



PEMODELAN HUJAN-DEBIT DAERAH ALIRAN SUNGAI UNUS KOTA MATARAM DENGAN PROGRAM HEC-HMS

SKRIPSI

Di Ajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Teknik Sipil”



Disusun Oleh:

Gusti Agung Pramudia Suwito Prabowo

216.0105.1.143

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

ABSTRAK

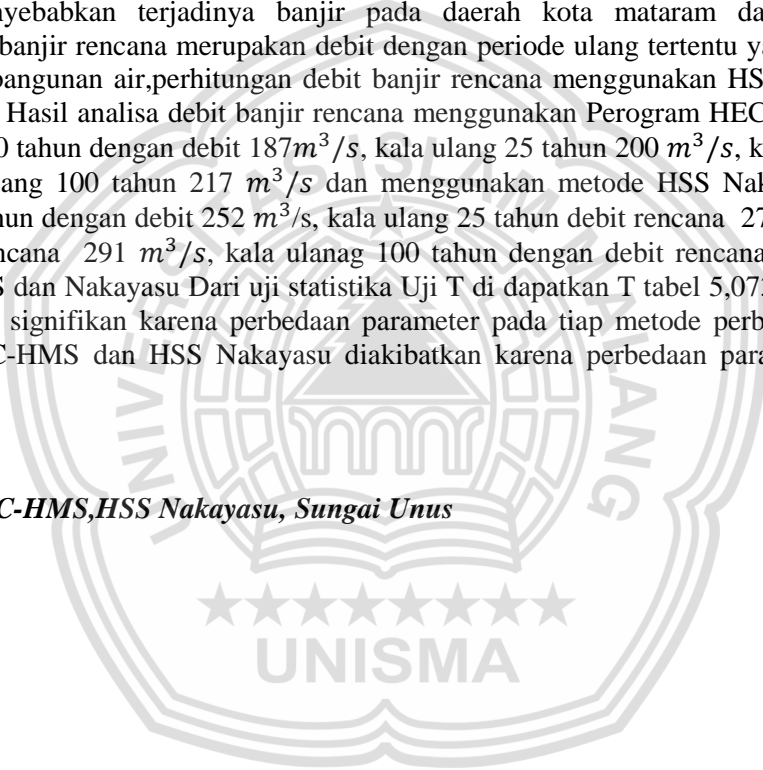
Gusti Agung Pramudia Suwito Prabowo, 216.010.511.43. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Pemodelan Hujan-Debit Daerah Aliran Sungai Unus Kota Mataram Dengan Perogram HEC-HMS, Dosen Pembimbing:

Dr.Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.

Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M. T.

Banjir yang terjadi pada Suatu wilayah DAS, disebabkan karena berkurangnya luas resapan wilayah air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana secara baik, dan jenis tanah pada DAS juga mempengaruhi debit sungai. Banjir juga salah satu masalah tahunan yang rutin dihadapi pemerintah mataram. Mataram sebagai daerah yang bagian hilir daerah aliran sungai (DAS) dan DAS Unus salah satu sungai yang melalui kota mataram. Permasalahan yang terjadi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Unus adalah meluapnya air sungai yang di sebabkan oleh tingginya intensitas hujan pada daerah mataram sehingga menyebabkan terjadinya banjir pada daerah kota mataram dan beberapa permasalahannya. Debit banjir rencana merupakan debit dengan periode ulang tertentu yang menjadi parameter perencanaan bangunan air, perhitungan debit banjir rencana menggunakan HSS Nakayasu dan Program HEC-HMS Hasil analisa debit banjir rencana menggunakan Perogram HEC-HMS yang terjadi pada kala ulang 10 tahun dengan debit $187\text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 25 tahun $200\text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 50 tahun $209\text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 100 tahun $217\text{ m}^3/\text{s}$ dan menggunakan metode HSS Nakayasu yang terjadi kalau ulang 10 tahun dengan debit $252\text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 25 tahun debit rencana $275\text{ m}^3/\text{s}$ kala ulang 50 tahun debit rencana $291\text{ m}^3/\text{s}$, kala ulanag 100 tahun dengan debit rencana $307\text{ m}^3/\text{s}$. Perbandinagn HEC-HMS dan Nakayasu Dari uji statistika Uji T di dapatkan T tabel $5,073 > T$ kritis $2,30$ perbandingan tidak signifikan karena perbedaan parameter pada tiap metode perbedaan besar debit pada Metode HEC-HMS dan HSS Nakayasu diakibatkan karena perbedaan parameter yang dimasukan,

Kata Kunci : *Banjir, HEC-HMS, HSS Nakayasu, Sungai Unus*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir yang terjadi pada suatu wilayah DAS, Di sebabkan karena berkurangnya luas resapan wilayah air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana dan terpola dengan baik serta tidak berwawasan lingkungan, sehingga akibat dari perubahan tata guna lahan itu mengakibatkan bertambahnya volume debit banjir rancangan yang terjadi pada DAS tersebut

Banjir merupakan salah satu masalah tahunan yang rutin dihadapi pemerintah kota mataram. Sebagai daerah yang dibagian hilir daerah aliran sungai (DAS) dan dilintasi tiiga sungai besar menjadikan sebagian kota wilayah di kota mataram rawan banjir. Penyempitan tampang dan alur sungai akibat sedimentasi dan sampah semakin menambah ancaman tersebut.

Penyempitan tampang sungai dapat diakibatkan oleh sedimentasi (pengendapan) dan sampah. Sedimentasi berasal dari erosi lahan. Pada musim hujan terjadi gerusan tanah(erosi) akibat tanah tidak mampu menahan tekanan aiir hujan. Material tanah yang tergerus larut dan terbawa dalam air dan menyebabkan pendangkalan pada sungai.

Seiring perkembangan peradaban manusia, kini sungai memiliki berbagai masalah yang sebanding dengan apa yang telah terjadi. Salah satunya pendangkalan di dasar sungai, pencemaran sampah yang disebabkan aktivitas di hulu sampai hilir sungai. Oleh karena itu sudah seharusnya cagar alam budaya lokal dan siklus hidrologinya dijaga dengan cara memelihara sungai sebagai mana mestinya agar sungai yang mengalir dapat diatur dan disesuaikan sesuai kebutuhan sosial dan ekonomi serta dapat

dimanfaatkan sebagai sumber air dan irigasi. Maka untuk menjalankan berbagai solusi di bidang rekayasa pembangunan yang mendukung kebutuhan tersebut, dibutuhkanlah suatu data seperti debit aliran mengenai aliran sungai tersebut.

Besarnya debit puncak sangat diperlukan terutama untuk perencanaan bangunan air. Selain itu dengan mengetahui debit puncak maka kejadian terjadinya banjir di suatu wilayah dapat dihindari dan diantisipasi sejak dini. Sehingga bangunan air yang memperhitungkan besaran debit puncak tersebut akan dapat berfungsi secara optimal dalam jangka waktu yang panjang

Sherman (1932) yang diacu dalam Sri Harto (1993), mengemukakan bahwa dalam sistem DAS terdapat sifat khas yang menunjukkan sifat tanggapan (respon) DAS terhadap suatu masukan (hujan) tertentu. Tanggapan ini diandaikan tetap untuk masukan dengan besaran dan penyebaran tertentu. Tanggapan yang demikian dalam konsep hidrologi dikenal dengan hidrograf satuan (*unit hydrograph*).

Hidrograf satuan merupakan hidrograf limpasan langsung (*direct runoff hydrograph*) yang dihasilkan oleh hujan efektif yang terjadi secara merata di seluruh DAS dengan intensitas tetap dalam satuan waktu yang ditetapkan (Seyhan, 1977).

Oleh sebab itu permodelan hujan-debit merupakan satuan untuk mendekati nilai-nilai hidrologis proses yang terjadi di lapangan. Kemampuan pengukuran hujan-debit aliran sangat diperlukan untuk mengetahui potensi sumberdaya air di suatu wilayah DAS. Model hujan-debit dapat dijadikan sebuah alat untuk memonitor dan mengevaluasi debit sungai melalui pendekatan potensi sumberdaya air permukaan yang ada. Suatu wilayah DAS dibagi menjadi sub-sub DAS untuk mendapatkan informasi dan hasil running yang lebih terperinci.

Seiring dengan berkembangnya teknologi , terdapat banyak program bantu (software) untuk memodelkan hujan debit. Salah satunya dengan program tersebut yaitu *Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modelling System* (HEC-HMS). Program ini merupakan program yang dikembangkan oleh perusahaan *US Army Corps of Engineers*. Program HEC-HMS memiliki banyak metode dalam pemodelan hujan-debit dan juga memiliki fasilitas kalibrasi secara otomatis, kemampuan simulasi model dengan data terdistribusi dan model aliran kontinyu

HEC-HMS ialah salah satu pemodelan yang digunakan untuk mengestimasi limpasan permukaan akibat air hujan pada DAS, kelebihan dari aplikasi ini adalah dengan data curah hujan harian dan debit air sudah dapat digunakan sebagai input dalam membangun model hidrologi.

HEC-HMS adalah salah satu aplikasi untuk memodelkan hidrologi yang dapat digunakan untuk mengalihragamkan (*Simulate*) hujan menjadi limpasan (*run off*) baik itu perkiraan ketersediaan air (*continuous flow*) dan debit/hidrograf aliran besar (*event flow*) (USACE, 2010 dan Hardja, 2017)

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang terjadi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Unus adalah meluapnya air sungai yang di sebabkan oleh tingginya intensitas hujan pada daerah tersebut sehingga menyebabkan terjadinya banjir pada daerah kota mataram dan beberapa permasalahan lainnya diantaranya :

- 1) Meluapnya air sungai yang menyebabkan Banjir di daerah kota mataram saat musim penghujan

- 2) Jenis Tanah di Kota Mataram sebagian besar adalah tanah liat, tanah liat berpasir jenis tanah ini mempunyai karakteristik penyerapan air yang lambat.
- 3) Berkurangnya luas resapan air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana dan terpola dengan baik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan dapat diuraikan rumusan masalah dalam studi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Berapa debit banjir rencana pada DAS Unus dengan program HEC-HMS ?
- 2) Berapa debit banjir rencana pada Das Unus dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu ?
- 3) Bagaimana model hasil debit banjir dengan Perogram HEC-HMS dibandingkan dengan HSS Nakayasu ?

1.4 Batasan Masalah

- 1) Tidak memperhitungkan Hidrolika pada sungai
- 2) Tidak memperhitungkan perubahan tata guna lahan terhadap peningkatan debit banjir
- 3) Tidak memperhitungkan Jumlah Penduduk di Wilayah DAS

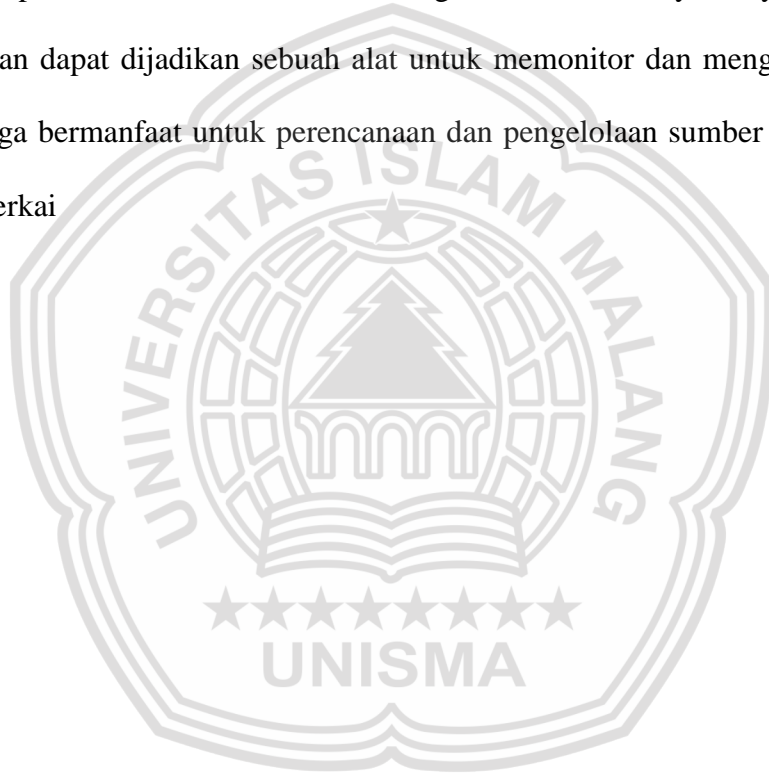
1.5 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui debit banjir rencana pada Das Unus dengan program HEC-HMS

- 2) Mengetahui debit banjir rencana pada Das Unus dengan metode Hidograf Satuan Sintetik Nakayasu
- 3) Mengetahui hasil model perbandingan program HEC-HMS dengan HSS Nakayasu

1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sumber daya air yang ada pada DAS Unus dan dapat dijadikan sebuah alat untuk memonitor dan mengevaluasi debit sungai sehingga bermanfaat untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya air bagi instansi yang terkait



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut

1. Debit banjir rencana menggunakan HEC-HMS yang terjadi untuk kala ulang 10 tahun dengan debit $187 \text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 25 tahun sebesar $200 \text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 50 tahun sebesar $209 \text{ m}^3/\text{s}$,kala ulang 100 tahun sebesar $217 \text{ m}^3/\text{s}$
2. Debit banjir rencana menggunakan HSS Nakayasu yang terjadi untuk kala ulang 10 tahun dengan debit sebesar $252 \text{ m}^3/\text{s}$ kala ulang 25 tahun sebesar $275 \text{ m}^3/\text{s}$, kala ulang 50 tahun sebesar $291 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan, kala ulang 100 tahun sebesar $307 \text{ m}^3/\text{s}$
3. Dari uji statistika Uji T di dapatkan T Hitung $5,073 > T$ Keritis $2,30$ perbandingan tidak signifikan karena perbedaan parameter pada tiap metode

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan ditingkatkan keakurasiannya dengan melengkapi data yang belum tersedia pada penelitian ini seperti data temperatur,
2. Adanya peran pemerintah dalam menangani limpasan permukaan serta pemahan tentang pembuangan sampah yang sering mengakibatkan banjir, dan sedimentasi akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terpola dan terencana dengan baik

3. Melakukan penanganan pengelolaan konservasi DAS di bagian hulu hingga hilir seperti pembuatan tanggul atau perbaikan pada sepadan sungai dan penghijauan pada DAS



DAFTAR PUSTAKA

- Ahbari, A., L. Stour, A. Agoumi, dan N. Serhir. 2017. *Estimation of Initial Values of the HMS Model Parameters: Application to the Basin of Bin EI Ouidane. Journal of Materials and Environment Sciences*. 9(1): 305-317.
- Arifin, M. 2018. Perbandingan Metode SCS UH dan Clark UH dalam Pemodelan Aliran pada DAS Deluwang. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Chow, V. T. 1959. *Open Channel Hydraulics*. Inggris: McGraw-Hill, Inc. Terjemahan oleh Suyatman, V. K. Sugiharto, dan E. V. N. Rosalina. 1985. *Hidrolika Saluran- Terbuka*. Jakarta: Erlangga
- NOERHAYATI, Eko. Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai Dengan Aplikasi Minitab. *Universitas Islam Malang: Badan Penerbit Fakultas Ekonomi*, 2015.
- Hidayah. 2014. Estimasi Parameter Model Hujan Aliran untuk DAS dengan Keterbatasan Alat Ukur Debit pada Kali Porong. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Jember*
- Hakiki, A.N. 2019. Analisis Model Hujan-Aliran pada Subdas Kelapa Sawit menggunakan Program HEC-HMS. Skripsi. Jember: *Program Sarjana Fakultas Teknik Universitas Jember*.
- Karyadi, A. H. 2010. Pemodelan Hujan-Debit Menggunakan Program HEC-HMS DI Subdas Talang Kabupaten Jember. Skripsi. Jember: *Program Sarjana Fakultas Teknik Universitas Jember*.
- Kusta'al, C., M. Alim, T. Supardi, Riyanto, dan Sutadi. 1995. Studi Pengembangan Sumber Daya Air Terpadu di SWS Pemali-Comal Propinsi Jawa Tengah. *Skripsi*. Bandung: Program Pendidikan SP. 1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Bandung.
- Marko, K. dan F. Zulkarnain. 2018. Pemodelan Debit Banjir Sehubungan dengan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Ci Leungsi Hulu menggunakan HEC- HMS. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik Universitas Indonesia*
- Nash, J. E. dan J. V. Sutcliffe. 1970. River Flow Forecasting Through Conceptual Models. *Journal of Hydrology*. 27(3): 282-290.

- Risyanto, 2007. Aplikasi HEC-HMS untuk Perkiraan Hidrograf Aliran di DAS Ciliwung Bagian Hulu. *Jurnal Geofisika dan Meteorologi IPB*.
- ROKHMAWATI, Azizah. Analisa Tata Guna Lahan DAS Lesti Berbasis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2018, 2.1: 82-89.
- Soemarto, C. D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- USACE. 2000. *Hydrologic Modelling System HEC-HMS Technical Reference Manual*. Washington: U. S. Army Corps of Engineers.

