

**ESTIMASI POTENSI LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN
PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SERANG**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1



Diajukan Oleh:
Annisa Kusuma Pradana
NIRM : E100140008

Kepada
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ESTIMASI POTENSI LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN
PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SERANG**

ANNISA KUSUMA PRADANA

NIM : E 100140008

Telah dipertahankan di depan Team Penguji pada :

Hari, tanggal : Selasa, 3 November 2015

dan telah dinyatakan memenuhi syarat

Team Penguji

Tanda Tangan

Ketua : Dra. Alif Noor Anna, M.Si

(.....)

Sekretaris : Agus Anggoro Sigit, S.Si, M.Si

(.....)

Anggota : Drs. Munawar Cholil, M.Si

(.....)

Pembimbing I : Dra. Alif Noor Anna, M.Si

(.....)

Pembimbing II : Agus Anggoro Sigit, S.Si, M.Si

(.....)



Surakarta, Januari 2016
Dekan

Drs. Priyono, M.Si

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Oktober 2015



Annisa Kusuma Pradana

ESTIMASI POTENSI LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SERANG

Annisa Kusuma Pradana¹, Alif Noor Anna², Agus anggoro Sigit³

¹Mahasiswa Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{2,3}Dosen Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

annisa.kusuma.p@gmail.com

E100140008

ABSTRAK

Alih fungsi lahan daerah pertanian menjadi lahan terbangun mengakibatkan perubahan output sistem hidrologi suatu DAS. Penggunaan lahan sebagai lahan terbangun ini mempercepat air hujan yang jatuh menjadi limpasan permukaan, sehingga berdampak pada terjadinya banjir. DAS Serang merupakan salah satu DAS Prioritas I atau DAS yang sangat kritis menurut RPJM Kementerian Kehutanan tahun 2010-2014. Hilir DAS Serang merupakan daerah rawan banjir seperti di Sub DAS Serang Hilir, Sub DAS Nagung dan Sub DAS Sidatan.

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) menentukan ketelitian citra Landsat 8 dalam penyadapan parameter limpasan permukaan, dan 2) menentukan potensi limpasan permukaan (C) dan sebaran keruangannya di DAS Serang. Sumber data yang digunakan yaitu citra Landsat 8 *path* 119, *row* 66 dengan perekaman tanggal 26 Juni 2013, data sekunder dan survey lapangan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Survey dilakukan untuk menguji hasil interpretasi penggunaan lahan menggunakan citra Landsat 8. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *stratified sampling*. Unit analisis terkecil berupa Sub DAS. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis kuantitatif berjenjang yang memberikan harkat untuk setiap variabel dari faktor penentu limpasan dengan bantuan software Sistem Informasi Geografis.

Citra Landsat 8 yang digunakan untuk menyadap parameter penggunaan lahan di DAS Serang memiliki tingkat ketelitian sebesar 87,88%. Tingkat ketelitian yang dihasilkan $\geq 85\%$, maka nilai akurasi dikatakan baik, sehingga data hasil interpretasi layak digunakan untuk penelitian selanjutnya.

Berdasarkan hasil estimasi, DAS Serang memiliki potensi limpasan permukaan yang tinggi dengan nilai C sebesar 66,07%. Adapun nilai C hasil analisa debit selama 6 tahun (2006-2011) sebesar 62,16%. Tingkat ketelitian yang dihasilkan sebesar $\geq 85\%$, maka nilai ketelitian dikatakan baik. Potensi limpasan permukaan terbesar hasil estimasi berada di Sub DAS Ngrancah dengan nilai C sebesar 75,92%, sedangkan terendah berada di Sub DAS Serang Hilir dengan nilai C sebesar 55,88%. Besarnya potensi limpasan permukaan di Sub DAS Ngrancah dipengaruhi oleh faktor kemiringan lereng, sedangkan di Sub DAS Serang Hilir dipengaruhi oleh faktor penggunaan lahan.

Kata Kunci : Potensi Limpasan Permukaan, Koefisien Limpasan Permukaan (C), Daerah Aliran Sungai (DAS)

ESTIMATED RUN OFF POTENTIAL USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN THE SERANG WATERSHED

Annisa Kusuma Pradana¹, Alif Noor Anna², Agus anggoro Sigit³

¹Student Faculty of Geography Muhammadiyah Surakarta University

^{2,3}Lecturer Faculty of Geography Muhammadiyah Surakarta University

annisa.kusuma.p@gmail.com

E100140008

ABSTRACT

Land conversion of agricultural area into built up area causes the output of hydrological system of the watershed is changed. The built up area causes rainfall change into runoff quickly, so impact on flooding. Serang watershed is categorized in the first priority watershed management or very critical watershed according to the Development Plan during 2010-2014 of Ministry of Forestry. The downstream of Serang watershed is vulnerable to flooding such as Serang Hilir Sub-watershed, Nagung sub-watershed and Sidatan sub-watershed. This study aims to: 1) determine the accuracy of Landsat 8 to extract the parameters of run off, and 2) determine the runoff potential (C) and its spatial distribution in the Serang watershed.

The method used in the research is survey method. The survey was conducted to test the interpretation of land use using Landsat 8. Sampling done by stratified sampling method. The smallest unit of analysis is sub-watershed. Analysis method using spatial analysis with quantitative hierarchical approach using Geographic Information System software.

Landsat 8 is used to extract the parameters of land use in the Serang watershed have a level of accuracy of 87.88%. The accuracy $\geq 85\%$, it means the precision level included in good category, so the data still can be used for further research.

Serang watershed has a high potential runoff (the value of C equal to 66,07%). The value of C from analysis results for 6 years (2006-2011) amounted to 62.16%. The accuracy $\geq 85\%$, it means the precision level included in good category. Runoff coefficient (C) of Serang watershed which consists of six sub-watersheds ranged from 51% to 75%. The largest run off potential located in the Ngrancah sub-watershed, the value of C equal to 75.92%, while the lowest value was in Serang Hilir sub-watershed, the value of C equal to 55.88%. Run off potential in Ngrancah sub-watershed influenced by slope, while in Serang Hilir sub-watershed influenced by land cover.

Keywords: Run off Potential, Run off Coefficient (C), Watershed

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**ALHAMDULILLAH, DENGAN PENUH RASA SYUKUR
KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK
BAPAK TERBAIK SEPANJANG MASA,
IBU TERHEBAT SEPANJANG MASA,
DAN ADIKKU TERCINTA.**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah Swt yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul "Estimasi Potensi Limpasan Permukaan menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Daerah Aliran Sungai Serang" dengan baik. Laporan skripsi ini ditulis untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

Selama proses pengerjaan laporan skripsi, penulis menyadari terselesainya laporan atas berkat dan izin Allah SWT. Penulis juga banyak menerima bimbingan, masukan, saran dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih dan semoga Allah membalasnya dengan yang lebih baik kepada :

1. Bapak Drs. Priyono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Dra. Alif Noor Anna, M.Si dan Bapak Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat, kritik dan saran yang membangun.
3. Bapak Drs. Munawar Cholil, M.Si, Bapak Drs. Yuli Priyana, M.Si, dan Ibu Dra. Retno Woro Kaeksi selaku dosen penguji yang telah memberikan nasihat, kritik dan saran yang membangun.
4. Bapak Drs. Yuli Priyana, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, dan nasihat selama masa studi.
5. Bapak Drs. Carolus Kukuh Sutoto, M.Si selaku Kepala Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Serayu Opak Progo, Bapak Narjan, SE., M.Si selaku Kepala Seksi Program DAS BPDAS SOP, dan Bapak Sasmita yang telah membantu memberikan data yang diperlukan untuk penulisan laporan ini.

6. Bapak Ibu tercinta, Bapak Suratman, S.Pd dan Ibu Sri Maryani, adikku Himawan Adhi Surya yang selalu memberikan cinta, dukungan, do'a, semangat dan kasih sayang yang tak tergantikan selama ini.
 7. Teman-teman program transfer dan reguler S1 Fakultas Geografi UMS, terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
 8. Staff pengajar dan akademik Fakultas Geografi UMS yang telah memberikan ilmu dan wawasan kehidupan.
 9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
- Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi meningkatkan kualitas hasil yang lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis serta bagi para pembacanya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, Oktober 2015

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized 'A' and 'P' with a circular flourish.

Annisa Kusuma Pradana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Telaah Pustaka dan Telaah Penelitian Sebelumnya	4
1.5.1 Telaah Pustaka	4
1.5.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	4
1.5.1.2 Limpasan Permukaan	5
1.5.1.3 Koefisien Limpasan Permukaan (C).....	6
1.5.1.4 Penginderaan Jauh untuk Penggunaan Lahan.....	7
1.5.1.5 Landsat 8.....	8
1.5.1.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)	9
1.5.2 Penelitian Sebelumnya	10
1.6 Kerangka Pemikiran	13
1.7 Metode Penelitian	15
1.7.1 Alat dan Bahan	15

1.7.1.1	Alat.....	15
1.7.1.2	Bahan	16
1.7.2	Tahap Penelitian	17
1.7.2.1	Tahap Persiapan	17
1.7.2.2	Tahap Pengumpulan Data	17
1.7.2.3	Tahap Pengolahan Data	18
1.7.2.4	Tahap Analisis	25
1.7.3	Diagram Alir Penelitian	26
1.8	Batasan Operasional	28
BAB II DESKRIPSI GEOGRAFI DAERAH PENELITIAN		29
2.1	Letak dan Luas.....	29
2.2	Iklim	31
2.3	Geologi	34
2.4	Topografi	37
2.5	Penggunaan Lahan	39
2.6	Tanah	41
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN		44
3.1	Parameter Penentu Limpasan Permukaan	44
3.1.1	Kemiringan Lereng DAS Serang	45
3.1.2	Timbunan Air Permukaan DAS Serang	50
3.1.3	Infiltrasi Tanah DAS Serang.....	53
3.1.4	Penggunaan Lahan DAS Serang.....	61
3.2	Uji Akurasi Ketelitian Citra Landsat 8 untuk Penggunaan Lahan	67
3.3	Potensi Limpasan Permukaan DAS Serang dan Sebaran Keruangannya di DAS Serang.....	76
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		81
4.1	Kesimpulan	81
4.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Hal
1.1	Perbandingan Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian Penulis.....	12
1.2	Kelas Kemiringan Lereng	18
1.3	Kelas Timbunan Air Permukaan	19
1.4	Kelas Infiltrasi Tanah	20
1.5	Kelas Penggunaan Lahan	21
1.6	Isian Survey Lapangan	21
1.7	Uji Akurasi	22
1.8	Klasifikasi Kelas Koefisien Limpasan Permukaan	24
2.1	Luas Sub DAS di DAS Serang.....	29
2.2	Luas DAS Serang Berdasarkan Curah Hujan	31
2.3	Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt dan Ferguson	32
2.4	Iklim Setiap Stasiun Curah Hujan di DAS Serang	32
2.5	Luas DAS Serang Berdasarkan Jenis Batuannya	34
2.6	Luas DAS Serang Berdasarkan Kemiringan Lereng.....	37
2.7	Luas DAS Serang Berdasarkan Penggunaan Lahan DAS Serang	39
2.8	Luas DAS Serang Berdasarkan Jenis Tanah	42
2.9	Luas DAS Serang Berdasarkan Tekstur Tanah.....	42
3.1	Luas Wilayah Tiap Kelas Kemiringan Lereng.....	45
3.2	Perhitungan C Berdasarkan Kemiringan Lereng	47
3.3	Perhitungan Kerapatan Aliran atau <i>Drainage Density</i> (DD)	50
3.4	Perhitungan Nilai C Berdasarkan Timbunan Air Permukaan	51
3.5	Jenis Tanah Menurut Sub DAS di DAS Serang.....	54
3.6	Tekstur Tanah di DAS Serang	56
3.7	Perhitungan Nilai C Berdasarkan Infiltrasi Tanah	57
3.8	Luas Penggunaan Lahan DAS Serang	63
3.9	Perhitungan C Berdasarkan Penggunaan Lahan	64
3.10	Isian Hasil Survey Lapangan.....	67
3.11	Matriks Uji Akurasi Interpretasi	68

3.12	Perbandingan Hasil Interpretasi Citra dengan Survey Lapangan.....	69
3.13	Perhitungan Potensi Limpasan DAS Serang	77
3.14	Nilai C Hasil Analisa Data Debit Stasiun Pengamatan Pekik Jamal ..	78
3.15	Perhitungan C Berdasarkan Sub DAS di DAS Serang	78

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Hal
1.1	Diagram Alir Kerangka Pemikiran	14
1.2	Diagram Alir Penelitian	27
2.1	Peta Daerah Aliran Sungai Serang.....	30
2.2	Peta Curah Hujan Daerah Aliran Sungai Serang	33
2.3	Peta Geologi Daerah Aliran Sungai Serang.....	36
2.4	Peta Kemiringan Lereng Daerah Aliran Sungai Serang	38
2.5	Peta Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Serang	40
2.6	Peta Jenis Tanah Daerah Aliran Sungai Serang.....	43
3.1	Peta Kemiringan Lereng Daerah Aliran Sungai Serang	49
3.2	Peta Timbunan Air Permukaan Aliran Sungai Serang	52
3.3	Peta Jenis Tanah Daerah Aliran Sungai Serang.....	55
3.4	Peta Tekstur Tanah Daerah Aliran Sungai Serang	59
3.5	Peta Infiltrasi Tanah Daerah Aliran Sungai Serang.....	60
3.6	Peta Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Serang	66
3.7	Peta Potensi Limpasan Permukaan Daerah Aliran Sungai Serang ...	80

DAFTAR RUMUS

No. Rumus	Judul Rumus	Hal
(1)	Rumus Perhitungan Kerapatan Aliran Tiap Sub DAS	19
(2)	Rumus Perhitungan Persentase Keakuratan Interpretasi	22
(3)	Rumus Perhitungan Persentase Tutupan Tajuk	23
(4)	Rumus Perhitungan Koefisien Limpasan Permukaan	24
(5)	Formula Perhitungan C Total untuk Setiap Sub DAS	24
(6)	Rumus koefisien limpasan permukaan berdasarkan perhitungan data volume curah hujan dan data debit aliran	25
(7)	Rumus penentuan nilai Q klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson .	32

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Judul Lampiran	Hal
Lampiran 1	Data Curah Hujan Tujuh Stasiun di Sekitar DAS Serang	85
Lampiran 2	Perhitungan Nilai C Analisa Data Debit Stasiun Debit Aliran Pekik Jamal.....	89