.

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka. Apabila dalam Tesis saya ternyata ditemui duplikasi, jiplakan (plagiat) dari Tesis orang lain/Institusi lain maka saya bersedia menerima sanksi untuk dibatalkan kelulusan saya dan saya bersedia melepaskan gelar Magister Perencanaan Wilayah dan Kota dengan penuh rasa tanggung jawab.

Semarang, 13 Agustus 2020

**NOVA AMBAR SUKMAWARDHONO**  
**NIM. 21040118410025**

**“Bersikap Menjadi Gelas Kosong untuk Setiap Ilmu yang  
Didapat“**

**Karya ini aku persembahkan untuk Almarhumah Ibunda**

## ABSTRAK

*Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan bagian tidak terpisahkan dari tata ruang yang memiliki fungsi keseimbangan hidrologis untuk wilayah sekitarnya. Desakan dan tuntutan dari aktivitas pembangunan perkotaan serta peningkatan jumlah penduduk memberikan peluang sebuah lahan di DAS melakukan perubahan guna lahan. Kecamatan Mijen dan Kecamatan Ngaliyan yang berada di bagian hulu DAS Beringin merupakan wilayah yang saat ini berkembang pesat. Data BPS menunjukkan dari tahun 2011 s/d 2017 wilayah tersebut mengalami peningkatan jumlah penduduk sebesar 15,4% untuk Kecamatan Mijen dan 6,9% untuk Kecamatan Ngaliyan. Peningkatan tersebut disertai oleh peningkatan jumlah permukiman dan infrastruktur lainnya yang menyebabkan daerah resapan air di bagian hulu berkurang.*

*Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan guna lahan terhadap air permukaan yang terjadi dari tahun 2009 s/d 2018 di bagian hulu DAS Beringin. Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) dan analisis hidrologi dengan variabel yang digunakan adalah tebal infiltrasi, tebal limpasan, debit aliran puncak, erosi dan sedimentasi. Selanjutnya hasil data dari perubahan guna lahan dan hidrologi dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan piranti lunak SPSS. Penelitian ini juga melakukan wawancara terhadap pemangku kepentingan yang berperan di hulu DAS Beringin untuk mengetahui pengelolaan dan program hulu DAS Beringin.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan guna lahan dari tahun 2009 sampai dengan 2018 di hulu DAS Beringin berlangsung secara linier. perkebunan mengalami penurunan setiap tahunnya sebesar -9,33 ha (-0,51%), permukiman mengalami peningkatan setiap tahunnya sebesar 9,84 ha (0,54%), industri mengalami peningkatan setiap tahunnya sebesar 8,06 ha (0,44%), sawah mengalami penurunan luas lahan sebesar -6,13 ha (-0,34%), badan air mengalami peningkatan 0,07 ha (0,001%), padang rumput mengalami penurunan luas lahan sebesar -19,06 ha (-1,04%), dan lahan terbuka mengalami peningkatan luas lahan sebesar 16,56 ha (0,91%). Perubahan guna lahan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat tebal infiltrasi dan tebal limpasan dengan tingkat signifikansi 65,9% dan 65,8%. Perubahan guna lahan memiliki pengaruh signifikan terhadap debit aliran puncak, laju erosi dan produksi sedimentasi dengan tingkat signifikansi 100% dan 99,7%. Karakteristik Sungai Beringin yang menyempit di bagian hilir merupakan salah satu penyebab kejadian banjir yang melanda di wilayah tersebut dan program normalisasi belum dilaksanakan karena terkendala oleh lahan yang belum sepenuhnya terbebaskan.*

*Pengendalian perubahan guna lahan perlu dilakukan untuk mendukung keseimbangan siklus hidrologi. Pengendalian dapat dilakukan melalui kebijakan dari pemangku kepentingan dan program yang mendukungnya..*

***Kata kunci : DAS, air permukaan, perubahan guna lahan***

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia dan ilmu-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tahapan studi ini dengan baik. Saya ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada (Almh) ibunda tercinta dan ayahanda atas segala doa dan pengorbanannya, istri dan anak-anakku atas dukungan dan pengertiannya selama ini, keluarga besar H. Djamali, Dr.Ing Prihadi Nugroho, S.T., Dr.sc.agr Iwan Rudiarto, S.T., M.Sc, Maya Damayanti, ST, MA, PhD dan seluruh keluarga besar Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro Semarang.

Karya ini hanya sebagian kecil dari serpihan permasalahan yang ada di bangsa dan negara ini. Saya berharap karya ini dapat memberikan ilmu yang dapat berguna bagi diri saya pribadi maupun orang lain sehingga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan alam tempat kita berada. Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan barokah kepada bangsa dan negara tercinta Indonesia. Aaamiin.

Semarang, 13 Agustus 2019

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<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 dan Sasaran Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1 Manfaat Teoretis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Ruang Lingkup.....	6
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	6
1.5.2 Ruang Lingkup Substansi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Keaslian Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Kerangka Pemikiran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.1 Konsep Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.2 Kebutuhan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.3 Teknik Pengolahan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.3.1 Teknik Pengambilan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.3.2 Teknik Pengambilan Sampel.....	20
1.8.4 Teknik Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8.5 Kerangka Analisis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.9 Sistematika Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>27</b>
2.1 Daerah Aliaran Sungai (DAS).....	27
2.2 Pengelolaan Daerah Aliaran Sungai (DAS).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Penataan Ruang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Siklus Hidrologi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Aliran Permukaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Curah Hujan ( <i>Presipitasi</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3 Infiltrasi.....	39
2.4.4 Air Larian/Limpasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.5 Debit Aliran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.6 Erosi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.7 Sedimentasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.8 Perhitungan Infiltrasi dan Limpasan Menggunakan Metode Soil Conversation Service Curve Number (SCS-CN) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.9 Perhitungan Debit Aliran Puncak Menggunakan Metode Rasional.....	49

2.4.10	Perhitungan Laju Erosi dan Produksi Sedimen Menggunakan Metode Universal Soil Lost Equation (USLE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5	Penginderaan Jauh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Penutupan Lahan dan Penggunaan Lahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....</b>		<b>59</b>
3.1	Letak Wilayah.....	59
3.2	Kondisi Topografi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Iklim .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Jenis Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Penggunaan Lahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Kejadian Banjir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP AIR PERMUKAAN DI HULU DAS BERINGIN .....</b>		<b>69</b>
4.1	Penggunaan Lahan di Hulu DAS Beringin.....	69
4.1.1	Penentuan Bagian Hulu DAS Beringin ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Perubahan Guna Lahan di Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018 ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Peubahan Air Pemukiman Hulu DAS Beringin .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Pengaruh Perubahan Guna Lahan Terhadap Tebal Infiltrasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3	Pengaruh Perubahan Guna Lahan Terhadap Tebal Limpasan .....	79
4.2.4	Pengaruh Perubahan Guna Lahan Terhadap Debit Aliran Puncak...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5	Pengaruh Perubahan Guna Lahan Terhadap Laju Erosi dan Produksi Sedimentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6	Tingkat Signifikansi Perubahan Guna Lahan Terhadap Tebal Infiltrasi, Limpasan, Debit Aliran Puncak, Laju Erosi dan Produksi Sedimentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1	Peran dan Kewenangan Pemangku Kepentingan di DAS Beringin .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Kebijakan Pembangunan di DAS Beringin.....	98
4.3.3	Koordinasi Penanganan Bencana di DAS Beringin	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Pengaruh Pengelolaan DAS Terhadap Perubahan Guna Lahan Hulu DAS Beringin dan Aliran Permukaan Serta Tingkat Sedimentasi ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5	Pengaruh Penggunaan Lahan du Hulu DAS Beringin Terhadap Aliran Pemukiman dan Tingkat Sedimentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	KESIMPULAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	REKOMENDASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.1	Rekomendasi Kepada Pihak Terkait.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.2	Rekomendasi Studi Lanjut .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN I.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>



LAMPIRAN II ..... Error! Bookmark not defined.  
LAMPIRAN III..... Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR TABEL

TABEL I.1	Wilayah Administrasi Hulu DAS Beringin....	Error! Bookmark not defined.
TABEL I.2	Penelitian Terdahulu .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL I.3	Kebutuhan dan Jenis Data .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL I.4	Instansi Yang Terlibat Pada Pengelolaan DAS Beringin ...	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.1	Faktor Biofisik dan Sosial Ekonomi di Bagian Hulu dan Hilir DAS .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.2	Kelompok Hidrologi Tanah Berdasarkan Penggolongan Laju Infiltrasi dan Tekstur Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.3	Kelas <i>Antecedent Moisture Condition</i> (AMC).....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.4	Koefisien Air Larian (C) Metode Hassing.....	49
TABEL II.5	Nilai Erodibilitas Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.6	Klasifikasi Kemiringan Lereng .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.7	Nilai Faktor Vegetasi dan Konservasi Tanah (CP) .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL II.8	Definisi Klasifikasi Lahan .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL III.1	Luas Kelurahan di Hulu DAS Beringin.....	Error! Bookmark not defined.
TABEL III.2	Luas dan Jenis Tanah Dalam Kelurahan .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL III.3	Data Kejadian Banjir di DAS Beringin.....	Error! Bookmark not defined.
TABEL IV.1	Perubahan Guna Lahan Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018.....	72
TABEL IV.2	Hubungan Guna Lahan dan Tebal Infiltrasi	Error! Bookmark not defined.
TABEL IV.3	Hubungan Guna Lahan dan Tebal Limpasan .....	Error! Bookmark not defined.
TABEL IV.4	Hubungan Guna Lahan dan Debit Aliran Puncak.....	Error! Bookmark not defined.
TABEL IV.5	Hubungan Guna Lahan dan Laju Erosi serta Produksi Sedimentasi ...	Error! Bookmark not defined.
TABEL IV.6	Pengelolaan DAS Beringin.....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.1	Peta Wilayah Hulu DAS Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 1.2	Kerangka Pikir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 1.3	Kerangka Konsep Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 1.4	Kerangka Analisis Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 2.1	Siklus Hidrologi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 2.2	Kurva Kapasitas Infiltrasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 2.3	Korelasi infiltrasi Terhadap Aliran Permukaan dan Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 2.4	Sub-sistem Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.1	Peta Wilayah Hulu DAS Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.2	Peta Topografi Hulu DAS Beringin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.3	Peta Klimatologi Hulu DAS Beringin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.4	Peta Jenis Tanah Hulu DAS Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.5	Peta Penggunaan Lahan Hulu DAS Beringin Tahun 2009.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.6	Peta Penggunaan Lahan Hulu DAS Beringin Tahun 2018.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 3.7	Perubahan Guna Lahan Hulu DAS Beringin Tahun 2009 dan 2018 .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 4.1	Alur Pikir Analisis Penggunaan Lahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 4.2	Peta DAS Kota Semarang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 4.3	Citra Satelit DAS Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 4.4	Peta Hulu DAS Beringin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GAMBAR 4.5	Grafik Perubahan Guna Lahan Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**GAMBAR 4.6** Curah Hujan Maksimum Tahun 2009-2018 ..... **Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.7** KHT Hulu DAS Beringin..... **Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.8** Nilai CN Pada Luas Lahan KHT Hulu DAS Beringin...**Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.9** Tebal Infiltrasi Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018..**Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.10** Tebal Limpasan Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018.....**Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.11** Debit Aliran Puncak Hulu DAS Beringin Tahun 2009-2018 .....**Error! Bookmark not defined.**  
**GAMBAR 4.12** Laju Erosi dan Produksi Sedimentasi Hulu DAS Beringin .....**Error! Bookmark not defined.**