

# SIMULASI DEBIT DENGAN HYDROCAD BERDASARKAN HUJAN BULANAN DI DAS ALANG

Berklyson Tarigan<sup>1)</sup>, Rintis Hadiani<sup>2)</sup>, Suyanto<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2), 3)</sup> Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

Email: berklyson@gmail.com

## Abstract

*Rainfall correlate with the characteristics of the DAS. Streamflow for a rainy directly correlate with the duration and intensity of rain. The research is (1) to know the value of discharge parameters based of mounly rainfall in DAS Alang with HydroCAD application, (2) to knows the value of discharge from HydroCAD simulation to observation data, (3) to know the value correlation of discharge from HydroCAD simulation with observation data using the character of the DAS Alang.*

*This research is descriptive quantitative research, where data used are secondary data. The secondary data from BTKPDAS instance. The research phase implemented with collec dayby railfall of DAS Alang. The discharge of DAS Alang from 2002 – 2012. The results rainfall areas using polygon thieseen method. The rainfall areas insert to the application and then discharge simulation test. From HydroCAD application will produce discharge simulation of DAS Alang, the produce of discharge simulation will be correlation with discharge from observation data if coefficiend's correlation R 0,8 until 1,0 showed a good correlation, if coefficient's correlation more than 0,4 less than 0,8 indicate the good correlation, the coefficient between 0,2 until 0,4 showed not good correlation, if less than 0,2 can be ignored.*

*The result of research to show that Curve Number CN and Time Concentration TC very influential in discharge simulation with HydroCAD Application . the less accurate of discharge observation data so the correlation value and the result discharge correlation and observation data using Time Concentration method who different between Ponce method, Rasional method, SCS method. Using TC Ponce method to result the correlation value 0,8 until 1,0 in 2004,2006,2009,2011,2012, Using TC Rasional method to result the correlation value 0,8 until 1,0 in 2004,2006,2011,2012, Using TC SCS method to result the correlation value 0,8 until 1,0 in 2004,2006,2009,2011,2012, it can be concinded the TC Ponce method and TC SCS method have gred similarity of correlation coefficient. Can be applicatied in DAS Alang*

**Keywords:** Discharge Simulation HydroCAD.

## Abstrak

Curah hujan berhubungan dengan karakteristik DAS. Debit sungai untuk suatu hujan secara langsung berhubungan dengan lama waktu hujan dan intensitas hujan. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui nilai parameter debit berdasarkan hujan bulanan di DAS Alang dengan menggunakan Aplikasi HydroCAD, (2) mengetahui berapa korelasi debit hasil simulasi menggunakan HydroCAD terhadap data observasi, (3) mengetahui berapa korelasi debit hasil simulasi HydroCAD terhadap data observasi dengan menggunakan karakter DAS Alang.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, dimana data yang dipakai merupakan data sekunder. Data sekunder yang digunakan diperoleh dari instansi BTKPDAS. Tahap penelitian yang dilaksanakan dengan mengumpulkan data curah hujan harian DAS Alang, data debit DAS alang pada tahun 2002 – 2012. Hasil hujan wilayah menggunakan metode Poligo Thiessen. Hujan wilayah diinput kedalam aplikasi HydroCAD untuk selanjutnya dilakukan uji simulasi debit. Dari aplikasi HydroCAD akan menghasilkan debit simulasi pada DAS Alang, debit dari hasil simulasi akan dikorelasikan dengan debit yang diperoleh dari lapangan. Jika harga koefisien korelasi R 0,8 hingga 1,0 menunjukkan korelasi yang baik, sedangkan koefisien korelasi lebih dari 0,4 hingga dibawah 0,8 menunjukkan korelasi kurang baik, koefisiennya antara 0,2 hingga 0,4 menunjukkan korelasi tidak baik, dan apabila kurang dari 0,2 dapat diabaikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa data *Curve Number* CN dan *Time Concentation* TC sangat berpengaruh dalam simulasi debit dengan menggunakan aplikasi HydroCAD. Kurang keakuratannya data debit lapangan sehingga nilai korelasi tidak merata, dan hasil dari korelasi debit simulasi dan debit lapangan dengan menggunakan metode *Time Concentration* yang berbeda-beda diantaranya metode Ponce, metode Rasional, Metode SCS. Menggunakan TC metode Ponce menghasilkan nilai korelasi 0,8 hingga 1,0 pada tahun 2004, 2006, 2009, 2011, 2012, menggunakan TC metode Rasional menghasilkan korelasi 0,8 hingga 1,0 pada tahun 2004, 2006, 2011, 2012, menggunakan TC metode SCS menghasilkan korelasi 0,8 hingga 1,0 pada tahun 2004, 2006, 2009, 2011, 2012. Dapat disimpulkan TC metode Ponce dan TC metode SCS memiliki persamaan besar koefisien korelasi. TC metode Ponce dan TC metode SCS dapat diaplikasikan pada DAS Alang.

**Kata Kunci:** Simulasi debit HydroCAD.

## PENDAHULUAN

Hujan merupakan salah satu unsur iklim yang berpengaruh pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Pengaruh langsung yang dapat diketahui yaitu potensi sumber daya air. Besar kecilnya sumber daya air pada DAS sangat tergantung dari jumlah curah hujan yang ada pada DAS. Untuk keperluan perencanaan pengembangan sumber daya air pada suatu kawasan DAS, diperlukan seperangkat data yang memadai mulai dari data hujan sebagai masukan dan karakteristik DAS itu sendiri secara keseluruhan (Ery Setiawan 2010). Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) Berapa nilai parameter debit di DAS Alang berdasarkan hujan bulanan dengan

menggunakan aplikasi *HydroCAD*? (2) Berapa korelasi hasil simulasi terhadap data observasi? (3) Berapa korelasi terbaik dari hasil simulasi aplikasi terhadap data observasi jika menggunakan karakter DAS Alang?

Transformasi hujan-debit dapat dijadikan sebuah alat untuk memonitor dan mengevaluasi debit sungai melalui pendekatan potensi sumberdaya air permukaan yang ada, namun dapat juga dianalisis dengan menggunakan Software *IFAS*, *HEC-HMS*, *CROPWAT*, *HydroCAD* dan *WaterCAD*. *HydroCAD* merupakan kategori aplikasi yang baru dalam bidang hidrologi, hingga tahun 2014 *HydroCAD* memiliki versi 10. Transformasi hujan-debit dengan menggunakan *HydroCAD* berkaitan dengan dua parameter dilapangan dimana *Curve Number (CN)* berpengaruh pada tata guna lahan dan *Time Concentration (TC)* berpengaruh pada panjang sungai, elevasi, lebar dan kedalaman saluran. Penelitian hujan-debit telah dilakukan beberapa kali pada DAS Alang, pada penelitian ini, peneliti ingin menggunakan aplikasi *HydroCAD* sebagai aplikasi yang mendukung dalam simulasi hujan-debit pada DAS Alang dan debit simulasi akan dikorelasikan dengan debit observasi. Hasil korelasi akan menunjukan metode *Time Concentration TC* mana yang paling sesuai dengan karakter DAS Alang karena metode *Time Concentration* banyak ditemukan. Pada penelitian ini menggunakan *TC* metode ponce, *TC* metode Rasional dan *TC* metode SCS.

### TINJAUAN PUSTAKA

Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses analisis hidrologi, karena kedalaman curah hujan (*rainfall depth*) yang turun dalam suatu DAS akan dialihragamkan menjadi aliran di sungai, baik melalui limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran antara (*interflow, sub-surface runoff*), maupun sebagai aliran air tanah (*groundwater flow*) (Sri Harto, 1993). Air hujan yang turun tidak semuanya langsung sampai ke permukaan tanah, tetapi sebagian ada yang tertahan oleh kanopi tumbuhan yang disebut intersepsi dan air yang tertahan tersebut sebagian akan diuapkan kembali dan sebagian lagi akan masuk ke dalam tanah sebagai infiltrasi, sebagian lagi akan terus menembus lapisan tanah yang jenuh yang akhirnya akan menjadi air tanah atau *groundwater*. Sebagian dari air yang berada dipermukaan akan menjadi limpasan yang mengisi cekungan-cekungan, masuk ke sungai-sungai yang disebut sebagai debit aliran (Sosrodarsono dan Takeda 2003).

Dalam proses pengalihragaman hujan menjadi aliran ada beberapa sifat hujan yang penting untuk diperhatikan, antara lain adalah intensitas hujan, lama waktu hujan, kedalaman hujan, frekuensi dan luas daerah pengaruh hujan (Soemarto 1987). Selain analisis debit dengan cara manual dapat juga menggunakan aplikasi *HydroCAD*, *HydroCAD* merupakan salahsatu Aplikasi kategori terbaru dalam hidrologi, selain menghitung debit, *HydroCAD* juga dapat menghitung limpasan. Dimana pada tahun 2011 Aplikasi *HydroCAD* digunakan dalam penelitian limpasan air hujan oleh Tri Sutrisno yang berlokasi di Depok. Pada penelitian ini peneliti juga menggunakan aplikasi *HdroCAD* dalam simulasi hujan-debit yang berlokasi pada DAS Alang, dan didalam waktu pengalirannya menggunakan tiga metode *Time Concentration TC* diantaranya *TC* metode Ponce, *TC* metode Rasional, *TC* metode SCS.

➤ Metode Ponce

$$Tc = \frac{0,606(L.cn)^{0,467}}{S^{0,234}} \dots\dots\dots [1]$$

➤ Metode Rasional

$$Tc = L / W$$

$$W = 72 * \left(\frac{H}{L}\right)^{0,6} \dots\dots\dots [2]$$

➤ Metode SCS

$$Tc = L^{0,8} \frac{(S + 25,4)^{0,7}}{4,238 * S^{0,5}} \dots\dots\dots [3]$$

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, dimana data yang dipakai merupakan data sekunder. Data sekunder yang digunakan diperoleh dari instansi terkait. Dalam penelitian ini pengalihragaman hujan menjadi debit yang pengujian simulasinya menggunakan aplikasi *HydroCAD*, data hujan yang dipergunakan adalah data

hujan bulanan. *HydroCAD* merupakan salahsatu aplikasi hidrologi dan tergolong kategori aplikasi yang baru, pada penelitian ini peneliti ingin menggunakan karakter yang terdapat di DAS Alang yang akan di input ke aplikasi *HydroCAD* dengan menggunakan TC metode Ponce, TC metode Rasional dan TC metode SCS yang dimana nanti akan menghasilkan debit simulasi dan apabila korelasi debit simulasi dengan debit lapangan > 0,8 aplikasi dapat di terapkan pada DAS Alang.

### Koefisien Thiessen

Analisis curah hujan pada suatu daerah daerah dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Thiessen*. Cara ini memperhitungkan luas daerah yang diwakili oleh stasiun yang bersangkutan untuk digunakan sebagai koefisien dalam menghitung hujan wilayah bulanan daerah, atau biasa disebut koefisien *Thiessen* (C). Rumus untuk menghitung koefisien Thiessen ( *C<sub>i</sub>* ) adalah:

$$C_i = \frac{A_i}{A_{total}} \dots\dots\dots [4]$$

Dengan :





- C<sub>i</sub>* = Nilai Koefisien *Thiessen* pada stasiun,
- A<sub>i</sub>* = Luas *catchment area* pada stasiun *i* (km<sup>2</sup>),
- A<sub>total</sub>* = Luas *catchment area* total.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

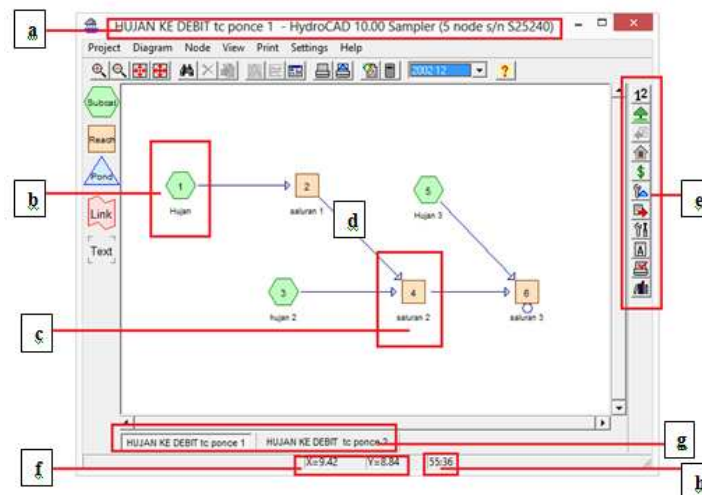
### Aplikasi HydroCAD

*HydroCAD* ini merupakan aplikasi yang berbasis pada latarmuka pengguna *user interface* sehingga dapat digunakan dalam system operasi *Microsoft Windows*. Kelebihan ini pula yang menjadikan *HydroCAD* dianggap memudahkan pengguna.

Dibawah ini dijelaskan kegunaan nodal yang terdapat didalam Aplikasi *HydroCAD* diantaranya:

1. Subcatchment [*Subcat* |  ]: sebuah area dengan jenis lahan yang cenderung homogen dan secara tipikal mengalihkan debit hujanya ke suatu saluran (*reach*) maupun badan air. Setiap sub-area memiliki hidrograf limpasan masing-masing. Sebuah sub-area dapat digunakan untuk menentukan banyak hujan yang jatuh pada kawasan tersebut.
2. Reach [*Reach* |  ]: sebuah saluran air yang seragam yang mengalirkan air dari suatu titik ke tempat yang lain dan bekerja pada sebagai saluran terbuka . untuk membuat simulasi pada saluran tertutup, digunakan fitur Subcatchment maupun Pond dengan outlet berupa gorong-gorong.
3. Pond [*Pond* |  ]: suatu struktur yang terisi air seperti kolam, rawa, bendungan, cekungan atau sumur kering yang dikosongkan menggunakan bending tetap, gorong-gorong dan sebagainya.
4. Link [*link* |  ]: link digunakan sebagai tautan untuk: (1) memasukan hidrograf yang dihasilkan dari splikasi lainnya, (2) menghubungkan beberapa skema aliran limpasan (*rotting diagram*), (3) memecah hidrograf jadi dua komponen untuk dihitung secara independen atau, (4) menentukan elevasi muka air akibat gelombang.

Data diinput kedalam masing-masing noda yang dibutuhkan yang telah berada pada skema pelacak *HydroCAD*. Pada gambar 2 menjelaskan skema pelacak *HydroCAD*.

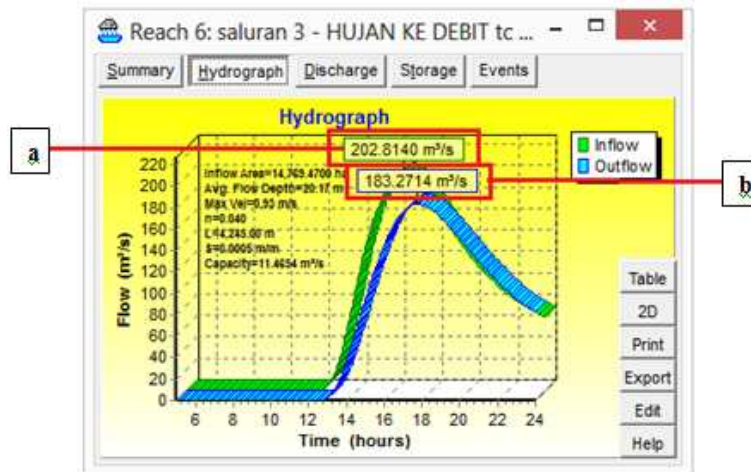


Gambar 1. Skema Pelacak pada Aplikasi *HydroCAD*

Keterangan gambar 2 :

- Nama proyek yang sedang dikerjakan.
- Subcat merupakan salahsatu noda dimana pada noda ini berisikan data *curve number* CN tata guna lahan yang sedang diteliti, *time concentration* TC yang berhubungan dengan waktu pengaliran, panjang sungai, elevasi sungai dan kecepatan aliran sungai.
- Reach merupakan salah satu noda yang dimana berisikan data lebar sungai, panjang sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran sungai dan jenis saluran yang di inginkan.
- Merupakan arah aliran dalam suatu pekerjaan.
- Jendela dimana kita dapat memilih cara dalam menginput data secara manual atau otomatis kedalam aplikasi *HydroCAD*. Cara otomatis dimana *HydroCAD* akan mengambil data dari aplikasi lainnya, contohnya *AutoCAD*, *Microsoft excel*.
- Titik kordinat dalam pekerjaan proyek.
- Nama jendela peroyek yang sedang dikerjakan, dapat lebih dari satu pekerjaan
- Waktu dalam pemakaian aplikasi *HydroCAD*, dalam penelitian ini aplikasi *HydroCAD* yang digunakan adalah *HydroCAD Trial Version* yang meyebabkan pemakaian aplikasi hanya 1 jam.

Hasil dari *Run* aplikasi *HydroCAD* akan berbentuk hidrograf yang menunjukkan debit *Inflow* dan debit *Outflow*, apabila debit *Inflow* dan *Outflow* tidak sama maka ada kemungkinan pada daerah yang diteliti terdapat penampungan air hujan gambar hasil *Run* dari aplikasi *HydroCAD* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Hasil Run Aplikasi *HydroCAD*

Keterangan gambar 3:

- Hasil dari run *HydroCAD* akan berbentuk gidrograf pada gambar diatas menyatakan debit 202,8140 m<sup>3</sup>/s pada saat *inflow* dengan panjang saluran 4,245 meter.
- Outflow* bila dibandingkan dengan dengan *inflow* dapat disimpulkan adanya tampungan pada daerah tersebut yang menyebabkan *inflow* dan *outflow* tidak sama.

Dalap perhitungan waktu pengaliran ada beberapa metode perhitungan *Time Concentrasion* TC dalam bidang Hidrologi. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mendapatkan *Time Concentrasion* adalah Metode Ponce, Metode Rasional, Metode SCS.

➤ Metode Ponce

$$T_c = \frac{0,606(L.cn)^{0,467}}{S^{0,234}} \dots\dots\dots [persamaan 1]$$

- Tc : Waktu Konsentrasi (jam),
- L : Panjang lintasan air dari titik terjatuh sampai titik yang ditinjau (km),
- S : Kemiringan Lahan antara elevasi,
- CN : *Curve Number*.

Hasil dari perhitungan TC dengan metode Ponce dapat dilihat pada table 1 dimana lama aliran dari hulu hingga hilir pada DAS Alang dengan panjang sungai 18,2151 km menajapai waktu pengaliran 11,2721 jam.

Tabel 1. Hasil perhitungan Metode Ponce

Sungai	Panjang	Slope	TC (jam)	TC (menit)
Sungai 1	4.2452	0.0083	2.8657	171.9407
Sungai 2	6.5168	0.0083	3.9861	239.1683
Sungai 3	7.4531	0.0083	4.4202	265.2141
Jumlah			11.2721	676.3231

➤ Metode Rasional

$$Tc = L / W$$

$$W = 72 * \left( \frac{H}{L} \right)^{0,6} \dots\dots\dots [persamaan 2]$$

- Tc : *Time Concentrasion*
- L : Panjang lintasan air dari titik terjatuh sampai titik yang ditinjau (km),
- H : Beda tinggi ujung hulu dan ujung hilir,

Hasil dari perhitungan TC dengan metode Rasional dapat dilihat pada table 2 dimana lama aliran dari hulu hingga hilir pada DAS Alang dengan panjang sungai 18,2151 km menajapai waktu pengaliran 19,335 jam.

Tabel 2. Hasil perhitungan Metode Rasional

Sungai	Panjang	w	TC (jam)	TC (menit)
Sungai 1	4.2452	0.4584	9.2616	555.6967
Sungai 2	6.5168	1.0896	5.9808	358.8457
Sungai 3	7.4531	1.8213	4.0923	245.5371
Jumlah			19.335	1160.079

➤ Metode SCS

$$Tc = L^{0,8} \frac{(S + 25,4)^{0,7}}{4,238 * S^{0,5}} \dots\dots\dots [persamaan 3]$$

- Tc : *Time Concentrasion*,
- S : Kemiringan lahan antara elevasi,
- L : Panjang lintasan air dari titik terjatuh sampai titik yang ditinjau (km).

Hasil dari perhitungan TC dengan metode SCS dapat dilihat pada table 3 dimana lama aliran dari hulu hingga hilir pada DAS Alang dengan panjang sungai 18,2151 km menajapai waktu pengaliran 20,527 jam.

Tabel 3. Hasil perhitungan Metode SCS

Sungai	Panjang	Slope	TC (jam)	TC (menit)
Sungai 1	4.2452	0.0083	5.1604	309.6230
Sungai 2	6.5168	0.0083	7.2709	436.2568
Sungai 3	7.4531	0.0083	8.0953	485.7180
Jumlah			20.527	1231.598

**Korelasi Debit**

Setelah masing-masing *Time Concentrasion* TC ditemukan selanjutnya menginput *Time Concentrasion* TC ke jendela aplikasi *HydroCAD* selanjutnya dirun. Kemudian hasil simulasi debit dengan menggunakan *HydroCAD* akan dikorelasikan dengan Debit observasi.

Setelah melakukan simulasi dengan menggunakan aplikasi *HydroCAD* dihasilkan debit simulasi.

Tabel 4. Debit Bulanan simulasi *HydroCAD* dengan TC Metode Ponce

Tahun	Debit Simulasi Dengan Menggunakan HydroCAD (m <sup>3</sup> /dt) DAS Alang, TC Metode Ponce												Corelasi
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2002	183.27	1553.20	10.88	155.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350.87	0.03537242
2003	284.32	653.24	62.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	133.83	689.55	0.49755874
2004	233.10	133.83	103.73	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	350.87	693.21	0.87556930
2005	635.29	81.98	71.96	50.96	0.00	49.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	547.60	0.61001845
2006	671.33	212.65	384.30	287.11	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	287.11	0.87816964
2007	0.00	0.00	14.00	88.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	578.75	0.61581484
2008	76.90	575.27	131.72	7.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.07	190.46	76.90	0.56114698
2009	146.71	155.56	0.00	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.61	64.07	0.84889543
2010	73.59	362.91	387.39	67.17	240.95	46.92	0.00	0.00	544.17	155.56	58.07	103.73	0.06525475
2011	575.27	540.75	99.96	36.96	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.68	121.42	0.94328208
2012	674.97	431.44	215.17	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97089061

Hasil dari korelasi debit simulasi dengan debit observasi menggunakan TC Metode Ponce:

- Pada tahun 2004,2006,2009,2011,2012 menunjukkan korelasi yang baik,
- Pada tahun 2003,2005,2007,2008 menunjukkan korelasi kurang baik,
- Pada tahun 2002 dan 2010 menunjukkan korelasi tidak baik.

Tabel 5. Debit Bulanan Simulasi *HydroCAD* dengan TC Metode Rasional

Tahun	Debit Simulasi Dengan Menggunakan HydroCAD (m <sup>3</sup> /dt) DAS Alang, TC Metode Rasional												Corelasi
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2002	159.62	1343.38	10.56	135.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	303.72	0.0361
2003	246.45	564.39	56.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	117.23	595.73	0.4997
2004	202.41	117.23	91.48	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	303.72	598.89	0.8755
2005	548.88	72.92	64.34	46.28	0.00	45.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	473.25	0.6096
2006	580.00	184.84	332.51	248.85	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	248.85	0.8778
2007	0.00	0.00	13.48	78.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.11	0.6191
2008	68.57	497.10	115.43	7.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.69	165.79	68.57	0.5648
2009	128.27	135.86	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.15	257.57	0.3917
2010	65.74	314.09	335.17	60.24	209.16	42.77	0.00	0.00	470.29	135.86	52.41	91.48	0.0643
2011	497.10	467.34	88.26	34.09	4.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.11	106.60	0.9432
2012	583.14	373.11	187.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.9711

Hasil dari korelasi debit simulasi dengan debit observasi menggunakan TC Metode Rasional:

- Pada tahun 2004,2006,2011,2012 menunjukkan korelasi baik,
- Pada tahun 2005,2007,2008 menunjukkan korelasi kurang baik,
- Pada tahun 2002,2003 dan 2010 menunjukkan korelasi tidak baik..

Tabel 6. Debit Bulanan Simulasi *HydroCAD* dengan TC Metode SCS

Tahun	Debit Simulasi Dengan Menggunakan HydroCAD (m <sup>3</sup> /dt) DAS Alang, TC Metode SCS												Corelasi
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2002	143.28	1158.49	9.39	122.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	268.88	0.04013875
2003	219.20	493.35	51.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	105.85	520.22	0.50213076
2004	180.81	105.85	82.94	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	268.88	522.93	0.87406495
2005	480.05	66.34	58.65	42.38	0.00	41.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	415.08	0.61018760
2006	506.74	165.42	293.78	221.29	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.29	0.87613516
2007	0.00	0.00	12.36	71.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	438.17	0.62308788
2008	62.44	435.59	104.25	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.55	148.70	62.44	0.56955865
2009	115.63	122.33	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.78	52.57	0.83992489
2010	59.90	277.86	296.08	54.96	186.70	39.21	0.00	0.00	412.54	122.33	47.92	82.94	0.06632183
2011	435.59	410.00	80.07	31.32	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.97	96.41	0.94264773

Hasil dari korelasi debit simulasi dengan debit observasi menggunakan TC Metode SCS:

- Pada tahun 2004,2006,2009, 2011,2012 menunjukkan korelasi baik,
- Pada tahun 2005,2007,2008 menunjukkan korelasi kurang baik,
- Pada tahun 2002,2003 dan 2010 menunjukkan korelasi tidak baik.

Setelah melakukan uji korelasi ditemukan data yang tidak valid sehingga hasil korelasi debit observasi dengan debit simulasi *HydroCAD* hanya memiliki tingkat keerratan yang tinggi pada tahun-tahun tertentu yaitu:

1. Uji korelasi debit observasi dengan debit simulasi dengan TC metode Ponce dapat dilihat pada table 4 dimana pada tahun 2004, 2006, 2009, 2011 dan 2012 menunjukkan korelasi yang baik.
2. Uji korelasi debit observasi dengan debit simulasi dengan TC metode Rasional dapat dilihat pada table 5 dimana pada tahun 2004, 2006 , 2011 dan 2012 menunjukkan korelasi yang baik.
3. Uji korelasi debit observasi dengan debit simulasi dengan TC metode SCS dapat dilihat pada table 6 dimana pada tahun 2004, 2006, 2009, 2011 dan 2012 menunjukkan korelasi yang baik.

## SIMPULAN

Terdapat dua nilai parameter yang sangat berpengaruh dalam simulasi debit dengan *HydroCAD* diantaranya. Nilai Curve Number CN dari DAS alang dimana nilai CN sesuai dengan data tata guna lahan dari DAS Alang Nilai CN nya dapat dilihat pada table 5.1 dibawah ini dimana memiliki CN rata-rata 0,41307. Dalam waktu pengaliran dari hulu sampai hilir dengan menggunakan metode *Time Concentration* TC yang berbeda dan data yang dimasukkan kedalam metode adalah data dari DAS alang dapat disimpulkan TC dengan metode Ponce memiliki waktu pengaliran selama 11,2721 jam, TC dengan metode Rasionan memiliki waktu selama 19,335 jam dan TC menggunakan metode SCS memiliki waktu pengaliran selama 20,527 jam. Hasil dari korelasi debit simulasi dengan debit lapangan menggunakan TC Metode Ponce. Pada tahun 2004,2006,2009,2011,2012 menunjukkan korelasi yang baik, Pada tahun 2003,2005,2007,2008 menunjukkan korelasi kurang baik, Pada tahun 2002 dan 2010 menunjukkan korelasi tidak baik. Dalam penelitian ini korelasi terbaik dengan menggunakan TC Metode Ponce karena memiliki waktu pengaliran yang tidak lama bila dibandingkan dengan TC metode lainya selain itu juga TC metode Ponce dalam menentukan *Time Concentration* mempertimbangkan tata guna lahan/CN dalam menentukan TC di dalam suatu DAS dan hasil korelasi pada tahun 2004, 2006, 2009, 2011, 2012 menunjukkan nilai korelasi yang lebih tinggi walaupun memiliki nilai korelasi yang hampir menyerupai dengan TC metode SCS.

## REFERENSI

- Soemarto 1987. *Hidrologi Untuk Perancangan Bangunan Air*. Bandung
- Subarkah, I. 1978. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Penerbit Idea Dharma, Bandung.
- Sri Harto Br. 1993, *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Sosrodarsono, S. Dan K Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta
- Soewarno. 1991. *Hidrologi ; Pengukuran DAN pengolahan Data Aliran Sungai*. Nova, Bandung.
- Tri Sutrisno 2011. *Simulasi sarana dan prasarana pengolahan limpasan hujan berbasis pendekatan low-impact development di kampus universitas indonesia depok menggunakan pranti lunak HydroCAD*. Depok