

**MODELING TABAT EFFECT INUNDATION
IN THE PEAT SWAMP FOREST CENTRAL KALIMANTAN**
(A Case Study Of the Rasau Canal System Of the Sebangau National Park)

**PEMODELAN GENANGAN PENGARUH TABAT
DI HUTAN RAWA GAMBUT KALIMANTAN TENGAH**
(Studi Kasus Jaringan Kanal Rasau Taman Nasional Sebangau)

Petrisly Perkasa¹

¹Jurusan Teknologi dan Kejuruan Prodi Pendidikan Teknik Bangunan, FKIP,
Universitas Palangkaraya, Jl. H.Timang Tunjung Nyaho Palangkaraya Kode Pos 73112
e-mail: petris.perkasa@gmail.com

ABSTRACT

Peat swamp forests serve as an abundant water catchment area in rainy season and then releases it gradually in dry season. The main function of peat swamp forests are as the hydrology regulator in an ecosystem, and the function will be disrupted when the peat swamp forests have excessive drainage condition. Recently, the peat swamp forests of Central Kalimantan are badly damaged by prolonged exploration without any responsibility to preserve it. One of the damage causes of the peat swamp forests in Central Kalimantan are many canals made when illegal loggers get their harvested wood out to the estuary of nearest watershed. Therefore, it forms canals that drain water with no control. The effect is peat swamp forests will be very dry and trigger devastating fire that cannot be extinguished in a short time. One of the efforts to deal with the problem is by recovering the hydrology condition of peat swamp forests ecosystem through duct insulation using simple dam locally called "tabat". The making of tabat is easily designed in order that the implementation is not very hard, and the material selection such as forest wood dominate the construction because the wood will be cracked gradually without disturbing the ecosystem process and restoration principle in peat swamp forests. The modeling result by a computer software of hydraulics shows the increase of water level in canals at 15 to 30 cm and the width of inundation in tabat when the designed flood of two-year return period was modeled to 280.67 km² and for the period of five years was 306.04 km² from the target of hydrology restoration of 250 km².

Keywords: Tabat, Flood Inundation, Rasau Canal System.

ABSTRAK

Hutan rawa gambut berfungsi sebagai daerah penangkap air yang berlimpah pada musim penghujan dan kemudian melepaskannya secara perlahan pada saat musim kering, fungsi utama hutan rawa gambut adalah sebagai pengatur hidrologi di ekosistem tersebut dan fungsi itu akan terganggu apabila hutan rawa gambut mengalami kondisi drainase yang berlebih. Hutan rawa gambut Kalimantan Tengah sekarang mengalami kerusakan yang parah akibat eksplorasi yang berkepanjangan tanpa ada tanggung jawab untuk melestarikannya, salah satu penyebab rusaknya hutan rawa gambut Kalimantan Tengah adalah banyaknya kanal-kanal yang dibuat ketika para penebang liar mengeluarkan hasil tebangannya ke muara daerah aliran sungai terdekat sehingga menyebabkan terbentuklah kanal-kanal yang menguras air tanpa terkendali, akibatnya hutan rawa gambut akan menjadi sangat kering dan memicu kebakaran yang hebat tanpa bisa dipadamkan dalam waktu singkat. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut dengan mengembalikan kondisi hidrologi ekosistem kawasan hutan rawa gambut melalui penyekatan saluran dengan bendung sederhana dalam bahasa lokal disebut "tabat". Pembangunan tabat didesain cukup mudah agar proses pelaksanaan tidak terlalu berat dan pemilihan bahan seperti kayu hutan mendominasi pada konstruksi yang dikarenakan seirangnya waktu kayu tersebut akan hancur secara perlahan tanpa mengganggu proses ekosistem dan prinsip restorasi di hutan rawa gambut. Hasil pemodelan melalui bantuan komputer perangkat lunak hidrolika menunjukkan meningkatnya tinggi muka air di kanal setinggi 6 sampai dengan 12 cm dan meluasnya genangan pada tabat ketika dimodelkan banjir rancangan periode ulang 2 tahun seluas 280,67 km² sedangkan pada periode 5 tahun seluas 306,04 km² dari target restorasi hidrologi seluas 250 km².

Kata Kunci: Tabat, Genangan Banjir, Jaringan Kanal Rasau.

PENDAHULUAN

Hutan rawa gambut merupakan salah satu tipe ekosistem di hutan hujan tropis, sampai saat ini

keadaan hutan rawa gambut telah banyak mengalami perubahan sebagai akibat dari kegiatan pembalakan, pengalihan fungsi, perambahan dan kebakaran hutan. Kebakaran hutan gambut di Kalimantan Tengah pada tahun 1997 seluas 796.907 ha, yang diestimasi dengan Synthetic Aperture Radar telah melepaskan karbon sebesar 0,24 sampai dengan 0,28 gigaton. Salah satu potensi yang dimiliki Kalimantan Tengah adalah hutan rawa gambut namun demikian eksistensi hutan rawa gambut yang ada di Kalimantan Tengah terus menerus mengalami ancaman kerusakan akibat pola pengelolaan dan pemanfaatan yang kurang bijaksana baik oleh pemerintah, swasta dan masyarakat. Contoh paling monumental kerusakan terhadap hutan rawa gambut yang ada di Kalimantan Tengah adalah pembukaan hutan rawa gambut satu juta hektar untuk lahan pertanian tahun 1996 dan kebakaran besar hutan lahan gambut tahun 1997 sampai dengan 2010 peristiwa tersebut telah berkontribusi negatif terhadap kondisi ekologis maupun sosio-ekonomis masyarakat tidak saja di Kalimantan Tengah, tetapi juga nasional bahkan internasional.

Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah mengembalikan kondisi hidrologi ekosistem kawasan hutan rawa gambut melalui penyekatan saluran. Di Kalimantan Tengah kegiatan semacam ini dikenal dengan sebutan menabat dari kata dasar tabat yang artinya membendung. Dengan menyekat kembali saluran yang ada dengan sistem tabat, maka diharapkan luas genangan pada tabat lebih maksimal sehingga dapat membasahi hutan rawa gambut dan meminimalkan terjadinya bahaya kebakaran di musim kemarau.

Daerah Penelitian yang diajukan berada pada jaringan kanal Rasau terletak di Taman Nasional Sebangau yang merupakan salah satu Taman Nasional yang terletak di Kalimantan Tengah, Indonesia. Posisinya di antara Sungai Sebangau dan Sungai Katingan. Secara administratif terletak di Kabupaten Katingan, Kabupaten Pulang Pisau dan Palangka Raya.

IMPLEMENTASI MODEL

Dengan pemodelan yang digunakan ini, implementasi yang akan diperoleh berupa luas genangan pengaruh tabat dan perletakan tabat pada jaringan kanal dan hasil implementasi tersebut maka para pemangku kebijaksanaan dapat

mempertimbangkan beberapa pilihan desain dalam upaya penanganan yang lebih baik dan diharapkan desain bersifat ekonomis, sederhana dan mudah pengerjaan di lapangan.

Sedangkan pada Gambar 1 adalah bagan alir yang dilakukan di penelitian ini.

KONSEP SIMULASI PADA BANTUAN KOMPUTER DENGAN PERANGKAT LUNAK HIDROLIKA

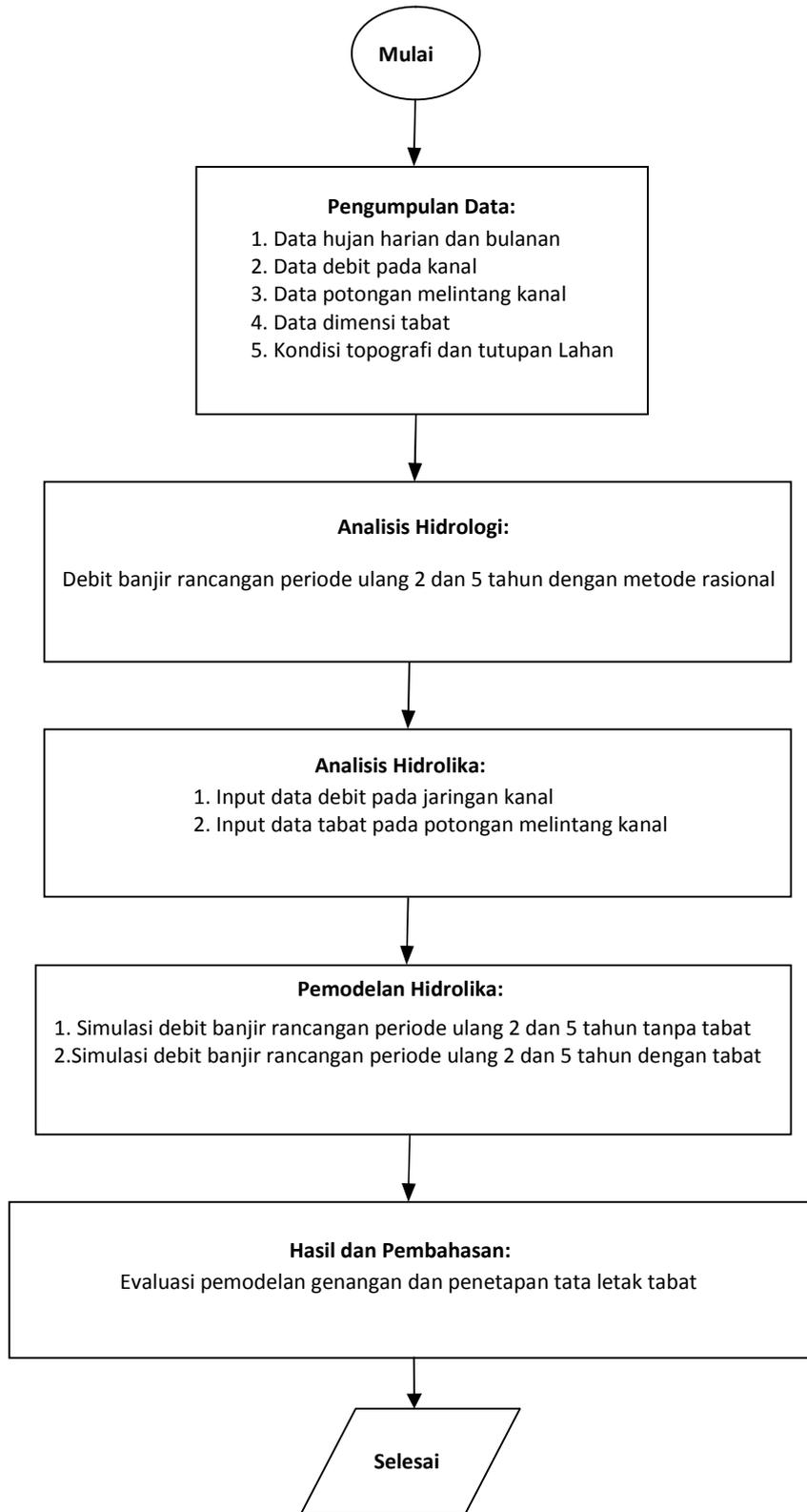
Konsep simulasi dimaksudkan untuk konsep pemodelan yang digunakan dalam perangkat lunak hidrolika dengan melakukan simulasi profil permukaan air stabil secara bertahap (*Steady Flow Water Surface Profile*) dalam kaitannya digunakan untuk mengetahui profil muka air pada jaringan kanal untuk setiap debit banjir di hulu kanal yang telah ditentukan, kapasitas alur kanal terhadap debit banjir dengan suatu kala ulang tertentu dan profil muka air di sepanjang penggal alur hulu kanal sampai dibagian hilir kanal titik pertemuan antar kanal ketika ada bangunan air seperti tabat.

PERANGKAT LUNAK YANG DIGUNAKAN

Perangkat lunak yang digunakan untuk pemodelan ini adalah HEC-RAS 4.0 yaitu perangkat lunak yang diterbitkan oleh U.S. Army Corps of Engineers-Hydrologic Engineering Center yang digunakan untuk melakukan perhitungan profil aliran sungai satu dimensi, baik aliran tetap maupun aliran tak tetap, program ini mampu melakukan pemodelan hidrolika pada suatu sistem sungai alami maupun saluran buatan.

GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Daerah Penelitian yang diajukan berada pada Taman Nasional Sebangau yang merupakan salah satu Taman Nasional Indonesia yang terletak di Kalimantan Tengah. Posisinya di antara Sungai Sebangau dan Sungai Katingan. Secara administratif terletak di Kabupaten Katingan, Kabupaten Pulang Pisau dan Kota Palangkaraya di Provinsi Kalimantan Tengah. Melalui Surat Keputusan Kementerian Kehutanan No. 423/Menhut-II/2004, pada tanggal 19 Oktober 2004, kawasan ini ditunjuk sebagai daerah konservasi dengan status sebagai Taman Nasional.



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Taman Nasional Sebangau
Sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Taman_Nasional_Sebangau



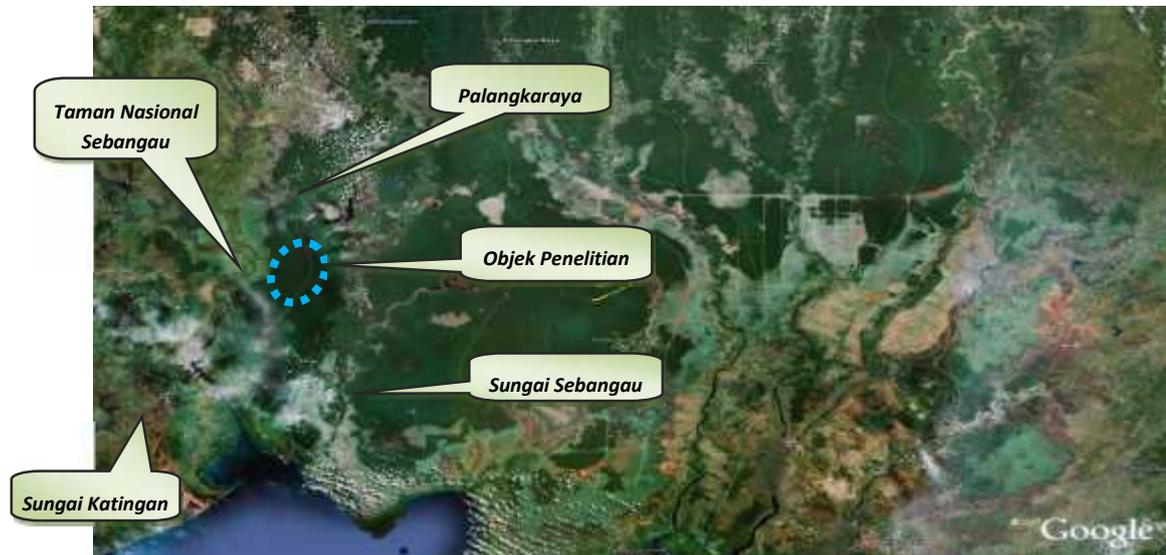
Gambar 3. Dermaga Kereng Bangkirai Palangkaraya



Gambar 4. Keberangkatan ke Lokasi Penelitian

Akses menuju daerah kajian dapat ditempuh menggunakan angkutan darat hanya sampai dermaga Kereng Bangkirai Kelurahan Sebangau Kalimantan

Tengah dan dilanjutkan ke lokasi penelitian dengan menggunakan angkutan sungai berupa perahu bermotor.



Sumber: Google Earth

Gambar 5. Peta Perjalanan ke Lokasi Penelitian

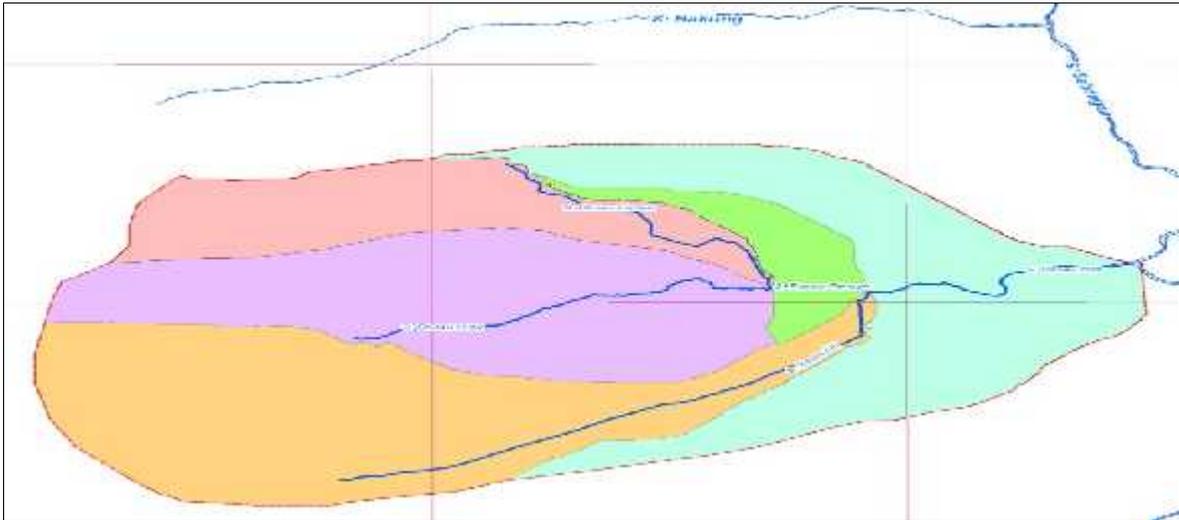
Pada Gambar 4 diperlihatkan peta perjalanan menuju lokasi penelitian jaringan kanal yang bernama kanal Rasau yang berjarak tiga jam perjalanan dari dermaga tersebut. Jaringan kanal Rasau merupakan daerah hutan rawa gambut yang mengalami kerusakan karena aktivitas penebangan liar, Para penebang kayu membuat kanal-kanal yang panjang dan saling terhubung untuk mempermudah mengangkut kayu log ke sungai utama sehingga kanal-kanal tersebut menjadi sebuah jaringan kanal yang berakhir ke Sungai Sebangau.

Kondisi Fisik Dasar

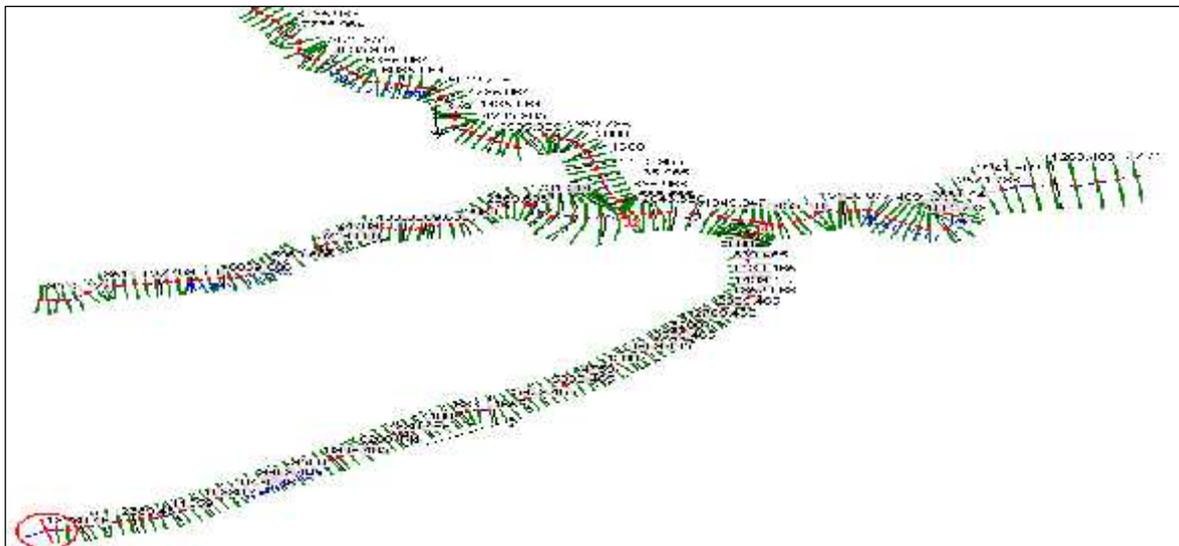
Iklim daerah penelitian sama halnya dengan keadaan iklim Indonesia pada umumnya, yaitu beriklim kemarau dan penghujan untuk masa setengah tahunnya. Musim penghujan umumnya berkisar antara bulan Oktober sampai dengan bulan April, dan musim kemarau terjadi diantara bulan Mei sampai dengan bulan September.

Data Penampang Jaringan Kanal Rasau

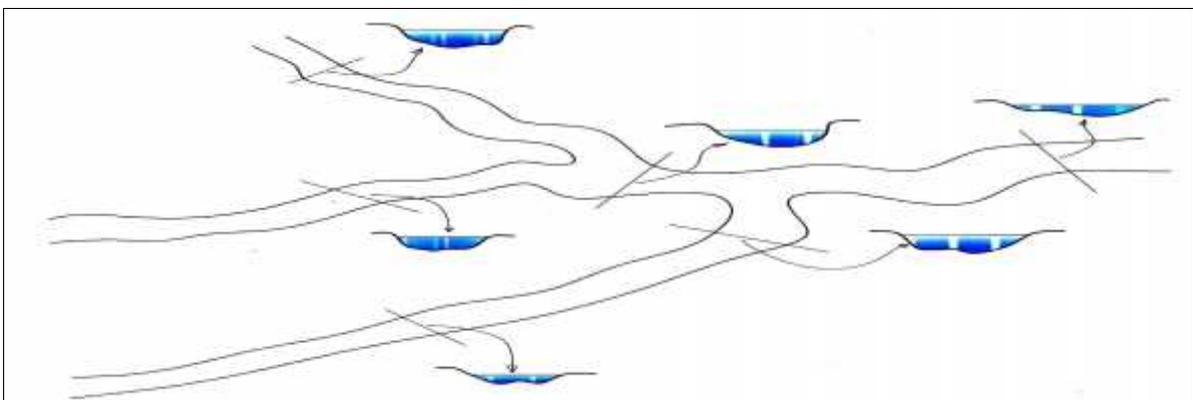
Data yang digunakan sebagai input dalam perangkat lunak hidrolika adalah data geometri kanal berupa data tampang lintang (Cross Section) dan tampang memanjang (Long Section) serta penamaan patok (River Station) atau yang disingkat RS pada jaringan kanal Rasau yang terbagi atas lima segmen kanal utama yaitu kanal Rasau bagian hilir RS 59. 516 sampai dengan RS.6455.418, kanal Rasau bagian tengah RS 127.029 sampai dengan RS.2043.680, kanal Rasau bagian hulu RS 1175.870 sampai dengan RS.9533.127. Bagian atas kanal utama dinamakan Rasau kanan pembagian RS 239.359 sampai dengan RS.6698.222 dan bagian bawah kanal utama dinamakan Rasau kiri pembagian RS 481.523 sampai dengan RS.13289.46 sedangkan untuk panjang persegmen kanal adalah 6.489 km untuk kanal Rasau hilir 2.095 km untuk kanal Rasau tengah 9.570 km untuk kanal Rasau hulu 16.660 km untuk kanal Rasau kanan 13.739 km untuk kanal Rasau kiri, skema penomoran pada jaringan kanal Rasau ini dapat dilihat pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 7 dibawah ini



Gambar 6. Peta Jaringan Kanal Rasau
Sumber ArcGIS 9.3



Gambar 8. Skema Penomoran pada Jaringan Kanal Rasau pada perangkat lunak hidrolika



Gambar 7. Sketsa Lapangan Penampang Jaringan Kanal Rasau

ANALISA HIDROLOGI

Tahapan penelitian terdiri dari dua bagian utama yakni analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Analisis hidrologi secara garis besar meliputi, menentukan daerah aliran sungai beserta luasnya, menentukan luas pengaruh daerah stasiun-stasiun hujan, menentukan curah hujan maksimum harian dari data curah hujan yang ada, menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun, menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana di atas pada periode ulang T tahun.

Penentuan Daerah Penelitian

Penentuan daerah penelitian jaringan kanal Rasau tersebut mempunyai luasan sebesar 222,505 km² sedangkan curah hujan maksimum harian rata-rata daerah penelitian dihitung dengan metode Thiessen, di mana pada metode ini mempertimbangkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Penggunaan metode Thiessen dikarenakan kondisi topografi dan jumlah stasiun memenuhi syarat untuk digunakan metode ini. Stasiun hujan yang berpengaruh pada jaringan kanal Rasau adalah stasiun hujan Klimatologi Kalamangan.

Konsep Pemodelan pada Studi Penelitian

Konsep pemodelan yang digunakan dalam perangkat lunak hidrolika dengan melakukan simulasi profil permukaan air stabil secara bertahap untuk mengetahui profil muka air di sepanjang penggal alur hulu kanal sampai dibagian hilir kanal dan titik pertemuan antar kanal ketika ada bangunan air seperti tabat.

Simulasi Aliran dengan Aplikasi Perangkat Lunak Hidrolika

Tujuan simulasi aliran adalah untuk mengetahui kondisi jaringan kanal Rasau sebelum ada tabat dan ketika ada tabat sehingga ketika masuk dalam penentuan titik-titik pembangunan tabat akan lebih optimal.

Data Tampang Lintang dengan Aplikasi Perangkat Lunak Hidrolika

Pengolahan tampang lintang jaringan kanal Rasau diperoleh dari survei lapangan yang selanjutnya diinputkan ke menu data geometri perangkat lunak hidrolika dan data skema penomoran pada jaringan kanal Rasau diolah berdasarkan pembagian nama-nama patok pada stasiun kanal yang telah dibagi sebelumnya. **Pemodelan Genangan Pengaruh Tabat dengan Aplikasi Bantuan Perangkat Lunak Hidrolika**

Pemodelan ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas tampang lintang terhadap banjir rancangan, setelah simulasi tersebut dilakukan selanjutnya adalah pemodelan tabat terhadap jaringan kanal, proses pemodelan ini akan menghasilkan luas genangan pengaruh tabat, ketinggian muka air dan jumlah tabat

yang dibutuhkan pada jaringan kanal Rasau agar optimal menggenangi kawasan penelitian.

Data Tabat di Jaringan Kanal Rasau

Tabat yang dibangun di lokasi penelitian bertindak sebagai penghalang aliran air guna meningkatkan luas genangan pada tabat. Penabatan dimulai di bagian hulu kanal, di mana kemiringan dan debit air biasanya lebih rendah. Dengan demikian menjaga penurunan tanah gambut pada daerah sekitar kanal, pembangunan tabat di desain cukup mudah agar proses pelaksanaan tidak terlalu berat. Pemilihan bahan seperti kayu hutan mendominasi pada konstruksi dikarenakan seirangnya waktu kayu tersebut akan hancur secara perlahan tanpa mengganggu proses ekosistem dan prinsip konservasi di hutan rawa gambut. Untuk lebih jelasnya bentuk dari tabat di lokasi penelitian pada Gambar 10.

Pemodelan Tabat

Dalam penelitian ini proses pemodelan tabat dibagi dari tiga segmen kanal utama yang dimulai dari kanal Rasau hulu, kiri dan kanan. Pemilihan lokasi tabat dengan mencermati kondisi topografi setempat, kejadian-kejadian di lapangan dan proses pemodelan aliran perangkat lunak hidrolika. Hasil dari pemodelan ini berupa luas genangan pengaruh tabat dan jumlah tabat yang diperlukan agar optimal membasahi lokasi penelitian di jaringan kanal Rasau.

Rasau Hulu

Segmen kanal ini melimpas pada RS.9533.127 sampai dengan RS.8819.606 dan RS.850.611 sampai dengan RS.384.656, dari model kanal kondisi awal tersebut akan dimodelkan tabat terhadap aliran setelah adanya tabat di kanal Rasau hulu terjadi kenaikan dan luas genangan banjir yang lebih optimal dan untuk segmen jaringan kanal Rasau yang lain akan dimodelkan sama dengan kanal Rasau hulu.

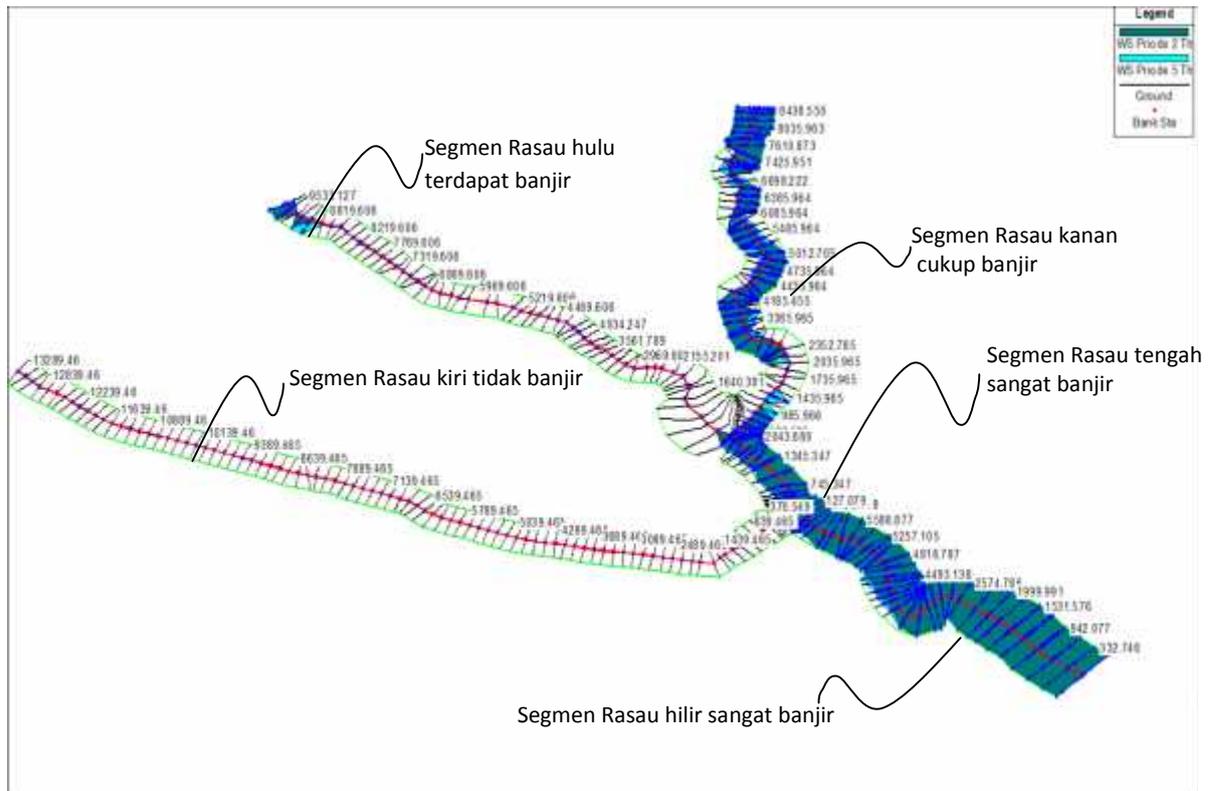
Rasau Kanan

Segmen kanal ini melimpas pada RS.8438.550 sampai dengan RS.2035.965 dan RS.1435.965.

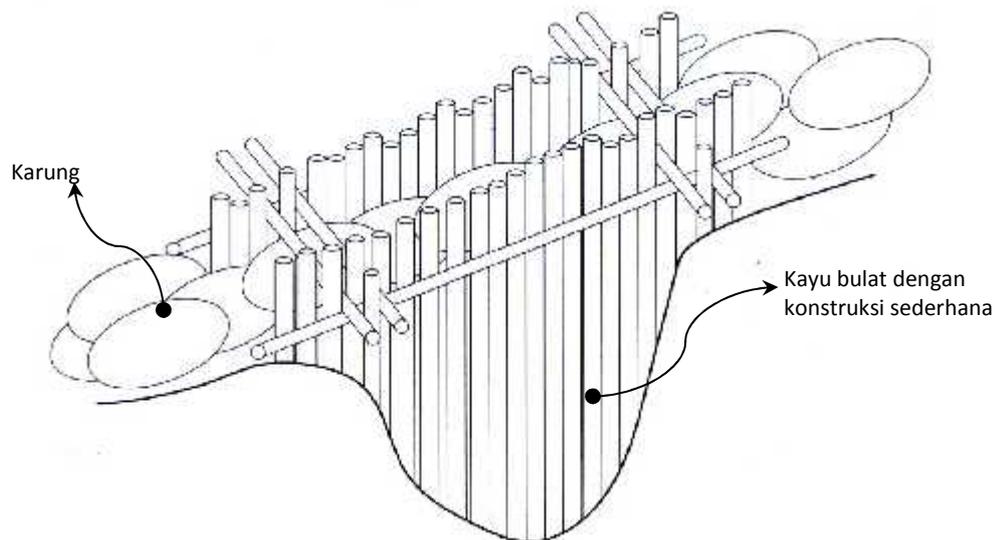
Rasau Kiri

Segmen kanal ini melimpas pada RS.481.523 sampai dengan RS.370.549. Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan pada Gambar 11.

Pemodelan dengan bantuan perangkat lunak hidrolika dengan permukaan air stabil secara mampu untuk mengetahui luas genangan dan tata letak tabat untuk mengoptimalkan banjir di tampang lintang masing-masing kanal. Hasil pemodelan di jaringan kanal Rasau ini diperlihatkan pada Gambar 11 yang merupakan dasar pembandingan bagi penelitian lebih lanjut dalam perencanaan tabat di hutan rawa gambut Kalimantan Tengah.

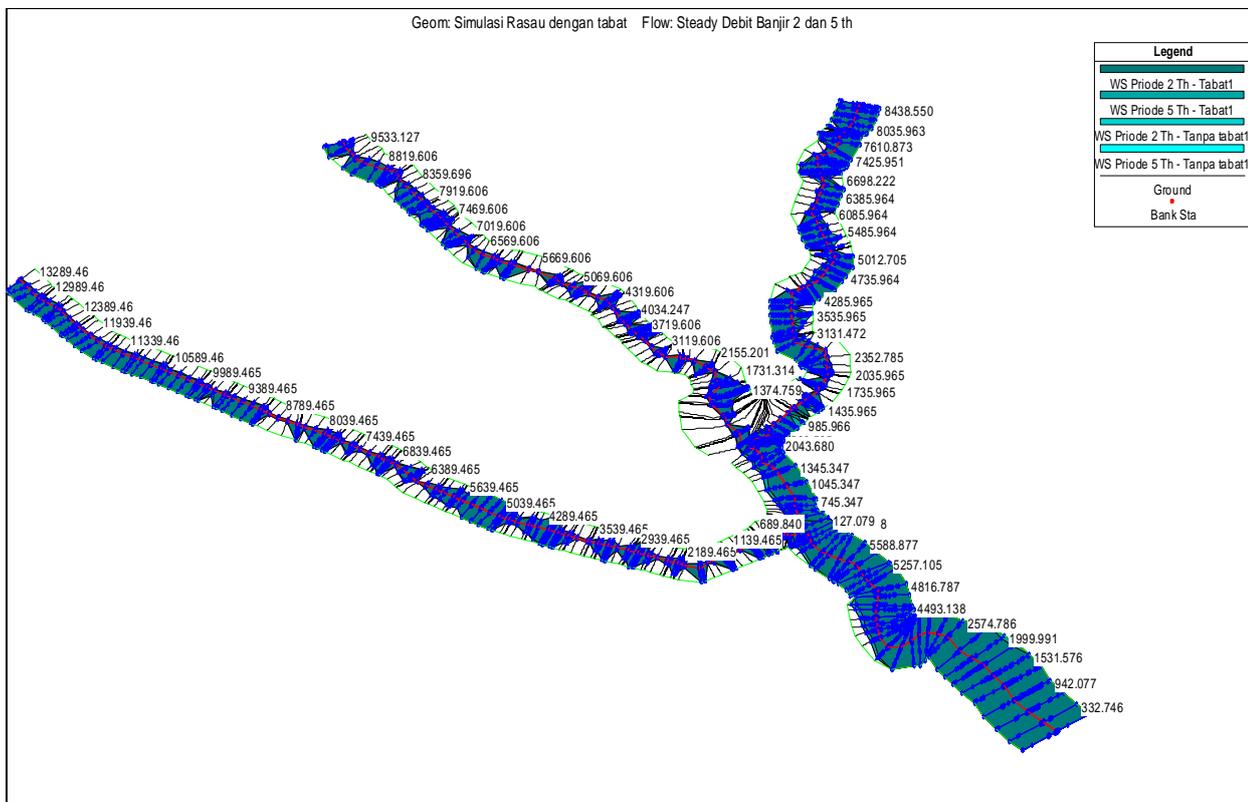


Gambar 9. Simulasi Debit Banjir Rancangan Periode Ulang 2 dan 5 Tahun





Gambar 10. Tabat di Lokasi Penelitian Sumber Remote Sensing Solutions GmbH



Gambar 11. Perspektif Plot Luas Genangan Setelah ada Tabat di Jaringan Kanal Rasau

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Debit banjir rencana yang digunakan dalam penelitian ini yaitu debit banjir rancangan dengan periode 2 dan 5 tahun, hal ini untuk menyesuaikan dengan umur efektif tabat yakni 1 sampai 3 tahun.
2. Jumlah tabat yang optimal pada jaringan kanal Rasau diperlukan 73 tabat dengan rincian Rasau hulu sebanyak 22 tabat, Rasau kanan 10 tabat, Rasau kiri 41 tabat.
3. Hasil pemodelan perangkat lunak hidrolika memperlihatkan meningkatnya tinggi muka air di kanal setinggi 6 sampai dengan 12 cm dan meluasnya genangan pada tabat ketika disimulasikan banjir rancangan pada periode 2 tahun seluas 280,67 km² sedangkan pada periode 5 tahun seluas 306,04 km² dari target restorasi hidrologi seluas 250 km².
4. Dari hasil simulasi aliran di perangkat lunak hidrolika memperlihatkan kapasitas tampang lintang dari masing-masing kanal jika terjadi banjir yang tinggi maka perletakan tabat tidak akan optimal sebaiknya tidak dibangun tabat.
5. Semakin panjang kanal dan kapasitas air tidak tinggi di tampang lintang maka semakin banyak tabat yang harus dibangun.

SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah.

1. Keberhasilan penelitian pengaruh tabat di hutan rawa gambut sangat ditentukan oleh informasi hidrologi dan topografi jadi hendaknya peneliti selanjutnya secepatnya mengumpulkan data hidrologi dan peta topografi terlebih dahulu pada lokasi penelitiannya.
2. Perlu penelitian lanjutan yang lebih detail terhadap dasar saluran di jaringan kanal di hutan rawa

gambut karena dasar saluran di hutan rawa gambut sangat berbeda dengan dasar saluran di sungai.

3. Pentingnya pemahaman tentang budaya dan kearifan lokal antara peneliti dengan masyarakat adat di lokasi penelitian agar pengambilan data lapangan berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bejo, Slamet. 2008. *Manajemen Hidrologi Di Lahan Gambut*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Chandrawidjaja, R. 2010. *Bahan Ajar Hidrologi Rawa*. Universitas Lambung Mangkurat Press, Banjarmasin.
- Harto Br., Sri. 2000. *Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*. Nafiri, Yogyakarta.
- Limin, Suwido H. dan Nion, Yanetri A. 2009. *Tropical Peatland Fire: Cause, Effects and Protection In The Case Of Central Kalimantan*, HUSCAP, Japan.
- Suryadiputra, I N.N., Alue Dohong, Roh, S.B. Wasposito, Lili Muslihat, Irwansyah R. Lubis, Ferry Hasudungan, dan Iwan T.C. Wibisono. 2005. *Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat*. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International–Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor
- Widjaja-Adhi, IPG., Ardhi, D. dan Mansyur. 1993. *Pengelolaan Lahan dan Air Lahan Pasang Surut*. Puslibangtrans. Jakarta.
- WWF-Kalimantan Tengah. 2004. *Uji Coba Penutupan Kanal Bersama Masyarakat*. Palangkaraya.