

STUDI LAJU SEDIMENTASI MENGGUNAKAN HEC-RAS 4.1.0 PADA DRAINASE BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN

Andi Dany Anugrah¹, Asta¹, Rosmalia Handayani¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan (UBT)

Jl. Pantai Amal No. 1, Tarakan

*Email : salsa_sah@yahoo.com

Abstrak

Drainase Bandar Udara Juwata Tarakan dibuat untuk mengurangi debit banjir yang sering meluap dari saluran. Drainase yang berada di Bandar Udara Juwata Tarakan memiliki peranan penting dalam pengendalian banjir pada kawasan tersebut. Daerah muara pada drainase ini mengalami proses sedimentasi tinggi, akibat pertemuan dua cabang saluran drainase yang membawa sedimen. Penelitian ini bertujuan mengetahui angkutan perpindahan sedimen serta kaitannya dengan aliran drainase, karena sedimentasi yang terjadi pada suatu aliran sungai atau drainase akan mengakibatkan menurunnya kecepatan aliran drainase tersebut. Analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan program HEC-RAS 4.1.0 Berdasarkan hasil simulasi quasi-unsteady flow dari tanggal 1 September 2015 sampai dengan 2 September 2015 diketahui sedimentasi terjadi di hampir sepanjang drainase Bandar Udara Juwata Tarakan. Pengendapan tertinggi terjadi pada STA +0.000 yaitu pada Hilir drainase Bandara 1 sebesar 1392,589 m³/ hari dan pada STA +0.250 pada pertengahan drainase Bandara 2 yaitu sebesar 457.444 m³/ hari.

Kata kunci : Drainase, HEC-RAS, Sedimentasi

1. PENDAHULUAN

Drainase merupakan tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi yang dari suatu kawasan sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan (Wesli, 2008).

Drainase juga diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut (Suripin, 2004)

Perkembangan kota merupakan salah satu penyebab limpasan air permukaan (*run off*) meningkat sehingga memerlukan pengendalian debit puncak. Perkembangan kawasan perkotaan yang padat, sebagian kawasan kumuh, kotor, dan rendah kualitas lingkungannya yang disebabkan ketidakdisiplinan penduduk dalam membuang air limbah dan sampah di saluran drainase (RG Hari Susanto, 2014).

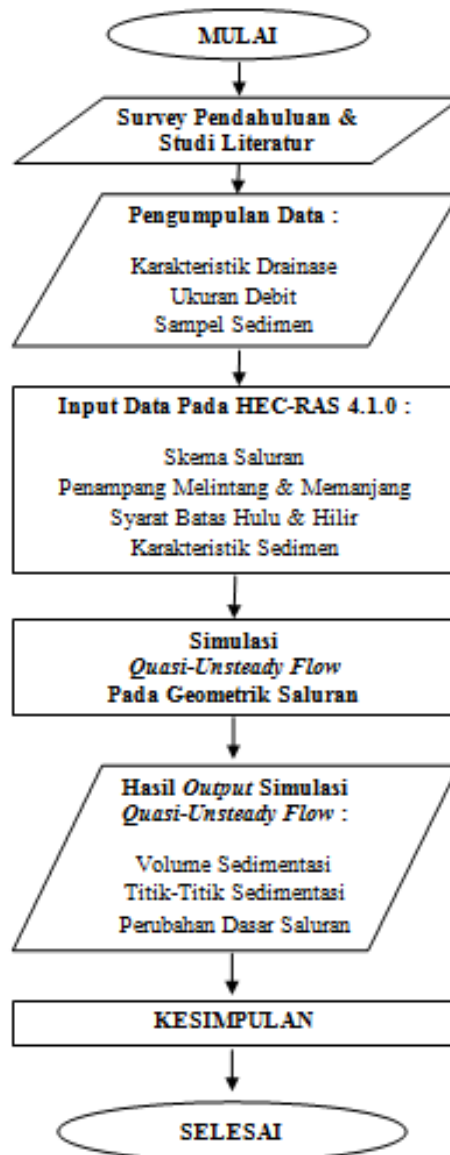
Sedimentasi adalah suatu proses pengendapan material yang diantar oleh media air, angin, es atau gletser disuatu cekungan (Wikipedia).

Drainase yang berada di daerah Bandar Udara Juwata Tarakan memiliki peranan penting dalam pengendalian banjir pada daerah tersebut. Daerah muara pada drainase ini merupakan daerah yang mengalami proses sedimentasi tinggi akibat pertemuan dua cabang anak sungai yang membawa sedimen.

Penelitian terhadap aliran air pada saluran drainase Bandar Udara Juwata ini diharapkan mampu mengetahui laju perpindahan sedimen serta kaitannya dengan aliran drainase, karena sedimentasi yang terjadi pada suatu aliran drainase akan mengakibatkan menurunnya kecepatan aliran tersebut. Data yang diperoleh di lapangan tidak diujikan pada laboratorium melainkan menggunakan software atau program. Dengan demikian hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mengatasi pendangkalan pada sungai atau drainase Bandar Udara Juwata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume angkutan sedimen yang terjadi di drainase daerah Bandar Udara Juwata dan perubahan dasar elevasi akibat pengaruh besarnya angkutan sedimen tersebut terhadap penampang drainase.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dari diagram alir, kegiatan yang pertama dilakukan adalah survey pendahuluan yaitu melihat langsung kondisi drainase dan memastikan lokasi penelitian, kemudian mengumpulkan studi literatur yang berkaitan dengan objek penelitian. Setelah dilakukan survey dan pengumpulan data dilanjutkan dengan pengumpulan data yang diambil langsung di lokasi penelitian, data yang diambil meliputi karakteristik drainase, debit drainase, dan sampel sedimen. Setelah semua data terkumpul dilakukan *input data* pada program yaitu skema saluran, penampang melintang & memanjang, syarat batas hulu & hilir, serta karakteristik sedimen. Dari hasil *input data* dilakukan simulasi *Quasi-unsteady flow* dengan *output* yang didapatkan adalah volume sedimentasi, titik-titik sedimentasi, serta perubahan dasar saluran yang terjadi.



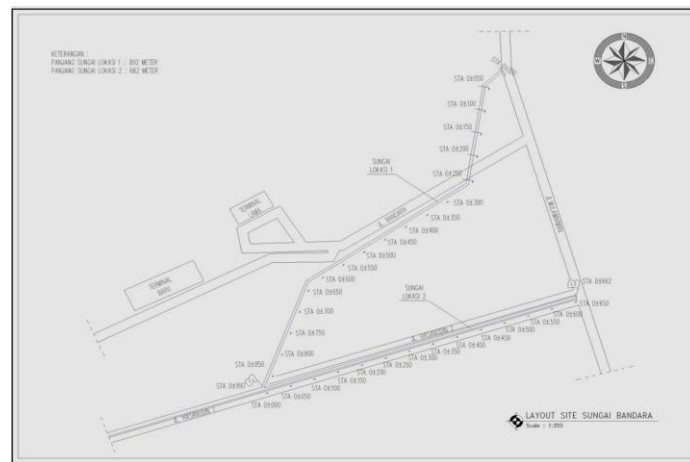
Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

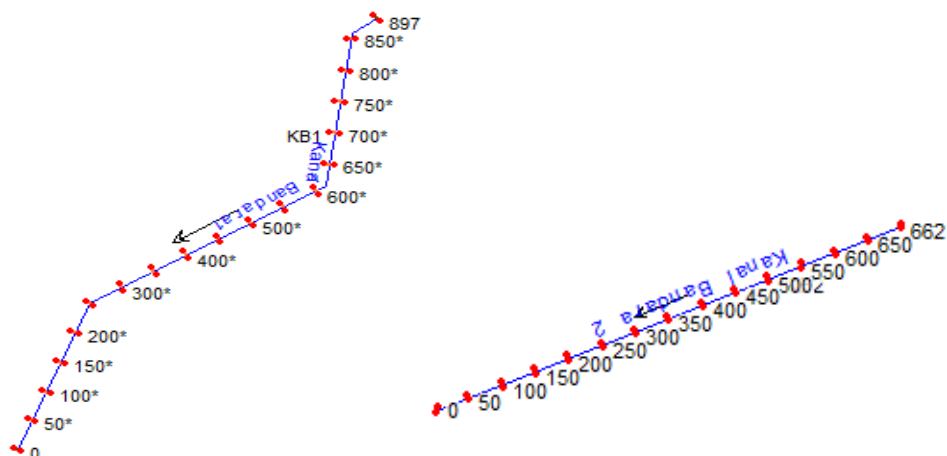
3.1 Analisa Data

Simulasi yang dilakukan untuk menghitung angkutan sedimen pada drainase daerah Bandar Udara Juwata Tarakan dengan menggunakan program HEC-RAS 4.1.0 membutuhkan input data-data yang sesuai agar hasil simulasi dapat menghasilkan sesuai dengan di lapangan. Data yang

dibutuhkan untuk melakukan simulasi pada program HEC-RAS 4.1.0 antara lain data geometrik drainase Bandar Udara Juwata yang meliputi gambar penampang melintang dan gambar penampang memanjang.



Gambar 2. Lay Out Drainase Bandara Juwata Tarakan



Gambar 3. Skema drainase Bandara 1 dan Drainase Bandara 2 pada HEC-RAS 4.1.0

Data geometrik yang didapatkan digunakan untuk membuat model drainase sepanjang 897 m dan 662 m pada program HEC-RAS 4.1.0. Penampang memanjang drainase Bandara 1 membentang dari titik STA +0.000 pada hilir hingga STA +0.867 pada hulu drainase. Untuk penampang memanjang drainase Bandara 2 membentang dari titik STA +0.000 pada hilir drainase hingga STA +0.662 pada hulu drainase. Untuk input syarat batas hulu drainase bandara 1 ditetapkan pada titik STA +0.867 dan pada drainase bandara 2 pada titik STA +0.662 dengan menggunakan *flow series* atau catatan debit di kedua drainase yang masuk ke dalam drainase sebagai pilihan. Tampak atas skema drainase yang dimodelkan di program HEC-RAS 4.1.0 dapat dilihat pada Gambar 3.

Data sedimen yang digunakan untuk permodelan angkutan sedimen merupakan hasil analisa sampel sedimen yang diambil langsung di lokasi studi dengan menggunakan alat pada 16 titik sepanjang Drainase Bandar Udara Juwata. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 2 Agustus 2015 ketika musim hujan dan kemudian dilakukan uji analisa saringan. Pada tabel 1 dapat dilihat tabel prosentase analisa ayakan standar ASTM untuk sampel no. 16.

Tabel 1. Prosentase Butiran Lolos Ayakan Sampel No.16

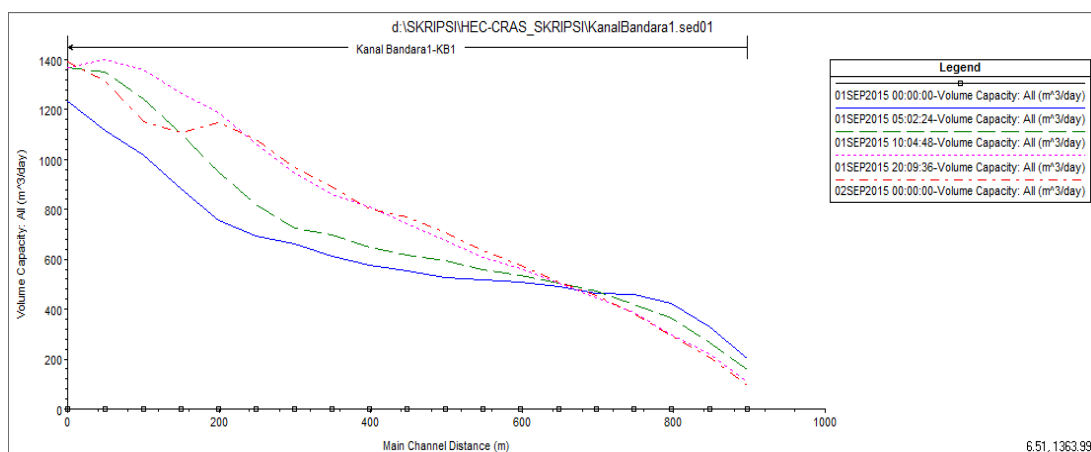
No	Ukuran Ayakan (mm)	Tertahan		Prosentase kumulatif yang lolos saringan (%)
		Berat (gr)	Prosentase (%)	
1	4,75 (No. 4)	35.8	2.59	2.59
2	2,36 (No. 8)	142.5	10.30	12.89
3	1,18 (No. 16)	72.9	5.27	18.16
4	0,60 (No. 30)	81.8	5.91	24.07
5	0,30 (No. 50)	86.7	6.27	30.34
6	0,15 (No. 100)	543	39.25	69.58
7	0,075 (NO. 200)	380.8	27.52	97.11
8	Pan	40	2.89	100.00
$\Sigma =$		1383.5	100.00	

3.2 Analisa Data

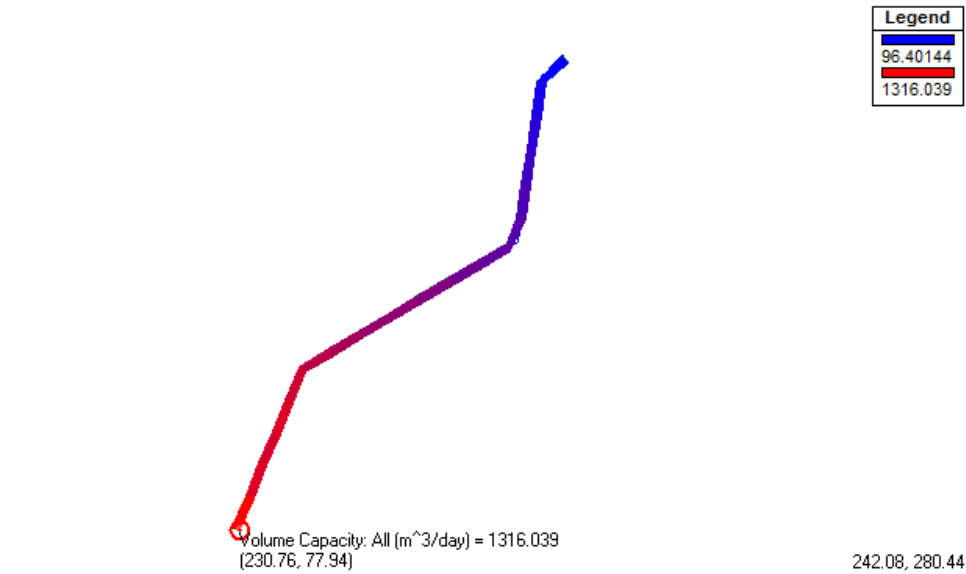
Analisa angkutan sedimen umumnya sangat sulit untuk dapat dilakukan secara akurat dikarenakan banyaknya faktor yang mempengaruhi proses sedimentasi di saluran. Pada saat yang sama, kalkulasi yang dilakukan memiliki keterbatasan dalam hal mengakomodasi kondisi-kondisi dilapangan yang begitu beragam. Oleh karenanya, rumus yang diciptakan untuk menghitung besarnya angkutan sedimen yang terjadi sangat banyak pula, menyesuaikan kondisi tempat studi dilakukan.

Dalam analisa angkutan sedimen di drainase Bandara Udara, pemilihan *transport function* menggunakan England-Hansen dan *fall velocity methode* menggunakan Van Rijn sebagai metode yang digunakan untuk mensimulasikan angkutan sedimen pada drainase.

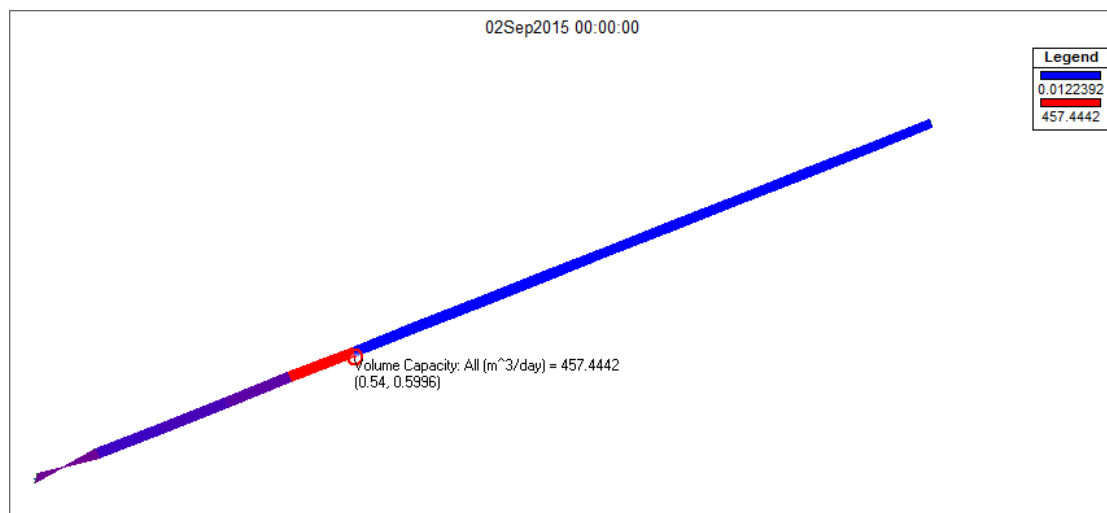
Dari analisa yang telah dilakukan dengan simulasi *quasi-unsteady* pada HEC-RAS 4.1.0 untuk kedua drainase Bandar Udara Juwata Tarakan dengan menggunakan *transport function* England-Hansen menunjukkan adanya pengendapan atau aggradasi dan degradasi di sepanjang drainase Bandar Udara Juwata Tarakan. Dari kedua hasil simulasi tersebut diakumulasikan dengan total angkutan sedimen yang terjadi sebesar 1564,775 m³ dan pertumbuhan volume sedimen pada drainase bandara 1 sebesar 1392,589 m³/ hari dan pada drainase Bandara 2 sebesar 313,185 m³/ hari. Pengendapan tertinggi terjadi pada STA +0.000 yaitu pada Hilir drainase Bandara 1 sebesar 1392,589 m³/ hari dan pada STA +0.250 pada drainase Bandara 2 yaitu sebesar 457.444 m³/ hari . Perubahan dasar saluran yang terjadi akibat angkutan sedimen -0,34 m sampai 0,85 m pada drainase Bandara 1 dan -0,11 m sampai 0.004m pada drainase Bandara 2.



Gambar 4. Kurva Pertumbuhan Sediment Per 5 Jam



Gambar 5. Grafik Pengendapan Puncak Sedimentasi Pada Drainase Bandara 1 Di Titik STA +0.000 m Hilir Drainase



Gambar 6. Grafik Pengendapan Puncak Sedimentasi Pada Drainase Bandara 2 Di Titik STA +0.250m

4. KESIMPULAN

- Volume angkutan sedimen yang mengendap di saluran drainase Bandar Udara Juwata Tarakan dengan menggunakan transport function England-Hansen pada HEC-RAS 4.1.0 dihasilkan sedimentasi terjadi di hampir sepanjang saluran drainase Bandar Udara Juwata Tarakan. Pengendapan tertinggi terjadi pada STA +0.000 yaitu pada Hilir drainase Bandara 1 sebesar 1392,589 m³/ hari dan pada STA +0.250 pada pertengahan drainase Bandara 2 yaitu sebesar 457.444 m³/ hari.
- Perkiraan volume sedimen per hari pada drainase Bandara 1 sebesar 1392,589 m³/ hari dan pada drainase Bandara 2 sebesar 313,185 m³/ hari.
- Perubahan elevasi dasar saluran di drainase Bandar Udara Juwata pada akhir simulasi quasi-unsteady flow akibat sedimentasi yang terjadi berkisar antara -0,34 m sampai 0,85 m pada drainase Bandara 1 dan -0,11 m sampai 0.004 m pada drainase Bandara 2.



DAFTAR PUSTAKA

- <https://id.wikipedia.org/wiki/sedimentasi>, diakses tgl 08 Agustus 2017.
- Istiarto. 2014. Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS, Jenjang Dasar: Simple Geometry River, Modul Pelatihan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Istiarto. 2014. Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS, Jenjang Lanjut: Junction and Inline Structures. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Istiarto. (2014), "Transpor Sedimen Suspensi", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- "Ketidak Seragaman Butiran Pada Angkutan Sedimen Dasar", Jurnal Teknik Sipil Polines.
- Kalsim, Dedi Kusnadi. 2010. Teknik Drainase Bawah Permukaan Untuk Pengembangan Lahan Pertanian. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Mudjib, Chandra Murprabowo. Umboro. (2013), "Studi Angkutan Sedimen Sudetan Pelangwot Sedayu Lawas Sungai Bengawan Solo", Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No.3.
- Suripin, 2004. Sistem Drainase Perkotaan yan Berkelanjutan. Yogyakarta : Andi.
- Susanto, Hari, 2014, Pola Penanganan Drainase, <https://www.slideshare.net/mobile/infosanitasi/pola-penanganan-drainase-perkotaan>, diakses tanggal 19 Agustus 2015.
- Triatmodjo, Bambang. 1994. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset.
- U.S Army Corps of Engineering. 2010. HEC-RAS User's Manual. California: Hydrologic Engineering Center.
- Wesli, 2008. Drainase Perkotaan. Yogyakarta : Graha Ilmu.