EnviroScienteae Vol. 18 No. 1, April 2022 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 19-28

PENGARUH TATA GUNA LAHAN TERHADAP FLUKTUASI DEBIT EMBUNG KAMPUNG BANJAR DI WILAYAH PERKANTORAN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

THE LAND USE EFFECT ON THE FLUCTUATION OF EMBUNG KAMPUNG BANJAR FLUCTUATION DEBIT IN THE OFFICE AREA OF SOUTH KALIMANTAN

Mahmud [1)], Ahmad Kurnain, [2)], Rizqi Puteri Mahyudin [3)], Fitria Hutabarat [4)]

Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

E-Mail : fitriabrhutabarat1380@gmail.com

Abstract

This study was conducted to find out the value of the drainage coefficient of the office area in South Kalimantan under the existing conditions, the effect of land use changes on fluctuations in discharge at Embung Kampung Banjar and the green open space that must be available with the existence of Embung Kampung Banjar. The existence of Embung Kampung Banjar is expected to reduce the impact of excessive rainfall which causes various kinds of natural disasters. This study usesd the Rational Method analysis to get the value of rainfall intensity in determining the planned discharge, the method of analysis of the coefficient of flow and the research method used for discharge fluctuations in Embung Kampung Banjar that is simulated with the synthetic unit hydrograph ITB –2 Kirpich, Snyder and Mononobe which all calculations by useng Microsoft Excel . The results shows that the simulation of land use change by adding the area of residential housing and offices are evidence of reduced open areas. The calculation of the maximum discharge coefficient of the existing flow using the Synthetic Unit Hydrograph (HSS) ITB 2 Timelag Kirpich of 7.83 m3/s and the results of flood tracking caused a decrease in peak discharge of 5.4 m3/s the largest land use change was found in the flow coefficient is 0.499 with a maximum discharge of 9.69 m3/s where the housing area is 0.85 km2 and offices are 0.47 km2. In Indonesian Law Number 26 of 2007 on Spatial Planning Article 29 paragraph 3 regarding the proportion of Green Open Space (RTH) about 20 percent of the city area. The calculation results of the peak discharge capacity of Embung Banjar Kampung which is equal to 6.8963 m3/s equal to 15 percent of the flow area of Embung Kampung Banjar which is obtained from the maximum discharge calculation, which is 9.69 m3/s. Then the results of the routing flood that caused a decrease in the discharge amounted to 6.6 m3/s, so the overall result is that the reservoir is still safe if overflow occurs in the reservoir.

Keywords: Embung Kampung Banjar ;Rational Method analysis; the simulation of land use on; existing condition; routing flood

PENDAHULUAN

Embung Kampung Banjar adalah embung berfungsi sebagai penampung air agar bisa mengatasi daerah resapan air yang terganggu akibat pembukaan lahan dalam skala besar dan yang terletak di areal pembangunan sekitar perkantoran Gubernur Kalimantan Selatan. Daerah Embung Kampung Banjar sendiri berada pada koordinat 3°28'28"S 114°49'39"E di kelurahan palam, kecamatan Cempaka kotamadya Banjar Kalimantan Selatan.

Keberadaan Embung Kampung Banjar diharapkan dapat menampung ketersediaan air permukaan dan menjaga ketersediaan air tanah. Selain itu bangunan embung juga dilengkapi bangunan *inlet* dan *outlet*. Pompa *outlet*, pompa air baku, *tower reservoir* dan *jogging track* yang diharapkan selain menjadi daerah resapan juga bisa dimanfaatkan sebagai wahana berwisata.

Dengan adanya pembangunan Embung Kampung Banjar ini sendiri dapat mengurangi ataupun mengontrol debit banjir yang masuk ke perkotaan Banjarbaru. Air yang mengalir dengan debit yang lebih besar tidak tertampung ke drainase perkotaan melainkan akan mengalir ke Embung Kampung Banjar. Sehingga diharapkan dapat mengecilkan debit air yang mengalir dan memperlambat debit puncak koefisien pengaliran Embung Kampung Banjar.

Pembangunan Embung Kampung Banjar telah selesai dikerjakan oleh kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat yang dilaksanakan dengan 2 tahap tahun anggaran yaitu tahun anggaran 2019 dan tahun anggaran 2020. Pembangunan Embung Kampung Banjar mengakibatkan terjadinya perubahan tata guna lahan di kawasan perkantoran gubernur Kalimantan Selatan yang mengakibatkan perubahan koefisien pengaliran. Maka dari itu perlu kajian mengenai perubahan tata guna lahan pada fluktuasi debit di Embung kampung Banjar. Sehubungan dengan masalah tersebut, maka penelitian ini dirasa pening untuk dilakukn karena bertujuan untuk mengetahui pengaruh tata guna lahan pada fluktuasi debit Embung Kampung Banjar di wilayah Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan. Adapun tujuannya diantara lain yaitu 1.) Mengetahui nilai koefisien pengaliran di wilayah perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan pada kondisi eksisting. 2.) Mengetahui pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap fluktuasi debit pada Embung Kampung Banjar. 3.) Mengetahui ruang terbuka hijau yang harus tersedia dengan keberadaan Embung Kampung Banjar. Penelitian ini juga dilakukan Agar dapat digunakan sebagai acuan untuk mengurangi dampak dari berlebihnya curah hujan yang menyebabkan berbagai macam bencana alam yang disebabkan oleh curah hujan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Embung Kampung Banjar yang berada pada koordinat 3°28'28"S 114°49'39"E di kelurahan palam kecamatan Cempaka kotamadya Banjar Kalimantan Selatan.

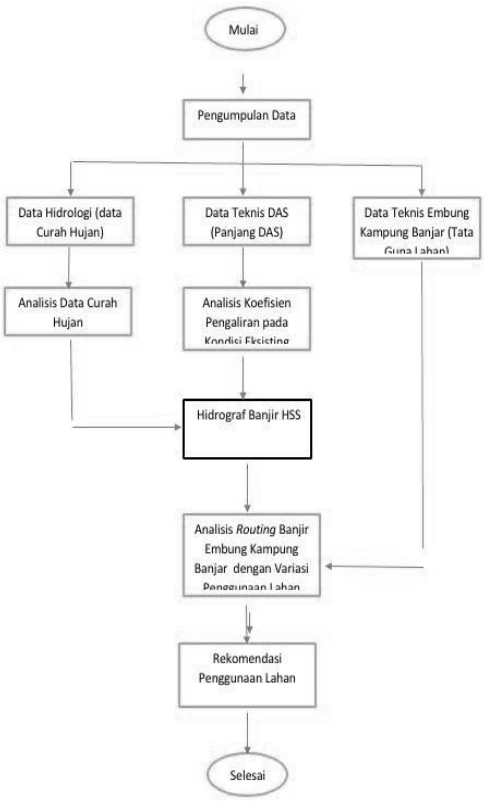
Embung kampung banjar sendiri merupakan salah satu Pembangunan

Infrastruktur bekelanjutan yang dilaksanakan oleh Kementrian PUPR di Kalimantan Selatan yang bertujuan sebagai daerah konserfasi, pegendalian banjir serta sebagai wadah untuk berwisata.

Gambar 1. Lokasi Penelitian di Embung Kmpung Banjar.

Embung kampung banjar memiliki luas sekitar 6 hektar dan terletak di wilayah perkantoran pemerintahan provinsi yang ada di banjar baru.

Kerangka konsep penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Metode yang digunakan untuk perhitungan koefisien pengaliran di wilayah perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan pada kondisi eksisting adalah Metode Rasional digunakan untuk mendapatkan nilai intensitas curah hujan dalam menentukan debit rencana.. Peralatan yang diperlukan untuk analisis kalkulasi adalah dengan Microsoft Excell.

Sedangkan Metode penelitian yang digunakan untuk Fluktuasi debit pada Embung Kampung Banjar disimulasikan dengan hidrograf satuan sintetis ITB –2 TL kirpich. Metode HSS ITB-2 yang dikembangkan oleh dipengaruhi hujan efektif yang didapat dari limpasan (koefisien pengaliran), data karakteristik DAS berupa panjang DAS.

.

Metode ini didasari pada kerangka konsep penelitian berikut :

Metode Rasional digunakan untuk mendapatkan nilai intensitas curah hujan dalam menentukan debit rencana. Rumus yang digunakan Untuk mencari intensitas curah hujan adalah dengan menggunakan rumus mononobe yaitu :

$$I = \frac{R24}{24}\left[\frac{24}{t}\right]^{2/3}$$

Dengan keterangan :
I = intensitas curah hujan (mm/ jam)
t = lamanya curah hujan (jam)
a, b, m, n = konstanta
R24 = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

Sedangkan untuk mendapatkan nilai Koefisien pengaliran (C) adalah menggunakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah

akibat turunnya hujan dengan jumlah hujan yang turun di daerah tersebut dengan menggunakan rumus sebagi berikut :

$$C = \frac{(A1.C1) + (A2.C2) + (A3.C3)}{A1 + A2 + A3}$$

Besarnya koefisien pengaliran dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi curah hujan, luas dan bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS), kemiringan Daerah Aliran Sungai (DAS), kapasitas infiltrasi dan infiltrasi tanah. Sedangkan untuk perhitungan data logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun dapat dihitung menggunakan rumus *Log Pearson* Tipe III berikut :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } X \text{ x } (G \text{ x } Si)$$

Lebih lanjut, perhitungan unuk mencari nilai Fluktuasi debit pada Embung Kampung Banjar disimulasikan dengan hidrograf satuan sintetis ITB –2 kirpich berikut :

$$Tg = 0{,}4 + 0{,}058L \quad (3.4)$$

Untuk L > 15 km

Tr = 0,5 tg sampai tg

$$Tp = tg + 0{,}8tr$$

Dengan keterangan :
Tp = peak time (jam)
Tg = time lag yaitu waktu terjadinya hujan sampai terjadinya debit puncak (jam)
Tr = satuan waktu curah hujan (jam)
L = panjang sungai

Berikut Rumus Nakayasu hidrograf satuan sintetik:

$$\text{Qp} = \frac{C\ A\ Ro}{3{,}6\ (\ 0{,}3\ Tp + T0{,}3)}$$

Dengan keterangan :
Qp = debit puncak banjir (m^3/dtk)
Ro = hujan satuan (mm)
Tp = tenggang waktu dari permulaan hujan sampe puncak banjir (jam)
$T_{0,3}$ = waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30 % dari debit puncak (jam).

Adapun persamaan bagian lengkung naik hidrograf satuan ialah:

$$Qa = Qp(\frac{T}{Tp})2{,}4$$

Dengan keterangan :
Qa = limpasan sebelum mencapai debit (m^3/detik)
T = waktu (jam)

Sementara itu metode yang digunakan untuk mencari analisis penelusuran banjir yang dihasilkan oleh debit puncak yang memenuhi drainase dan wilayah sekitar sehingga menyebabkan banjir adala menggunakan metode routing banjir. Dengan menghasilkan routing banjir diketahui luas permukaan yang dikalikan dengan 100% sehingga menghasilkan daerah ruang terbuka hijau. Berdasarkan Peraturan Pemerintah tentang penataan kota UU No.26 tahun 2007 pasal 29 ayat 3 tentang Proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari wilayah kota.
Adapun persamaan yang digunakan yaitu :

$$\text{I} - \text{Q} = dS\ /dt$$

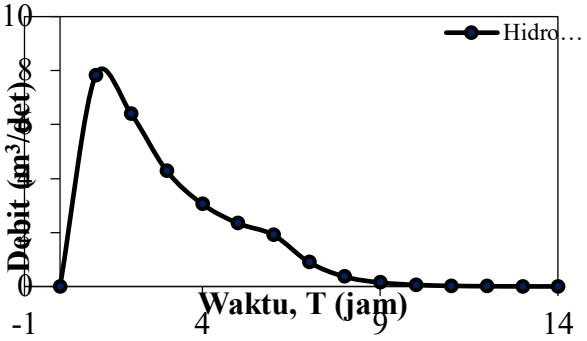
Dengan keterangan :
I = debit yang masuk pada waduk

(m^3/dtk)
Q = debit yang keluar melalui pelimpah (m^3/dt)
dS = perubahan besarnya tampungan (m^3)
dt = periode penelusuran (dt)

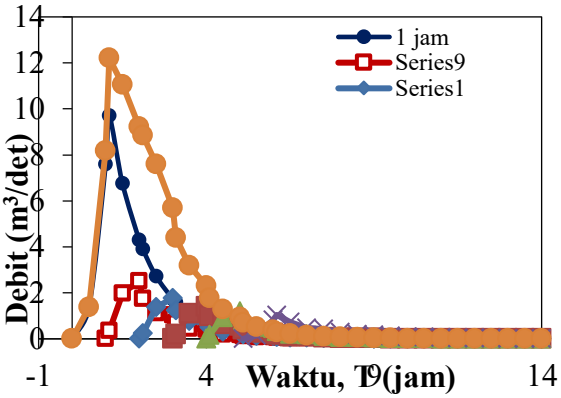
HASIL DAN PEMBAHASAN

Koefisien pengaliran Embung Kampung Banjar kondisi eksisting

Penerapan data dalam analisis ini merupakan data yang diambil berdasarkan cathment area yang ada di daerah Embung Kampung Banjar dan juga data yang didapat dari PUPR Kota Banjar Baru. Luas area keseluruhan pengaliran adalah 1,56 km^2 yang dibagi menjadi area perumahan dengan luas 0,47 km^2, perkantoran dengan luas 0,21 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,88 km^2. Dari data tersebut maka penerapan perhitungan bisa dimasukan kedalam rumus persamaan 3.2 dan didapatkan perhitungan koefisien pengaliran C = 0,401. Selain itu perhitungan nilai C dan data curah hujan diperoleh melalui perhitungan nilai curah hujan desain untuk kala ulang 2,5,10,20,50,100,1000 tahun dengan hasil perolehan untuk satu jam yaitu sebanyak 24,07. Pada pengambilan data metode perhitungan debit yang digunakan adalah menggunakan metode HSS ITB-2 TL kirpich dengan debit puncak sebesar 7,828 m yang hasilnya dapat dilihat pada grafik ITB-2 TL kirpich sebagai Berikut :



Sedangkan untuk perhitungan hasil kala ulang 2,5,20 20,50,100,1000 tahun dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



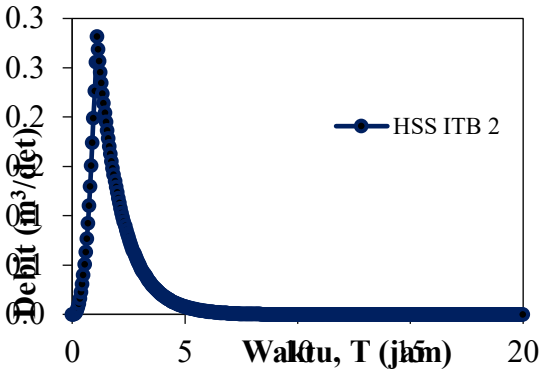
Fluktuasi Debit Dengan Tata Guna Lahan Yang Berbeda

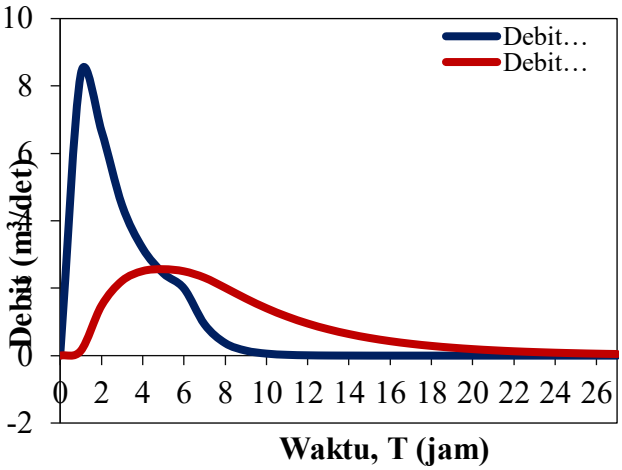
Dari Kedua grafik diatas dapat diketahui bahwa curah hujan dan fluktuasi debit perhitungan hasil kala ulang 2,5,20 20,50,100,1000 tahun akan selalu mempengaruhui debit pada Embung Kampung Banjar.

Perubahan tata guna lahan di daerah Embung Kampung Banjar juga akan mempengaruhi fluktuasi debit. Maka penulis perlu melakukan beberapa simulasi perubahan tata guna lahan dengan menambahkan luas perumahan penduduk dan perkantoran yang menyebabkan berkurangnya daerah terbuka. Berikut merupakan simulai yang dilakukan untuk mengetahui jumlah perbahan tata guna lahan pada Embung kampung banjar.

1. Fluktuasi Debit Dengan menggunakan metode C = 0,421 mononobe 2 , ITB-2 TL kirpich 2 dan routing 2

Perubahan tata guna lahan pada Embung Kampung Banjang didasari data perhitungan perubahan jumlah pembangunan didaerah sekitar embung. Dengan data awal luas area keseluruhan adalah 1,56 km^2 yang dibagi menjadi area perumahan dengan luas 0,47 km^2, perkantoran dengan luas 0,21 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,88 km^2. Ketika dilakukan simulasi debit dengan koefisien pengaliran menggunakan metode mononobe 2, ITB2 TL kirpich 2 dan routing 2 akan didapat Perubahan tata guna lahan area perumahan dengan luas 0,47 km^2 , perkantoran dengan luas 0,31 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,78 km^2.



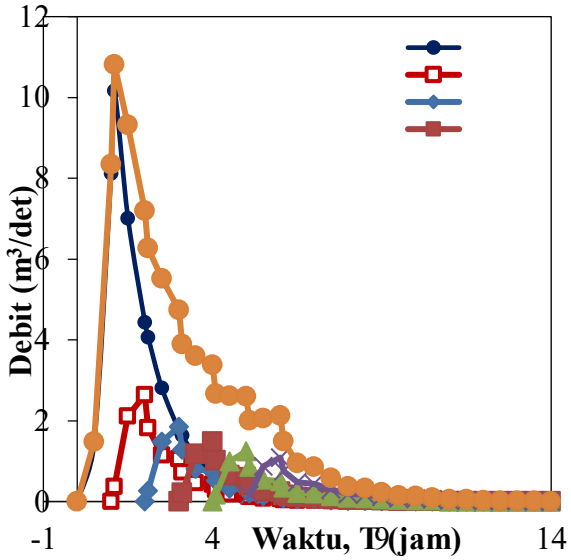


perumahan	A1 0,47	C1 0,5	0,421
perkantoran	A2 0,31	C2 0,6	
lahan taman	A3 0,78	C3 0,3	
	1,56		

$$C = \frac{(A1.C1) + (A2.C2) + (A3.C3)}{A1 + A2 + A3}$$

$$C = \frac{(0,4\ 7x\ 0,5) + (0,31\ x\ 0,6) + (0,78\ x\ 0,3)}{0,47 + 0,31 + 0,78}$$

$$= 0,421$$



2. Fluktuasi Debit Dengan metode C = 0,455 mononobe 3, ITB2TL kirpich 3 dan routing 3

Simulasi debit dengan koefisien pengaliran menggunakan metode mononobe 3, ITB2 TL kirpich 3 dan

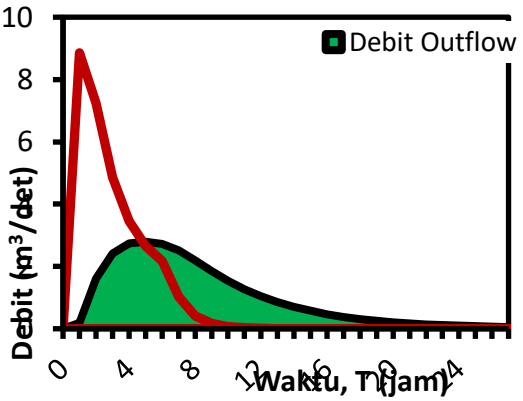
routing 3 akan mendapatkan penambahan hasil tata guna lahan dengan total keselurhan luas wilayah menjadi 1,67 km^2 yang dibagi menjadi wilayah perumahan dengan luas 0,59 km^2 , perkantoran dengan luas 0,31 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,77 km^2.

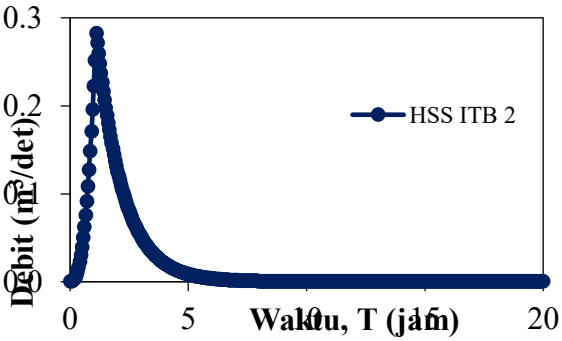
perumahan	A1 0,59	C1 0,5	0,455
perkantoran	A2 0,31	C2 0,6	
lahan taman	A3 0,77	C3 0,3	
	1,67		

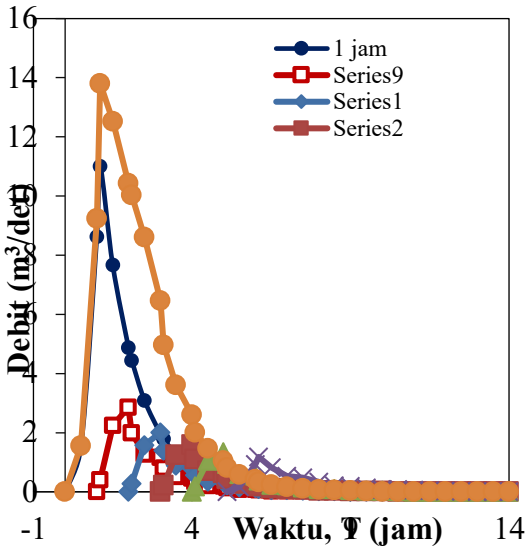
$$C = \frac{(A1.C1) + (A2.C2) + (A3.C3)}{A1 + A2 + A3}$$

$$C = \frac{(0{,}59x\ 0{,}5) + (0{,}31\ x\ 0{,}6) + (0{,}77\ x\ 0{,}3)}{0{,}59 + 0{,}31 + 0{,}77}$$

$$= 0{,}455$$







3. Fluktuasi Debit Dengan metode C = 0,443 mononobe 4 , ITB2 TL kirpich 4 dan routing 4

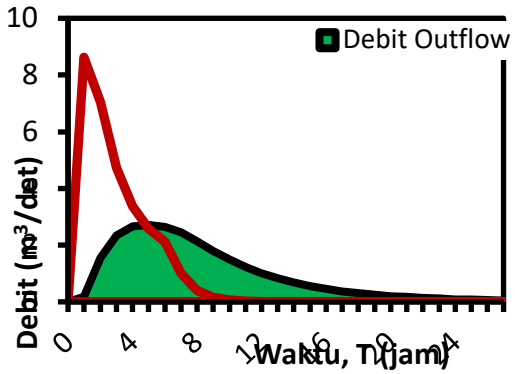
Simulasi debit dengan koefisien pengaliran menggunakan metode mononobe 4, ITB2 TL kirpich 4 dan routing 4 maka akan mendapatkan hasil penambahan tata guna lahan dengan total keselurhan luas wilayah menjadi 1,56 km^2 yang dibagi menjadi wilayah perumahan dengan luas 0,65 km^2 , perkantoran dengan luas 0,31 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,60 km^2.

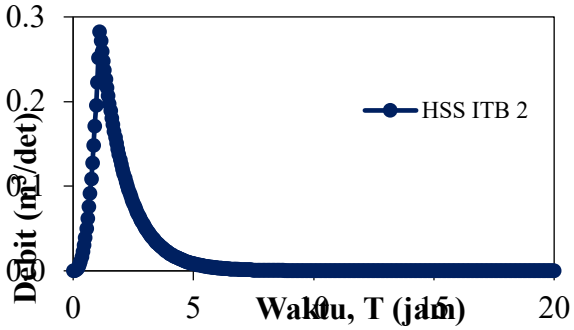
perumahan	A1 0,65	C1 0,5	0,443
perkantoran	A2 0,31	C2 0,6	
lahan taman	A3 0,6	C3 0,3	
	1,56		

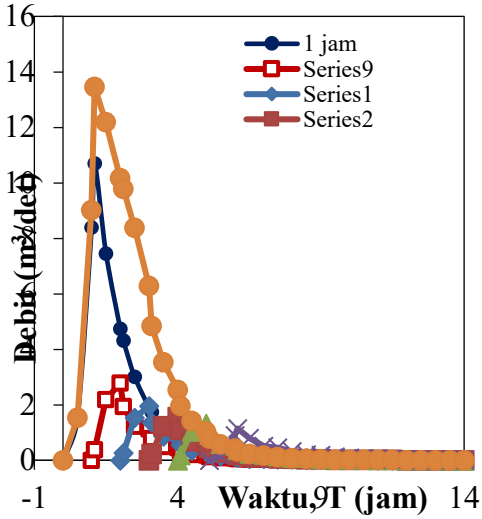
$$C = \frac{(A1.C1) + (A2.C2) + (A3.C3)}{A1 + A2 + A3}$$

$$C = \frac{(0{,}65x\ 0{,}5) + (0{,}31\ x\ 0{,}6) + (0{,}6\ x\ 0{,}3)}{0{,}65 + 0{,}31 + 0{,}6}$$

$$= 0{,}443$$







4. Fluktuasi Debit Dengan metod C = 0,421 mononob 5, ITB2 TL kirpich 5 dan routing 5

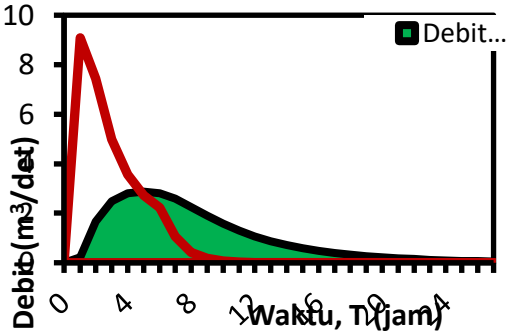
Simulasi debit dengan koefisien pengaliran ini menggunakan metode mononobe 5, ITB2 TL kirpich 5 dan routing 5 dan akan didapat hasil penambahan tata guna lahan dengan total keselurhan luas wilayah yaitu 1,56 km^2 yang dibagi menjadi wilayah perumahan dengan luas 0,75 km^2 , perkantoran dengan luas 0,37 km^2 dan daerah terbuka dengan luas 0,44 km^2.

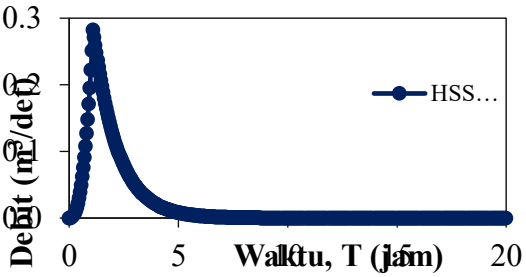
perumahan	A1 0,75	C1 0,5	0,467
perkantoran	A2 0,37	C2 0,6	
lahan taman	A3 0,44	C3 0,3	
	1,56		

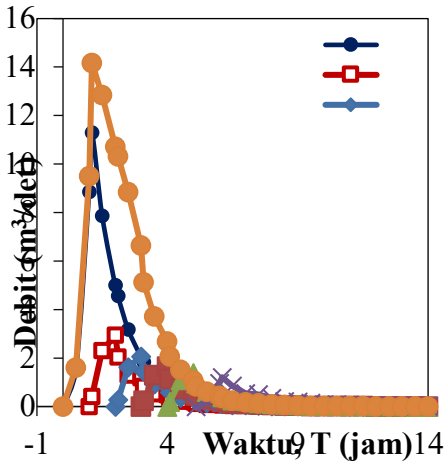
$$C = \frac{(A1.C1) + (A2.C2) + (A3.C3)}{A1 + A2 + A3}$$

$$C = \frac{(0{,}75x\ 0{,}5) + (0{,}37\ x\ 0{,}6) + (0{,}44\ x\ 0{,}3)}{0{,}75 + 0{,}37 + 0{,}44}$$

$$= 0{,}467$$







Ruang Terbuka Hijau Menurut Undang – Undang Yang Berlaku

Bedasarkan peraturan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang pasal (29) maka proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit yaitu 20 % dari luas wilayah kota tersebut. Presentase luas wilayah RTH tersebut dimaksudkan untuk mengatasi dampak - dampak negatif yang akan muncul di kemudian hari akibat perubahan fungsi lahan maupun pembangunan. Perhitungan Ruang Terbuka Hijau yang harus tersedia dengan keberadaan Embung Kampung Banjar. Dari hasil perhitunan analisis dan simulasi yag dilakukan menggunakan metode mononobe, ITB2TL kirpich 3 dan routing banji maka dapat diktahui bahwa total keseluruhan penggunaan lahan yaitu 15% dari luas wilayah area Embung kampung Banjar, meskipun terjadi penambahan pembangunan perumahan, perkantoran serta darah terbuka didaerah sekitar Ebung Kampung Banjar, Embun tersebut masih. Mampu untuk menampng debit air dan tidak berdampak negatif bagi kelangsungan hidup di daerah sekitar embung kampung banjar.

KESIMPULAN

Hasil analisis luas wilayah embung berdasarkan *Cathment area* Embung Kampung Banjar dengan luas pengaliran adalah sebesar 1,56 km^2, yang terdiri dari luas perumahan sebesar 0,47 km^2, luas perkantoran sebesar 0,21 km^2 dan luas tanah kosong sebesar 0,88 km^2. Sehingga di dapat koefisien pengaliran eksisting sebesar 0,401. sedangkan rentang koefisien pengaliran adalah 0< C < 1.

Telah dlakukan beberapa simulasi perubahan tata guna lahan dengan menambahkan luas perumahan penduduk dan perkantoran yang menyebabkan berkurangnya daerah terbuka. Adapun menghitung debit maksimum koefisien pengaliran eksisting menggunakan Hidrograf satuan Sintetis (HSS) ITB 2 Timelag Kirpich sebesar 7,83 m^3/s dan dilakukan penelusuran banjir menyebabkan penurunan debit puncak sebesar 5,4 m^3/s perubahan tata guna lahan yang paling besar didapat koefisien pengaliran sebesar 0,499 dengan debit maksimum sebesar 9,69 m^3/s diman luas perumahan sebesar 0,85 km^2 dan perkantoran sebesar 0,47 km^2.

Berdasarkan UU No 26 tahun 2007 tentang Penataan ruang pasal 29 ayat 3 mengenai proporsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada wilayah kota adalah 20 persen dari luas wilayah kota. Debit puncak daya tampung Embung kampung Banjar yaitu sebesar 6,8963 m^3/s sedangkan 15 persen dari luas aliran Embung Kampung Banjar yang didapat dari debit maksimum perhitungan yaitu sebesar 9,69 m^3/s kemudian dilakukan penelusuran banjir yang menyebabkan turunnya debit yaitu sebesar 6,6 m^3/s, sehingga masih aman terhadap

meluapnya embung tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan atas tersusunnya tulisan ini kepada dosen - dosen pembimbing penulis di Program Studi Pengelolaan Sumber daya Alam Dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat ,Keluarga dan Rekan angkatan maupun semua pihak terkait yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan dan kompilasi data di kantor. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Kantor BMKG yang banyak memberikan informasi data tentang kondisi medan di Embung kampung Banjar.

DAFTAR PUSTAKA

DPAII Kementerian Pertanian. (2011). Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Embung. Jakarta.

Arsyad. (2017). Modul Pengantar Perencanaan Embung, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.

Kaiana I Made. (2011). Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air.

C.D Soemarto B.I.E. (1986). Hidrologi Teknik, Usaha Nasional. Surabaya.

Dharma, yekti dan permana, Jurnal Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir.

Dantje-K.N-Vol.18-No.3.pdf, Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Dengan Dengan Cara ITB dan Beberapa Contoh Penerapannya.

E.M.Wilson. (1993). Hidrologi Teknik Edisi Keempat. ITB Bandung.

Indarto. (2010). Hidrologi Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi. Bumi Aksara, Jakarta.

Kodoatie J Robert , Sjarief Roestam. (2010). Tata Ruang Air, ANDI, Yogyakarta.

Kodoatie J Robert. (2013). Rekayasa dan Manajemen banjir Kota, ANDI. Yogyakarta.

Kamiana I Made. (2011). Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, Graha Ilmu. Yogyakarta.

Marzuqi Ahmad, Andawayanty Ussy dan Darmawan Very, pengaruh perubahan kedap air, curah hujan dan jumlah penduduk terhadap debit puncak banjir di sub DAS Brantas Hulu di Kota Batu, http/www/244-711-1-PB.pdf

Natakusumah, Hatmoko dan Harlan, Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis dengan Cara ITB dan Beberapa Contoh Penerapannya, http/www/6.-Dantje-K.N-Vol.18-No.3.pdf

Perhitungan hidrologi. (2017). PUPR SDA

Susrodarsono Suyono, Takeda Kensaku. (1976). Hidrologi untuk pengairan, PT. Pradnya Paramita. Jakarta.

Soewarno. (1995). Hidrologi aplikasi metode statistic untuk analisa data Jilid 1, Nova. Bandung.

Suripin. (2003). Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan, ANDI. Yogyakarta.

SNI 2415-1016