

ANALISA SUMBER DAYA AIR PERMUKAAN BERBASIS GEOGRAPHICS INFORMATION SYSTEM (GIS) DI KELURAHAN SEKAR JAYA, KECAMATAN BATURAJA TIMUR

Lindawati dan Lucyana

Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Baturaja

[*Lucyana2584@yahoo.co.id](mailto:Lucyana2584@yahoo.co.id)

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima:28-02-2020

Disetujui:18-04-2020

Kata Kunci:

Air Permukaan

GIS

Debit Air

ABSTRAK

Abstrak : Sekar Jaya merupakan salah satu Kelurahan yang berada di Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Sumber daya air permukaan di daerah tersebut terdiri dari danau, rawa, dan sungai. Seiring bertambahnya jumlah penduduk akan selalu menuntut kebutuhan lahan untuk pemukiman di daerah sekitar. Sehingga akan mempengaruhi dari sumber daya air di daerah tersebut.

Tujuan dari Penelitian ini adalah menganalisa Sumber Daya Air Permukaan Berbasis *Geographics Information System* (GIS). Metode yang digunakan yaitu metode distribusi Log Person Type III.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa di Kelurahan Sekarjaya memiliki luasan 431,43 ha, dan memiliki aliran permukaan seperti danau dengan luas 1,31 Ha dan rawa dengan luas 0,65 ha, 3,30 ha, dan 2,12 ha, serta sungai dengan panjang aliran 1681,65 m. Pemanfaatan lahan pemukiman 31%, lahan kosong 30% pertanian 13% dan hutan 4%. Nilai debit limpasan di Kelurahan Sekarjaya sebesar Q5 tahun 6902,36 m³/s, Q10 tahun 8631,62 m³/s, Q50 tahun 9383,77 m³/s, Q100 tahun 10157,51 m³/s. Limpasan langsung 36 %, Koefisien Variasi (CV) untuk debit aliran sebesar 0,031, Koefisien Regim Sungai (KRS) sebesar 14,93.

Abstract : Sekar Jaya is one of the Kelurahans located in East Baturaja District, Ogan Komering Ulu Regency, South Sumatra Province. Surface water resources in the area consist of lakes, swamps, and rivers. As the population grows, it will always demand land needs for settlements in the surrounding area. So it will affect the water resources in the area. The purpose of this research is to analyze Surface Water Resources Based on *Geographics Information System* (GIS). The method used is the Rational method, the Normal distribution method, Normal Log, Log Person Type III, and Gumbel.

Based on the results of research conducted, it was concluded that in Sekarjaya Village has an area of 431.43 ha, and has a surface flow like a lake with an area of 1.31 – Ha and swamps with an area of 0.65 ha, 3.30 ha and 2.12 ha, and rivers with a flow length of 1681.65 m. Utilization of residential land 31%, vacant land 30% m agriculture 13% and forest 4%. The value of runoff discharge in Kelurahan Sekarjaya is Q5 year 6902.36 m³/s, Q10 year 8631.62 m³/s, Q50 year 9383.77 m³/s, Q100 year 10157.51 m³/s. Direct runoff 36%, Variation Coefficient (CV) for flowrate of 0.031, River Regime Coefficient (KRS) of 14.93.

A. LATAR BELAKANG

Sumber Daya Air menurut Undang Undang No 7 tahun 2004 adalah air, sumber air dan daya air yang terkandung didalamnya. Kebutuhan air makin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan ragam kebutuhan yang menuntut sumber daya air dalam jumlah banyak, baik untuk

rumah tangga, industri, irigasi, energi, dan berbagai aspek kehidupan lainnya, sedangkan pemanfaatan air untuk berbagai penggunaan cenderung melebihi persediaan air yang ada dan belum terintegrasi dengan upaya konservasi air. (Tjam Bui Liat, 2013).

Air permukaan merupakan air yang terkumpul di atas tanah atau Air sungai, mata air, danau, embung

dan air rawa. Air permukaan berhubungan dengan air bawah tanah atau air atmosfer. Ketersediaannya sangat tergantung pada keadaan sumber airnya dan daerah aliran sungainya (DAS).

Perkembangan teknologi informasi yang cepat di Indonesia bahkan di Dunia membawa perubahan baru terhadap masyarakat dalam aktivitas kesehariannya baik aktivitas individual maupun aktivitas sebuah kelompok/instansi/lembaga. Adanya perkembangan teknologi tersebut mengakibatkan masyarakat memiliki kecenderungan terhadap sesuatu yang berbau digital, yang serba cepat, tepat, dan akurat baik dalam masalah waktu, lokasi dan informasi yang terkandung dalam sistem digital tersebut.

Selain sistem digital yang saat ini mengalami perkembangan, jumlah penduduk pun mengalami peningkatan sehingga menuntut sumber daya air dalam jumlah yang banyak, baik rumah tangga, industri, irigasi dan lain – lain, sedangkan persediaan air yang ada belum bisa mencukupi kebutuhan penggunaannya. Hal ini mendorong adanya konservasi terhadap sumber daya air yang memiliki kualitas dan kuantitas yang baik, sehingga pemanfaatan air secara efektif dan efisien sangatlah diperlukan. Konservasi yang dapat dilakukan saat ini adalah perbaikan sistem penyediaan air di lapangan, dan memberikan informasi sumber daya air. Sehingga dapat mempermudah para pemerintah dalam memperbaiki pelayanan sumber daya air yang ada.

Sekar Jaya merupakan salah satu Kelurahan yang berada di Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Sumber daya air permukaan di daerah tersebut terdiri dari danau, rawa, dan sungai.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian yang saya lakukan bertempat di Kelurahan Sekar Jaya Kecamatan Baturaja Timur memiliki luas wilayah daratan 431,43 Ha.

2. Data Penelitian

Data yang digunakan berupa data primer yaitu diperoleh dari hasil survey lokasi di lapangan. Serta data sekunder berupa data curah hujan ± 10 tahun terakhir, peta batas daerah dari Kelurahan Sekar Jaya, data Eksisting air permukaan.

3. Teknik Analisa Data

Teknik analisa yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Analisis curah hujan rencana
- b. Perhitungan Intensitas Hujan
- c. Pengukuran air permukaan
- d. Analisis Tata Guna Lahan
- e. Perhitungan Kofisien Limpasan Komposit
- f. Perhitungan Debit Rencana
- g. Setelah itu menanalisis terhadap beberapa Indikator Debit Air.

4. Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan adalah besarnya jumlah hujan yang turun yang dinyatakan dalam tinggi curah hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman. Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} = \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \dots\dots\dots \text{Pers (1)}$$

Keterangan :

- I = Intensitas Hujan (mm/jam)
 R24 = Curah Hujan Maksimum
 T = Waktu (jam)

5. Koefisien Aliran

Salah satu konsep paling penting dalam upaya mengendalikan banjir adalah koefisien aliran permukaan (*runoff*) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas huj. Faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan.

6. Analisis Debit

Beberapa metode yang biasa dipakai untuk menghitung debit aliran permukaan pada umumnya metode perhitungan aliran permukaan yang disajikan adalah metode empirik yang merupakan hasil penelitian lapangan dari para ahli hidrologi.

6.1 Metode Rasional

Salah satu metode yang digunakan dalam menentukan nilai debit berdasarkan pada faktor-faktor fisik lahan dikenal dengan metode rasional. Dalam metode rasional variabel-variabelnya adalah koefisien aliran, intensitas hujan dan luas.

$$Q = C_f (0,278) \times C \times I \times A \dots\dots\dots \text{Pers (2)}$$

Keterangan :

- C_f = Faktor Kepastian
 C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas Curah Hujan
 A = Luas daerah tangkapan hujan (km²)

6.2 Koefisien Variasi (CV)

Koefisien Variasi adalah gambaran kondisi variasi dari debit aliran air (Q) dari suatu sumber air.

CV = Std/Qr x 100 %Pers (3)

Dengan:

CV = Koefisien Variasi,
 Std = Standar deviasi,
 Qr = Debit rata-rata

6.3 Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien Regim Sungai yaitu nilai perbandingan antara *Q maks* dengan *Qa* (Debit Andalan).

KRS = Qmaks/Qa.....Pers (4)

Dengan :

Qmaks = Debit terbesar,
Qa = Debit Andalan (0,25 x Q rerata)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting

1.1 Rawa

Rawa yang ada di wilayah Kelurahan Sekarjaya Terletak di jalan ulu danau, dan jl. Sarang Elang. Dengan luas 0,65 ha, 3,30 ha, dan 2,12 ha. Rawa di daerah ini merupakan rawa berjenis rawa cekungan. Air yang terkandung di dalam rawa ini dipengaruhi oleh air hujan dan air tanah dan memiliki rasa air yang tawar

1.2 Sungai

Sungai yang ada di wilayah Kelurahan Sekarjaya Kecamatan Baturaja Timur merupakan jenis sungai yang berkelok (*Meandering*). Dengan panjang aliran 1681,65 m. Yang menjadi Sub das dan pengaliran air sungai nya menuju ke sungai ogan.

1.3 Danau

Danau yang ada di wilayah Kelurahan Sekarjaya Terletak di Rt.08, Rt. 23, dan Rt 06 tepatnya di jalan danau 1, danau 2, dan danau 3. Dengan luas 1,31 Ha. Berikut peta danau di Kelurahan Sekar Jaya yang dibuat pada Program *ARCGIS*



Gambar 1. Peta Air Permukaan

1.4 Tutupan Lahan

Berdasarkan peta penggunaan lahan dalam RT/RW di Kelurahan Sekar Jaya tahun 2010-2019 penggunaan lahan di daerah penelitian terdiri dari kawasan industri, perdagangan dan jasa, perkantoran dan pemerintahan, permukiman, pertanian, hutan, serta lahan kosong . Berikut peta Tutupan Lahan Kelurahan Sekar Jaya yang dibuat pada Program *ARCGIS*.



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan

2. Analisis

2.1 Perhitungan Curah Hujan Harian Maximum Tahunan

Tabel 1. Perhitungan Curah Hujan Harian Maximum Tahunan

No.	Tahun	R Max (mm)
1	2010	588
2	2011	293
3	2012	367
4	2013	439
5	2014	402
6	2015	353
7	2016	357
8	2017	433
9	2018	449
10	2019	354
Jumlah		4035
Rata-Rata		403,5

2.2 Perhitungan Curah Hujan Menggunakan Empat Distribusi

Table 2. Rekapitulasi perhitungan curah hujan rencana dengan 4 distribusi

Nilai T	Metode perhitungan hujan rencana (mm)			
	Normal	Log Normal	Gumbel	Log Person Type III
5	471,48	465,48	484,091	461,11
10	536,23	541,48	603,431	576,63
50	569,41	585,73	679,053	626,90
100	592,07	617,73	735,721	678,58

2.3 Perhitungan Hujan Rencana

Tabel 3. Tabel Perhitungan Hujan Rencana.

Nilai T	Nilai Cs	Log t	Hujan Rancangan(RT) mm
5	0,40	2,6638	461,11
10	0,40	2,7609	576,63
50	0,40	2,7972	626,90
100	0,40	2,8316	678,58

2.4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Tabel 4. Tabel Perhitungan Intensitas Curah Hujan.

Nilai T	Hujan Rencana (R) mm	Intensitas Hujan (mm/jam)				
		Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3	Jam ke-4	Jam ke-5
5	461,11	159,86	100,70	76,85	63,44	54,67
10	576,63	199,91	125,93	96,11	79,33	68,37
50	626,90	217,33	136,91	104,48	86,25	74,33
100	678,58	235,25	148,20	113,10	93,36	80,45

2.5 Perhitungan Koefisien Limpasan Komposit

Tabel 5. Tabel Perhitungan Koefisien Limpasan Komposit

Area	Koef. C	Luas (Ha)	Koef. C Komposit
Kawasan Industri	0,7	0,41	0%
Pemukiman	0,65	132,39	0,19%
Lahan Kosong	0,4	127,98	0,12%
Pertanian	0,3	57,32	0,04%
Hutan	0,4	15,88	0,01%
Perdagangan	0,8	0,31	0%
Perkantoran	0,85	0,12	0%
Jumlah	4,1	431,43	0,36%
Koef. C Rerata	0,59		

Hasil Perhitungan tabel 5 Koefisien Limpasan (C) yang digunakan adalah nilai Koefisien C komposit. Dari perhitungan didapat nilai C sebesar 0.36%.

2.6 Perhitungan Debit Rencana

Dari beberapa koefisien diatas seperti koefisien limpasan (C), Nilai Intensitas Hujan terbesar, maka dapat di hitung Debit Rencana dengan rumus:

$$Q = C_f \times C \times I \times A$$

Tabel 6. Tabel Perhitungan Debit Rencana.

Nilai T	I (mm/jam)	Cf	C	A (ha)	Q (m ³ /s)
5	159,86	0,278	0,36	431,43	6902,36
10	199,91	0,278	0,36	431,43	8631,62
50	217,33	0,278	0,36	431,43	9383,77
100	235,25	0,278	0,36	431,43	10157,51
Jumlah	812,35				35075,26

2.7 Perhitungan Debit Runoff Perkawasan

Untuk menghitung debit runoff rumus yang digunakan sama dengan rumus debit rancangan, hanya saja nilai C yang digunakan adalah nilai C perkawasan. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Tabel Perhitungan Debit Runoff Perkawasan.

Area	Koef. C	Cf	Luas (Ha)	Intensitas (mm/jam)	Q (m ³ /s)
Kawasan Industri	0,7	0,278	0,41	812,35	64,814
Pemukiman	0,65	0,278	132,39	812,35	20928,65
Lahan Kosong	0,4	0,278	127,98	812,35	20231,50
Pertanian	0,3	0,278	57,32	812,35	9061,34
Hutan	0,4	0,278	15,88	812,35	2510,36
Perdagangan	0,8	0,278	0,31	812,35	49,01
Perkantoran	0,85	0,278	0,12	812,35	18,97
Jumlah			431,43		52864,64
Koef. C Rerata	0,59				3694,95

2.8 Analisis Terhadap Indikator Debit Air

1 Koefisien Limpasan

Koefisien Limpasan (C) didapat dengan nilai sebesar 0,36. Hal ini menunjukkan 36% dari air hujan yang jatuh menjadi air limpasan langsung (*Runoff*).

Tabel 8. Tabel Penilaian Koefisien Limpasan.

No.	Nilai C	Kelas	Skor
1	$\leq 0,25$	Baik	1
2	0,25 – 0,50	Sedang	3
3	0,50 – 1,00	Jelek	5

Maka (C) di Kelurahan Sekar Jaya memiliki koefisien limpasan yang **sedang**.

2. Koefisien Variasi (CV)

Koefisien Variasi adalah gambaran kondisi variasi dari debit aliran air (Q) dari suatu sumber air.

$$CV = \text{Std}/Q_r \times 100 \%$$

Dengan: CV = Koefisien Variasi,

Std = Standar deviasi,

Q_r = Debit rata-rata

$$CV = 80,93 / 3694,95 \times 100\% = 0,022$$

Tabel 9. Tabel Klasifikasi Koefisien Variasi (CV).

No.	Nilai CV	Kelas	Skor
1	$\leq 0,1$	Baik	1
2	0,1 – 0,3	Sedang	3
3	>0,3	Jelek	5

Maka, kesimpulan dari table 4.16. Kondisi variasi yang memenuhi persyaratan adalah kelas **baik**.

3. Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien Regim Sungai yaitu nilai perbandingan antara *Q maks* dengan *Qa* (Debit Andalan).

$$KRS = Q_{maks}/Q_a$$

Dengan : *Q maks* = Debit terbesar,

Qa = Debit Andalan (0,25 x *Q rerata*)

$$KRS = 20928,65 / 923,74 = 22,66$$

Tabel 10. Klasifikasi Nilai Regim Sungai.

No.	Nilai C	Kelas	Skor
1	0 < KRS ≤ 5	Sangat Baik	1
2	5 < KRS ≤ 10	Baik	2
3	10 < KRS	Sedang	3

	≤ 15		
4	15 < KRS ≤ 20	Agak Jelek	4
5	20 < KRS ≤ 25	Jelek	5

Maka, kesimpulan hasil perhitungan Nilai Regim Sungai yang memenuhi persyaratan adalah kelas **Jelek**.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Dengan menggunakan *software ARCMAP*, dapat dibuat informasi mengenai sungai, danau, dan rawa maupun yang berkaitan dengan *geographics* lainnya dengan berbasis digital. Di zaman yang serba digital seperti ini tentu saja sangat berguna dan sangat mempermudah masyarakat untuk mengakses informasi tersebut.
- Kelurahan Sekar Jaya memiliki luasan 431,43 ha, memiliki aliran permukaan seperti danau dengan luas 1,31 Ha dan rawa dengan luas 0,65 ha, 3,30 ha, dan 2,12 ha, serta sungai dengan panjang aliran 1681,65 m. Pemanfaatan lahan pemukiman 31%, lahan kosong 30% pertanian 13% dan hutan 4%.
- Dari hasil analisa didapat nilai debit limpasan :
Q5 tahun : 6902,36 m³/s
Q10 tahun : 8631,62 m³/s
Q50 tahun : 9383,77 m³/s
Q100 tahun : 10157,51 m³/s
- Hujan yang jatuh di Kelurahan Sekar Jaya sebesar 36 % menjadi *surface runoff* (Limpasan Langsung). Hal ini menunjukkan bahwa di Kelurahan Sekar Jaya memiliki koefisien limpasan yang sedang.
- Dari hasil analisa didapat nilai Koefisien Variasi (CV) untuk debit aliran sebesar 0,031, berdasarkan dari tabel klasifikasi Koefisien Variasi (CV), nilai tersebut termasuk ke klasifikasi kelas baik.
- Dari perhitungan didapat nilai Koefisien Regim Sungai (KRS) sebesar 14,93, hal ini menunjukkan bahwa nilai Koefisien Regim Sungai (KRS) untuk Kelurahan Sekar Jaya berkelas jelek. Nilai KRS yang tinggi menunjukkan bahwa nilai limpasan pada musim penghujan (Air Banjir) sangat besar, sedangkan

pada musim kemarau aliran airnya sangat kecil bahkan sampai kekeringan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus. dan Angin Perangin, Geleng, 2016, *Kajian Pengelolaan sumber daya air permukaan berbasis (GIS) di kota Bandar Lampung*.Lampung
- Gupta, S. Ram, 1989, *Hidrology and Hydarulic system*.Prentic Hall. New Jersey. Lampung.
- Liat Bui, Tjam, 2017, *Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Sumber daya air berbasis web*. Kalimantan
- Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*. CV. Informatika, Bandung.
- Presiden Republik Indonesia, 2012, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.
- Riyanto, Putra, E. P. dan Indelarko, A., 2009, *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan web*. Gaya Media. Yogyakarta.
- Saputra JP, Dheni. Purwadi Taufik, Ofik. dan Sumiharni, 2016, *Studi Air Tanah Berbasis GIS di Kota Bandar Lampung*. Lampung
- Wiria Nugraha, Deny, 2012 , *Perancangan Sistem Informasi Geografis Menggunakan Peta Digital*.