

**PERENCANAAN *FLOOD EARLY WARNING SYSTEM*
DI SUNGAI WINONGO (SIMULASI HEC-RAS)**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
EUGENIUS GUSTI PRANANDA
NPM. : 120214308



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JUNI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN *FLOOD EARLY WARNING SYSTEM* DI SUNGAI WINONGO (SIMULASI HEC-RAS)

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2017

Yang membuat pernyataan



(Eugenius Gusti Prananda)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN *FLOOD EARLY WARNING SYSTEM* DI
SUNGAI WINONGO (SIMULASI HEC-RAS)**

Oleh :

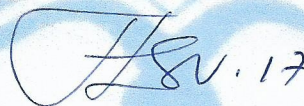
EUGENIUS GUSTI PRANANDA

NPM. : 120214308

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 9 JUNI 2017

Pembimbing

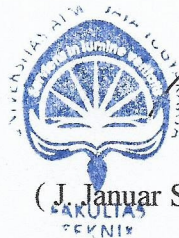


(Ir. V. Yenni Endang. S., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN


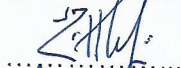

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN FLOOD EARLY WARNING SYSTEM DI
SUNGAI WINONGO (SIMULASI HEC-RAS)**



Oleh :
EUGENIUS GUSTI PRANANDA
NPM : 120214308

Telah diuji dan disetujui oleh

| Nama | Tanda tangan | Tanggal |
|---|--|--------------|
| Ketua : Ir. V. Yenni Endang. S., M.T. |  | 9 Juni 2017 |
| Sekretaris : Cita Adiningrum S.T., M.T. |  | 09 Juni 2017 |
| Anggota : Agatha Padma L., S.T., M.Eng. |  | 09.06.17 |

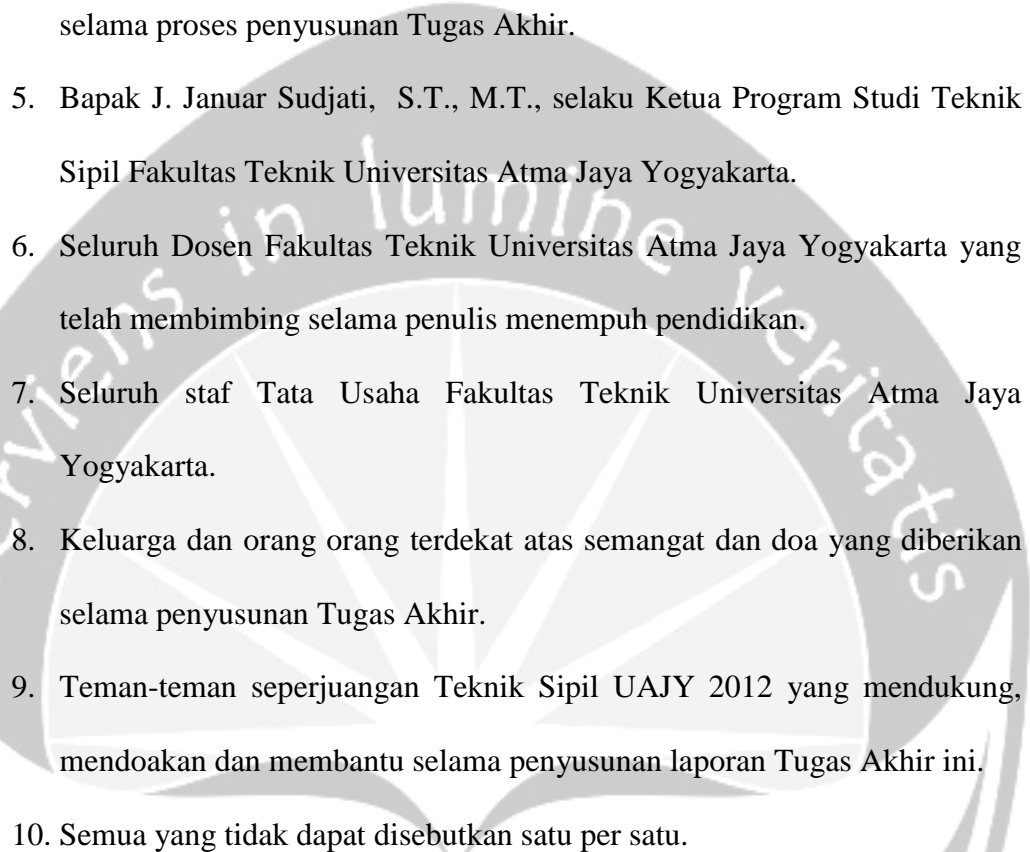
KATA HANTAR

Puji dan Syukur penulis hanturkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan, kesempatan, dan setiap hal yang menyertai hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir.V. Yenni Endang.S., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Hidro yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.

- 
4. Cita Adiningrum, S.T., M.T., selaku dosen pengampu mata kuliah bidang keairan yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
 5. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
 6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan.
 7. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
 8. Keluarga dan orang-orang terdekat atas semangat dan doa yang diberikan selama penyusunan Tugas Akhir.
 9. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil UAJY 2012 yang mendukung, mendoakan dan membantu selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
 10. Semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Yogyakarta, Juni 2017

Penyusun

Eugenius Gusti Prananda

NPM :120214308

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERNYATAAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI | iv |
| KATA HANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | xvi |
| INTISARI | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.5 Batasan Penelitian | I-4 |
| 1.6 Lokasi Penelitian..... | I-6 |
| 1.7 Keaslian Tugas Akhir..... | I-7 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Sungai..... | II-7 |
| 2.2. Daerah Aliran Sungai | II-7 |
| 2.3 Hidrologi | II-7 |
| 2.4 Hidrolika | II-8 |
| 2.5 Hidrograf Banjir | II-9 |
| 2.6 Debit Banjir Rancangan | II-9 |
| 2.7 Penelusuran Banjir | II-10 |
| 2.8 Hec-Ras | II-11 |

| | |
|---|-------|
| 2.9 Konsep Peringatan Dini Banjir | II-11 |
|---|-------|

BAB 3 LANDASAN TEORI

| | |
|--|--------|
| 3.1. Analisis Debit Banjir Rencana | III-13 |
| 3.1.1. Analisis Curah Hujan Dengan Metode Thiessen | III-14 |
| 3.1.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana..... | III-14 |
| 3.1.3. Pengukuran Dispersi | III-14 |
| 3.1.4. Pengukuran Jenis Sebaran..... | III-16 |
| 3.1.5. Pengukuran Kecocokan Jenis Sebaran..... | III-17 |
| 3.1.6. Perhitungan Debit Banjir Rencana..... | III-18 |
| 3.2 Hidrolika | III-19 |
| 3.3 Penelusuran Banjir | III-21 |
| 3.3.1 perhitungan Waktu Konsentrasi..... | III-21 |
| 3.4 Pemodelan Hec-Ras | III-22 |

BAB 4 METODOLOGI

| | |
|--|-------|
| 4.1. Lokasi Studi | IV-24 |
| 4.2. Pekerjaan Persiapan | IV-25 |
| 4.2.1. Survey Lapangan | IV-25 |
| 4.2.2. Studi Pustaka Dan Pengumpulan Data..... | IV-25 |
| 4.2.2.1. Pengumpulan Data Primer | IV-25 |
| 4.2.2.2. Penumpulan Data Sekunder | IV-25 |
| 4.3 Tahapan Analisis Data | IV-26 |
| 4.3.1. Analisis Hidrologi..... | IV-26 |
| 4.3.2. Analisis Hidrolika | IV-26 |

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|-------|
| 5.1 Tinjauan Umum | V-30 |
| 5.2 Penentuan Daerah Aliran Sungai | V-30 |
| 5.3 Analisis Curah Hujan | V-31 |
| 5.3.1. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Das..... | V -31 |

| | |
|---|------|
| 5.3.2. Analisis Curah Hujan Dengan Metode Thiessen..... | V-33 |
| 5.4 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana | V-34 |
| 5.4.1. Pengukuran Dispersi | V-34 |
| 5.4.2. Pemilihan Jenis Sebaran..... | V-37 |
| 5.4.3. Analisis Jenis Sebaran..... | V-38 |
| 5.4.4. Pengujian Kecocokan Sebaran..... | V-40 |
| 5.4.4.1. Uji Sebaran Chi-Kuadrat | V-41 |
| 5.4.5. Perhitungan Debit Banjir Rencana..... | V-43 |

BAB 6 SIMULASI HEC-RAS

| | |
|---|-------|
| 6.1 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayashu | VI-45 |
| 6.1.1. Hidrograf Hasil Analisis Frekuensi Return Period 5 Tahun | VI-45 |
| 6.1.2. Hidrograf Hasil Data Awlr..... | VI-51 |
| 6.2 Hec-Ras | VI-52 |
| 6.2.1. Skenario 1 | VI-53 |
| 6.2.2. Skenario 2 | VI-62 |
| 6.2.3. Hasil Hitungan Tampang Lintang..... | VI-63 |
| 6.3 Konsep Flood Early Warning System..... | VI-66 |
| 6.4 Rekomendasi Penampang Sungai | VI-67 |
| 6.5 Kondisi Dengan Debit Rencana 25 Tahun Serta Perubahan Penampang Sungai (Skenario 4) | VI-68 |

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|--------|
| 7.1 Kesimpulan | VII-73 |
| 7.2 Saran..... | VII-73 |
| Daftar Pustaka | 74 |
| Lampiran | 75 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| GAMBAR 1.1. Pemukiman penduduk pada bantaran Sungai Winongo..... | I-2 |
| GAMBAR 1.2. Peta Sub DAS Winongo | I-5 |
| GAMBAR 1.3. Tempuran Gumuk..... | I-6 |
| GAMBAR 2.1. Bagan Konsep <i>Flood Early Warning System</i> | II-12 |
| GAMBAR 3.1. Konsep <i>unsteady flow</i> pada aliran terbuka | III-20 |
| GAMBAR 4.1. Denah lokasi tinjauan..... | IV-24 |
| GAMBAR 4.2. Lokasi tempuran sungai | IV-25 |
| GAMBAR 4.3. Lokasi banjir Dusun Sidomulyo | IV-26 |
| GAMBAR 4.4. <i>Flowchart</i> Tugas Akhir..... | IV-28 |
| GAMBAR 4.5. <i>Flowchart</i> HEC-RAS..... | IV-29 |
| GAMBAR 5.1. DAS Winongo hulu-AWLR | V-31 |
| GAMBAR 5.2. Lokasi Stasiun Hujan di DAS Winongo | V-32 |
| GAMBAR 6.1. Kurva Hidrograf AWLR Sinduadi- Tempuran Gumuk | VI-48 |
| GAMBAR 6.2. Ilustrasi aliran | VI-49 |
| GAMBAR 6.3. Kurva Hidrograf Tempuran Gumuk- Dusun Sidomulyo..... | VI-50 |
| GAMBAR 6.4. Kurva Hidrograf Sinduadi-Tempuran Gumuk..... | VI-51 |
| GAMBAR 6.5. Kurva Hidrograf Tempuran Gumuk-Sidomulyo | VI-52 |
| GAMBAR 6.6. Layar pengisian nama sungai dan penggal sungai... | VI-53 |
| GAMBAR 6.7. Skema alur sungai..... | VI-54 |
| GAMBAR 6.8. Layar editor tampang lintang | VI-54 |
| GAMBAR 6.9. Layar <i>perspective plot</i> | VI-55 |
| GAMBAR 6.10. Layar <i>editor</i> data aliran tak permanen | VI-56 |
| GAMBAR 6.11. Layar <i>editor</i> data debit <i>inflow</i> pada STA-W245 hulu | VI-57 |
| GAMBAR 6.12. Plot data <i>inflow</i> pada STA W-245 hulu | VI-57 |
| GAMBAR 6.13. Layar editor data debit <i>outflow</i> | |

| | |
|--|-------|
| pada STA-W162 hilir..... | VI-58 |
| GAMBAR 6.14. Plot data <i>outflow</i> pada STA-W162 hilir | VI-58 |
| GAMBAR 6.15. Layar editor hitungan aliran tak permanen (<i>unsteady flow</i>)..... | VI-59 |
| GAMBAR 6.16. Layar hitungan tak permanen (<i>unsteady flow</i>)..... | VI-60 |
| GAMBAR 6.17. Grafik ketinggian muka air dan debit dari data debit rencana 5 tahun di penampang W-222..... | VI-61 |
| GAMBAR 6.18. Grafik ketinggian muka air memanjang alur sungai skenario 1..... | VI-61 |
| GAMBAR 6.19. Grafik ketinggian muka air dan debit dari data AWLR di penampang W222 | VI-62 |
| GAMBAR 6.20. Grafik ketinggian muka air memanjang alur sungai skenario 2..... | VI-62 |
| GAMBAR 6.21. Grafik perbandingan <i>inflow</i> rencana 5 tahun dan <i>inflow</i> data AWLR | VI-63 |
| GAMBAR 6.22. STA-W223..... | VI-63 |
| GAMBAR 6.23. STA-W222..... | VI-63 |
| GAMBAR 6.24. STA-W217..... | VI-63 |
| GAMBAR 6.25. STA-W216..... | VI-63 |
| GAMBAR 6.26. STA-W174..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.27. STA-W173..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.28. STA-W170..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.29. STA-W169..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.30. STA-W168..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.31. STA-W167..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.32. STA-W166..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.33. STA-W165..... | VI-64 |
| GAMBAR 6.34. Peta Lokasi Banjir..... | VI-65 |
| GAMBAR 6.35. Konsep ilustrasi <i>flood early warning system</i> | VI-67 |
| GAMBAR 6.36. Ilustrasi batas ketinggian air | VI-67 |
| GAMBAR 6.37. Rekomendasi area evakuasi warga | |

| | |
|---|-------|
| pada lokasi Tempuran Gumuk..... | VI-68 |
| GAMBAR 6.38. Hasil analisis penampang..... | VI-69 |
| GAMBAR 6.39. Hasil simulasi dengan perubahan penampang..... | VI-69 |
| GAMBAR 6.40. Hasil analisis penampang dengan perubahan | VI-69 |
| GAMBAR 6.41. <i>Input</i> syarat batas dengan data debit rencana 25 tahun..... | VI-70 |
| GAMBAR 6.42. STA-W224..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.43. STA-W223..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.44. STA-W222..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.45. STA-W217..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.46. STA-W216..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.47. STA-W206..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.48. STA-W205..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.49. STA-W203..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.50. STA-W202..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.51. STA-W201..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.52. STA-W200..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.53. STA-tp2 | VI-71 |
| GAMBAR 6.54. STA-W199..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.55. STA-W198..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.56. STA-W197..... | VI-71 |
| GAMBAR 6.57. STA-W196..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.58. STA-W195..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.59. STA-W194..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.60. STA-W193..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.61. STA-W192..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.62. STA-W191..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.63. STA-W190..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.64. STA-W189..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.65. STA-W188..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.66. STA-W187..... | VI-72 |

| | |
|----------------------------|-------|
| GAMBAR 6.67. STA-W186..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.68. STA-W185..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.69. STA-W184..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.70. STA-W183..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.71. STA-W182..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.72. STA-W181..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.73. STA-W180..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.74. STA-W179..... | VI-72 |
| GAMBAR 6.75. STA-W178..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.76. STA-W177..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.77. STA-W176..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.78. STA-W175..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.79. STA-W174..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.80. STA-W173..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.81. STA-W172..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.82. STA-W171..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.83. STA-W170..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.84. STA-W169..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.85. STA-W168..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.86. STA-W167..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.87. STA-W166..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.88. STA-W165..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.89. STA-W164..... | VI-73 |
| GAMBAR 6.90. STA-W163..... | VI-73 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|--------|
| TABEL 3.1. Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi . | III-16 |
| TABEL 3.2. Nilai Chi-Kuadrat Kritik..... | III-18 |
| TABEL 4.1. Tabel kekasaran <i>manning</i> | IV-26 |
| TABEL 5.1. Luas Pengaruh Stasiun Hujan terhadap DAS Winongo dari hulu sampai AWLR | V-33 |
| TABEL 5.2. Luas Pengaruh Stasiun Hujan terhadap DAS Winongo dari hulu sampai tempuran Sindupark..... | V-33 |
| TABEL 5.3. Luas Pengaruh Stasiun Hujan terhadap DAS Winongo dari hulu sampai Dusun Sidomulyo | V-33 |
| TABEL 5.4. Perhitungan Curah Hujan Rerata Harian Maksimum Metode <i>Polygon Thiessen</i> | V-34 |
| TABEL 5.5. Parameter Statistik Curah Hujan | V-35 |
| TABEL 5.6. Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi . | V-37 |
| TABEL 5.7. Distribusi Metode <i>Log Pearson III</i> | V-38 |
| TABEL 5.8. Nilai KT untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i> | V-39 |
| TABEL 5.9. Interpolasi nilai KT..... | V-40 |
| TABEL 5.10. Distribusi sebaran metode <i>log Pearson III</i> | V-40 |
| TABEL 5.11. Nilai Chi-Kuadrat Kritik..... | V-42 |
| TABEL 5.12. Chi-Kuadrat Distribusi Sebaran Data Curah Hujan Metode <i>log Pearson III</i> | V-43 |
| TABEL 5.13. Perhitungan debit dengan metode rasional..... | V-44 |
| TABEL 6.1. Hitungan hidrograf <i>inflow</i> metode <i>Nakayasu</i> Sinduadi-Tempuran Gumuk..... | VI-47 |
| TABEL 6.2. Hitungan hidrograf <i>outflow</i> AWLR Sinduadi-Tempuran Gumuk..... | VI-47 |
| TABEL 6.3. Hasil hitungan hidrograf <i>outflow</i> Dusun Sidomulyo.... | VI-50 |
| TABEL 6.4. Hasil hitungan hidrograf <i>inflow</i> AWLR Sinduadi..... | VI-51 |
| TABEL 6.5. Hasil hitungan hidrograf <i>outflow</i> Tempuran Gumuk ... | VI-51 |
| TABEL 6.6. Hasil hitungan hidrograf <i>outflow</i> Dusun Sidomulyo.... | VI-52 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-------------------------------|----|
| Lampiran 1. Data..... | L1 |
| Lampiran 2. Perhitungan | L2 |
| Lampiran 3. Gambar..... | L3 |



ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

| | |
|----------------|---|
| <i>HEC-RAS</i> | = <i>Hidrologic Engineering Center – River Analysis System</i> |
| <i>AWLR</i> | = <i>Automatic Water Level Recorder</i> |
| <i>DAS</i> | = Daerah Aliran Sungai |
| <i>FEWS</i> | = <i>Flood Early Warning System</i> |
| <i>inflow</i> | = Aliran masuk |
| <i>outflow</i> | = Aliran keluar |
| \bar{R} | = Curah hujan maksimum rata-rata (mm) |
| R_n | = Curah hujan pada stasiun n |
| n | = Jumlah data |
| A | = Luas daerah (km ²) |
| S | = Deviasi standar |
| \bar{x} | = Nilai rata-rata varian |
| x_i | = Nilai varian ke-i |
| CS | = Koefisien <i>skewness</i> |
| CK | = Koefisien <i>kurtosis</i> |
| CV | = Koefisien variasi |
| KT | = Faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari probabilitas |
| DK | = Derajat Kebebasan |
| K | = Banyaknya kelas |
| α | = Banyaknya parameter, untuk uji Chi-Kuadrat adalah 2 |
| Q | = Debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan dengan intensitas, durasi dan frekuensi tertentu (m ³ /s) |
| I | = Intensitas hujan (mm/jam) |
| C | = Koefisien aliran air yang tergantung pada jenis permukaan lahan |
| t_c | = Waktu Konsentrasi |
| V | = Waktu kecepatan perambatan (m/s) |
| L | = Panjang lintasan air dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau |
| H | = Beda tinggi ujung hulu dengan titik yang ditinjau |
| Re | = Curah hujan efektif (1 mm) |
| T_p | = Waktu dari permulaan banjir sampai puncak hidrograf (jam) |
| $T_{0,3}$ | = Waktu dari puncak banjir sampai 0,3 kali debit puncak (jam) |
| t_g | = Waktu konsentrasi (jam) |
| t_r | = Satuan waktu dari curah hujan (jam) |

INTISARI

PERENCANAAN *FLOOD EARLY WARNING SYSTEM* DI SUNGAI WINONGO (SIMULASI HEC-RAS), Eugenius Gusti Prananda, NPM 120214308, tahun 2017, Bidang Peminatan Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sungai Winongo memiliki panjang sungai 43,75 km dengan luas total daerah aliran sungai 88,12 km². Pada saat musim hujan, Sungai Winongo memiliki aliran yang cukup besar dan sering menimbulkan banjir yang menggenangi daerah bantaran Sungai Winongo. Air sungai meluap karena penampang sungai yang tidak bisa menampung air secara optimal. Lokasi studi dikhususkan pada tempuran Sungai Deggung dan Sungai Winongo yang dimulai pada daerah Dusun Gumuk Tempuran, Padukuhan Ngaglik, Sleman sampai pada Dusun Sidomulyo, Kelurahan Bener, Kecamatan Tegalrejo, DIY. Luasan DAS yang ditinjau yaitu 12,74 km².

Perlu adanya perkiraan dan peringatan dini banjir yang berupa *Flood Early Warning System* (FEWS). FEWS ditentukan dengan cara menganalisa banjir 5 tahunan sehingga ditemukan debit banjir rencana 5 tahun yaitu 26,09 m³/detik yang sebanding dengan banjir tahun 2012 yaitu 25,82 m³/detik. Kemudian hasil analisis banjir disimulasikan menggunakan software HEC-RAS. Hasil dari simulasi ini adalah hasil kapasitas penampang yang dapat menunjukkan peta lokasi banjir yaitu pada penampang STA-W223, STA-W222, STA-W217, STA-W216, STA-W174, STA-W173, STA-W170, STA-W169, STA-W168, STA-W167, STA-W166, STA-W165. FEWS ditempatkan pada lokasi Tempuran Gumuk yaitu pada STA-W222

dengan batas ketinggian air 60 cm dari bibir talud (talud sebelah timur) terendah. Luas penampang *existing* STA-W222 adalah 67,43 m². Untuk mengatasi banjir secara jangka panjang disarankan perubahan beberapa penampang diatas dengan rencana 25 tahunan. Luas penampang rencana pada STA-W222 adalah 69,15 m².

Kata Kunci : Sungai Winongo, banjir, *Early Warning System*, debit, penampang sungai

