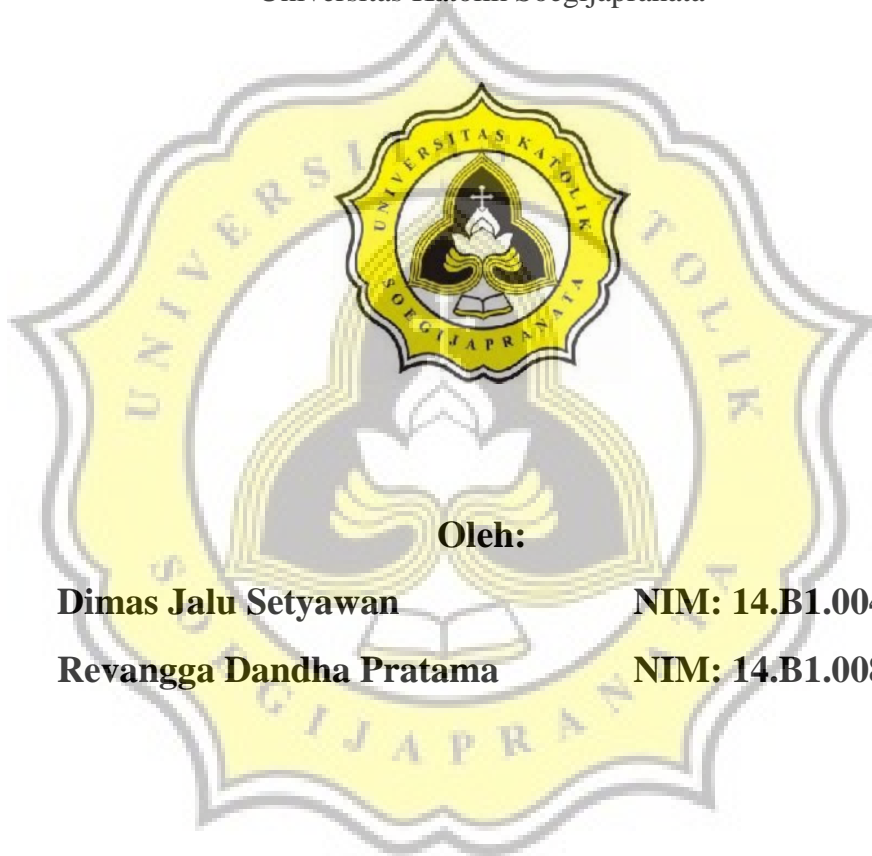


**KAJIAN POTENSI EROSI DI DAERAH ALIRAN SUNGAI  
BABON MENGGUNAKAN PERMODELAN GeoWEPP**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Universitas Katolik Soegijapranata



**Dimas Jalu Setyawan**

**NIM: 14.B1.0045**

**Revangga Dandha Pratama**

**NIM: 14.B1.0086**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**2019**

## ABSTRAK

### KAJIAN POTENSI EROSI DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BABON MENGGUNAKAN PERMODELAN GeoWEPP

Oleh:

**Dimas Jalu Setyawan                      NIM: 14.B1.0045**

**Revangga Dandha Pratama              NIM: 14.B1.0086**

Pada waktu intensitas curah hujan yang tinggi di daerah Kabupaten Semarang, air yang terdapat dalam Sungai Babon sempat meluap, sehingga menyebabkan tergenangnya sebagian wilayah yang berdekatan dengan aliran sungai Babon. Hal ini memiliki banyak faktor yang salah satunya yaitu erosi dan sedimen yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi erosi di daerah aliran sungai Babon, dengan menggunakan permodelan *Geospatial Interface for Water Erosion Prediction Project* (GeoWEPP). Hasil dari permodelan tersebut yaitu besarnya laju erosi dan persebaran erosi di daerah penelitian. Periode prediksi erosi pada penelitian ini yaitu pada tahun 2006 – 2015. Data yang dibutuhkan dalam pengoprasian GeoWEPP yaitu *Digital Elevation Model*, data iklim, data penggunaan lahan, dan data jenis tanah. Berdasarkan dari proses GeoWEPP pada daerah aliran Sungai Babon menghasilkan laju erosi sebesar 36,1 ton/ha/th dan hasil sedimen sebesar 26075,2 ton/th. Hasil laju erosi yang dihasilkan dibagi dengan laju erosi wajar mendapatkan indeks Tingkat Bahaya Erosi (TBE) sebesar 3,6 atau termasuk TBE sedang. Berdasarkan peta persebaran erosi yang dihasilkan, daerah yang mengalami laju erosi terbesar pada daerah Ungaran. Hal tersebut dikarenakan termasuk daerah dataran tinggi dan memiliki nilai kelerengan tinggi.

**Kata kunci:** Erosi, Daerah Aliran Sungai, GeoWEPP

## **ABSTRACT**

### **STUDY OF EROSION POTENTIAL IN BABON RIVER AREA USING GeoWEPP MODEL**

**By:**

**Dimas Jalu Setyawan                      NIM: 14.B1.0045**

**Revangga Dandha Pratama            NIM: 14.B1.0086**

At the time of the high intensity of rainfall in Semarang Regency, the water contained in the Babon River had overflowed, resulting in flooding of parts of the area adjacent to the Babon river flow. This matter has many factors, there are erosion and sediment produced. This study aims to study erosion potential in the Babon Watershed, using the Geospatial Interface for Water Erosion Prediction Project (GeoWEPP) modeling. The results of the modeling are the amount of erosion rate and erosion distribution in the study area. The erosion prediction period in this study is in 2006 - 2015. Data needed in GeoWEPP operation are Digital Elevation Model, climate data, land use data, and soil type data. Based on the GeoWEPP process in the Babon Watershed the erosion rate was 36.1 tons / ha / year and the sediment yield was 26075.2 tons / year. From the results of the erosion rate produced divided by the reasonable erosion rate get the Erosion Hazard Level index (TBE) of 3.6 or including medium TBE. Based on the distribution of erosion maps produced, the area experienced the greatest erosion rate in the Ungaran region. This is due to the fact that it belongs to the highlands and has a high slope value.

**Keywords:** Erosion, Watershed, GeoWEPP

**KAJIAN POTENSI EROSI DI DAERAH ALIRAN SUNGAI  
BABON MENGGUNAKAN PERMODELAN GeoWEPP**



Oleh:

**Dimas Jalu Setyawan**

**NIM: 14.B1.0045**

**Revangga Dandha Pratama**

**NIM: 14.B1.0086**

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal 18 Februari 2019

Tanggal 18 Februari 2019

Dosen Pembimbing I  
(Ir. Budi Santosa, M.T)

Dosen Pembimbing II  
(Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
(Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kesempatan dan berkat yang telah diberikan-Nya, penulis dapat menyusun Tugas Akhir dengan judul “Kajian Potensi Erosi Di Daerah Aliran Sungai Babon Menggunakan Permodelan GeoWEPP” guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan doa dari berbagai pihak laporan ini tidak dapat selesai tepat pada waktunya. Sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini
2. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik Sipil
3. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, memberikan bimbingan, arahan serta dengan sabar memberikan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini
4. Daniel Hartanto, S.T, M.T. selaku Ketua Progdi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata
5. Ir. Budi Santosa, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini
6. Bernadetha Alexandra Balerina Jacqueline dan Erika Putri Maharani yang selalu mengingatkan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

7. Dosen serta Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini, dan
8. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir dan selama menempuh Program sarjana ini
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya bagi pembaca dari kalangan Teknik Sipil.

Semarang, Februari 2019

Penulis



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Dimas Jalu Setyawan

NIM: 14.B1.0045

Nama: Revangga Dandha Pratama

NIM: 14.B1.0086

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

### **KAJIAN POTENSI EROSI DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BABON MENGGUNAKAN PERMODELAN GeoWEPP**

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Februari 2019



Dimas Jalu Setyawan  
14.B1.0045

Revangga Dandha Pratama  
14.B1.0086

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	00x
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Curah Hujan .....	6
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	7
2.2.1 Sungai.....	8
2.2.2 Ordo Sungai .....	9
2.3 Erosi.....	10
2.3.1 Jenis Erosi .....	11
2.3.2 Proses terjadinya erosi.....	13
2.3.3 Alat pengukur erosi.....	14
2.3.4 Dampak dan bahaya dari erosi .....	15
2.3.5 Laju Erosi .....	16
2.4 Sedimentasi .....	18
2.5 Model GeoWEPP untuk Pendugaan Erosi .....	18
2.6 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM).....	23



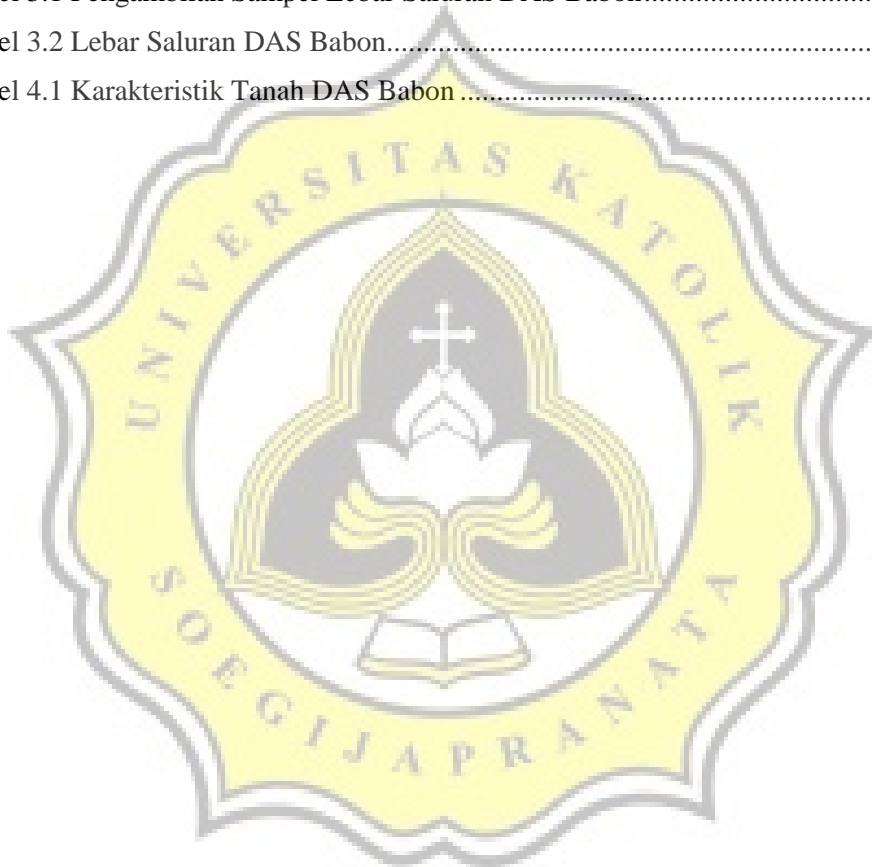
2.7	CLIGEN .....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	25
3.2	Parameter Penelitian .....	27
3.3	Tahapan Penelitian .....	27
3.3.1	Studi Literatur .....	27
3.3.2	Pengumpulan Data .....	27
3.3.3	Pengolahan Data.....	29
3.3.4	Kesimpulan .....	34
3.4.1	Diagram alir secara umum .....	34
3.4.2	Diagram alir detail <i>software</i> GeoWEPP .....	34
<b>BAB 4 GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Letak Geografis Daerah Penelitian.....	37
4.2	Iklim (Cuaca).....	39
4.1	Topografi .....	39
4.3.1	Lereng .....	39
4.3.2	Ketinggian.....	40
4.4	Penggunaan Lahan dan Jenis Tanah.....	40
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>45</b>
5.1	Pengolahan Kondisi Iklim .....	45
5.2	Pendugaan Erosi dan Sedimen dengan Model GeoWEPP .....	47
5.3	Tingkat Bahaya Erosi .....	49
5.4	Laju Erosi dan Hasil Sedimen .....	50
<b>BAB 6 KESIMPULAN &amp; SARAN.....</b>		<b>52</b>
6.1	Kesimpulan.....	52
6.2	Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daerah Aliran Sungai.....	7
Gambar 2.2 Ordo DAS menurut Horton.....	7
Gambar 2.3 Erosi Permukaan .....	11
Gambar 2.4 Erosi Alur.....	12
Gambar 2.5 Erosi Parit.....	12
Gambar 2.6 Erosi Percikan .....	13
Gambar 2.7 Erosi Tebing Sungai.....	13
Gambar 2.8 Proses Terjadinya Erosi.....	14
Gambar 2.9 US DH-48 <i>Suspended-Sediment Sampler</i> .....	15
Gambar 2.10 Tampilan <i>Window GeoWEPP</i> .....	20
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian DAS Babon .....	26
Gambar 3.2 Data Tanah WEPPWin.....	30
Gambar 3.3 Data Input Cligen .....	31
Gambar 3.4 <i>Topographic Analysis</i> sebelum Terdelinasi .....	32
Gambar 3.5 <i>Topographic Analysis</i> setelah Terdelinasi.....	33
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian .....	35
Gambar 3.7 Diagram Alir Kerja Permodelan GeoWEPP .....	36
Gambar 4.1 Peta Batas DAS Babon.....	38
Gambar 4.2 Peta Ketinggian DAS Babon.....	42
Gambar 4.3 Peta Tata Guna Lahan .....	43
Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah DAS Babon .....	44
Gambar 5.1 Data Iklim dalam Cligen .....	45
Gambar 5.2 Grafik Suhu Rerata Bulanan Periode 2006 - 2015 .....	46
Gambar 5.3 Grafik Radiasi Matahari Periode 2006 - 2015 .....	47
Gambar 5.4 Grafik Rerata CH Bulanan Periode 2006 - 2015.....	47
Gambar 5.5 Peta Wilayah Penelitian DAS Babon .....	48
Gambar 5.6 Peta Off-site DAS Babon.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Semarang, 2016.....	1
Tabel 1.2 Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan Menurut Bulan di Kota Semarang, 2016.	3
Tabel 2.1 Klasifikasi curah hujan .....	6
Tabel 2.2 Tingkat bahaya erosi berdasarkan jumlah tanah yang hilang .....	15
Tabel 2.3 Kriteria Tingkat Bahaya Erosi .....	16
Tabel 3.1 Pengambilan Sampel Lebar Saluran DAS Babon.....	28
Tabel 3.2 Lebar Saluran DAS Babon.....	29
Tabel 4.1 Karakteristik Tanah DAS Babon .....	41



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
WEPP	<i>Water Erosion Prediction Project</i>	i
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>	1
mm	milimeter	1
km	kilometer	1
DAS	Daerah Aliran Sungai	2

Lambang	Nama	Satuan	
RE	Faktor bentuk rasio memanjang		8
A	Luas DAS	km <sup>2</sup>	8
Lb	Panjang sungai utama	km	8
Rc	Faktor bentuk rasio membulat		8
P	Keliling DAS	km	8
Rb	Indeks tingkat percabangan sungai		9
Nu	Jumlah alur sungai untuk ordo ke-n		9
TBE	Tingkat bahaya erosi		16
A	Jumlah tanah yang ter-erosi		17
R	Faktor curah hujan dan aliran permukaan		17
K	Faktor erodibilitas tanah		17
LS	Faktor panjang dan kemiringan lereng		17
C	Faktor pengelolaan tanah dan vegetasi penutup tanah		17
P	Faktor tindakan khusus konservasi tanah		17
SY	Jumlah tanah yang ter-erosi	ton/tahun	18
V <sub>Q</sub>	Volume aliran permukaan	m <sup>3</sup>	18
Q <sub>p</sub>	Aliran puncak	m <sup>3</sup> /s	18
a	11,8 (konstan)		18
b	0,56 (konstan)		18
dG	Perubahan muatan sedimen	kg/s.m	20
dx	Perubahan panjang lereng	m	20
Df	Tingkat erosi alur	kg/s.m <sup>2</sup>	20
Di	Angkut sedimen antar alur ke alur	kg/s.m <sup>2</sup>	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	WEPP <i>Watershed Simulation for Representative Hillslopes and Channels</i>	L-1
Lampiran B	<i>Watershed Output: Discharge From Watershed Outlet</i>	L-32

