

TUGAS AKHIR

**ANALISIS HIDROGRAF BANJIR DENGAN METODE SNYDER
DAN GAMA DI SUNGAI PROGO HULU**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

ALFA LERIAN PONDAAG

20140110234

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfa Leria Pondaag

NIM : 20140110234

Judul : Analisis hidrograf Banjir dengan Metode Snyder dan
Gama di Sungai Progo Hulu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 22 September 2018

Yang membuat pernyataan



Alfa Leria Pondaag

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih terutama saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah-Nya dan juga kesehatan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tercinta dan adik saya (Ahmad Johan Pondaag). Bude yang sudah sangat sayang terhadap saya dan alm. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan saya dari surga, dan terima kasih atas semuanya sehingga saya bisa kuliah di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, jurusan Teknik Sipil, atas segala kasih sayang, dukungan, dan doa yang selalu dipanjatkan dengan penuh harapan dan cinta. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Mama, Bapak dan Adikku.

Terima kasih juga saya ucapkan untuk Mbah yang selalu merawat saya dan menasehati saya.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing saya Pak Puji Harsanto yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta membimbing saya dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.

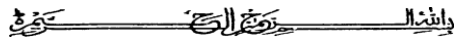
Terima kasih saya ucapkan untuk teman satu tim penelitian saya Bayu Krisna yang telah berjuang bersama, baik suka maupun duka dalam penelitian dan pembuatan laporan tugas akhir ini.

Terima kasih untuk Lidwina Krisna Budi Vihara A.Md.Kep. yang selalu mengingatkan saya untuk menyelesaikan skripsi ini dan selalu membuat saya termotivasi.

Tugas akhir ini saya juga persembahkan untuk teman-teman seperjuangan civil kelas E 2014 yang telah menjadi keluarga baru untuk 4 tahun ini, **YOU ARE ALL THE BEST.**

Terima kasih juga saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian. Ammiiiii

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT, Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun untuk syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui metode yang tepat untuk di gunakan di sungai Progo Hulu

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. sebagai ketua Program Studi teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir
3. Kedua Orang Tua Wali, dan adik yang selalu memberikan dukungan selama belajar dan menyelesaikan laporan akhir ini.
4. Satu Kelompok Saya, Bayu Krisna yang selalu membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Teman-teman kelas E teknik sipil angkatan 2014 yang tidak dapat saya sebut satu-satu
6. Lidwina Krisna Budi Vihara selaku orang yang selalu memotivasi saya penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Semoga laporan ini bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi di bidang keairan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, September 2018

Alfa Leria Pondaag

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1. Siklus hidrologi.....	6
2.2.2. Hidrograf Debit Sungai	9
2.2.3 Hidrograf Satuan Sintetik <i>Snyder</i>	11
2.2.4 Hidrograf Satuan Sintetis GAMA.....	13
2.2.5 Curah Hujan Rata-rata.....	16
2.2.6 Distribusi hujan jam-jaman	17
2.2.7 Faktor Kesesuaian	18
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	23
3.3 Analsis Data.....	24
3.3.1 Pembuatan Batas DAS	24

3.3.2	Pembuatan Poligon <i>Thiessen</i>	24
3.3.3	Analisis Kedalaman Curah Hujan.....	25
3.3.4	<i>Alternating Block Method (ABM)</i>	25
3.3.5	Pengalihragaman Muka Air Menjadi Debit Aliran.....	26
3.3.6	Analisis Debit Aliran Dasar (<i>Baseflow</i>).....	26
3.3.7	Modifikasi Persamaan dan Kalibrasi Parameter HSS.....	29
3.3.8	Indeks kesesuaian (R^2).....	29
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Hasil Analisis Hidrograf Banjir Metode <i>Snyder</i>	30
4.1.1	Hasil model Metode <i>Snyder</i> asli.....	31
4.1.2	Hasil modifikasi Metode <i>Snyder</i>	33
4.2	Hasil analisis hidrograf banjir metode GAMA.....	36
4.2.1	Hasli model metode GAMA asli.....	37
4.2.2	Hasil modifikasi Metode GAMA.....	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....		xix
LAMPIRAN.....		xxi

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data stasiun hujan dan luas daerah pengaruh	24
Tabel 4.1 Keterangan kondisi data muka air pada Bulan Januari 2012	31
Tabel 4.2 Persamaan Metode <i>Snyder</i> asli	32
Tabel 4.3 Nilai R_2 Metode <i>Snyder</i> asli	34
Tabel 4.4 Persamaan Metode <i>Snyder</i> modifikasi	34
Tabel 4.5 Perbandingan antara parameter dan konstanta asli dengan modifikasi	34
Tabel 4.6 Nilai R_2 Metode <i>Snyder</i> modifikasi	36
Tabel 4.7 Nilai R_2 Metode <i>Snyder</i> modifikasi pada kondisi 3	37
Tabel 4.8 Persamaan Metode GAMA	38
Tabel 4.9 Nilai R_2 Metode GAMA asli	39
Tabel 4.10 Persamaan Metode GAMA modifikasi	40
Tabel 4.11 Perbandingan antara parameter dan konstanta asli dengan modifikasi	40
Tabel 4.12 Nilai R_2 Metode GAMA modifikasi	42
Tabel 4.13 Nilai R_2 Metode GAMA modifikasi pada kondisi 3	42
Tabel 5.1 Perbandingan antara parameter dan konstanta asli dengan modifikasi Metode <i>Snyder</i>	44
Tabel 5.2 Perbandingan antara parameter dan konstanta asli dengan modifikasi Metode GAMA	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus hidrologi	7
Gambar 2.2. Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
Gambar 2.3. Komponen limpasan.....	9
Gambar 2.4. Komponen hidrograf	10
Gambar 2.1. Pemisah aliran dasar	11
Gambar 2.2. Hidrograf satuan sintetik GAMA	14
Gambar 2.5. Poligon <i>Thiessen</i>	16
Gambar 2.6. Contoh hyetograf distribusi hujan jam-jaman model <i>ABM</i>	18
Gambar 3.1. Peta batas-batas DAS Progo dan lokasi Sub DAS Progo hulu	20
Gambar 3.2. Peta sebaran lokasi stasiun hujan di dalam Sub DAS Progo hulu ...	21
Gambar 3.3. Muka air pada tanggal 1 Januari s/d 7 Januari 2012	22
Gambar 3.4. Muka air pada tanggal 8 Januari s/d 13 Januari 2012	22
Gambar 3.5. Muka air pada tanggal 20 Januari s/d 26 Januari 2012	22
Gambar 3.6. Bagan alir tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian.....	23
Gambar 3.7. Grafik kedalaman curah hujan rata-rata	25
Gambar 3.8. Grafik debit aliran dan baseflow 1-7 Januari	27
Gambar 3.9. Grafik debit aliran dan baseflow 8-13 Januari	27
Gambar 3.10. Grafik debit aliran dan baseflow 20-26 Januari	28
Gambar 3.11. Grafik limpasan langsung 1-7 Januari.....	28
Gambar 3.12. Grafik impasan langsung 8-13 Januari.....	29
Gambar 3.13. Grafik impasan langsung 20-26 Januari.....	29
Gambar 4.1. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>Snyder</i> Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 1	33
Gambar 4.2. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>Snyder</i> Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 2	33
Gambar 4.3. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>Snyder</i> Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 3	33
Gambar 4.4. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>snyder</i> Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 1	35
Gambar 4.5. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>Snyder</i> Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 2	35
Gambar 4.6. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode <i>Snyder</i> Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 3	36
Gambar 4.7. Hidrograf modifikasi <i>Snyder</i> pada pengamatan tanggal 20-26 Januari 2012	37
Gambar 4.8 Grafik hubungan antara C_p & hujan	37
Gambar 4.9. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 1	48
Gambar 4.10. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 2	39

Gambar 4.11. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Asli dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 3	39
Gambar 4.12. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 1.....	41
Gambar 4.13. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 2.....	41
Gambar 4.14. Perbedaan antara nilai debit banjir Metode GAMA Modifikasi dengan nilai debit limpasan langsung <i>AWLR</i> pada Kondisi 3.....	41
Gambar 4.15. Hidrograf modifikasi GAMA pada pengamatan tanggal 20-26 Januari 2012	42
Gambar 4.16. Grafik nilai konstanta parameter Q_p	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Daerah Aliran Sungai Progo
- Lampiran 2. Peta Elevasi Sub DAS Progo Hulu
- Lampiran 3. Peta Poligon *Thiessen* Sub DAS Progo Hulu
- Lampiran 4. Data Stasiun Hujan di Sub DAS Progo Hulu
- Lampiran 5. Data Curah Hujan Sub DAS Progo Hulu Bulan Januari 2012
- Lampiran 6. Grafik Curah Hujan Rata-rata DAS pada Bulan Januari 2012
- Lampiran 7. Data Muka Air Pengamatan *AWLR* Tanggal 1-5 Januari 2012
- Lampiran 8. Data Muka Air Pengamatan *AWLR* Tanggal 5-10 Januari 2012
- Lampiran 9. Data Muka Air Pengamatan *AWLR* Tanggal 10-13 Januari 2012
- Lampiran 10. Data Muka Air Pengamatan *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 11. Data Muka Air *AWLR* Januari 2012
- Lampiran 12. Hitungan *ABM* untuk Analisis Hidrograf Banjir Metode *Snyder* (n = 5)
- Lampiran 13. Hyetograf *ABM* untuk Analisis Hidrograf Banjir Metode *Snyder* (n = 5)
- Lampiran 14. Hitungan *ABM* untuk Analisis Hidrograf Banjir Metode *GAMA* (n = 5)
- Lampiran 15. Hyetograf *ABM* untuk Analisis Hidrograf Banjir Metode *GAMA* (n = 5)
- Lampiran 16. Data debit aliran, *baseflow*, dan limpasan langsung *AWLR* 1-7 Januari 2012
- Lampiran 17. Data debit aliran, *baseflow*, dan limpasan langsung *AWLR* 8-13 Januari 2012
- Lampiran 18. Data debit aliran, *baseflow*, dan limpasan langsung *AWLR* 20-26 Januari 2012
- Lampiran 19. Grafik debit aliran dan *baseflow* *AWLR* Januari 2012
- Lampiran 20. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Asli Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 21. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Asli Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 22. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Asli Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 23. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Modifikasi Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 24. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Modifikasi Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 25. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Modifikasi Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 26. Data Debit Banjir Metode *GAMA* Asli Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 27. Data Debit Banjir Metode *GAMA* Asli Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 28. Data Debit Banjir Metode *GAMA* Asli Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 29. Data Debit Banjir Metode *GAMA* Modifikasi Tanggal 1-7 Januari 2012

- Lampiran 30. Data Debit Banjir Metode GAMA Modifikasi Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 31. Data Debit Banjir Metode GAMA Modifikasi Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 32. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik
- Lampiran 33. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 34. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 35. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 36. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 37. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 38. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 39. Hidrograf Banjir Metode GAMA Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 40. Hidrograf Banjir Metode GAMA Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 41. Hidrograf Banjir Metode GAMA Asli dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 42. Hidrograf Banjir Metode GAMA Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 1-7 Januari 2012
- Lampiran 43. Hidrograf Banjir Metode GAMA Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 8-13 Januari 2012
- Lampiran 44. Hidrograf Banjir Metode GAMA Modifikasi dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 45. Nilai Kesesuaian (R^2)
- Lampiran 46. Grafik Nilai Kesesuaian (R^2) Metode *Snyder* Asli
- Lampiran 47. Grafik Nilai Kesesuaian (R^2) Metode *Snyder* Modifikasi
- Lampiran 48. Grafik Nilai Kesesuaian (R^2) Metode GAMA Asli
- Lampiran 49. Grafik Nilai Kesesuaian (R^2) Metode GAMA Modifikasi
- Lampiran 50. Data Debit Banjir Metode *Snyder* Modifikasi 2 Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 51. Data Debit Banjir Metode GAMA Modifikasi 2 Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 52. Hidrograf Banjir Metode *Snyder* Modifikasi 2 dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 53. Hidrograf Banjir Metode GAMA Modifikasi 2 dan Grafik Limpasan Langsung *AWLR* Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 54. Nilai R^2 Metode *Snyder* dan GAMA Modifikasi 2 Tanggal 20-26 Januari 2012
- Lampiran 55. Grafik Parameter Kalibrasi Metode *Snyder*

Lampiran 56. Grafik Parameter Kalibrasi Metode GAMA

DAFTAR ISTILAH