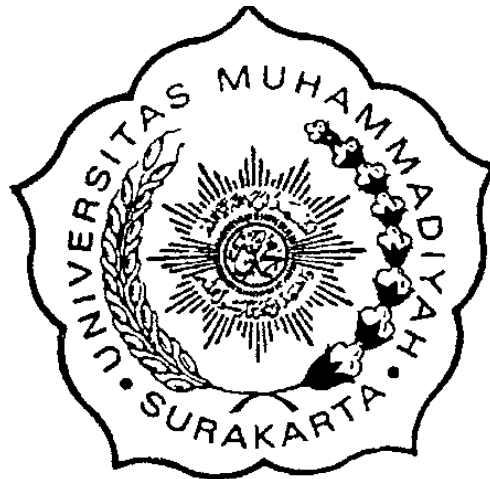


**ANALISA KETERSEDIAAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN
GABUNGAN METODE MOCK DAN MODEL TANK DI KALI SAMIN
KABUPATEN KARANGANYAR**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik

oleh:

DESSY DWI UTAMI

NIM : D 100 120 003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA KETERSEDIAAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN
GABUNGAN METODE MOCK DAN MODEL TANK DI KALI SAMIN
KABUPATEN KARANGANYAR**

PUBLIKASI ILMIAH

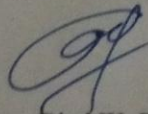
oleh:

DESSY DWI UTAMI

NIM : D 100 120 003

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing Utama



Gurawan Djati W.,ST.,M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KETERSEDIAAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN
GABUNGAN METODE MOCK DAN MODEL TANK DI KALI SAMIN
KABUPATEN KARANGANYAR

OLEH

DESSY DWI UTAMI

NIM : D 100 120 003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari ~~12~~ Agustus 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Gurawan Djati W.,ST.,M.Eng

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ir.A. Karim Fatchan,MT

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Kuswartomo,ST.,MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

NIK. 682

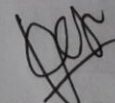
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 12 Agustus 2016

Penulis



DESSY DWI UTAMI

NIM : D 100 120 003

WATER AVAILABILITY ANALYSIS WITH USED METHOD COMBINED MOCK AND MODEL TANK IN RIVER SAMIN DISTRICT KARANGANYAR

ANALISA KETERSEDIAAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN GABUNGAN METODE MOCK DAN MODEL TANK DI KALI SAMIN KABUPATEN KARANGANYAR

Abstrak

Keterbatasan data aliran merupakan kendala yang sering terjadi pada analisis ketersediaan air. Data aliran yang ada di Indonesia berkisar 2 - 4 tahun, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain stasiun hidrometri yang rusak karena banjir, longsor maupun ulah tangan manusia. Hal ini terjadi pula di daerah Jawa Tengah tepatnya di Kali Samin kabupaten karanganyar. Kali Samin menjadi salah satu sumber air untuk kebutuhan setiap harinya, Kali yang hulunya berada di Karanganyar dan hilirnya di Sukoharjo. Berdasarkan dari analisis data debit dan data hujan banyak yang sudah rusak, apalagi pernah terjadi kekeringan pada Kali Samin. Tujuan utama dari penelitian adalah menganalisa ketersediaan air pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) menggunakan pendekatan model hujan aliran dengan menggabungkan model Mock dan Tangki untuk pembuatan algoritma hujan aliran. Salah satu model yang menggabungkan Model Mock dan Tangki adalah Model Hujan Aliran PLN-PPE 01. Dengan menghitung parameter – parameter yang mewakili kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kali Samin. Pada penelitian ini untuk mengkalibrasi rumus model hujan aliran dengan menggunakan cara *trial error* pada program Solver Basis Microsoft Excel. Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut : pertama, keandalan model hujan aliran yang sudah dikalibrasi selama 2 tahun menghasilkan jumlah error kuadrat sebesar 3139.350 m³/ dtk dan korelasi sebesar 0.736 antara debit tercatat dan debit model dan korelasi. Kedua, dari perhitungan parameter yang dikalibrasi menggunakan terapan model tersebut menghasilkan $A_1 = 0.019$; $A_2 = 0.2957$; $B_1 = 3.828$; $B_2 = 0.702$; PERCO = 1.2285 mm/hr; KAIN = 64. 105 mm; K LAPANG = 23.12 mm; ATAMP₁ = 26. 407 mm; ATAMP₂ = 298.99 mm; KTAMP₂ = 40.021 mm; CRO = 0.8; CSRO = 0.8. Ketiga, ketersediaan air di Kali Samin dengan debit keandalan 80% yang dihitung dengan rumus rangking dengan hasil volume sebesar 33459910272.00 m³ dan untuk rumus Weibull mendapatkan hasil sebesar 33406653559.944 m³ selama satu tahun.

Kata kunci : Aliran Dasar Sungai; DAS; Metode Mock; Model Tank.

Abstracts

Limitations of the flow data is one of in water management problems that often occurred on the water availability analysis. Streams data that exist in Indonesia ranges from 2-4 year, this is caused by several factors, among others hidrometri station damaged by floods, landslides and act of human hands. This is also happened in the Central Java, that is Samin River. Samin River becomes water source for daily needs, which upstream is located in Karanganyar and downstream is located in Sukoharjo. Based on the analysis of discharge and rainfall data, much of them has been damaged, moreover Samin River has been drought several time. The main objective of the research is to analyze the availability of water in a watershed (DAS) using the rain flow model approach combining Mock and Tank Model for establishing the rain flow algorithm. One of the model which combine Mock and Tank Model is Rain Flow PPE-PLN 01 Model. By calculating the parameters that represent watershed conditions in the river. In this research, trial and error procedur Solver Base Microsoft Excel program was used for calibrating rain flow model formula. Base on the results we can conclude some point. First, Reliability rain flow models (Model Mock and Tank) which has been calibrated for 2 years show the member square 3139,350 m³ and correlation 0.736 beetween recorded discharge and the model discharge . second, from the parameters calculation which is calibrated using this applied model yield $A_1 = 0.019$; $A_2 = 0.2957$; $B_1 = 3828$; $B_2 = 0702$; Perco = 1.2285 mm / hr; KAIN = 64. 105 mm; K LAPANG = 23:12 mm; 26. ATAMP₁ = 407 mm; ATAMP₂ = 298.99 mm; KTAMP₂ = 40 021 mm; CRO = 0.8; CSRO = 0.8. Third, the water availability in Samin River with 80% of discharge realibity computed by Rangking formula is 35216692438.56 m³ for one years and if computed by Weibull formula is 33406653559,944 m³ for one year.

Keywords: the basic flow of the river; DAS; Mock Method; Tank Method

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari – hari air adalah sumber daya yang paling utama dalam kelangsungan hidup manusia bahkan makhluk hidup lainnya. Ketersediaan air di bumi yang sangat melimpah akan tetapi setiap manusia mempunyai kewajiban untuk mempergunakannya dengan baik bahkan perlu adanya pengelolaan dan pemanfaatan yang bijak, sehingga air dapat dilestarikan. Dalam pengoperasian sistem tatanan air untuk keperluan penyediaan air perkotaan, domestik dan industri, irigasi maupun listrik tenaga air yang memerlukan suatu analisa hidrologi yang membahas tentang ketersediaan air. Untuk menganalisa ketersediaan air secara ideal diperlukan data aliran yang cukup panjang (minimum 15 tahun), sehingga hasil analisis tersebut ideal. Keterbatasan data aliran merupakan kendala yang sering terjadi di dalam analisis ketersediaan air. Data aliran yang ada di Indonesia berkisar 2 - 4 tahun, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain stasiun hidrometri yang rusak karena banjir, longsor maupun ulah tangan manusia. Hal ini terjadi pula di daerah Jawa tengah tepatnya di Karanganyar yang terdapat kali samin, yaitu kali yang menjadi salah satu sumber air yang hulunya berada di Karanganyar dan hilirnya di Sukoharjo. Berdasarkan dari analisis data debit dan data hujan banyak yang sudah hilang bahkan pernah terjadi kekeringan pada Kali Samin. Untuk mengatasi ketersediaan data debit tersebut, para insinyur hidrologi menyusun model hujan aliran, yaitu model yang mengalihragamkan hujan menjadi aliran. Perlu untuk diketahui bahwa data hujan di Indonesia relative lebih panjang dibandingkan dengan data aliran (debit), sehingga model hujan aliran merupakan salah satu cara untuk memanjangkan debit sehingga analisis ketersediaan air menjadi lebih baik. Penelitian ini berusaha menyusun model hujan aliran, yaitu model hujan aliran PLN PPE release 1 dimana model hujan aliran yang menggabungkan Metode Mock dan Model Tank. Pada studi ini model yang dikembangkan mengacu pada prinsip Model Mock dan Tank Model sebagai konseptual deterministik. Secara garis besar pemakaian konsep Model Mock adalah untuk membuat tiruan proses tanggapan tanah bagian atas atau tanggapan tanah permukaan, sedangkan perumusan rinci fungsi-fungsi distribusi air untuk mewakili proses yang terjadi di lapisan bagian bawah didasarkan pada prinsip Model Tank. Dengan Microsoft Excel dengan spesifik penggunaan model optimasi solver untuk menghitung parameter model yang paling baik. Unjuk kerja model ini bertujuan untuk menganalisa Ketersediaan Air di daerah Karanganyar tepatnya Kali Samin dengan debit keandalan 80%, seberapa besar jumlah error kuadrat dan nilai korelasinya.

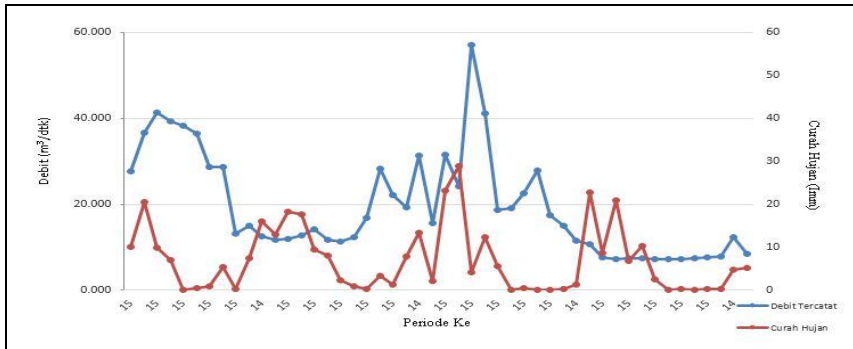
2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, data yang telah diukur, dicatat, didesain oleh instansi terkait. Dari data tersebut kemudian diolah menjadi data yang siap digunakan untuk analisis selanjutnya, sehingga dapat mencapai tujuan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sumber data yang diperoleh dalam penelitian Tugas Akhir ini diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo. Tahapan penelitian merupakan tahapan yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan dasar teori yang sudah ada untuk mencapai tujuan suatu objek permasalahan, agar dalam proses penyusunannya menjadi lebih mudah. Penelitian melalui beberapa tahap, yang pertama yaitu tahap pengumpulan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis menggunakan data yang bersifat sekunder. Data yang diperlukan adalah data hujan, data debit aliran sungai, data klimatologi, peta DAS, peta lokasi penelitian. Tahapan kedua yaitu analisis Data yang sudah diperoleh. Selanjutnya, menganalisa parameter model yang berupa hujan permukaan, evapotranspirasi, infiltrasi, intersepsi aliran antara, perkolasi, aliran dasar sungai dan menganalisis model hujan aliran. Untuk tahapan ketiga yaitu, analisis dan pembahasan. Hasil analisis dan pembahasan berupa hasil analisis data yang telah dilakukan. Output model yang terbaik ditunjukkan dengan nilai korelasi yang tinggi dan selisih eror antara debit model dan debit tercatat yang paling rendah. Setelah initial telah ditemukan dengan bantuan solver maka model dapat di running lebih panjang, sebanyak data hujan yang didapat. Dari hasil data debit output model yang dikeluarkan dapat dilakukan analisa ketersediaan air dengan keandalan 80%. Untuk tahapan terakhir yaitu, kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi hasil terakhir yang sudah didapat dari perhitungan semua data, rangkuman dari yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hujan Rerata dan Data Debit Tengah Bulanan

Sebelum dilakukan running fungsi model dari MS Excel, perlu untuk ditelaah data perbandingan dari data hujan rerata tengah bulanan dengan data debit tercatat K. Samin rerata tengah bulanan. Peneliti telah mencermati kedua data tersebut dan kedua data tersebut digambarkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Data Hujan Rerata Tengah Bulanan dan Data Debit Rerata Tengah Bulanan Selama 2 Tahun.

Dari kedua data tersebut dicermati, sebenarnya data hubungan antara hujan dan debit rerata di K. Samin tidak serasi dan menghasilkan nilai korelasi yang sangat rendah 0.0872, dengan data hujan yang rendah tetapi menghasilkan data debit yang cukup tinggi.. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain nilai variasi ruang hujan yang cukup tinggi, sehingga hujan tidak merata di seluruh DAS K. Samin ataupun karena kurang telitinya alat penangkaran curah hujan. Dengan mencermati data hujan dan data debit tersebut, maka fungsi dari model hujan aliran adalah menserasikan antara data hujan (sebagai penyebab data debit) dengan data debit K. Samin yang tercatat.

3.2 Parameter Model

Parameter model mencakup beberapa nilai karakteristik DAS yang dapat dikelompokkan dalam 2 macam parameter, yaitu parameter tetap dan parameter kalibrasi, berikut ini symbol-simbol yang ada di dalam perhitungan parameter.

Tabel 1. Daftar Nama Parameter Model

No	Simbol	Keterangan
1	A ₁	Koefisien aliran antara
2	A ₂	Koefisien aliran air tanah
3	B ₁	Konstanta rosotan aliran antara
4	B ₂	Konstanta rosotan aliran air tanah
5	CRO	Koefisien limpasan permukaan
6	SHW	Persen daerah sawah
7	TGL	Persen daerah tegalan
8	DSA	Persen daerah desa, pemukiman
9	HTN	Persen daerah hutan
10	PERCO	Perkolasi
11	KAIN	Kapasitas Infiltrasi
12	KLAPANG	Kapasitas Lapang

No	Simbol	Keterangan
13	ATAMP ₁	Tinggi tampungan awal tangki I
14	ATAMP ₂	Tinggi tampungan awal tangki II
15	KTAMP ₂	Tampungan air tanah tidak aktif
16	CSRO	Koefisien batas aliran permukaan

3.3 Program Kalibrasi

Kalibrasi model untuk menganalisa DAS kali samin dilakukan berdasarkan catatan data debit terpakai yang meliputi periode 2 tahun data dari tahun 1996 – 1997 dengan satuan periode hitungan 15 harian. Dalam proses kalibrasi, koreksi nilai beberapa parameter kalibrasi dilakukan dengan program solver dari Ms. Excel. Ukuran keberhasilan kalibrasi didasarkan pada kriteria kalibrasi, yaitu menunjukkan pada nilai selisih volume debit tahunan merata antara debit simulasi dan debit terukur dan nilai koefisien korelasi antara debit simulasi dan debit terukur.

3.4 Perumusan Model

3.4.1 Evapotranspirasi

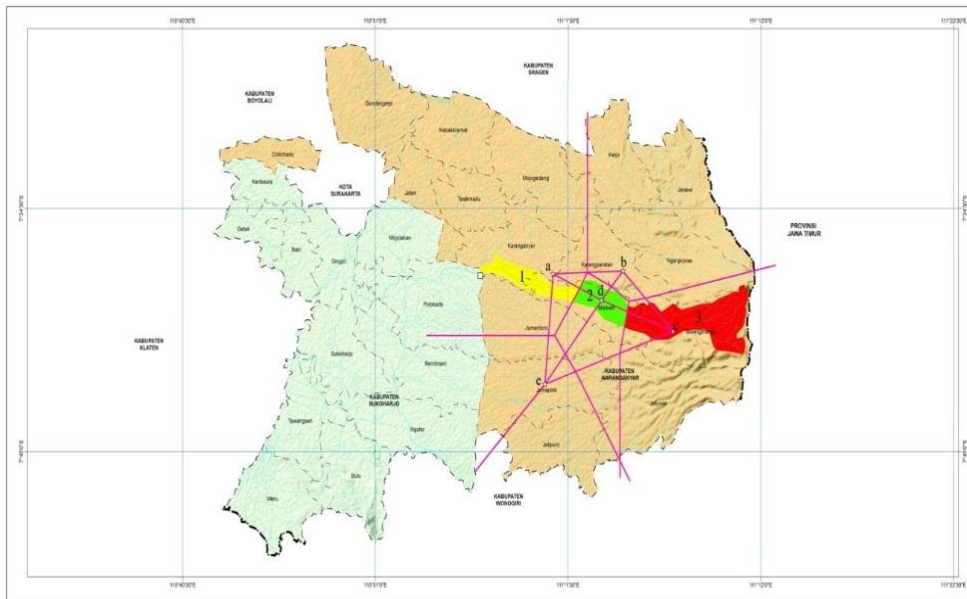
Untuk perhitungan evapotranspirasi dengan metode Penman dapat menggunakan pendekatan program CROPWAT 8.0. Dengan data yang diperlukan untuk mengoperasikan CROPWAT adalah data klimatologi bulanan (temperature maksimum-minimum atau rata-rata, penyinaran matahari, kelembapan, kecepatan angin). Hasil perhitungan datanya disajikan dalam bentuk tabel Crowpat berikut ini :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Dari Apalikasi CROPWAT

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	21.3	30.7	82	20	2.0	12.8	2.78
February	21.8	31.1	82	18	1.9	12.7	2.77
March	22.1	32.0	80	15	3.0	14.2	3.03
April	22.3	32.0	78	14	3.2	13.5	2.85
May	23.4	32.4	73	12	3.9	13.4	2.77
June	21.5	32.3	72	12	3.7	12.4	2.55
July	20.4	32.2	66	12	4.0	13.1	2.60
August	20.2	32.5	66	14	3.9	14.0	2.82
September	21.0	33.5	62	21	4.2	15.6	3.25
October	22.2	34.3	65	16	3.7	15.4	3.31
November	23.1	33.5	72	18	3.1	14.5	3.26
December	19.8	31.9	77	17	2.5	13.5	2.96
Average	21.6	32.4	73	16	3.3	13.8	2.91

3.4.2 Analisis Data Hujan




Pada DAS di Kali Samin yang masuk stasiun curah hujan nya adalah Tawangmangu, Matesih dan Karanganyar. Data curah hujan diambil dari tahun 1996 – 1997, untuk perhitungan data curah hujan diambil rerata tengah bulanan dapat dihitung dengan menggunakan metode polygon Thiessen yang diterapkan pada aplikasi ArcGIS Map 10.2, ArcGIS merupakan suatu perangkat lunak yang terdiri dari produk perangkat lunak sistem informasi geografis (GIS). Berikut ini adalah gambar Polygon Thiessen yang terbentuk di ArcGIS Map 10.2 :



Gambar 2. Polygon Thiessen pada DAS

Dari hasil polygon Thiessen didapat kan luas DAS kali Samin yang terbagi menjadi tiga daerah :

Keterangan :

	= Karanganyar	=	11.163 km ²
	= Matesih	=	12.163 km ²
	= Tawangmangu	=	33.758 km ²

Maka untuk rumus perhitungan curah hujan rerata di DAS Kali Samin sebagai berikut:

Bulan januari periode 1 (15 hari)

$$\bar{p} = \frac{P_1 \cdot A_1 + P_2 \cdot A_2 + P_3 \cdot A_3}{\sum A}$$

$$\dot{P} = \frac{(15.267 \times 33.758) + (5.067 \times 12.163) + (0.333 \times 11.163)}{57.084}$$

$$\dot{P} = 10.173 \text{ mm}$$

Keterangan :

\dot{P} : Curah hujan rata-rata

P_1, P_2, P_3 : Curah hujan pada stasiun 1,2,3

A_1, A_2, A_3 : Luas wilayah yang diwakili oleh stasiun 1,2,3

Untuk hasil dari perhitungan dari tahun 1996 – 1997 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Hasi Curah Hujan Rerata Tengah Bulan.

Bulan	1996		1997	
	I	II	I	II
Januari	10.173	18.206	23.141	8.681
Februari	20.495	17.622	28.855	20.981
Maret	9.921	9.540	4.065	6.769
April	7.103	8.092	12.436	10.200
Mei	0.146	2.270	5.573	2.454
Juni	0.409	0.971	0.137	0.109
Juli	0.934	0.248	0.557	0.212
Agustus	5.411	3.310	0.067	0.087
September	0.292	1.326	0.138	0.230
Oktober	7.447	7.800	0.176	0.179
November	16.090	13.416	1.384	4.774
Desember	12.925	2.123	22.792	5.211

3.4.2 Analisa Model Mock dan Tangki

Salah satu model yang menggabungkan Model Mock dan Tangki adalah Model Hujan Aliran PLN-PPE 01. Untuk perhitungannya meliputi evapotranspirasi, hujan rerata tengah bulan, intersepsi, hujan permukaan, limpasan permukaan, infiltrasi, aliran antara, perkolasi, aliran dasar dan aliran sungai dengan menggunakan perhitungan sesuai dengan rumus pemodelan. Setelah itu dikalibrasi dengan menerapkan cara trial error pada program *Solver Berbasis Microsoft Excel*. Untuk *Solver* berhenti saat hasil data sudah mendapatkan hasil yang baik. Hasil Kalibrasi sebagai berikut ini :

Tabel 4. Parameter Hasil Kalibrasi Kali Samin Selama 2 Tahun.

No.	Simbol	Parameter DAS	Hasil Kalibrasi
1	A_1	Koefisien aliran antara	0.018976
2	A_2	Koefisien aliran air tanah	0.295689

No.	Simbol	Parameter DAS	Hasil Kalibrasi
3	B ₁	Konstanta rosotan aliran antara	3.828326
4	B ₂	Konstanta rosotan aliran air tanah	0.7023
5	CRO	Koefisien limpasan permukaan	0.8
6	PERCO	Perkolasi (mm/hr)	1.228477
7	KAIN	Kapasitas Infiltrasi (mm)	64.10462
8	KLAPANG	Kapasitas Lapang (mm)	23.12025
9	ATAMP ₁	Tinggi tampungan awal tangki I (mm)	26.40706
10	ATAMP ₂	Tinggi tampungan awal tangki II (mm)	298.9915
11	KTAMP ₂	Tampungan air tanah tidak aktif (mm)	40.02114
12	CSRO	Koefisien batas aliran permukaan	0.8

Setelah perhitungan kalibrasi maka dihitung volume debit model dan selisih error dari debit model dan debit tercatat.

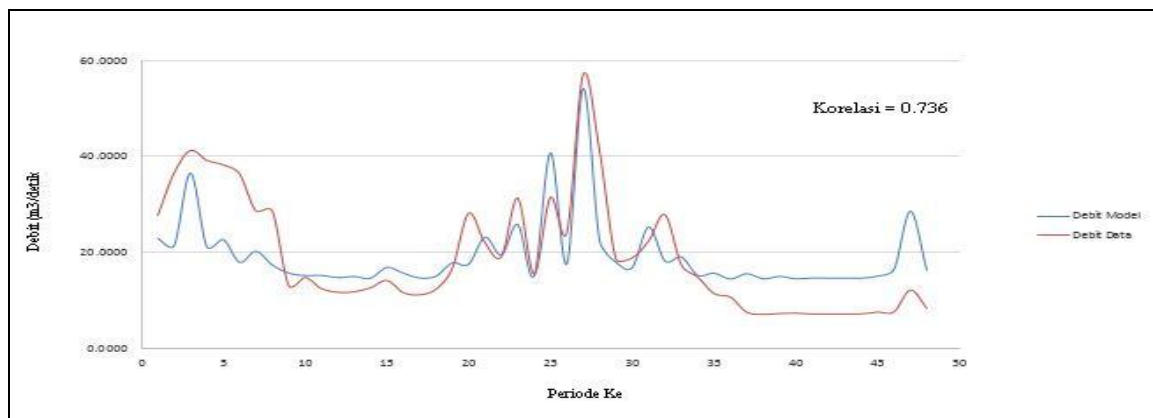
Tabel 5. Perbandingan Debit Model Andalan dan Debit Tercatat

No.	Tahun	Bulan	Periode	hari	Qmodel (m ³ /dtk)	Q data (m ³ /dtk)	Selisih error ² (m ⁶ /dtk)
1	1996	Januari	I	15	23.017	27.759	22.481
2			II	16	21.465	36.641	230.314
3		Februari	I	15	36.648	41.315	21.783
4			II	13	21.229	39.266	325.338
5		Maret	I	15	22.776	38.325	241.795
6			II	16	18.002	36.435	339.798
7		April	I	15	20.298	28.698	70.556
8			II	15	17.436	28.788	128.868
9		Mei	I	15	15.762	13.226	6.428
10			II	16	15.249	14.913	0.113
11		Juni	I	14	15.291	12.599	7.245
12			II	15	14.833	11.822	9.068
13		Juli	I	15	15.052	11.924	9.782
14			II	16	14.676	12.748	3.718
15		Agustus	I	15	16.950	14.264	7.215
16			II	16	15.743	11.761	15.860
17		september	I	15	14.752	11.294	11.957
18			II	16	15.104	12.435	7.119
19		Oktober	I	15	17.884	16.821	1.128
20			II	15	17.579	28.245	113.773
21		November	I	15	23.261	22.121	1.300
22			II	16	19.537	19.238	0.090
23		Desember	I	14	25.879	31.397	30.456
24			II	15	15.182	15.559	0.142

Tabel 5. Perbandingan Debit Model Andalan dan Debit Tercatat (Lanjutan)

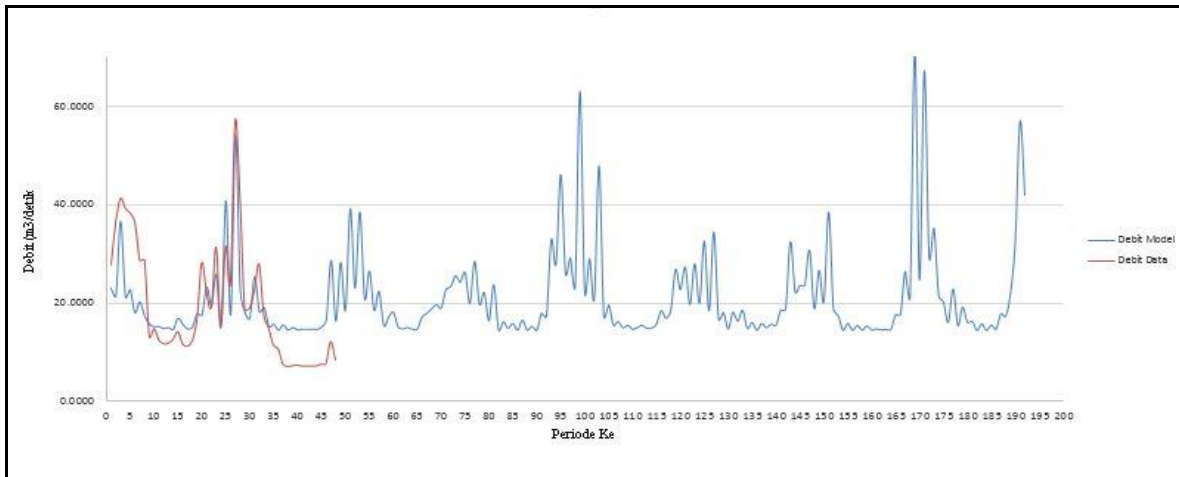
No.	Tahun	Bulan	Periode	hari	Qmodel (m ³ /dtk)	Q data (m ³ /dtk)	Selisih error ² (m ⁶ /dtk)
25	1997	Januari	I	15	40.818	31.604	84.907
26			II	16	17.665	24.189	42.565
27		februari	I	15	54.245	57.134	8.343
28			II	13	22.593	41.246	347.939
29		Maret	I	15	18.048	18.761	0.508
30			II	16	16.923	18.984	4.245
31		April	I	15	25.356	22.481	8.267
32			II	15	18.261	27.956	93.984
33		Mei	I	15	19.115	17.531	2.509
34			II	16	15.301	14.964	0.114
35		Juni	I	14	15.758	11.540	17.792
36			II	15	14.515	10.798	13.822
37		Juli	I	15	15.640	7.657	63.735
38			II	16	14.556	7.223	53.774
39		Agustus	I	15	15.069	7.382	59.095
40			II	16	14.565	7.475	50.276
41		september	I	15	14.736	7.284	55.535
42			II	16	14.693	7.311	54.502
43		Oktober	I	15	14.704	7.306	54.735
44			II	15	14.694	7.335	54.152
45		November	I	15	15.139	7.708	55.217
46			II	16	16.558	7.752	77.547
47		Desember	I	14	28.671	12.303	267.931
48			II	15	16.327	8.478	61.600
				Σ	453.603	537.595	1606.328

Berdasarkan hasil perhitungan volume debit model yang sudah dikalibrasi dan debit tercatat seperti yang telah diuraikan diatas, mendapatkan nilai korelasi sebesar 0.736 dan menunjukkan hasil grafik perbandingan sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik Hasil Kalibrasi Debit Kali Samin Tahun 1996-1997

Setelah didapatkan hasil yang baik dan sesuai, selanjutnya diteruskan dengan simulasi untuk data parameter pada tahun 1998 – 2003 dari data curah hujan. Pada tahap simulasi ini, digunakan data hasil kalibrasi yang diperoleh dari perhitungan tahap sebelumnya yang tinggal diteruskan perhitungannya saja. Hasil simulasi dari tahun 1998 – 2003 menghasilkan grafik seperti ini :



Gambar 4. Grafik Hasil simulasi Debit Kali Samin Tahun 1998-2003

Setelah diketahui debit model setiap tahunnya, kemudian untuk mencari $Q_{80\%}$ (debit dengan frekwensi 80 % terpenuhi). Cara mencari $Q_{80\%}$ dapat dihitung dengan cara ranking dan regresi dengan Ploting Weibull. Untuk cara rangking debit model diurutkan dari yang kecil ke besar dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{80\%} &= \frac{n}{5} + 1 \\
 &= \frac{8}{5} + 1 \\
 &= 2.6 \text{ dibulatkan menjadi } 3
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk cara regresi dengan Ploting Weibull debit model diurutkan dari yang besar ke kecil dengan rumus sebagai berikut

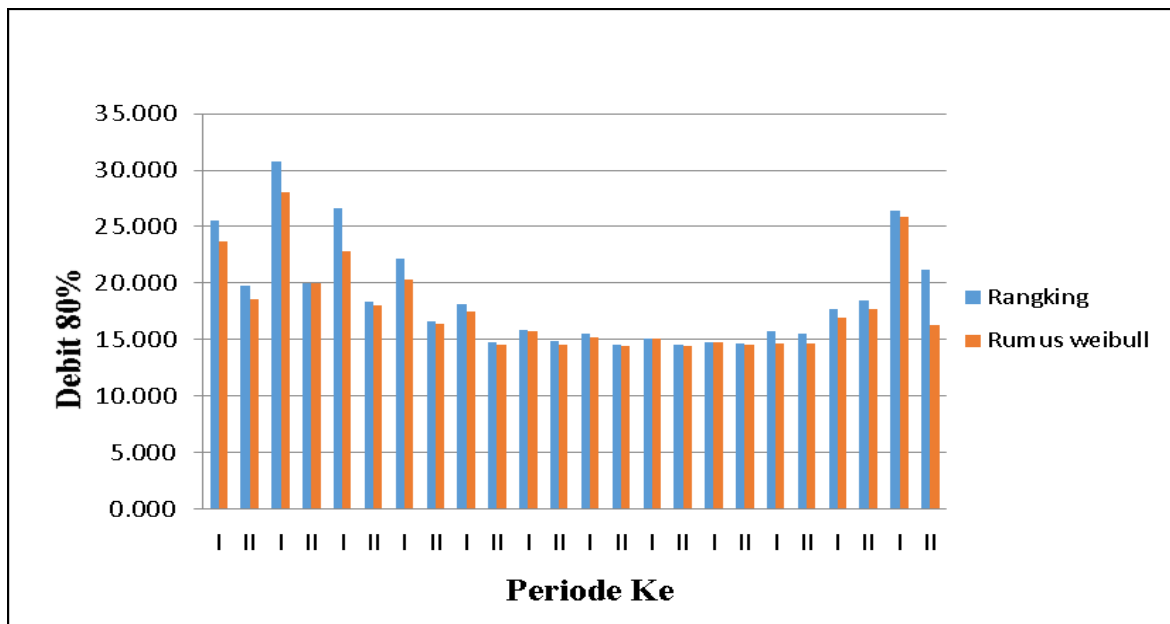
$$\begin{aligned}
 Q_{80\%} &= \frac{m}{n+1} \rightarrow 80\% \\
 &= \frac{m}{9} = \frac{8}{10} \\
 m &= 7.2 \text{ dibulatkan menjadi } 7
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, untuk cara regresi dengan Ploting Weibull terbentuk dalam sebuah grafik yang menghubungkan antara debit dengan peluang kejadian grafik yang diambil pada 80%. Dan didapatkan hasil dari perhitungan dari kedua rumus sebagai berikut :

Table 6. Hasil Dari Perhitungan Rangkaing Dan Regresi Dengan Ploting Weibull

No.	Bulan	Periode	Hari	Rangkaing (m ³ /dtk)	Weibull (m ³ /dtk)	Vol. Rangkaing (m ³)	Vol Weibull (m ³)
1	Januari	I	15	25.575	23.656	1988725180.240	1839462294.122
2		II	16	19.734	18.599	1636810734.923	1542649355.062
3	Februari	I	15	30.741	28.008	2390442816.947	2177877743.677
4		II	13	19.988	19.956	1347061871.748	1344853515.662
5	Maret	I	15	26.683	22.776	2074887282.762	1771033232.791
6		II	16	18.407	18.002	1526753812.464	1493126206.171
7	April	I	15	22.162	20.298	1723309343.804	1578386790.808
8		II	15	16.673	16.440	1296462184.700	1278343190.599
9	Mei	I	15	18.124	17.501	1409339853.621	1360910699.961
10		II	16	14.766	14.566	1224786902.635	1208146076.682
11	Juni	I	15	15.890	15.758	1235632007.291	1225325126.567
12		II	15	14.833	14.515	1153427207.066	1128720137.341
13	July	I	15	15.503	15.193	1205529866.600	1181426579.677
14		II	16	14.529	14.502	1205128004.293	1202832797.397
15	Agustus	I	15	15.069	15.069	1171779195.417	1171765251.124
16		II	16	14.530	14.491	1205184118.142	1201928616.391
17	September	I	15	14.752	14.736	1147095063.338	1145870813.087
18		II	15	14.693	14.609	1142548479.880	1135961583.952
19	Oktober	I	15	15.731	14.704	1223254953.498	1143412078.062
20		II	16	15.517	14.694	1287054155.507	1218776170.643
21	November	I	15	17.659	16.916	1373137917.473	1315388406.710
22		II	15	18.461	17.669	1435556478.177	1373907916.697
23	Desember	I	15	26.419	25.879	2054361290.340	2012320028.251
24		II	16	21.200	16.327	1758423717.695	1354228948.508
			Σ	351.604	334.643	35216692438.56	33406653559.94

Hasil dari perhitungan rangking dan regresi dengan Ploting Weibull menghasilkan grafik seperti berikut ini :



Gambar V.5 Grafik Perbandingan Antara Rangking dan Regresi Dengan Ploting Weibull

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari terapan model, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keandalan model hujan aliran (Model Mock dan Tanki) dari debit tercatat dan debit model yang sudah dikalibrasi selama 2 tahun menunjukkan jumlah error kuadrat sebesar 3139.350 m^3 dan Korelasi antara debit tercatat dan debit model sebesar 0.736.
2. Dari perhitungan kalibrasi terapan model pada parameter menghasilkan $A_1 = 0.019$; $A_2 = 0.2957$; $B_1 = 3.828$; $B_2 = 0.702$; PERCO = 1.2285 mm/hr ; KAIN = 64. 105 mm ; KLAPANG = 23.12 mm; ATAMP₁= 26. 407 mm; ATAMP₂ = 298.99 mm ; KTAMP₂ = 40.021 mm; CRO = 0.8 ; CSRO = 0.8.
3. Ketersediaan air di K. Samin dengan debit keandalan 80% menggunakan rumus rangking dengan hasil volume sebesar $35216692438.5588 \text{ m}^3$ dan untuk rumus Weibull mendapatkan hasil sebesar $33406653559.944 \text{ m}^3$ selama satu tahun.

Saran yang bisa diberikan dengan hasil penelitian untuk pengembangan model ini adalah :

1. Untuk penelitian ini sebaiknya melakukan perbandingan data tercatat debit dan curah hujan yang tahun lama dan data tahun yang terbaru.

2. Perumusan rinci pengaruh distribusi dan jenis tataguna lahan terhadap tanggapan permukaan tanah akibat peristiwa hujan perlu dilakukan . faktor ini sangat menentukan besarnya bagian air hujan yang tertahan.
3. Kemungkinan dikembangkan pemakaian model pada system DAS dengan konfigurasi sungai dimana terdapat bangunan air yang mempengaruhi besarnya aliran pada lokasi yang ditinjau dapat pula dilakukan. demikian pula jika pada aliran sungai terdapat adanya retensi oleh tampungan alam, missal danau atau waduk alam. untuk keadaan demikian, model perlu dilengkapi dengan fasilitas hitungan penulusuran, baik penelusuran waduk maupun penelusuran pada aliran sungai.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad , 2012, *Analisa Ketersediaan Air Menggunakan Metode Mock di DAS kebun Jatirono*, Banyuwangi : PTPN XII (PERSERO).
- Akalily, 2013, *Optimasi Parameter Model Tangki Dengan Metode Algoritma Genetik (AG) Di Sub DAS Keser* , Malang : Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
- Anonim,. 1993, *Pembuatan Model Hujan Aliran PLN PPE Release 01*, Yogyakarta : Laporan Akhir, Universitas Gadjah Mada.
- Gustian, Meri,. 2014, *Optimasi Parameter Model DR.Mock Untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Banda Aceh : Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Syah Kuala.
- Happy, 2013, *Analisa ketersediaan air pulau-pulau kecil di daerah Cat dan non-Cat dengan cara perhitungan Metode Mock yang dimodifikais*, Semarang : Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Hapsari, 2007, *Telaah Unjuk Kerja Keandalan Waduk Krisak Kabupaten Wonogiri Terhadap Kebutuhan Irigasi*, Surakarta : Teknik Sipil, Fakultas Tenik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hilda., 2014, *Optimasi Model Hidrologi Mock Daerah Tangkapan Air Waduk Sempor*, Sumatra Utara : Jurusan Agroekoteknologi fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah.
- Setyono, 2011, *Pemakaian Model Diterministik Untuk Transformasi Da Ta Hujan Menjadi Data Debit Pada Das Lahor*, Malang : Teknik Sipil, Fakultas Tenik Universitas Muhammadiyah Malang.

Suprayogi, 2012, *Prediksi Ketersediaan Air Sebuah Daerah Aliran Sungai Menggunakan Pendekatan Model RainRun*, Riau : Jurusan teknik Sipil Universitas.

Wurjanto, Andoyo,. 2005, *Modul perhitungan Debit Andalan Sungai*, Bandung : Penerbit ITB.

Yanuar, 2012, *Keandalan Waduk Krenceng Menggunakan Metode Debit Andalan F.J Mock dan Nreca*, Cilegon : Buatan Milik PT. Krakatau Tirta Industri.