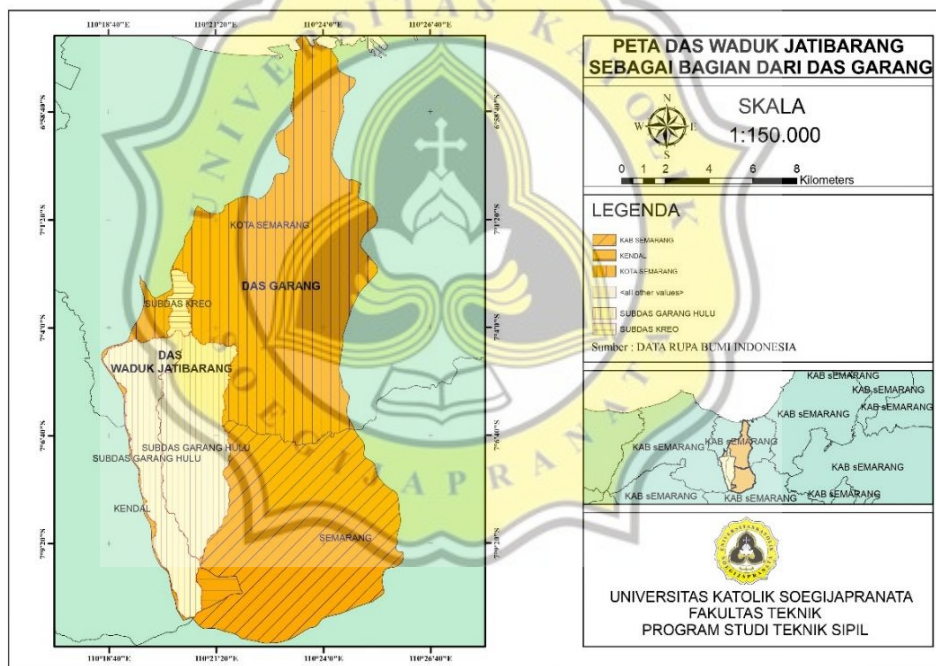


## BAB IV

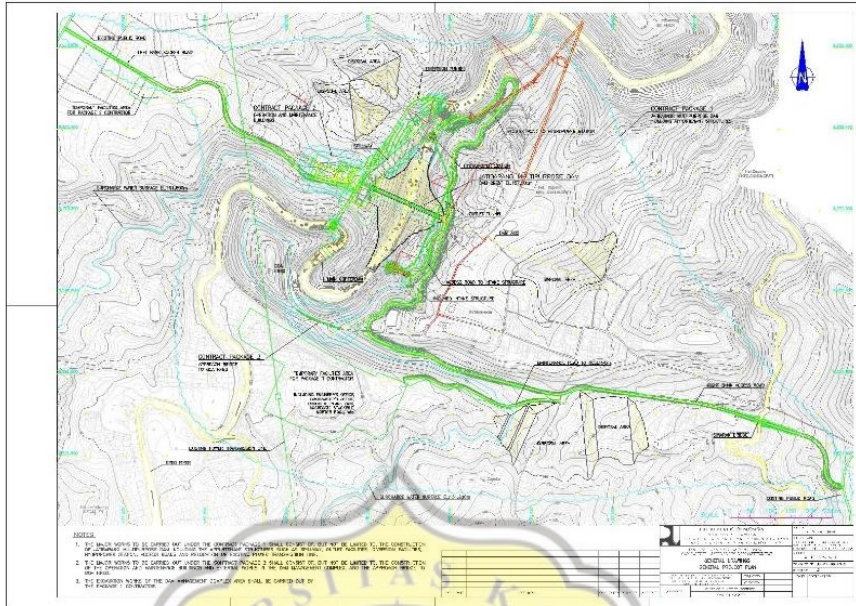
### HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Uraian Umum

DAS Waduk Jatibarang merupakan bagian dari DAS Garang (Lihat Gambar 4.1) dengan luas keseluruhan DAS Garang adalah 21.277,360 hektar, sedangkan luas DAS Waduk Jatibarang 4.792,857 hektar. Secara administrasi DAS Garang dibagi menjadi tiga wilayah yaitu Kabupaten Semarang, Kabupaten Kendal dan Kota Semarang. DAS Waduk Jatibarang termasuk daerah administrasi Kabupaten Kendal. Peta DAS Garang diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta DAS Waduk Jatibarang yang termasuk dalam DAS Garang Waduk Jatibarang merupakan waduk yang beroperasi untuk mengantisipasi kelebihan air pada saat musim hujan agar tidak dapat mengakibatkan banjir serta untuk mengatasi kekurangan suplai air baku pada saat musim kemarau di Kota Semarang. Fungsi lain dari Waduk Jatibarang yaitu sebagai pembangkit listrik tenaga air dengan kapasitas 1,5 MW serta menjadi tempat sarana wisata. Gambar situasi dan kondisi Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Gambar 4.2



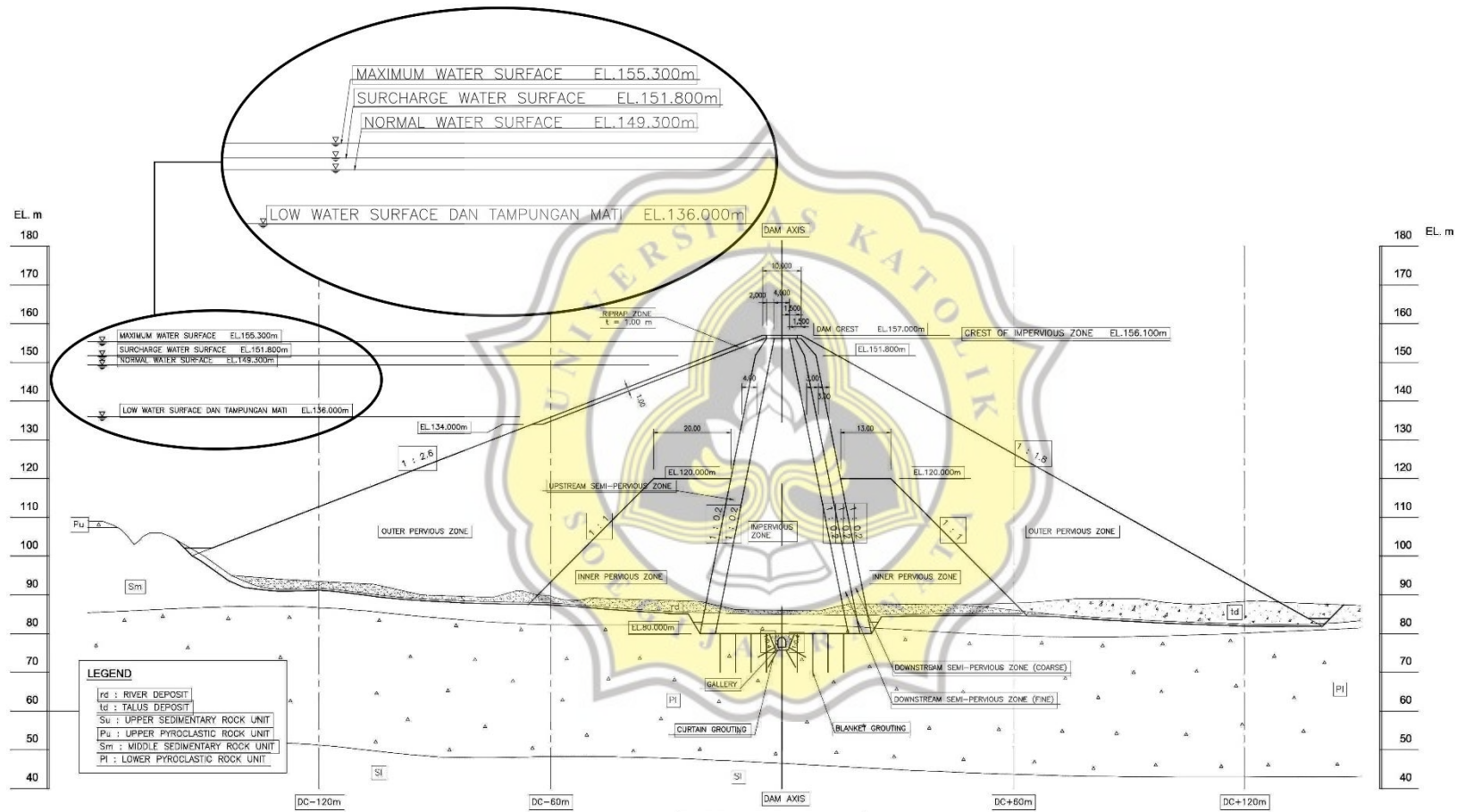
Gambar 4.2 Gambar Situasi dan Kondisi Waduk Jatibarang (Sumber: BBWS Pemali Juana, 2010)

Pembangunan Waduk memiliki umur rencana selama 50 tahun dan memiliki kapasitas tampungan kotor sebesar 20.400.000 m<sup>3</sup>, tampungan bersih sebesar 13.600.000 m<sup>3</sup> dan tampungan mati sebesar 6.800.000 m<sup>3</sup> dengan muka air banjir di elevasi +155,3 m, muka air tinggi di elevasi +151,8 m, muka air normal di elevasi +148,9 m dan muka air rendah di elevasi +136,0 m. Spesifikasi Waduk diperlihatkan pada Tabel 4.1.

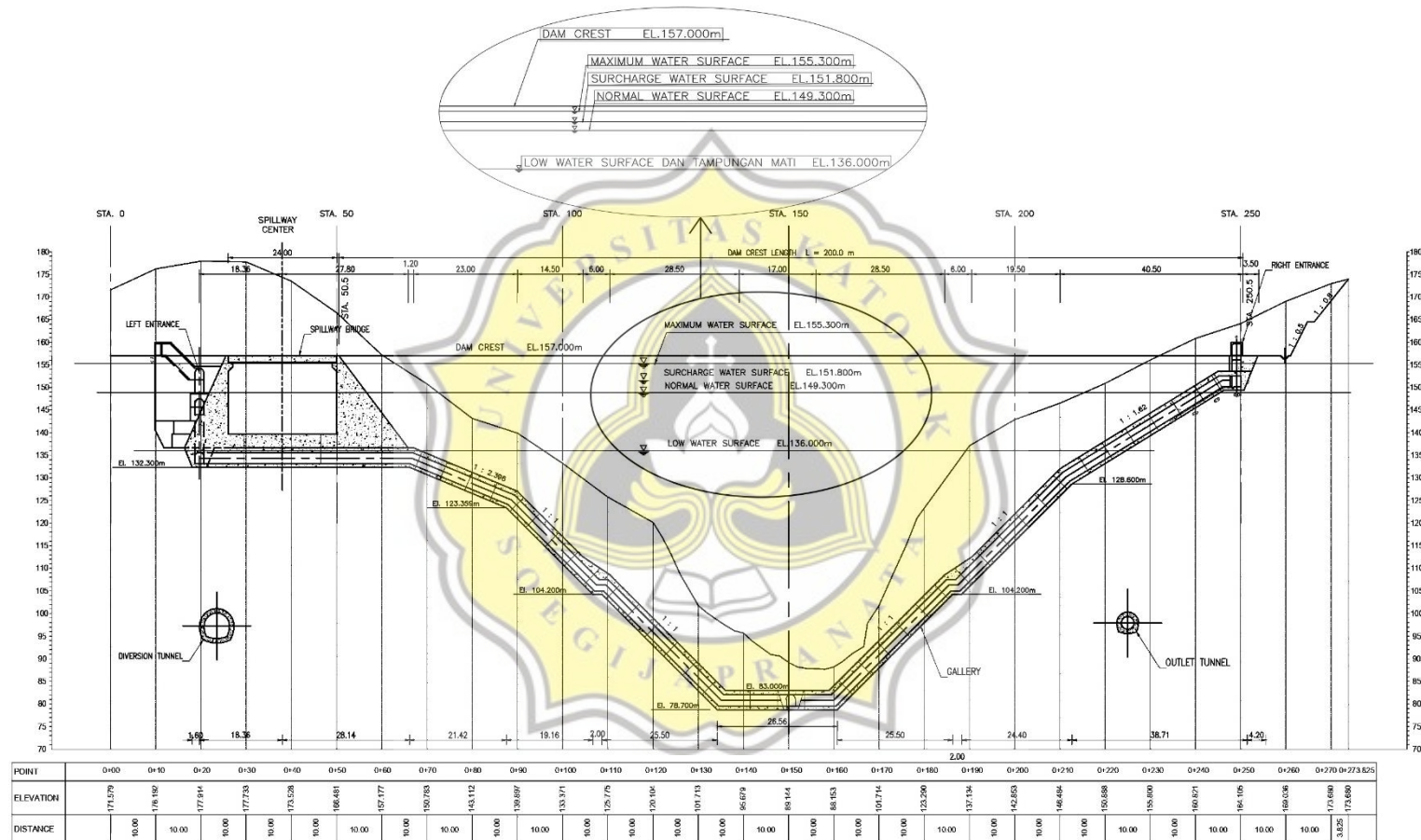
Tabel 4.1 Spesifikasi Waduk Jatibarang

Umur Rencana	50 tahun
Muka air banjir	Elevasi +155,3 m
Muka air tinggi	Elevasi +151,8 m
Muka air normal	Elevasi +148,9 m
Muka air rendah	Elevasi +136,0 m
Kapasitas tampungan kotor	20.400.000 m <sup>3</sup>
Kapasitas tampungan bersih	13.600.000 m <sup>3</sup>
Kapasitas tampungan mati	6.800.000 m <sup>3</sup>
<i>Base flow</i>	1,89 m <sup>3</sup> /dt
Debit rata-rata	2,9 m <sup>3</sup> /dt
<i>Inflow</i> tahunan	96,4 jt m <sup>3</sup> /dt
Desain banjir rencana (Q 50 tahun)	240 m/dt
Desain banjir maksimum ( <i>outflow</i> )	1.300 m <sup>3</sup> /dt

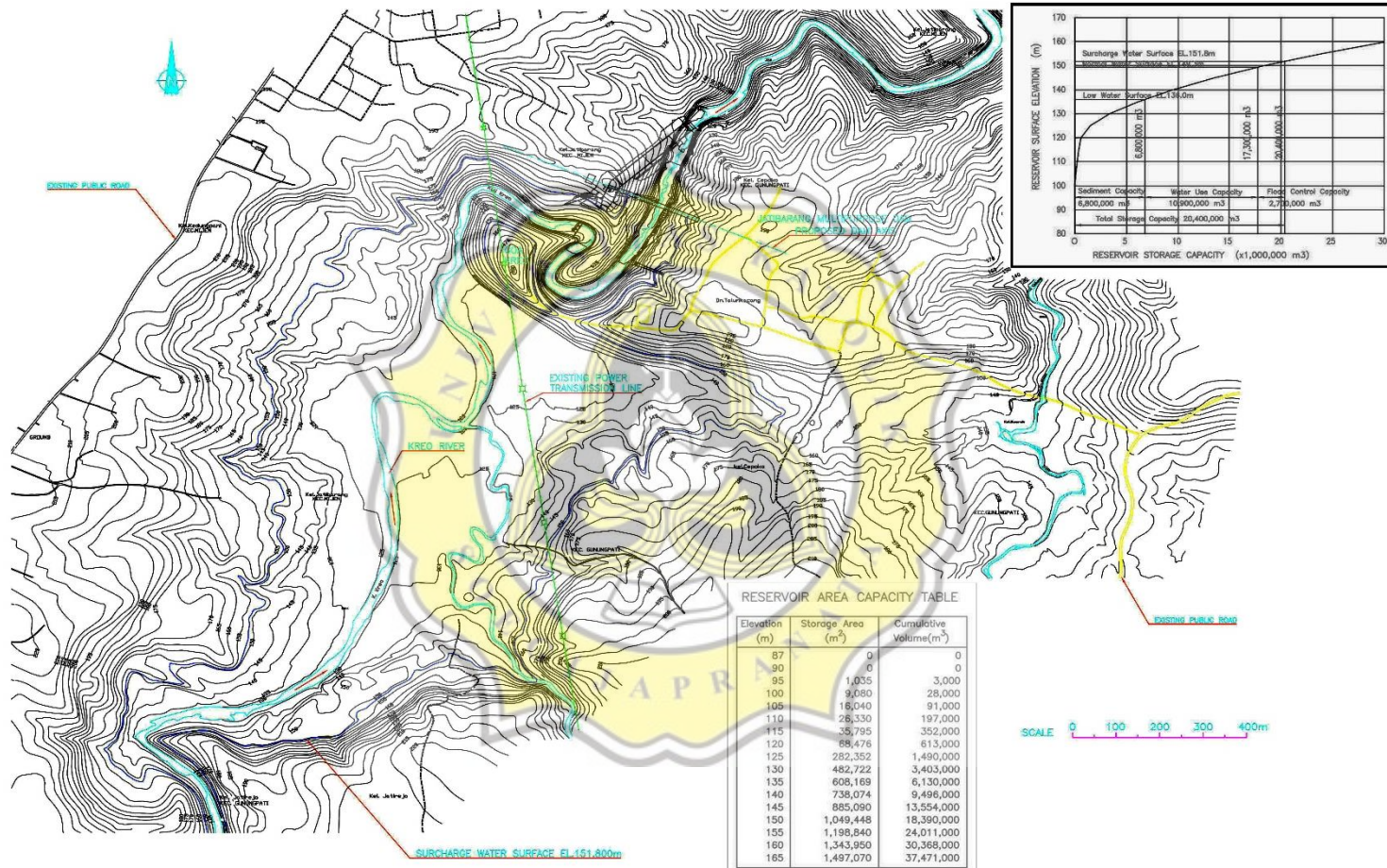
Untuk potongan Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4, sedangkan gambar topografi waduk diperlihatkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.3 Cross Section Main Dam (Sumber: Balai Besar Pemali Juana, 2010)



Gambar 4.4 Longitudinal Profile Main Dam (Sumber: Balai Besar Pemali Juana, 2010)



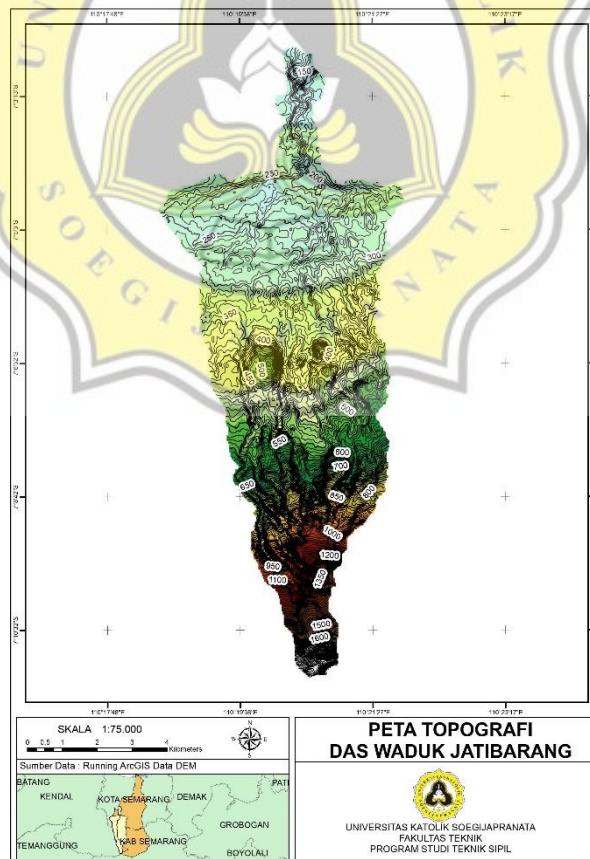
Gambar 4.5 Topografi Waduk Jatibarang

## 4.2. Kondisi DAS Waduk Jatibarang

Kondisi fisik Daerah Aliran Air (DAS) menentukan banyak sedikitnya sedimentasi, erosi lahan, dan jumlah aliran permukaan yang masuk ke sungai ataupun waduk. Berikut kondisi pada DAS Waduk Jatibarang:

### 4.2.1. Topografi

Berdasarkan data DEM yang telah diperoleh dan dibentuk melalui program ArcGIS, maka dapat dilihat kondisi topografi DAS Waduk Jatibarang mulai dari hulu hingga sampai pada hilir DAS. Disini topografi memperlihatkan ketinggian dari suatu daerah berdasarkan pada garis kontur yang sudah terbentuk, pada DAS Waduk Jatibarang ketinggian kontur tertinggi pada ketinggian 1800 meter dan paling rendah pada ketinggian kontur 150 meter. Peta topografi ini diperlihatkan pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Peta Topografi DAS Waduk Jatibarang

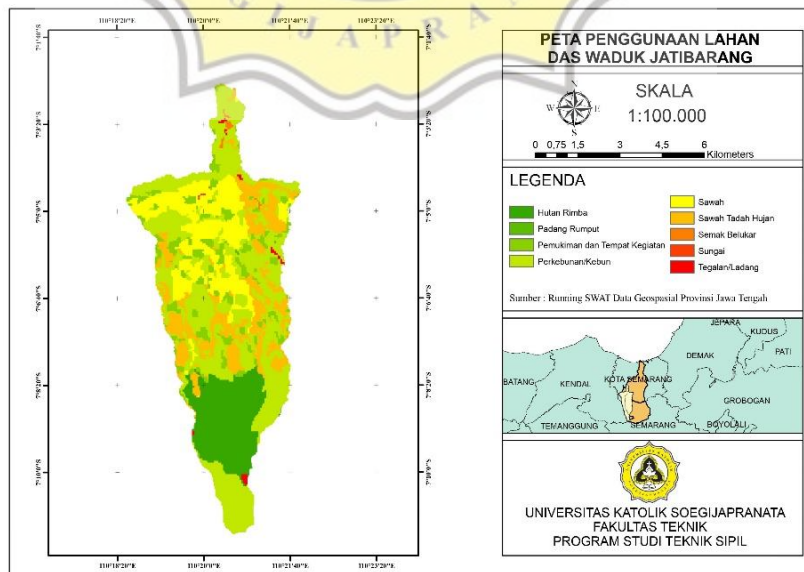
#### 4.2.2. Penggunaan lahan

Jenis penggunaan lahan dan perubahan lahan sangatlah mempengaruhi kondisi hidrologi pada suatu DAS tertentu, khususnya akan mempengaruhi besarnya aliran permukaan, sedimen dan debit sungai. Peta tata guna lahan didapat dari Geoportal Jawa Tengah. Berdasarkan pengolahan data oleh SWAT diperlihatkan bahwa penggunaan lahan terbesar pada DAS Waduk Jatibarang yaitu perkebunan dengan luas 1.986,800 ha (41,45%), dan penggunaan lahan terkecil yaitu padang rumput dengan luas 2,267 ha (0,05%). Proporsi luasan penggunaan lahan pada DAS Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Tabel 4.2 dan peta penggunaan lahan diperlihatkan pada Gambar 4.7.

Tabel 4.2 Data Penggunaan Lahan Tahun 2019

No.	Penggunaan Lahan	Kode SWAT	Area	
			(ha)	(%)
1	Tegalan/Ladang	AGRL	21,915	0,46
2	Pemukiman	URBN	402,310	8,39
3	Perkebunan	ORCD	1.986,800	41,45
4	Sawah	RICE	1.615,473	33,71
5	Semak Belukar	RNGB	14,924	0,31
6	Padang Rumput	PAST	2,267	0,05
7	Hutan Rimba	FRSE	746,809	15,58
8	Sungai/waduk/danau	WATR	2,362	0,05
Total			4.792,857	100

Sumber: Running SWAT Peta Penggunaan Lahan Geoportal Provinsi Jateng



Gambar 4.7 Peta Penggunaan Lahan Pada DAS Waduk Jatibarang

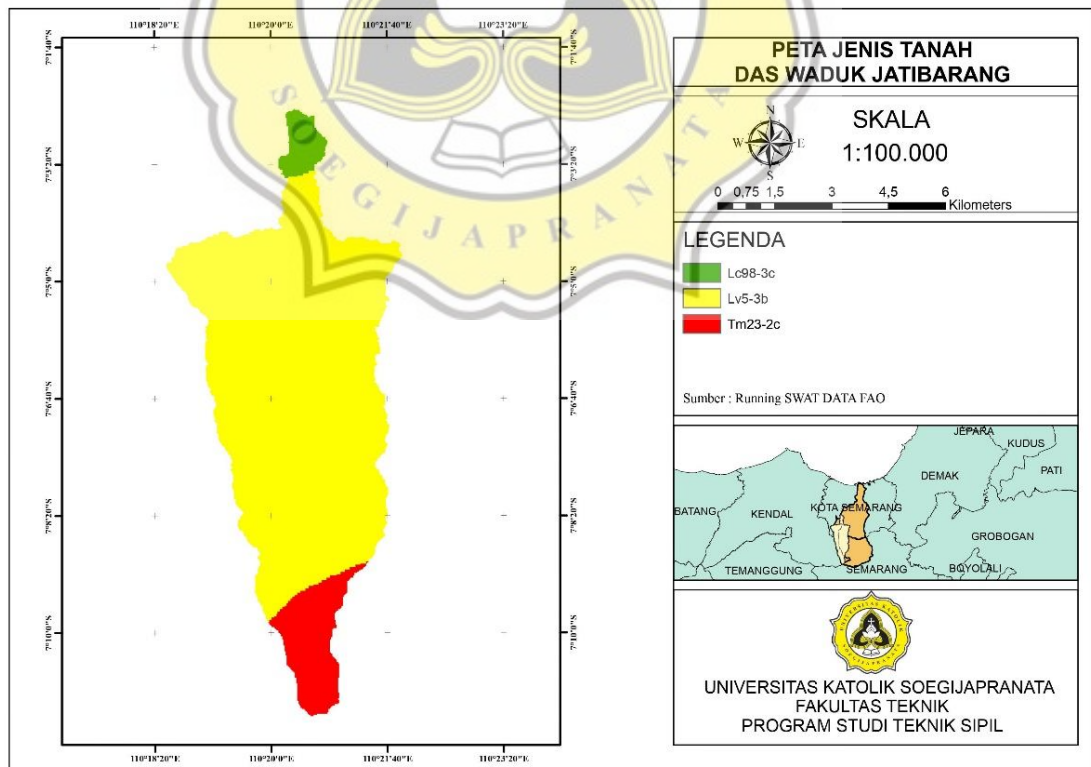
### 4.2.3. Jenis tanah

Data jenis tanah yang digunakan diperoleh dari FAO (*Food and Agriculture Organization*) dengan skala 1:25.000. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan model SWAT diketahui bahwa tanah pada DAS Waduk Jatibarang diklasifikasi menjadi tiga jenis tanah. Proporsi luasan masing-masing jenis tanah diperlihatkan pada Tabel 4.3 dan peta sebaran jenis tanah diperlihatkan pada Gambar 4.8.

Tabel 4.3 Klasifikasi Jenis Tanah DAS Waduk Jatibarang

No.	Kode SWAT	Associated Soil	Inclusions	Luas	
				(ha)	(%)
1	Lc 98-3c	<i>Eutric Cambisols</i>	<i>Humic Andosols</i> <i>Lithosols</i>	144,998	3,03
2	Lv 5-3b		<i>Humic Andosols</i> <i>Vitric Andosols</i>	4.195,773	87,54
3	Tm 23-2c	<i>Vitric Andosol</i>	<i>Lithosols</i> <i>Regosols</i>	452,091	9,43
Total				4.792,862	100

Sumber: Data Jenis Tanah FAO



Gambar 4.8 Peta Jenis Tanah DAS Waduk Jatibarang



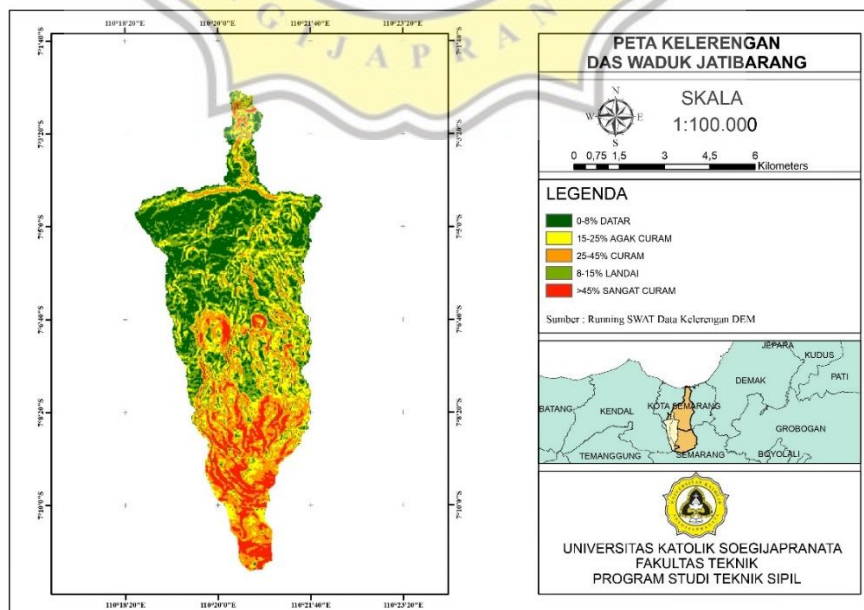
#### 4.2.4. Kemiringan Lahan

Data spasial kemiringan lahan dibuat secara otomatis oleh SWAT dari data DEM yang telah di *input* sesuai dengan kelas interval yang ditetapkan sebanyak 5 kelas, yaitu 0-8% (datar), 8-15% (landai), 15-25% (agak curam), 25-45% (curam), >45% (sangat curam). Penetapan kelas kelerengan ini mengacu pada penetapan kelas kelerengan oleh Dirjen RLPS Kemenhut (2009). Berdasarkan pengolahan data pada pemodelan SWAT, DAS Waduk Jatibarang memiliki lereng yang relatif datar dan landai. Lereng yang datar memiliki luas 1.177,646 ha (24,57%), sedangkan lereng landai memiliki luas 1.166,500 ha (24,34%). Proporsi luasan masing-masing kelas kelerengan diperlihatkan pada Tabel 4.4 dan peta sebaran kemiringan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.9.

Tabel 4.4 Kelas Kelerengan DAS Waduk Jatibarang

No.	Slope (%)	Definisi	Luas	
			(Ha)	(%)
1	0-8	Datar	1.177,646	24,57
2	8-15	Landai	1.166,500	24,34
3	15-25	Agak Curam	1.012,717	21,13
4	25-45	Curam	965,959	20,15
5	> 45	Sangat Curam	470,038	9,81
Total			4.792,862	100

Sumber: Data *Running* SWAT



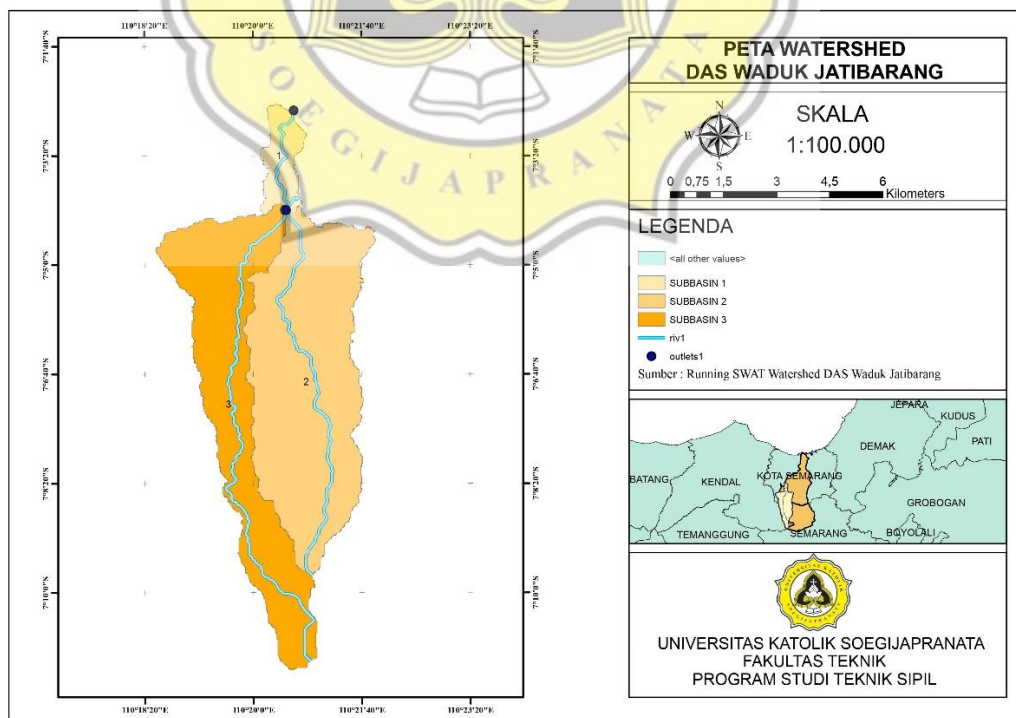
Gambar 4.9 Peta Kelerengan DAS Waduk Jatibarang

### 4.3. Analisis Hidrologi Pemodelan SWAT

Aplikasi SWAT merupakan aplikasi yang digunakan untuk mensimulasikan hidrologi dengan interval harian, bulanan, dan tahunan. Aplikasi SWAT juga dirancang untuk memprediksi dampak jangka panjang dari pengelolaan lahan terhadap dari air dan sedimen pada suatu area DAS dengan mempertimbangkan jenis tanah dan tataguna lahan. Pada simulasi pemodelan SWAT ini dilakukan beberapa tahap yaitu delineasi DAS, pembentukan HRU (*Hydrology Response Unit*), pembentukan data iklim, dan menjalankan simulasi model.

#### 4.3.1. Delineasi DAS Waduk Jatibarang

Pada pemodelan SWAT proses delineasi secara otomatis akan menghasilkan laporan hasil perhitungan topografi secara lengkap, peta jaringan sungai, peta batas DAS, peta Sub DAS, dan *outlet* sungai. Pada proses pembagian *subbasin* merupakan prosedur dalam pemodelan SWAT yang dapat membagi wilayah berdasarkan topografi dan jaringan sungai. Hasil peta delineasi DAS Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Peta Delineasi DAS Waduk Jatibarang



Berdasarkan hasil pengolahan data SWAT delinasi DAS Waduk Jatibarang terbentuk 3 *subbasin* dengan total luasan 4.792,857 ha. *Subbasin* pertama memiliki total luas daerah 263,358 ha (5,49%), *subbasin* kedua 2.549,599 ha (41,31%), dan *subbasin* ketiga 1.979,905 ha (41,31%). Untuk detail hasil *subbasin* diperlihatkan pada Tabel 4.5 sampai Tabel 4.7.

Tabel 4.5 Hasil Delinasi DAS Waduk Jatibarang *Subbasin* 1

Keterangan	Kode Swat	Luas	
		Ha	%
<b>Penggunaan Lahan</b>	AGRL	4,723	0,10
	URBN	16,531	0,34
	ORCD	218,205	4,55
	RICE	11,997	0,25
	RNGB	11,902	0,25
	<b>Total Luas Penggunaan Lahan</b>	<b>263,358</b>	<b>5,49</b>
<i>Soils</i>	Lc98-3c-4530	144,998	3,03
	Lv5-3b-4538	118,359	2,47
	<b>Total Luas Soils</b>	<b>263,358</b>	<b>5,49</b>
<i>Slope</i>	0-8	75,663	0,87
	8-15	76,986	1,58
	15-25	61,589	1,29
	25-45	41,846	0,87
	> 45	7,274	0,15
	<b>Total Luas Slope</b>	<b>263.358</b>	<b>5,49</b>

Tabel 4.6 Hasil Delinasi DAS Waduk Jatibarang *Subbasin* 2

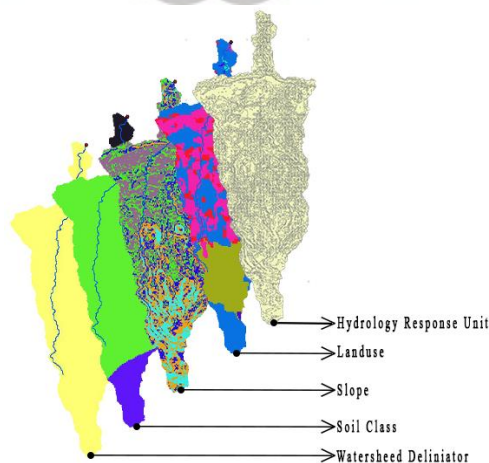
Keterangan	Kode Swat	Luas	
		Ha	%
<b>Penggunaan Lahan</b>	AGRL	8,313	0,17
	PAST	2,267	0,05
	URBN	218,583	4,56
	ORCD	1.007,144	21,01
	RICE	951,318	19,85
	RNGB	3,023	0,06
	FRSE	358,952	7,49
		<b>Total Luas Penggunaan Lahan</b>	<b>2.549,599</b>
<i>Soils</i>	Lc98-3c-4530	2.549,599	51,59
	Lv5-3b-4538	77,175	1,61
	<b>Total Luas Soils</b>	<b>2.549,599</b>	<b>53,20</b>
<i>Slope</i>	0-8	491,670	10,26
	8-15	670,485	13,99
	15-25	61,589	11,18
	25-45	535,689	13,60
	> 45	200,069	4,17
	<b>Total Luas Slope</b>	<b>2.549,599</b>	<b>41,31</b>

Tabel 4.7 Hasil Delinasi DAS Waduk Jatibarang *Subbasin 3*

Keterangan	Kode Swat	Luas	
		Ha	%
<b>Penggunaan Lahan</b>	WATR	2,362	0,05
	AGRL	8,879	0,19
	URBN	167,196	3,49
	ORCD	761,451	15,89
	RICE	652,159	13,61
	FRSE	387,857	8,09
	<b>Total Luas Penggunaan Lahan</b>		<b>1.979,905</b>
<i>Soils</i>	Lv5-3b-4538	1.604,988	33,49
	Tm23-2c-4573	374,916	7,82
	<b>Total Luas Soils</b>	<b>1.979,905</b>	<b>41,31</b>
<i>Slope</i>	0-8	610,313	12,73
	8-15	419,029	8,74
	15-25	299,442	6,25
	25-45	388,424	8,10
	> 45	262,696	5,48
	<b>Total Luas Slope</b>	<b>1.979,905</b>	<b>41,31</b>

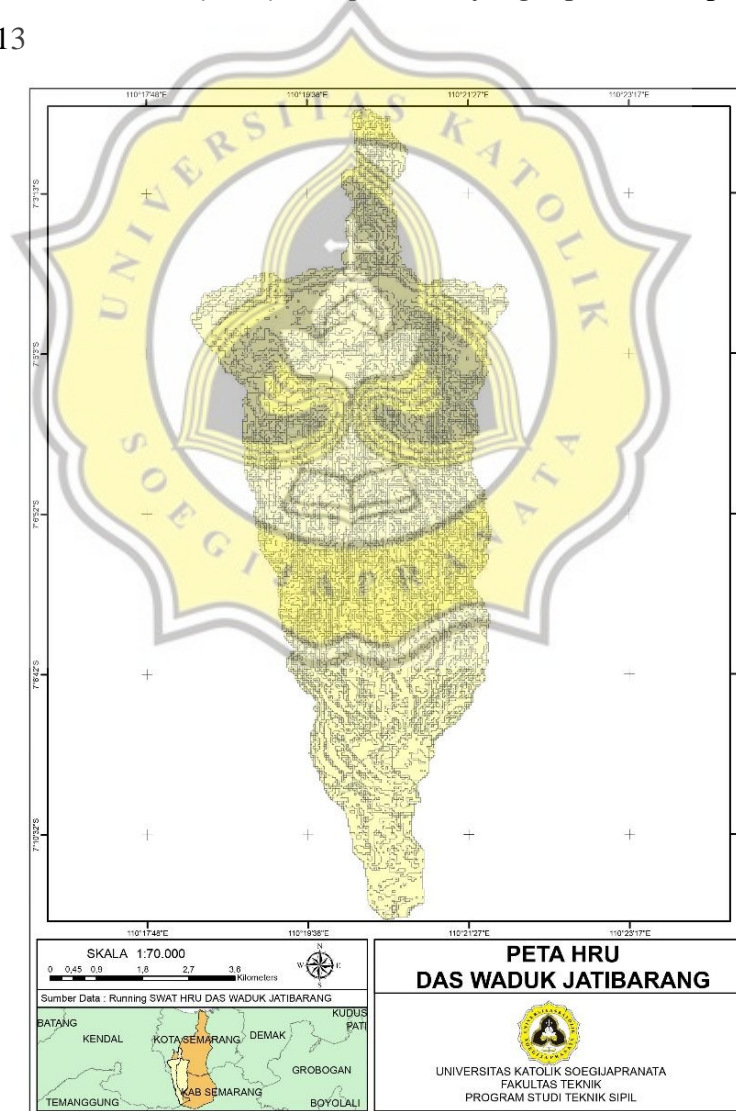
#### 4.3.2. Pembentukan dan definisi HRU

HRU atau *Hydrology Response Unit* adalah bagian dari analisis hidrologi pada SWAT yang dibentuk berdasarkan tumpang tindih (*overlay*) antara data jenis tanah, penggunaan lahan dan kemiringan lahan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.11. Pembentukan HRU ini tergantung pada penggunaan *threshold by percentage*, *threshold by percentage* tersebut merupakan penilaian batas penggunaan data lahan, data tanah dan data kelerengan yang akan digunakan dalam pembentukan HRU sesuai dengan daerah DAS yang menjadi studi kasus berupa persen.

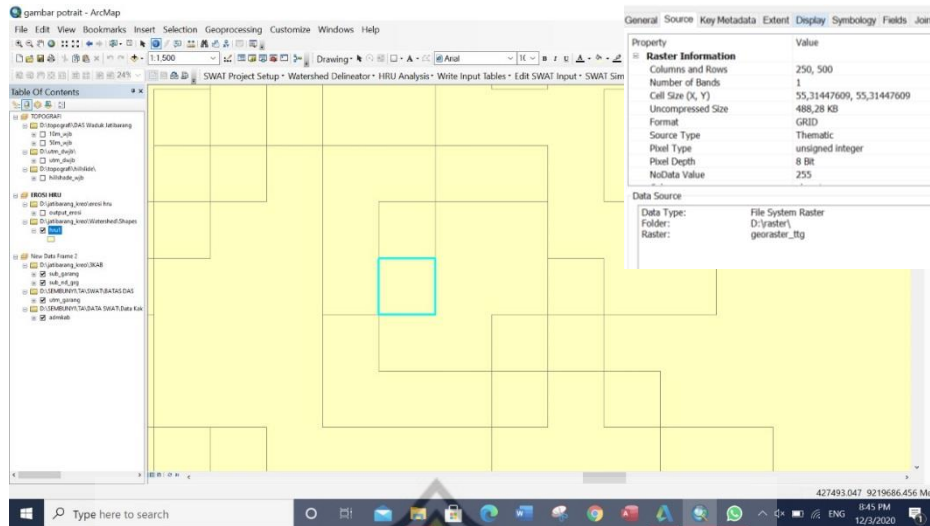


Gambar 4.11 *Overlay* Pada *Running* SWAT

Berdasarkan pengolahan data pada SWAT, maka diperoleh 121 HRU pada 3 *subbasin* di DAS Garang. Berdasarkan hasil HRU yang telah dibentuk, diketahui bahwa pada *outlet* DAS Waduk Jatibarang yang berada pada *subbasin* 1 terbentuk 37 jenis HRU dengan total luas 265,152 ha atau 5,53% dari seluruh luas DAS Waduk Jatibarang. Pada wilayah *subbasin* 1 penggunaan lahan yang terdapat adalah tanah kosong 4,723 ha (1,78%), pemukiman 16,5307 ha (6,23%), perkebunan 218,489 ha (82,40%), sawah 13,579 ha (5,09%), semak belukar 11,902 ha (4,49%). Untuk peta HRU pada DAS Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Gambar 4.12. Untuk Contoh *Cell Pada Hydrolyc Respon Unit* yang diperbesar diperlihatkan pada Gambar 4.13



Gambar 4.12 Peta HRU (*Hydrology Response Unit*) DAS Waduk Jatibarang



Gambar 4.13 Contoh *Cell* Pada *Hydrolyc Respon Unit*

Berdasarkan hasil analisis SWAT maka hasil detail HRU pada DAS Waduk Jatibarang diperlihatkan pada Tabel 4.8 sampai Tabel 4.10.

Tabel 4.8 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 1

HRU	Tata Guna Lahan	Inclucions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
1	AGRL	Lc98-3c-4530	25-45	0,756	0,02
2	AGRL	Lc98-3c-4530	15-25	2,173	0,05
3	AGRL	Lc98-3c-4530	8-15	1,228	0,03
4	AGRL	Lv5-3b-4538	15-25	0,378	0,01
5	AGRL	Lv5-3b-4538	0-8	0,095	0,00
6	AGRL	Lv5-3b-4538	8-15	0,095	0,00
7	URBN	Lc98-3c-4530	0-8	2,550	0,05
8	URBN	Lc98-3c-4530	8-15	1,417	0,03
9	URBN	Lv5-3b-4538	0-8	11,241	0,23
10	URBN	Lv5-3b-4538	8-15	1,323	0,03
11	ORCD	Lc98-3c-4530	8-15	35,990	0,75
12	ORCD	Lc98-3c-4530	0-8	25,032	0,52
13	ORCD	Lc98-3c-4530	25-45	22,482	0,47
14	ORCD	Lc98-3c-4530	15-25	33,345	0,70
15	ORCD	Lc98-3c-4530	> 45	5,857	0,12
16	ORCD	Lv5-3b-4538	15-25	20,498	0,43
17	ORCD	Lv5-3b-4538	8-15	29,472	0,61
18	ORCD	Lv5-3b-4538	25-45	13,225	0,28
19	ORCD	Lv5-3b-4538	0-8	31,645	0,66
20	ORCD	Lv5-3b-4538	> 45	0,661	0,01
21	RICE	Lc98-3c-4530	25-45	0,850	0,02
22	RICE	Lc98-3c-4530	15-25	1,795	0,04
23	RICE	Lc98-3c-4530	8-15	1,889	0,04
24	RICE	Lc98-3c-4530	> 45	0,472	0,01
25	RICE	Lc98-3c-4530	0-8	0,472	0,01
26	RICE	Lv5-3b-4538	0-8	3,306	0,07



Lanjutan Tabel 4.8 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 1

HRU	Tata Guna Lahan	Inclucions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
27	RICE	Lv5-3b-4538	8-15	3,117	0,07
28	RICE	Lv5-3b-4538	15-25	0,095	0,00
29	RNGB	Lc98-3c-4530	15-25	2,645	0,06
30	RNGB	Lc98-3c-4530	25-45	3,778	0,08
31	RNGB	Lc98-3c-4530	0-8	1,134	0,02
32	RNGB	Lc98-3c-4530	8-15	0,850	0,02
33	RNGB	Lc98-3c-4530	> 45	0,283	0,01
34	RNGB	Lv5-3b-4538	8-15	1,606	0,03
35	RNGB	Lv5-3b-4538	15-25	0,661	0,01
36	RNGB	Lv5-3b-4538	0-8	0,189	0,00
37	RNGB	Lv5-3b-4538	25-45	0,756	0,02

Tabel 4.9 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 2

HRU	Tata Guna Lahan	Inclucions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
38	AGRL	Lv5-3b-4538	25-45	2,078	0,04
39	AGRL	Lv5-3b-4538	8-15	1,700	0,04
40	AGRL	Lv5-3b-4538	0-8	1,700	0,04
41	AGRL	Lv5-3b-4538	15-25	2,834	0,06
42	PAST	Lv5-3b-4538	0-8	0,095	0,00
43	PAST	Lv5-3b-4538	25-45	0,472	0,01
44	PAST	Lv5-3b-4538	15-25	1,228	0,03
45	PAST	Lv5-3b-4538	8-15	0,472	0,01
46	URBN	Lv5-3b-4538	15-25	41,185	0,86
47	URBN	Lv5-3b-4538	8-15	82,276	1,72
48	URBN	Lv5-3b-4538	0-8	85,204	1,78
49	URBN	Lv5-3b-4538	> 45	0,756	0,02
50	URBN	Lv5-3b-4538	25-45	9,163	0,19
51	ORCD	Lv5-3b-4538	15-25	311,060	6,49
52	ORCD	Lv5-3b-4538	8-15	231,146	4,82
53	ORCD	Lv5-3b-4538	0-8	112,220	2,34
54	ORCD	Lv5-3b-4538	25-45	274,598	5,73
55	ORCD	Lv5-3b-4538	> 45	59,605	1,24
56	ORCD	Tm23-2c-4573	0-8	0,095	0,00
57	ORCD	Tm23-2c-4573	> 45	5,479	0,11
58	ORCD	Tm23-2c-4573	15-25	2,928	0,06
59	ORCD	Tm23-2c-4573	8-15	0,378	0,01
60	ORCD	Tm23-2c-4573	25-45	9,635	0,20
61	RICE	Lv5-3b-4538	15-25	232,185	4,84
62	RICE	Lv5-3b-4538	0-8	288,957	6,03
63	RICE	Lv5-3b-4538	8-15	340,154	7,10
64	RICE	Lv5-3b-4538	25-45	80,386	1,68
65	RICE	Lv5-3b-4538	> 45	9,635	0,20
66	RNGB	Lv5-3b-4538	15-25	1,134	0,02
67	RNGB	Lv5-3b-4538	25-45	0,189	0,00
68	RNGB	Lv5-3b-4538	0-8	0,661	0,01
69	RNGB	Lv5-3b-4538	8-15	1,039	0,02
70	FRSE	Lv5-3b-4538	25-45	128,751	2,69



Lanjutan Tabel 4.9 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 2

HRU	Tata Guna Lahan	Inclucions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
71	FRSE	Lv5-3b-4538	> 45	103,057	2,15
72	FRSE	Lv5-3b-4538	15-25	52,426	1,09
73	FRSE	Lv5-3b-4538	8-15	13,319	0,28
74	FRSE	Lv5-3b-4538	0-8	2,739	0,06
75	FRSE	Tm23-2c-4573	> 45	21,537	0,45
76	FRSE	Tm23-2c-4573	15-25	6,707	0,14
77	FRSE	Tm23-2c-4573	25-45	30,417	0,63

Tabel 4.10 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 3

HRU	Tata Guna Lahan	Inclucions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
78	WATR	Lv5-3b-4538	25-45	0,095	0,00
79	WATR	Lv5-3b-4538	8-15	0,850	0,02
80	WATR	Lv5-3b-4538	15-25	0,567	0,01
81	WATR	Lv5-3b-4538	0-8	0,850	0,02
82	AGRL	Lv5-3b-4538	25-45	0,756	0,02
83	AGRL	Lv5-3b-4538	15-25	0,472	0,01
84	AGRL	Lv5-3b-4538	8-15	0,095	0,00
85	AGRL	Lv5-3b-4538	> 45	0,189	0,00
86	AGRL	Tm23-2c-4573	> 45	0,189	0,00
87	AGRL	Tm23-2c-4573	25-45	1,228	0,03
88	AGRL	Tm23-2c-4573	15-25	5,290	0,11
89	AGRL	Tm23-2c-4573	8-15	0,567	0,01
90	AGRL	Tm23-2c-4573	0-8	0,095	0,00
91	URBN	Lv5-3b-4538	8-15	51,670	1,08
92	URBN	Lv5-3b-4538	25-45	4,534	0,09
93	URBN	Lv5-3b-4538	15-25	15,681	0,33
94	URBN	Lv5-3b-4538	> 45	0,378	0,01
95	URBN	Lv5-3b-4538	0-8	94,839	1,98
96	URBN	Tm23-2c-4573	15-25	0,095	0,00
97	ORCD	Lv5-3b-4538	> 45	10,580	0,22
98	ORCD	Lv5-3b-4538	25-45	87,565	1,83
99	ORCD	Lv5-3b-4538	15-25	117,887	2,46
100	ORCD	Lv5-3b-4538	8-15	159,639	3,33
101	ORCD	Lv5-3b-4538	0-8	136,496	2,85
102	ORCD	Tm23-2c-4573	15-25	36,556	0,76
103	ORCD	Tm23-2c-4573	25-45	116,093	2,42
104	ORCD	Tm23-2c-4573	8-15	3,117	0,07
105	ORCD	Tm23-2c-4573	> 45	92,950	1,94
106	ORCD	Tm23-2c-4573	0-8	0,567	0,01
107	RICE	Lv5-3b-4538	0-8	374,160	7,81
108	RICE	Lv5-3b-4538	8-15	184,294	3,85
109	RICE	Lv5-3b-4538	15-25	62,817	1,31
110	RICE	Lv5-3b-4538	> 45	5,668	0,12
111	RICE	Lv5-3b-4538	25-45	25,221	0,53
112	FRSE	Lv5-3b-4538	25-45	109,197	2,28
113	FRSE	Lv5-3b-4538	> 45	98,429	2,05
114	FRSE	Lv5-3b-4538	15-25	44,113	0,92





Lanjutan Tabel 4.10 Hasil HRU (*Hydrology Response Unit*) Subbasin 3

HRU	Tata Guna Lahan	Inclusions	Kelerengan	Luas	
				Ha	%
115	FRSE	Lv5-3b-4538	0-8	2,928	0,06
116	FRSE	Lv5-3b-4538	8-15	15,019	0,31
117	FRSE	Tm23-2c-4573	> 45	54,315	1,13
118	FRSE	Tm23-2c-4573	15-25	15,964	0,33
119	FRSE	Tm23-2c-4573	25-45	43,736	0,91
120	FRSE	Tm23-2c-4573	0-8	0,378	0,01
121	FRSE	Tm23-2c-4573	8-15	3,778	0,08

### 4.3.3. Pengelolaan data iklim

Dalam simulasi hidrologi suatu DAS sangat dipengaruhi oleh iklim yang terjadi pada DAS tersebut. Pada pengelolaan data iklim menggunakan data *input* iklim berupa curah hujan (Lihat Lampiran A.3, A.4 dan A.5), temperature minimum (Lihat Lampiran A.1), temperature maksimum (Lihat Lampiran A.2). Data-data tersebut diperoleh dari data Stasiun Klimatologi Semarang, Stasiun Madukuro, dan Stasiun Gunung Pati, hal ini dikarenakan ketiga stasiun tersebut berada di wilayah DAS Waduk Jatibarang. Data iklim yang digunakan yaitu data iklim dari tahun 2014 sampai 2019 hal ini dikarenakan Waduk Jatibarang mulai beroperasi pada tahun 2014. Data-data iklim tersebut diolah dengan bantuan program Ms. Excel dan WGEN sehingga menghasilkan parameter-parameter *input* dalam data generator iklim (*weather generator data*) untuk dimasukkan pada program SWAT. Untuk mensimulasikan pemodelan SWAT diperlukan penggabungan antara data jaringan hidrologi DAS, data HRU, dan data iklim. Berikut contoh data iklim yang diperlukan sebagai data generator iklim (*weather generator data*) untuk dimasukkan pada program SWAT:

#### a. Temperatur maksimum harian

Contoh jumlah temperatur maksimum harian di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.11. Pada data temperature maksimum yang kosong akan diisi dengan nilai -99, nilai tersebut untuk mengisi data yang kosong atau hilang tetapi tidak digunakan dalam hitungan WGEN dan ditulis dalam file *input .txt* WGEN.



Tabel 4.11 Temperatur Maksimum Harian

ID WMO	: 96835											
Nama Stasiun	: Stasiun Klimatologi Semarang											
Lintang	: -6.9847											
Bujur	: 110.3812											
Elevasi	: 6											
	Bulan (°C)											
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	28	29,8	30,8	30	32,8	33	32,4	33	34,2	34,6	33,6	31,6
2	30,6	27,6	31,2	-99	33	33,4	33	33	34	35,2	33,8	-99
3	-99	27	30,4	34	32,8	34,2	32,6	32,8	34	33,6	35,6	-99
4	30,6	27,8	31,4	34,4	33,6	33,6	33,2	33	32	35	36,2	-99
5	29,8	29,6	30,8	33,4	34,2	33,6	33	32,4	32,2	33,8	35,4	-99
6	30,2	28	30,6	31,2	34,4	32,8	32	34	33,6	32,4	32,6	-99
7	29,6	29,4	31,3	31,2	34,6	34,3	31,8	33,8	34	35,6	32,4	30,8
8	30,2	29	30,6	-99	34,6	33,6	31,6	34,2	32,4	37,4	35,4	-99
9	30	28,8	30	-99	32,6	33,2	32,6	32	34,8	36,6	33,6	-99
10	29,8	30,4	-99	-99	33,4	34	32,8	33,2	34,2	36,8	34,4	31,8
11	30,8	30,4	30,6	31,4	33,8	31,8	33	33,2	36,3	35,2	31	-99
12	29	30,2	30,6	31,6	31,8	32	33,6	32,6	35,8	34	32,4	-99
13	30	30,4	31	31,4	32,8	33	29,8	32,6	35,2	33,8	32,6	-99
14	30	29	30,4	31,4	32,4	32,2	32,6	33,2	35,4	35,2	32,4	-99
15	30,4	30,5	30,6	31,7	30	33,4	32,4	33,2	35,2	35	32,4	32
16	28,8	29,8	31	32,2	33,6	33,4	31,6	33	34,4	35,2	32,4	31,6
17	27,6	30,4	30,8	31,2	33,4	30,8	32,6	32	35	36	32	-99
18	24,8	30,2	30,8	31,8	33,6	31,8	32	32,2	34,4	36,4	33	-99
19	28,6	30	30,8	31,8	34	31,5	32,6	33	35,6	36,4	33,4	-99
20	27,4	30,8	31	-99	33	32,8	31,8	33,2	33,8	35,6	34	30,8
21	27,2	29,6	-99	-99	33,2	33,4	33,6	33,6	35,4	37	33,8	31,4
22	30	29,6	28	-99	33,2	33,8	32,8	33,4	35,4	35,2	33,4	31,8
23	27	28,2	30,4	32	33,4	32	30,8	34,2	35,4	33,4	34	-99
24	27,4	29,6	-99	31,8	32,4	33,2	32	34	35,8	34,8	32,2	31,4
25	26,4	30,4	30	32,2	33,2	33,2	32,2	34,4	35,6	35,8	32,2	32,4
26	29,6	30,4	31,4	-99	32,8	33,2	31,6	33,4	35,6	35,6	33	31,4
27	29,6	30,4	32,2	-99	33,4	32,2	32,2	33,6	34,8	33,8	34	29,4
28	-99	30,4	31,8	-99	32	32	32,2	33,2	35,4	33	32,6	29,4
29	28,2		32	33,4	33,4	32,8	32,4	33	35,4	33	32	31,2
30	28,2		-99	32,5	33	32,8	33	32	34,4	34,4	32	30
31	28,8		33,8		33		32,8	33		37,2		30,8



b. Temperatur minimum harian

Contoh jumlah temperatur minimum harian di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.12. Pada data temperature minimum yang kosong akan diisi dengan nilai -99, nilai tersebut tidak digunakan dalam hitungan WGEN tetapi ditulis dalam file *input .txt* WGEN.

Tabel 4.12 Temperatur Minimum Harian

ID WMO	: 96835											
Nama Stasiun	: Stasiun Klimatologi Semarang											
Lintang	: -6.9847											
Bujur	: 110.3812											
Elevasi	: 6											
Tanggal	Bulan (°C)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	25	24	24,2	26,8	26	22,6	23,2	24	23	26	25,2	26,6
2	24	-99	26,2	24	23,2	24,4	25	24	24	26	26	25
3	22,8	23,8	23,8	26,7	26	23,8	25,6	25,8	25,2	25	25	-99
4	-99	23,2	24	-99	25,4	26	25,2	25,2	24,6	23,4	26	-99
5	24,4	24,8	21	25,8	26	26	25,4	26	24	23,2	23,2	-99
6	24,6	24,6	-99	25,8	26	25	26	26	23,6	25,4	25,4	-99
7	23	25,6	24	26	26	25,2	24	24,6	24,8	24,6	26	25,2
8	24	25,4	26,4	26,2	26	26	25,5	24,2	22,4	23,8	25,2	-99
9	22,8	24,6	26,4	-99	26	25,4	24,4	24,2	22,6	22,2	22,2	26,8
10	25	24,8	23	-99	24,4	26	24,4	24,4	22,4	21,6	21,8	25,8
11	24,6	25,8	-99	25,6	26	26	26	25,2	22,6	24	25,4	25,4
12	24,2	25,2	-99	25,4	25,4	26	26	23,6	24,5	25,2	25	-99
13	25,2	25	25,4	25,4	26	25,2	25,2	23,2	23,2	26	26	-99
14	24,8	25,6	23,4	25	24,4	25,4	24,4	22,6	22,2	26	25,8	-99
15	23,8	-99	24,4	25,2	23,8	25,6	24	24,2	23,2	26	24,6	26,2
16	24,6	23	23	25,8	26	25,6	24	23,2	24,2	25,6	25,2	25,4
17	24,4	24,2	26,2	23,4	26	25,2	22,8	23	23,2	25,8	24	-99
18	23	25,4	25,6	23,6	25,4	26	23,3	23	22,6	25,3	25	-99
19	23	24,2	-99	25,4	25,8	25,8	23,4	22,2	25,6	24,8	23,8	-99
20	24,4	25,2	25,2	26	26	25,4	23,4	-99	25,2	25	26	25,4
21	23	24,6	26	-99	24,2	25,6	23,4	24	25	26	24,6	25
22	23	25,4	24,8	-99	24,2	26	24,8	26	22,6	26	25,6	25,4
23	23	23,8	24	25,2	26	25	23,8	25,2	20,2	23,6	25,2	-99
24	23,4	24,4	26	26	24	26	23,9	24,2	23,2	22,6	26	24,4



Lanjutan Tabel 4.12 Temperatur Minimum Harian

Tanggal	Bulan (°C)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	23	25,4	24,8	-99	24,2	26	24,8	26	22,6	26	25,6	25,4
23	23	23,8	24	25,2	26	25	23,8	25,2	20,2	23,6	25,2	-99
24	23,4	24,4	26	26	24	26	23,9	24,2	23,2	22,6	26	24,4
25	23,2	25,2	25,4	26	26	26	26	24,2	23,2	25,5	24,2	25,2
26	24	24,2	23,4	26,4	26	25,8	25	23,8	23,6	25,4	22,8	24,8
27	23,4	24,2	25	-99	26	23,8	24,4	23,4	23	26	25,8	-99
28	23,4	25,6	26,2	-99	24,2	24	24,2	23,6	23,8	25,6	26	24,6
29	24		23,2	25,8	26	25	24	24,8	26	25,8	24,6	23,6
30	24,4		24,6	25,6	26	23,6	25,2	23,4	25,4	25,2	24,6	25,8
31	24,2		25,2		23,8		25	23,4		26		23,8

c. Data curah hujan

Contoh jumlah data curah hujan harian di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Curah Hujan Stasiun Klimatologi Semarang

ID WMO	: 96835											
Nama Stasiun	: Stasiun Klimatologi Semarang											
Lintang	: -6.9847											
Bujur	: 110.3812											
Elevasi	: 6											
Tanggal	Bulan (mm)											
	1	2	1	4	1	6	1	8	1	10	1	12
1	3,3	16,8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	16,5	32,6	0	14	23	0	0	0	0	0	0	0
3	15,6	45,5	27,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	12	141,7	12,6	0	21	12	4	3	0	0	0	0
5	1	6,5	39,2	1,5	0	0	10	0	0	0	48	0
6	0,8	20,3	19,4	0,8	0	10	0	0	0	0	0	0
7	96,5	10,4	13,5	0	0	0	74	0	0	0	0	0
8	8,4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	9	0
9	11,2	13,7	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0
10	0	20,7	15,6	0	18	0	0	0	0	0	3	0
11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,5
12	25,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	10,1	0	0	1,4	0	0	7	0	0	0	0	0
14	0,5	0	21,6	0,5	33	1	11	0	0	0	0	0



Lanjutan Tabel 4.13 Curah Hujan Stasiun Klimatologi Semarang

Tanggal	Bulan (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	30,4	1,4	0	1,2	0	0	0	5	0	0	1	0
16	1,5	31,5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2,2
17	4	1	0	14,8	0	3	0	0	0	0	0	0
18	36	0,8	3	12,5	1	0	0	0	0	0	0	0
19	78,1	11,5	0	0	0	5	0	0	0	0	26	0
20	13,4	0	6,3	0	0	0	51	0	0	0	0	2,8
21	11,3	1,2	3,8	0	0	0	0	0	0	0	23	4
22	36,1	0	9	0	1	0	6	0	0	0	1	0
23	88,8	14	0	1,5	0	8	8	0	0	28	0	0
24	44,1	7	0	2	45	5	11	1	0	2	6	27
25	49,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
26	1	0	0	0	0	20	1	0	0	1	23	35
27	20,6	0	0	0	4	36	0	0	0	0	0	1
28	66	0	0	0	33	0	0	0	0	12	0	10,1
29	14,2		26,7	1,7	0	0	0	0	0	0	3	0
30	11,3		10,5	0	0	30	0	0	0	0	8	0
31	29		0		0		2	0		0		27,8
Total Curah Hujan											2234,5	

d. Data curah hujan harian stasiun Gunung Pati

Contoh jumlah data curah hujan harian di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Curah Hujan Harian Stasiun Gunung Pati

Nama Pos	: Gunung Pati											
Nomer Pos	: 46											
Jenis Alat	: Manual											
Koordinat	: 7 5' 10.7" LS-110 22' 3.1" BT											
Elevasi	: 302 m											
Pengelola	: BAPUSDATARU Jragung Tuntang											
Tanggal	Bulan (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	55	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0
2	12	8	23	0	0	0	26	0	0	0	3	10
3	16	148	0	0	0	7	11	25	0	0	0	13
4	78	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	35
5	0	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Lanjutan Tabel 4.14 Curah Hujan Harian Stasiun Gunung Pati

Tanggal	Bulan (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	83	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
7	0	6	0	21	0	0	0	0	0	0	0	29
8	67	13	16	75	0	0	0	0	0	0	13	0
9	64	20	27	4	0	0	19	0	0	0	27	5
10	27	0	0	0	31	0	25	23	0	0	21	0
11	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	8
12	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	10	0
13	0	17	21	9	34	51	10	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	20	0	4	0	0	0	0	0
15	0	13	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
16	34	14	0	73	11	3	0	0	0	0	0	12
17	27	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	6
18	75	70	0	45	0	12	0	0	0	0	0	12
19	68	6	32	0	0	0	0	0	0	0	0	7
20	9	18	0	0	0	0	11	0	0	0	33	0
21	8	33	10	0	0	19	0	0	0	0	0	0
22	84	0	7	15	18	7	0	0	0	0	0	0
23	37	0	19	8	0	0	8	0	0	24	24	0
24	0	0	10	13	0	56	0	0	0	0	36	0
25	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
26	25	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	35
27	23	0	18	3	9	0	0	0	0	0	0	49
28	7	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	58
29	12	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
30	9		15	0	0	0	24	0	0	0	0	32
31	14		0		0		0	0		0		8
Total Curah Hujan											2953	

e. Data curah hujan harian Stasiun Madukoro

Contoh jumlah data curah hujan harian di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Curah Hujan Harian Stasiun Madukoro

Nama Pos	: Kantor Balai Jratun / Madukoro
Nomer Pos	: -
Jenis Alat	: Manual



Tugas Akhir  
Kajian Potensi Sedimentasi Pada Waduk Jatibarang  
Dengan Pemodelan SWAT (*Soil and Water Assesment Tool*)

Lanjutan Tabel 4.15 Curah Hujan Harian Stasiun Madukoro

Koordinat	: 6 57' 47.3" LS-110 23' 40.6" BT											
Elevasi	: -											
Pengelola	: BAPUSDATARU Jragung Tuntang											
	Bulan (mm)											
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	20	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6	22	23	0	14	0	0	0	0	0	0	9
3	0	95	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	57	3
5	20	13	9	5	0	33	0	0	0	0	0	12
6	60	2	26	0	0	0	77	0	0	0	0	35
7	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	20	0
8	18	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	8	22	0	0	0	0	0	0	0	24	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
11	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6
12	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13	30	0	8	0	53	5	14	0	0	0	0	22
14	19	10	0	1	0	0	0	11	0	0	0	0
15	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2
16	21	0	0	12	0	1	0	0	0	0	0	2
17	80	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
18	90	12	0	7	0	0	0	0	0	0	7	9
19	9	0	5	0	0	0	22	0	0	0	0	0
20	47	0	4	0	0	0	0	0	0	0	7	0
21	24	0	8	0	8	0	3	2	0	0	0	8
22	177	4	6	0	10	0	25	0	0	16	0	0
23	7	11	0	0	4	0	4	0	0	3	9	56
24	9	0	0	0	0	0	0	12	0	5	4	0
25	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0
26	87	0	0	0	0	73	0	0	0	0	25	0
27	70	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
28	23		0	2	0	0	0	0	0	0	0	14
29	17		20	0	0	25	0	0	0	0	9	2
30	21		0	0	0	18	0	0	0	0	0	29
31	19		0		0		0	0		0		0
	Total Curah Hujan											2216

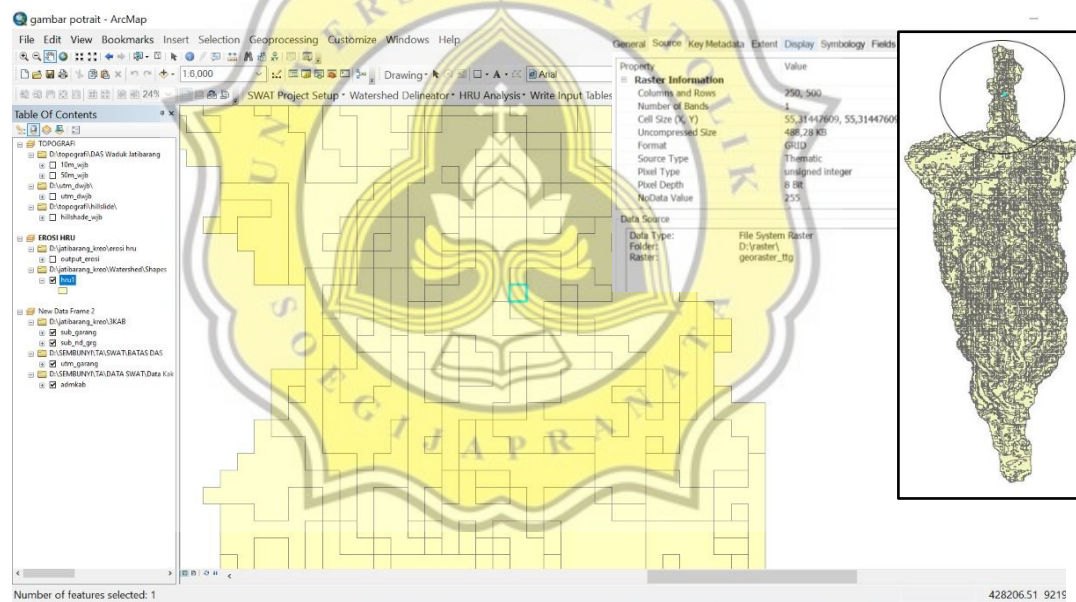
#### 4.4. Analisis Sedimentasi SWAT

Dalam memprediksi hasil sedimen pemodelan SWAT menggunakan metode *Modified Universal Soil Loss Equation* (MUSLE). Metode MUSLE menggunakan faktor limpasan dalam memprediksi hasil sedimen, sehingga *Sediment Delevery Ratio* (SDR) tidak digunakan lagi karena faktor limpasan sudah mewakili penggunaan energi untuk pemecahan dan pengangkutan sedimen. Hasil sedimen pada pemodelan SWAT dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{sed} = 11,8 \times (Q_{\text{surf}} \times q_{\text{peak}} \times \text{area}_{\text{hru}})^{0,56} \times K \times CP \times LS \times CFRG$$

Dari persamaan tersebut menghasilkan prediksi sedimen seperti pada Tabel 4.20.

Berikut contoh perhitungan prediksi sedimen pada Waduk Jatibarang pada HRU 1 (Lihat Gambar 4.14) di tahun 2014 pada bulan Mei:



Gambar 4.14 Contoh *Cell* Pada *Hydrolyc Respon Unit 1*

Berikut tabel variabel masukan pada SWAT yang berkaitan dengan prediksi hasil sedimen yang akan dihitung.

Tabel 4.16 HRU *Input Summary* Tabel

Sub	HRU	Area (ha)	Slope	SlpLgth (m)	Ovrlnl_N	CondII_CN
1	1	0,76	0,327	9,15	0,140	83
1	2	2,17	0,192	18,29	0,140	83
1	3	1,23	0,117	60,98	0,140	83
1	4	0,38	0,199	18,29	0,140	87





Lanjutan Tabel 4.17 HRU *Input Summary* Tabel

Sub	HRU	Area (ha)	Slope	SlpLgth (m)	Ovrlnd_N	CondII_CN
1	5	0,09	0,076	60,98	0,140	87
1	6	0,09	0,145	24,39	0,140	87
1	7	2,55	0,048	91,46	0,100	81,88
1	8	1,42	0,107	60,98	0,100	81,88
1	9	11,24	0,041	91,46	0,100	86,22

Tabel 4.17 Sub *Input Summary* Tabel

Sub	Length (km)	Slope	Width (m)	N
1	3,91	0,030	2,32	0,014
2	12,43	0,100	9,01	0,014
3	16,43	0,110	7,74	0,014

a. Volume limpasan aliran permukaan ( $Q_{surf}$ )

Nilai CN merupakan nomer kurva dari hubungan limpasan dengan curah hujan, nilai CN diperlihatkan pada Tabel 4.13 dengan nilai 83. Sedangkan nilai  $R_{day}$  merupakan banyaknya curah hujan yang terjadi di HRU 1 pada waktu tertentu, nilai  $R_{day}$  diperlihatkan pada Tabel 4.14 di bulan mei dengan total curah hujan 172 mm. Berdasarkan persamaan pada 2.23 dan 2.24 pada Bab 2, maka didapatkan perhitungan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S \text{ (perhitungan parameter retensi)} &= 25,4 \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right) \\ &= 25,4 \left( \frac{1000}{83} - 10 \right) \\ &= 52,024 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{surf} \text{ (Volume limpasan aliran)} &= \frac{(R_{day} - 0,2S)^2}{(R_{day} + 0,8S)} \\ &= \frac{(172 - (0,2 \times 52,024))^2}{(172 + (0,8 \times 52,024))} \\ &= 122,2 \text{ mm H}_2\text{O} \end{aligned}$$

b. Laju limpasan puncak ( $q_{peak}$ )

$q_{peak}$  merupakan laju aliran limpasan maksimum. Terdapat beberapa tahap dalam menghitung laju aliran limpasan maksimum, berikut tahapan contoh perhitungan yaitu:



b.1. Mencari nilai *runoff koefisien*

Nilai C (koefisien limpasan) merupakan rasio laju aliran permukaan, berdasarkan persamaan 2.26 pada Bab 2, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C \text{ (koefisien limpasan)} &= \frac{Q_{\text{surf}}}{R_{\text{day}}} \\ &= \frac{122,2}{172} \\ &= 0,7107 \end{aligned}$$

b.2. Mencari nilai *time of concentration*

Waktu konsentrasi ( $t_{\text{conc}}$ ) adalah jumlah waktu dari awal sampai seluruh area HRU berkontribusi untuk mengalir di *outlet*. Untuk menghitung nilai  $t_{\text{conc}}$  diperlukan variable  $L_{\text{slp}}$  (panjang lereng),  $\text{slp}$  (kemiringan lereng), dan  $n$  (nilai tenaga kerja untuk aliran darat). Variabel tersebut diambil dari hasil *input* pengolahan SWAT dalam format .txt. Variabel *input* pengolahan SWAT diperlihatkan pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15. Berdasarkan persamaan 2.27, 2.30, dan 2.39 pada Bab 2 maka didapatkan perhitungan:

$$\begin{aligned} v_{\text{ov}} \text{ (kecepatan aliran darat)} &= \frac{0,005 \times L_{\text{slp}}^{0,4} \times \text{slp}^{0,3}}{n^{0,6}} \\ &= \frac{0,005 \times 9,15^{0,4} \times 0,327^{0,3}}{0,014^{0,6}} \\ &= 0,112 \text{ m/s} \\ t_{\text{conc}} \text{ (waktu konsentrasi)} &= t_{\text{ov}} + t_{\text{ch}} \\ &= \frac{L_{\text{slp}}}{3600 \times v_{\text{ov}}} + \frac{0,62 \times L \times n^{0,75}}{\text{area}^{0,125} \times \text{slp}_{\text{ch}}^{0,375}} \\ &= \frac{150}{3600 \times 0,112} + \frac{0,62 \times 3,91 \times 0,014^{0,75}}{0,7557^{0,125} \times 2,32^{0,375}} \\ &= 13,5938 \text{ jam} \end{aligned}$$

b.3. Mencari nilai *Rain fall intensity*

Intensitas curah hujan atau *rain fall intensity* adalah rata-rata curah hujan selama waktu konsentrasi. Berdasarkan persamaan 2.40, 2.41, dan 2.42 pada Bab 2, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:



$\alpha_{tc}$  (pecahan harian yang terjadi selama waktu konsentrasi)

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \exp\left[2 \times t_{\text{conc}} \times \ln\left(1 - \frac{t_{\text{conc}}}{24}\right)\right] \\
 &= 1 - \exp\left[2 \times 13,5938 \times \ln\left(1 - \frac{13,5938}{24}\right)\right] \\
 &= 0,566
 \end{aligned}$$

$R_{tc}$  (banyaknya hujan yang turun selama waktu konsentrasi)

$$\begin{aligned}
 &= \alpha_{tc} \times R_{\text{day}} \\
 &= 0,556 \times 172 \\
 &= 97,422 \text{ mm H}_2\text{O}
 \end{aligned}$$

$i$  (intensitas curah hujan)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{R_{tc}}{t_{\text{conc}}} \\
 &= \frac{97,422}{13,5938} \\
 &= 7,166672 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.25 pada Bab 2 maka nilai laju limpasan puncak, yaitu:

$q_{\text{peak}}$  (laju limpasan puncak)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{C \times i \times \text{Area}}{3,6} \\
 &= \frac{0,7107 \times 7,166672 \times 0,756}{3,6} \\
 &= 1,069 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

c. Indeks *erodibilitas* tanah (K)

Nilai K diperoleh dari data FAO (*Food and Agriculture Organization*) yang digunakan untuk menganalisis nilai erosi dan sedimentasi pada DAS Waduk Jatibarang, sehingga menghasilkan nilai K seperti pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Indeks *Erodibilitas* Tanah DAS Waduk Jatibarang

No.	Kode SWAT	Associated Soil	Inclucions	Texture	Faktor Erodibilitas (K)
1	Lc 98-3c-4530	<i>Eutric Cambisols</i>	<i>Humic Andosols Lithosols</i>	Clay_Loam	0,248
2	Lv 5-3b-4538		<i>Humic Andosols Vitric Andosols</i>	Clay	0,1948
3	Tm 23-2c-4573	<i>Vitric Andosol</i>	<i>Lithosols Regosols</i>	Loam	0,2512

Sumber: Data Kelola SWAT Jenis Tanah FAO



d. Faktor topografi (LS)

Faktor topografi merupakan rasio dari kehilangan tanah. Berdasarkan persamaan 2.46, 2.47, dan 2.48 pada Bab 2, maka dapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\alpha_{hill} \text{ (sudut lereng)} &= \arctan (slp) \\ &= \arctan (0,327) \\ &= 0,316\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}m \text{ (suku eksponensial)} &= 0,6 \times [1 - \exp(-35,835 \times slp)] \\ &= 0,6 \times [1 - \exp(-35,835 \times 0,327)] \\ &= 0,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}LS_{USLE} &= \left(\frac{Lslp}{22,1}\right)^m \times (65,41 \times \sin^2(\alpha_{hill}) + 4,56 \times \sin \alpha_{hill} + 0,065) \\ &= \left(\frac{9,15}{22,1}\right)^m \times (65,41 \times \sin^2(0,316) + 4,56 \times \sin 0,316 + 0,065) \\ &= 0,589 \times 7,742 \\ &= 4,561\end{aligned}$$

e. Faktor konservasi tanah dan sistem pertanian

Nilai C dan P diperoleh dari data Geoportal Jawa Tengah yang digunakan untuk menganalisis nilai erosi dan sedimentasi pada DAS Waduk Jatibarang, sehingga diperoleh nilai CP seperti pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Faktor Konservasi Tanah dan Sistem Pertanian DAS Waduk Jatibarang

No.	Penggunaan Lahan	Kode SWAT	Nilai C	Nilai P	Nilai CP
1	Tegalan/Ladang	AGRL	0,2	1	0,2
2	Pemukiman	URBN	0,18	1	0,18
3	Perkebunan	ORCD	0,001	1	0,001
4	Sawah	RICE	0,003	1	0,003
5	Semak Belukar	RNGB	0,003	1	0,003
6	Padang Rumput	PAST	0,003	1	0,003
7	Hutan Rimba	FRSE	0,001	1	0,001
8	Sungai/waduk/danau	WATR	0	1	0

Sumber: Data Kelola SWAT Pada Penggunaan Lahan Geoportal Provinsi Jawa Tengah



f. Mencari nilai *coarse fragment factor*

*Rock* merupakan *variable input* pada SWAT untuk batuan pada lapisan tanah pertama (%), nilai *rock* diperoleh dari *microsoft acces* yang diperlihatkan pada Gambar 4.16

	SILT1	SAND1	ROCK1	SOL_ALB1	USLE_K1	SOL_EC1	SOL_Z2
HRU							
LAN	6,6	85,9	1,4	1,06	0,17	1	
SOL	26	36	0	0,0224	0,2536	0	1C
SLO	19	60	0	0,0712	0,2663	0	1C
SNA	27	46	0	0,0712	0,2385	0	1C
NLA	31	46	0	0,0027	0,279	0	1C
HYD	29	49	0	0,0039	0,2767	0	1C
SOL	33	26	0	0,0103	0,279	0	1C
ANI	29	49	0	0,0484	0,26	0	1C
SOL	26	43	0	0,0712	0,2417	0	1C
TEX	31	41	0	0,0058	0,2552	0	1C
SOL	38	40	0	0,0001	0,2592	0	1C
SOL	39	40	0	0,0015	0,2767	0	1C
SOL	33	34	0	0,0587	0,2552	0	1C

Gambar 4.15 User Soil Microsoft Acces

$$\begin{aligned}
 \text{CFRG} &= \exp(-0,053 \times \text{rock}) \\
 &= \exp(-0,053 \times 1,4) \\
 &= 0,928
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan persamaan 2.22 pada Bab 2, maka prediksi sedimen pada HRU 1 ditahun 2014 pada bulan mei, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{sed} &= 11,8 \times (Q_{\text{surf}} \times q_{\text{peak}} \times \text{area}_{\text{hru}})^{0,56} \times K \times CP \times LS \times \text{CFRG} \\
 &= 11,8 \times (122,2 \times 1,069 \times 0,7557)^{0,56} \times 0,248 \times 0,2 \times 4,561 \times 0,928 \\
 &= 32,44 \text{ ton/ha} \\
 &= 24,515 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Prediksi sedimen dari pemodelan SWAT yang masuk pada Waduk Jatibarang di tahun 2014 diperlihatkan pada Tabel 4.20 untuk kelanjutannya dapat dilihat pada Lampiran C. Dalam kasus ini hasil sedimen yang ditampilkan di mulai pada saat waduk mulai beroperasi yaitu di bulan mei.

Tabel 4.20 Prediksi Jumlah Sedimen Pada Waduk Jatibarang dari Pemodelan SWAT di Tahun 2014

HRU	Tataguna Lahan	Luas (ha)	Bulan							
			Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Tegalan/Ladang	0,756	24,515	16,408	9,572	4,434	0,000	1,830	24,569	68,131
2	Tegalan/Ladang	2,173	57,969	34,377	19,360	9,049	0,000	3,724	49,522	137,793
3	Tegalan/Ladang	1,228	24,927	16,394	8,926	4,262	0,000	1,717	22,205	63,248



Tugas Akhir  
Kajian Potensi Sedimentasi Pada Waduk Jatibarang  
Dengan Pemodelan SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*)

Lanjutan Tabel 4.20 Prediksi Jumlah Sedimen Pada Waduk Jatibarang dari  
Pemodelan SWAT di Tahun 2014

HRU	Tataguna Lahan	Luas (ha)	Bulan							
			Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
4	Tegalan/Ladang	0,378	5,103	3,872	2,726	1,183	0,000	0,151	5,835	16,876
5	Tegalan/Ladang	0,094	0,442	0,363	0,241	0,107	0,000	0,014	0,510	1,486
6	Tegalan/Ladang	0,094	0,775	0,590	0,406	0,177	0,000	0,023	0,879	2,515
7	Pemukiman	2,550	0,207	0,145	0,094	0,041	0,000	0,023	0,214	0,941
8	Pemukiman	1,417	0,307	0,188	0,122	0,054	0,000	0,031	0,306	1,369
9	Pemukiman	11,241	0,585	0,483	0,337	0,135	0,000	0,079	0,562	3,013
10	Pemukiman	1,322	0,156	0,114	0,079	0,034	0,000	0,019	0,145	0,803
11	Perkebunan	36,084	4,835	2,309	1,083	0,505	0,000	0,000	1,083	7,686
12	Perkebunan	25,032	0,876	0,476	0,200	0,125	0,000	0,000	0,200	1,552
13	Perkebunan	22,576	6,389	2,574	1,264	0,587	0,000	0,000	0,948	8,759
14	Perkebunan	33,345	6,002	2,568	1,200	0,600	0,000	0,000	1,167	8,736
15	Perkebunan	5,951	2,851	1,119	0,553	0,256	0,000	0,000	0,351	3,648
16	Perkebunan	20,498	1,865	1,086	0,676	0,287	0,000	0,000	0,102	3,567
17	Perkebunan	29,472	2,034	1,356	0,796	0,354	0,000	0,000	0,236	4,745
18	Perkebunan	13,225	1,309	0,886	0,635	0,251	0,000	0,000	0,053	1,852
19	Perkebunan	31,644	0,570	0,443	0,222	0,095	0,000	0,000	0,063	1,456
20	Perkebunan	0,661	0,076	0,053	0,044	0,016	0,000	0,000	0,003	0,078
21	Sawah	2,645	29,901	3,991	2,637	1,315	0,000	0,553	11,214	40,134
22	Sawah	0,850	17,162	1,824	1,352	0,656	0,000	0,281	5,956	20,601
23	Sawah	2,173	28,893	3,385	2,340	1,143	0,000	0,491	10,231	35,670
24	Sawah	0,567	26,008	2,524	1,988	0,995	0,000	0,426	8,961	31,404
25	Sawah	0,756	1,708	0,259	0,167	0,084	0,000	0,034	0,691	2,534
26	Sawah	3,306	5,822	0,989	0,810	0,390	0,000	0,013	3,061	11,700
27	Sawah	3,117	14,532	2,347	1,954	0,941	0,000	0,034	7,447	28,348
28	Sawah	0,094	0,340	0,045	0,042	0,020	0,000	0,001	0,164	0,612
29	Semak Belukar	2,645	11,402	0,809	0,315	0,140	0,000	0,000	0,484	43,501
30	Semak Belukar	3,778	27,322	1,987	0,778	0,344	0,000	0,000	1,217	109,819
31	Semak Belukar	1,134	0,931	0,084	0,029	0,015	0,000	0,000	0,044	4,235
32	Semak Belukar	0,850	2,623	0,213	0,078	0,036	0,000	0,000	0,115	10,772
33	Semak Belukar	0,283	2,420	0,182	0,072	0,032	0,000	0,000	0,114	10,268
34	Semak Belukar	1,606	0,737	0,124	0,066	0,024	0,000	0,000	0,117	5,961
35	Semak Belukar	0,661	0,372	0,064	0,032	0,013	0,000	0,000	0,058	3,055
36	Semak Belukar	0,189	0,028	0,005	0,003	0,001	0,000	0,000	0,005	0,247
37	Semak Belukar	0,756	0,489	0,125	0,066	0,022	0,000	0,000	0,081	5,526
38	Tegalan/Ladang	2,078	40,527	30,560	24,795	10,642	0,000	1,301	44,365	152,760
39	Tegalan/Ladang	1,700	15,821	12,113	8,360	3,649	0,000	0,462	18,067	51,859
40	Tegalan/Ladang	1,700	5,825	4,929	3,265	1,455	0,000	0,180	6,874	20,145
41	Tegalan/Ladang	2,834	43,826	33,264	23,995	10,386	0,000	1,304	50,528	148,635
42	Sawah	0,094	0,068	0,008	0,005	0,002	0,000	0,000	0,001	0,403
43	Pemukiman	0,472	0,674	0,087	0,062	0,022	0,000	0,000	0,006	4,301



Tugas Akhir  
Kajian Potensi Sedimentasi Pada Waduk Jatibarang  
Dengan Pemodelan SWAT (*Soil and Water Assesment Tool*)

Lanjutan Tabel 4.20 Prediksi Jumlah Sedimen Pada Waduk Jatibarang dari  
Pemodelan SWAT di Tahun 2014

HRU	Tataguna Lahan	Luas (ha)	Bulan							
			Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
44	Pemukiman	1,228	2,813	0,296	0,189	0,074	0,000	0,000	0,033	16,187
45	Pemukiman	0,472	0,727	0,076	0,047	0,019	0,000	0,000	0,011	4,092
46	Padang Rumput	41,185	10,749	6,837	5,189	2,059	0,000	1,194	9,061	51,399
47	Padang Rumput	82,276	19,664	14,069	9,955	4,196	0,000	2,304	18,265	103,256
48	Padang Rumput	85,204	6,646	5,368	3,579	1,534	0,000	0,852	6,561	35,700
49	Padang Rumput	0,756	0,341	0,169	0,109	0,052	0,000	0,043	0,302	1,217
50	Pemukiman	9,163	2,758	1,494	1,246	0,550	0,000	0,339	2,419	11,811
51	Perkebunan	311,060	39,194	23,952	14,931	6,221	0,000	0,000	1,866	73,721
52	Perkebunan	231,150	21,728	14,794	8,784	3,930	0,000	0,000	2,080	50,160
53	Perkebunan	112,220	2,918	1,796	1,234	0,561	0,000	0,000	0,224	6,397
54	Perkebunan	274,600	39,817	28,284	20,320	7,689	0,000	0,000	1,922	54,645
55	Perkebunan	59,605	13,352	8,702	8,166	2,801	0,000	0,000	0,596	11,623
56	Perkebunan	0,094	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
57	Sawah	5,479	2,416	1,200	0,581	0,274	0,000	0,011	0,542	3,419
58	Sawah	2,928	0,398	0,193	0,091	0,044	0,000	0,003	0,108	0,618
59	Sawah	0,378	0,030	0,016	0,007	0,004	0,000	0,000	0,009	0,049
60	Sawah	9,635	2,447	1,204	0,568	0,270	0,000	0,010	0,588	3,632
61	Pemukiman	232,190	2684,581	358,966	339,462	162,301	0,000	6,269	1319,536	4991,853
62	Hutan Rimba	288,960	705,062	123,964	101,714	49,412	0,000	1,734	381,716	1477,164
63	Hutan Rimba	340,150	3075,636	509,545	427,228	206,811	0,000	7,823	1615,372	6210,119
64	Hutan Rimba	80,386	1189,793	94,454	125,322	70,097	0,000	2,814	508,522	2264,876
65	Hutan Rimba	9,635	256,105	12,699	8,305	8,835	0,000	0,299	67,329	493,731
66	Hutan Rimba	1,134	0,838	0,147	0,076	0,028	0,000	0,000	0,131	7,032
67	Hutan Rimba	0,189	0,099	0,025	0,013	0,004	0,000	0,000	0,016	1,101
68	Hutan Rimba	0,661	0,110	0,022	0,011	0,004	0,000	0,000	0,019	1,034
69	Hutan Rimba	1,039	0,645	0,117	0,059	0,022	0,000	0,000	0,106	5,500
70	Pemukiman	128,750	14,163	10,944	5,794	2,318	0,000	0,000	12,231	46,608
71	Pemukiman	103,060	18,757	19,375	10,718	4,225	0,000	0,000	15,665	82,139
72	Pemukiman	52,426	3,198	2,254	1,206	0,472	0,000	0,000	2,831	9,542
73	Pemukiman	13,319	0,386	0,280	0,147	0,053	0,000	0,000	0,346	1,185
74	Perkebunan	2,739	0,030	0,022	0,014	0,005	0,000	0,000	0,030	0,096
75	Perkebunan	21,537	8,722	4,544	1,615	0,775	0,000	0,108	4,760	16,260
76	Perkebunan	6,707	0,697	0,362	0,127	0,054	0,000	0,007	0,362	1,254
77	Perkebunan	30,416	6,205	3,194	1,125	0,547	0,000	0,091	3,346	11,345
78	Hutan Rimba	0,094	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
79	Hutan Rimba	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
80	Hutan Rimba	0,567	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
81	Hutan Rimba	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
82	Sungai/waduk	0,756	14,397	10,827	8,984	3,838	0,000	0,463	15,668	55,160
83	Sungai/waduk	0,472	6,262	4,763	3,464	1,498	0,000	0,186	7,235	21,466

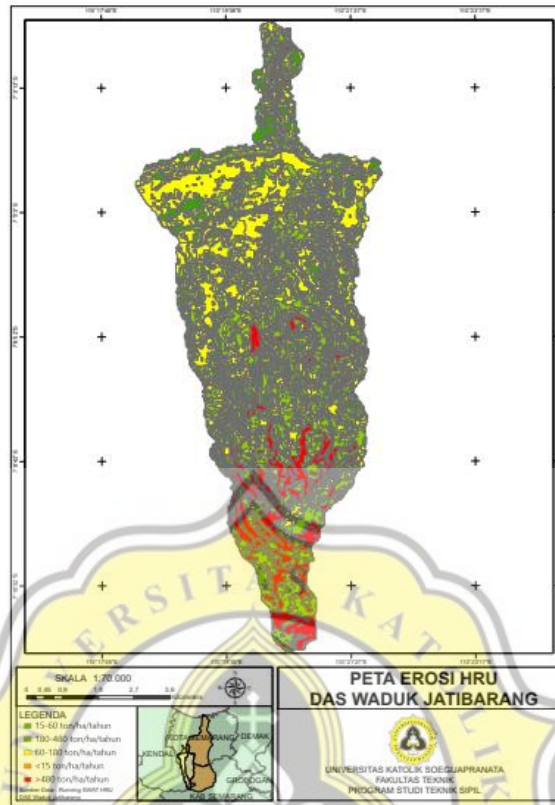


Tugas Akhir  
Kajian Potensi Sedimentasi Pada Waduk Jatibarang  
Dengan Pemodelan SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*)

Lanjutan Tabel 4.20 Prediksi Jumlah Sedimen Pada Waduk Jatibarang dari  
Pemodelan SWAT di Tahun 2014

HRU	Tataguna Lahan	Luas (ha)	Bulan							
			Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
84	Sungai/waduk	0,094	0,679	0,521	0,362	0,158	0,000	0,020	0,780	2,243
85	Sungai/waduk	0,189	5,152	3,708	3,625	1,582	0,000	0,185	5,694	22,239
86	Tegalan/Ladang	0,189	14,450	7,385	4,345	2,048	0,000	1,246	10,929	30,562
87	Tegalan/Ladang	1,228	63,060	32,790	18,805	8,873	0,000	5,404	48,054	132,267
88	Tegalan/Ladang	5,290	174,218	93,726	52,063	24,730	0,000	15,013	135,501	365,982
89	Tegalan/Ladang	0,567	8,372	4,681	2,550	1,221	0,000	0,736	6,615	17,901
90	Tegalan/Ladang	0,094	0,708	0,441	0,232	0,113	0,000	0,067	0,587	1,621
91	Tegalan/Ladang	51,670	10,851	7,802	5,529	2,325	0,000	1,240	9,972	56,992
92	Tegalan/Ladang	4,534	1,256	0,680	0,567	0,254	0,000	0,154	1,102	5,350
93	Tegalan/Ladang	15,680	3,700	2,336	1,788	0,706	0,000	0,408	3,089	17,499
94	Tegalan/Ladang	0,378	0,144	0,073	0,048	0,023	0,000	0,018	0,128	0,524
95	Pemukiman	94,839	7,492	6,259	4,268	1,802	0,000	1,043	7,397	41,065
96	Pemukiman	0,094	0,020	0,010	0,007	0,003	0,000	0,002	0,018	0,072
97	Perkebunan	10,580	1,820	1,206	1,090	0,381	0,000	0,000	0,074	1,608
98	Perkebunan	87,565	11,033	7,618	5,517	2,102	0,000	0,000	0,438	14,711
99	Perkebunan	117,890	12,968	7,781	4,951	2,004	0,000	0,000	0,589	24,050
100	Perkebunan	159,640	13,729	9,259	5,428	2,395	0,000	0,000	1,277	31,289
101	Sawah	136,500	3,686	2,457	1,638	0,683	0,000	0,000	0,273	8,600
102	Sawah	36,556	6,470	3,180	1,499	0,731	0,000	0,037	1,718	10,089
103	Sawah	116,090	38,426	19,503	8,939	4,411	0,000	0,116	9,287	58,045
104	Sawah	3,117	0,237	0,118	0,053	0,025	0,000	0,000	0,069	0,368
105	Sawah	92,950	67,668	34,299	16,731	7,901	0,000	0,279	14,407	94,158
106	Hutan Rimba	0,567	0,012	0,009	0,003	0,002	0,000	0,000	0,004	0,023
107	Hutan Rimba	374,160	859,071	166,501	134,323	65,852	0,000	2,245	501,374	1974,816
108	Hutan Rimba	184,290	1389,547	230,363	193,689	93,804	0,000	3,317	733,290	2824,244
109	Hutan Rimba	62,817	613,471	80,531	76,951	36,622	0,000	1,382	300,454	1133,658
110	Hutan Rimba	5,668	128,793	6,580	5,169	5,294	0,000	0,187	38,132	254,757
111	Hutan Rimba	25,221	341,644	25,751	34,855	20,152	0,000	0,807	144,668	655,973
112	Pemukiman	109,200	11,684	9,173	4,914	1,856	0,000	0,000	9,937	38,766
113	Pemukiman	98,428	17,422	18,012	10,138	4,036	0,000	0,000	14,469	76,872
114	Pemukiman	44,113	2,514	1,853	0,970	0,397	0,000	0,000	2,294	7,808
115	Pemukiman	2,928	0,038	0,032	0,018	0,006	0,000	0,000	0,038	0,123
116	Perkebunan	15,019	0,436	0,315	0,165	0,060	0,000	0,000	0,390	1,352
117	Perkebunan	54,315	26,071	13,905	4,943	2,336	0,000	0,380	14,231	49,318
118	Perkebunan	15,964	1,820	0,926	0,319	0,160	0,000	0,016	0,942	3,209
119	Perkebunan	43,735	9,490	4,942	1,749	0,831	0,000	0,131	5,117	17,450
120	Perkebunan	0,378	0,009	0,005	0,002	0,001	0,000	0,000	0,005	0,018
121	Perkebunan	3,778	0,196	0,102	0,034	0,019	0,000	0,004	0,098	0,348
Total Sedimen (ton)			12423,316	2255,510	1840,404	892,353	0,000	71,676	6302,010	25182,107





Gambar 4.16 Peta Sebaran Sedimen Pada DAS Waduk Jatibarang

Hasil prediksi sedimen yang mengendap pada Waduk Jatibarang dari pemodelan SWAT didapatkan dengan satuan ton. Maka volume sedimen yang mengendap pada Waduk Jatibarang dapat dicari. Volume sedimen yang mengendap diperoleh dengan cara membagi berat jenis Waduk Jatibarang dengan jumlah sedimen di bulan n (ton), contoh perhitungan volume sedimen yang mengendap pada Waduk Jatibarang di bulan Mei, adalah sebagai berikut:

Jumlah sedimen di bulan Mei = 12.423,316 ton (dari Tabel 4.20)

Berat jenis sedimen Waduk Jatibarang = 1,056 ton/m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \text{Volume sedimen di bulan Mei} &= \frac{12.423,316 \text{ ton}}{1,056 \text{ ton/m}^3} \\ &= 11.764,50402 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

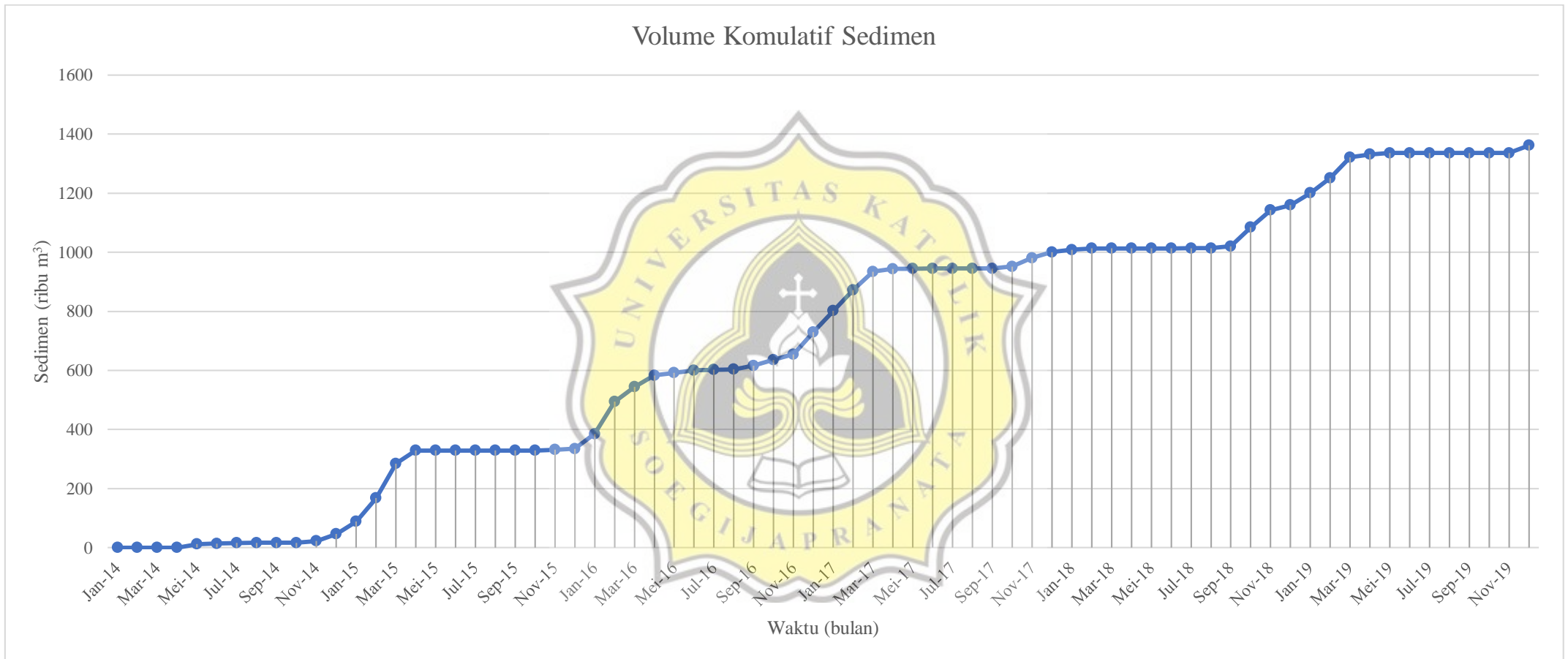
Prediksi volume sedimen yang mengendap pada waduk Jatibarang dari bulan Mei 2014 sampai Desember 2019 diperlihatkan pada Tabel 4.21.



Tabel 4.21 Prediksi Volume Sedimen yang Mengendap Pada Waduk Jatibarang

Bulan	Tahun					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Januari	-	42345,675	49757,918	72131,578	7566,818	41237,221
Februari	-	79154,978	108956,994	70691,976	4630,297	50384,746
Maret	-	116888,213	50137,514	61955,927	0,000	69876,475
April	-	44287,219	39281,147	9473,938	130,044	9912,744
Mei	11764,504	0,691	8294,735	439,215	0,000	4666,577
Juni	2135,900	5,382	8723,672	303,145	0,000	0,000
Juli	1742,807	0,000	1774,480	158,856	566,792	0,000
Agustus	845,031	0,000	1663,645	0,000	210,968	0,196
September	0,000	0,000	12237,568	17,130	6542,431	62,202
Oktober	67,875	2,106	19829,956	6809,984	63696,443	1,039
November	5967,813	2280,506	18461,918	29185,909	58267,970	245,201
Desember	23846,692	3767,195	75722,774	19803,113	17381,455	25516,616
Total Sedimen (m <sup>3</sup> )	46370,622	288731,964	394842,322	270970,771	158993,218	201903,018

Dari Tabel 4.21 dapat dilihat bahwa di tahun 2016 merupakan tahun tertinggi, dimana total volume sedimen yang masuk di Waduk Jatibarang diprediksi mencapai 394.842,3 m<sup>3</sup>. Berdasarkan Tabel 4.21 volume sedimen yang mengendap pada Waduk Jatibarang dapat diperlihatkan dalam bentuk grafik seperti yang diperlihatkan pada Grafik 4.1. di bawah. Dari Grafik tersebut diperlihatkan bahwa jumlah sedimen di setiap bulannya tidak selalu mengalami kenaikan. Karena ada beberapa bulan yang tidak menghasilkan sedimen, sebagai contoh bulan september di tahun 2014, bulan juli sampai september 2015, bulan agustus ditahun 2017, bulan maret di tahun 2018, bulan mei sampai juni di tahun 2018, dan bulan juni sampai juli di tahun 2019. Bulan Januari sampai April 2014 tidak terdapat data dikarenakan pada bulan tersebut Waduk Jatibarang belum mulai beroperasi. Apabila dari bulan Mei 2014 sampai Desember 2019 volume sedimen yang masuk pada Waduk Jatibarang ditotalkan maka volume sedimen diprediksi mencapai 1.361.811,915 m<sup>3</sup>



Grafik 4.1 Grafik Volume Kumulatif Sedimentasi Perbulan



#### 4.5. Hubungan Elevasi, Luas dan Volume Waduk Jatibarang

Berdasarkan gambar topografi Waduk Jatibarang yang diperlihatkan pada Gambar 4.5, maka diperoleh nilai elevasi dan luas area seperti pada Tabel 4.22. Contoh perhitungan volume tampungan Waduk Jatibarang pada elevasi 95, yaitu:

Perubahan Volume

$$\begin{aligned} &= \frac{(elevasi_n - elevasi_{n-1}) \times (A_n + A_{n-1})}{2} \\ &= \frac{(Elevasi\ 95 - Elevasi\ 90) \times (Luas\ Area\ Pada\ Elevasi\ 95 + Luas\ Area\ Pada\ Elevasi\ 90)}{2} \\ &= \frac{(95 - 90) \times (1035 + 0)}{2} \\ &= 2587,5\ m^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Tampungan} &= \text{volume tampungan}_n + \text{volume komulatif}_{n-1} \\ &= 2587,50 + 0 \\ &= 2587,50\ m^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka didapatkan nilai volume tampungan Waduk Jatibarang seperti pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Hubungan Elevasi, Luas dan Volume Waduk

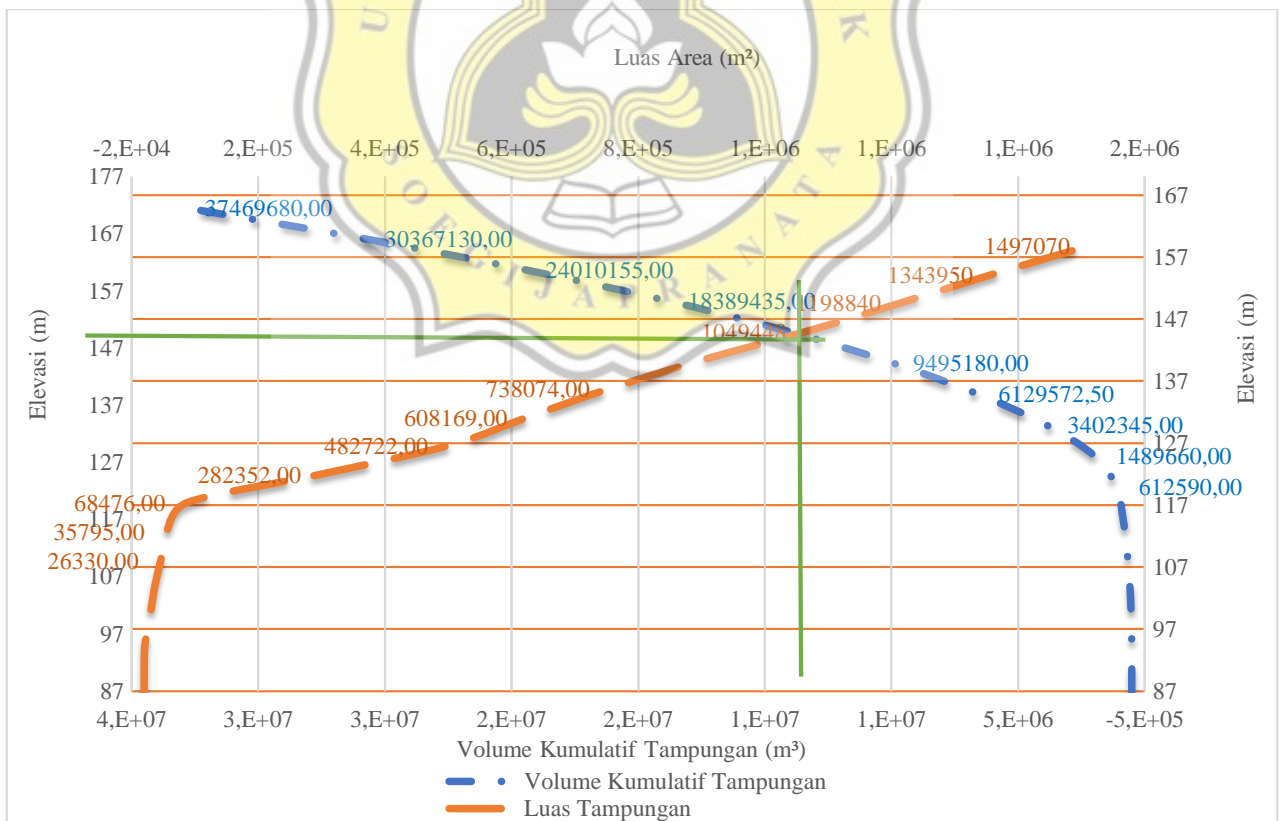
Elevasi (m)	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Volume Tampungan (m <sup>3</sup> )	Kumulatif Volume Tampungan (m <sup>3</sup> )
87	0	0	0,00
90	0,00	0,00	0,00
95	1035,00	2587,50	2587,50
100	9080,00	25287,50	27875,00
105	16040,00	62800,00	90675,00
110	26330,00	105925,00	196600,00
115	35795,00	155312,50	351912,50
120	68476,00	260677,50	612590,00
125	282352,00	877070,00	1489660,00
130	482722,00	1912685,00	3402345,00
135	608169,00	2727227,50	6129572,50
140	738074,00	3365607,50	9495180,00
145	885090	4057910,00	13553090,00
150	1049448	4836345,00	18389435,00
155	1198840	5620720,00	24010155,00



Lanjutan Tabel 4.22 Hubungan Elevasi, Luas dan Volume Waduk

Elevasi (m)	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Volume Tampungan (m <sup>3</sup> )	Kumulatif Volume Tampungan (m <sup>3</sup> )
160	1343950	6356975,000	30367130,000
165	1497070	7102550,000	37469680,000

Warna biru pada Tabel 4.22 merupakan tampungan mati pada Waduk Jatibarang, sedangkan warna hijau merupakan tampungan normal Waduk Jatibarang. Dari Tabel 4.22 diketahui tampungan mati Waduk Jatibarang berada di antara elevasi 130 – 140 m, sedangkan tampungan normal Waduk Jatibarang berada di antara elevasi 145 – 150 m. Untuk mencari elevasi yang tepat untuk tampungan mati dan tampungan normal, maka diperlukan grafik hubungan elevasi, luas dan volume waduk untuk mencari nilai tengah dari elevasi 130 m – 140 m tampungan mati dan 145- 150 tampungan normal. Grafik hubungan elevasi, luas dan volume waduk diperlihatkan pada Grafik 4.2.



Grafik 4.2 Grafik Hubungan Antara Elevasi, Luas dan Volume Waduk Jatibarang



Dari Grafik 4.2 diatas maka diperoleh elevasi tampungan normal dan tampungan mati Waduk Jatibarang. Elevasi tampungan normal dan tampungan mati diperlihatkan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Tampungan Normal dan Tampungan Mati

Tampungan	Elevasi	Luas Area	Volume Tampungan	Kumulatif Volume Tampungan
Tampungan Normal	148,9	1013289,24	4665089,3	17325439,1
Tampungan Mati	136	634150	2854903,5	6802694

Setelah hubungan antara elevasi, luas dan volume Waduk Jatibarang diketahui maka prediksi kenaikan sedimen disetiap elevasi pada Waduk Jatibarang dapat di hitung. Untuk mencari elevasi tampungan normal dan tampungan sedimen pada Tabel 4.24 dilakukan dengan cara melihat kurva lengkung kapasitas. Untuk mengetahui detail dari angka elevasi tampungan tersebut dilakukan dengan mencari nilai median dari elevasi yang memenuhi besaran kapasitas tampungan. Untuk kenaikan sedimen pada Waduk Jatibarang di setiap elevasinya diperlihatkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Prediksi Kenaikan Sedimen Waduk Jatibarang

Tahun	Bulan	Elevasi (m)	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Kumulatif Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )
2014	Januari	90,000	-	-	-
	Februari	90,000	-	-	-
	Maret	90,000	-	-	-
	April	90,000	-	-	-
	Mei	96,815	3954,585	10825,483	11764,504
	Juni	97,237	4634,103	12742,831	13900,404
	Juli	97,581	5188,562	14307,308	15643,211
	Agustus	97,749	5457,401	15065,873	16488,242
	September	97,749	5457,401	15065,873	16488,242
	Oktober	97,762	5478,995	15126,802	16556,117
	November	98,942	7377,603	20483,968	22523,929
	Desember	103,657	14170,639	52724,653	46370,622



Lanjutan Tabel 4.24 Prediksi Kenaikan Sedimen Waduk Jatibarang

Tahun	Bulan	Elevasi (m)	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Kumulatif Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )
<b>2015</b>	Januari	104,844	15822,921	61630,002	88716,297
	Februari	108,644	23539,171	94228,740	167871,274
	Maret	112,838	31702,585	133958,653	284759,487
	April	114,264	34401,521	148041,453	329046,706
	Mei	114,264	34401,563	148041,673	329047,397
	Juni	114,264	34401,891	148043,385	329052,779
	Juli	114,264	34401,891	148043,385	329052,779
	Agustus	114,264	34401,891	148043,385	329052,779
	September	114,264	34401,891	148043,385	329052,779
	Oktober	114,264	34402,019	148044,055	329054,885
	November	114,338	34540,997	148769,227	331335,390
	Desember	114,459	34770,576	149967,150	335102,586
<b>2016</b>	Januari	115,632	39925,674	168629,976	384860,503
	Februari	117,722	53585,554	212670,039	493817,497
	Maret	118,684	59871,268	232935,460	543955,011
	April	119,437	64795,924	248812,773	583236,159
	Mei	119,596	65835,831	252165,478	591530,894
	Juni	119,763	66929,513	255691,558	600254,566
	Juli	119,797	67151,979	256408,797	602029,047
	Agustus	119,829	67360,549	257081,237	603692,692
	September	120,019	69290,532	263024,989	615930,261
	Oktober	120,132	74126,123	276961,203	635760,216
	November	120,237	78628,114	289935,980	654222,134
	Desember	120,669	97093,326	343152,884	729944,908
<b>2017</b>	Januari	121,080	114682,816	393845,946	802076,486
	Februari	121,483	131911,500	443499,164	872728,462
	Maret	121,836	147029,382	487069,032	934724,389
	April	121,890	149339,628	493727,183	944198,327
	Mei	121,893	149446,732	494035,858	944637,542
	Juni	121,895	149520,655	494248,904	944940,687
	Juli	121,896	149559,392	494360,545	945099,543
	Agustus	121,896	149559,392	494360,545	945099,543
	September	121,896	149563,570	494372,584	945116,673
	Oktober	121,934	151224,203	499158,545	951926,657



Lanjutan Tabel 4.24 Prediksi Kenaikan Sedimen Waduk Jatibarang

Tahun	Bulan	Elevasi (m)	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Kumulatif Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )
2018	November	122,101	158341,270	519669,993	981112,566
	Desember	122,214	163170,315	533587,343	1000915,679
	Januari	122,257	-5064548,00	538905,197	1008482,497
	Februari	122,283	166144,616	542159,305	1013112,794
	Maret	122,283	166144,616	542159,305	1013112,794
	April	122,284	166176,328	542250,698	1013242,838
	Mei	122,284	166176,328	542250,698	1013242,838
	Juni	122,284	166176,328	542250,698	1013242,838
	Juli	122,287	166314,541	542649,031	1013809,630
	Agustus	122,288	166365,987	542797,297	1014020,599
	September	122,326	167961,377	547395,225	1020563,029
	Oktober	122,689	183493,935	592160,192	1084259,472
November	123,021	197702,744	633110,105	1142527,442	
Desember	123,120	201941,261	645325,548	1159908,897	
2019	Januari	123,355	211997,074	674306,489	1201146,119
	Februari	123,642	224283,537	709716,182	1251530,864
	Maret	124,041	241323,113	758824,389	1321407,340
	April	124,097	243740,364	765790,927	1331320,084
	Mei	124,124	244878,322	769070,532	1335986,661
	Juni	124,124	244878,322	769070,532	1335986,661
	Juli	124,124	244878,322	769070,532	1335986,661
	Agustus	124,124	244878,369	769070,669	1335986,857
	September	124,124	244893,537	769114,384	1336049,059
	Oktober	124,124	244893,791	769115,114	1336050,098
	November	124,126	244953,584	769287,439	1336295,299
	Desember	124,271	251175,883	787220,158	1361811,915

Dari Tabel 4.24 dapat diketahui bahwa pada Mei 2014 sedimen di prediksi berada di elevasi 96,815 dengan jumlah sedimen sebesar 11764,504 m<sup>3</sup>, dan pada Desember 2019 sedimen diprediksi berada di elevasi 124,271 dengan jumlah sedimen sebesar 1.361.811,915 m<sup>3</sup>





#### 4.6. Bangkitan Data Metode Thomas Fiering

Dalam mencari prediksi volume sedimen lanjutan pada Waduk Jatibarang digunakan perhitungan model regresi berpangkat (*power regression*). Model regresi ini digunakan untuk meneruskan data volume sedimen yang kurang. Berikut contoh perhitungan bangkitan data untuk bulan Januari di tahun 2020:

- a. Mencari nilai koefisien korelasi, perhitungan koefisien korelasi diperlihatkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Tabel Perhitungan Koefisien Korelasi

Tahun	Des	Jan	$\bar{Q}_{j-1} - Q_{i,j-1}$	$\bar{Q}_j - Q_{i,j}$	$\bar{Q}_{j-1} - Q_{i,j-1} \times \bar{Q}_j - Q_{i,j}$	$(\bar{Q}_{j-1} - Q_{i,j-1})^2$	$(\bar{Q}_j - Q_{i,j})^2$
Qi	Qj-1 (mm <sup>3</sup> /dt)	Qj (mm <sup>3</sup> /dt)					
2014	23846,692	0,000	-3826,282	-35506,535	135858012,319	14640433,211	1260714027,044
2015	3767,195	42345,675	-23905,779	6839,140	-163494962,331	571486259,001	46773832,768
2016	75722,774	49757,918	48049,800	14251,383	684776072,936	2308783235,248	203101903,594
2017	19803,113	72131,578	-7869,862	36625,043	-288234019,956	61934721,737	1341393776,058
2018	17381,455	7566,818	-10291,519	-27939,717	287542127,740	105915364,402	780627774,754
2019	25516,616	41237,221	-2156,358	5730,686	-12357412,745	4649880,646	32840767,619
Rata"	27672,974	35506,535	Jumlah		644089817,964	3067409894,246	3665452081,838

Dari tabel perhitungan 4.25 diatas maka didapatkan nilai koefisien korelasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R_j \text{ (koefisien korelasi)} &= \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Q}_{j-1} - Q_{i,j-1} \times \bar{Q}_j - \bar{Q}_{i,j}}{\sqrt{\sum (\bar{Q}_{j-1} - Q_{i,j-1})^2 \times \sum (\bar{Q}_j - \bar{Q}_{i,j})^2}} \\
 &= \frac{644089817,964}{\sqrt{3067409894,246 \times 3665452081,838}} \\
 &= 0,192
 \end{aligned}$$

- b. Langkah selanjutnya adalah mencari nilai koefisien regresi, perhitungan koefisien regresi diperlihatkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Tabel Perhitungan Koefisien Regresi

Data	Tahun	Januari	Desember	Qj × Qj-1	Qj-1 <sup>2</sup>	Qj <sup>2</sup>
	Qi	Qj-1 (mm <sup>3</sup> /dt)	Qj (mm <sup>3</sup> /dt)			
1	2014	0,000	23846,692	0,000	0,000	568664731,403
2	2015	42345,675	3767,195	159524430,262	1793156170,778	14191761,022



Lanjutan Tabel 4.26 Perhitungan Koefisien Regresi

Data	Tahun	Januari	Desember	Qj × Qj-1	Qj-1 <sup>2</sup>	Qj <sup>2</sup>
	Qi	Qj-1 (mm <sup>3</sup> /dt)	Qj (mm <sup>3</sup> /dt)			
3	2016	49757,918	75722,774	3767807526,636	2475850354,521	5733938455,468
4	2017	72131,578	19803,113	1428429757,614	5202964545,997	392163266,615
5	2018	7566,818	17381,455	131522310,703	57256737,561	302114981,565
6	2019	41237,221	25516,616	1052234343,993	1700508435,247	651097690,390
	Jumlah	213039,210	166037,845	6539518369,208	11229736244,104	7662170886,462

Dari tabel perhitungan 4.26 di atas maka didapatkan nilai koefisien regresi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 B_j \text{ (koefisien regresi)} &= \frac{n \sum(Q_j \times Q_{j-1}) - \sum Q_j \times \sum Q_{j-1}}{n \sum Q_j^2 - (\sum Q_j)^2} \\
 &= \frac{(6 \times 6539518369,208) - (166037,845 \times 213039,210)}{(6 \times 7662170886,462) - (166037,845)^2} \\
 &= 0,210
 \end{aligned}$$

Contoh tabel koefisien korelasi dan regresi diperlihatkan pada Tabel 4.27, untuk lanjutan tabel diperlihatkan pada Lampiran D.1.

Tabel 4.27 Contoh Tabel Koefisien Korelasi dan Regresi

Tahun	Bulan					
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
2014	0,000	0,000	0,000	0,000	11764,504	2135,900
2015	42345,675	79154,978	116888,213	44287,219	0,691	5,382
2016	49757,918	108956,994	50137,514	39281,147	8294,735	8723,672
2017	72131,578	70691,976	61955,927	9473,938	439,215	303,145
2018	7566,818	4630,297	0,000	130,044	0,000	0,000
2019	41237,221	50384,746	69876,475	9912,744	4666,577	0,000
<b>Jumlah</b>	213039,210	313818,990	298858,129	103085,093	25165,722	11168,100
<b>Rerata (Q̄)</b>	35506,535	52303,165	49809,688	17180,849	4194,287	1861,350
<b>Simp. Baku (Sd)</b>	27075,642	43083,241	44747,856	19602,611	4972,399	3463,198
<b>Koef. Korelasi (rj)</b>	0,192	0,830	0,725	0,750	-0,115	0,590
<b>Koef. Regresi (bj)</b>	0,210	1,321	0,753	0,329	-0,029	0,411

- c. Setelah nilai koefisien korelasi dan regresi didapatkan maka selanjutnya yaitu mencari bilangan acak.

Contoh bilangan acak diperlihatkan pada Gambar 4.28



Tabel 4.28 Contoh Bilangan Acak

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	0,472	0,710	0,287	0,323	0,498	0,864	0,359	0,795	0,146	0,350	0,759	0,588
2	0,068	0,829	0,129	0,406	0,763	0,476	0,452	0,284	0,686	0,749	0,366	0,764
3	0,336	0,272	0,144	0,083	0,327	0,734	0,626	0,510	0,991	0,212	0,870	0,508
4	0,532	0,822	0,821	0,853	0,278	0,110	0,769	0,393	0,039	0,085	0,875	0,584
5	0,123	0,296	0,559	0,464	0,034	0,872	0,012	0,226	0,382	0,916	0,635	0,044
6	0,033	0,171	0,664	0,301	0,043	0,359	0,786	0,889	0,386	0,097	0,005	0,724
7	0,035	0,806	0,551	0,142	0,401	0,505	0,115	0,323	0,675	0,908	0,184	0,414
8	0,104	0,727	0,762	0,484	0,730	0,585	0,257	0,996	0,616	0,441	0,814	0,921
9	0,110	0,952	0,880	0,185	0,154	0,652	0,274	0,569	0,187	0,373	0,550	0,747
10	0,664	0,809	0,937	0,604	0,730	0,629	0,623	0,493	0,072	0,043	0,681	0,588
11	0,480	0,228	0,409	0,990	0,164	0,530	0,370	0,740	0,333	0,826	0,902	0,394
12	0,090	0,980	0,398	0,327	0,162	0,776	0,120	0,403	0,494	0,249	0,839	0,186
13	0,256	0,808	0,079	0,340	0,266	0,077	0,241	0,369	0,388	0,829	0,397	0,364
14	0,920	0,954	0,032	0,909	0,505	0,844	0,509	0,798	0,602	0,105	0,553	0,721
15	0,044	0,014	0,516	0,586	0,715	0,606	0,724	0,613	0,876	0,826	0,664	0,877
16	0,174	0,620	0,324	0,439	0,868	0,398	0,432	0,733	0,287	0,761	0,904	0,363
17	0,079	0,902	0,262	0,957	0,255	0,584	0,321	0,254	0,575	0,114	0,905	0,053
18	0,304	0,196	0,899	0,208	0,868	0,094	0,391	0,307	0,439	0,994	0,212	0,193
19	0,986	0,982	0,630	0,995	0,820	0,532	0,499	0,813	0,162	0,927	0,632	0,715
20	0,769	0,504	0,691	0,210	0,150	0,137	0,357	0,842	0,397	0,862	0,080	0,076
<b>Simpangan baku</b>	0,343	0,306	0,290	0,293	0,274	0,240	0,240	0,255	0,309	0,321	0,285	0,277
<b>Rata - rata</b>	0,329	0,629	0,499	0,490	0,437	0,518	0,412	0,567	0,437	0,533	0,591	0,491

d. Setelah itu menghitung bangkitan data, sebagai berikut:

$$Q_{i+1,j} = Q_i + b_j (Q_{i,j-1} - Q_{j-1}) + t_i S_{d_j} ((1 - r_j)^2)^{0,5}$$

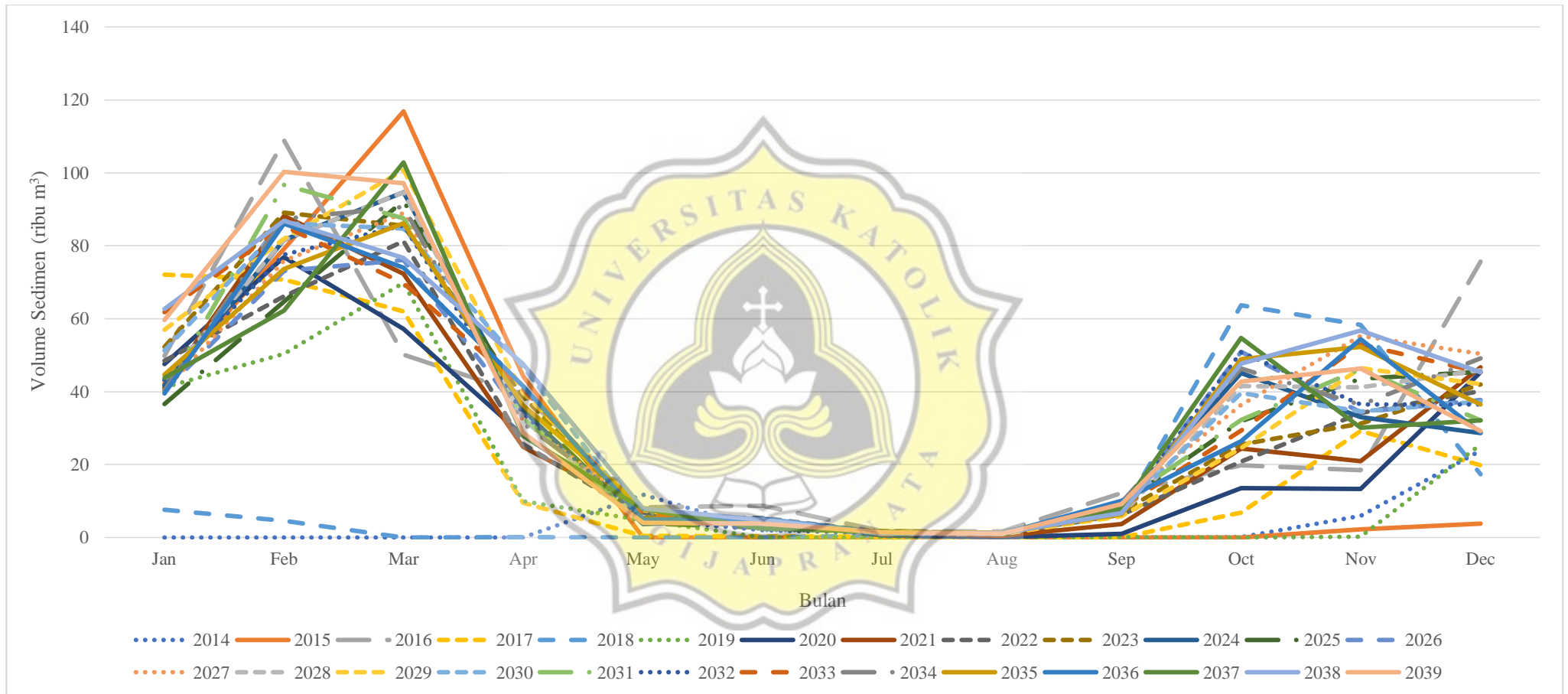
$$= 35506,535 + (0,210 \times (25516,616 - 27672,974)) + (0,472 \times 27075,642 \times ((1 - 0,192^2))^{0,5}) = 47.590,581 \text{ m}^3/\text{detik}$$



Dalam kasus ini data yang dibangkitkan sebanyak 20 tahun, contoh tabel bangkitan data tersebut diperlihatkan pada Tabel 4.29, untuk lanjutan tabel bangkitan data diperlihatkan pada Lampiran D.2 dan dari tabel bangkitan data tersebut dapat diperlihatkan dalam bentuk grafik seperti pada Grafik 4.3.

Tabel 4.29 Contoh Bangkitan Data Sedimentasi

Tahun	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2026	m3/dt	40177,18	73102,79	76117,39	32987,78	5628,83	3145,95	921,91	1253,09	7518,97	50979,56	34314,55	37721,09
2027	m3/dt	40389,77	75941,49	88959,87	32104,33	7337,35	4086,16	1085,43	875,47	9831,18	36385,90	55301,19	50362,18
2028	m3/dt	43201,44	81624,77	94745,22	32447,09	4520,45	4975,81	1272,33	884,13	6204,09	41495,70	41151,34	45866,54
2029	m3/dt	56969,18	81889,25	100776,64	39772,66	7356,30	3754,57	1624,24	1002,74	5863,82	24557,26	46430,35	42056,23
2030	m3/dt	51278,44	86143,00	84703,17	46768,27	4343,16	4642,26	1260,36	1329,17	7431,09	39565,15	34538,01	37213,70
2031	m3/dt	39908,58	96669,13	87543,89	32887,39	4129,58	4092,98	1296,49	970,11	9856,47	32208,63	46219,21	32157,25
2032	m3/dt	43255,82	77531,56	85647,72	33991,63	5049,91	2049,61	1256,58	987,98	7431,86	50863,52	36437,23	36469,38
2033	m3/dt	61809,34	85447,88	69769,74	40745,98	6199,04	4572,77	1010,35	1071,60	8259,36	29291,92	52962,88	45384,62
2034	m3/dt	40403,06	87381,38	90680,18	31331,75	7038,05	4380,55	1600,97	840,19	9666,65	46317,41	36347,30	49126,25
2035	m3/dt	44640,81	73664,01	86185,89	36306,19	8066,60	4143,49	1411,17	1310,13	6340,47	48960,36	52271,56	36509,83
2036	m3/dt	39460,75	86026,72	73974,68	41538,98	4894,63	5086,30	1307,97	1042,67	10019,27	26396,39	54437,60	28706,57
2037	m3/dt	43806,83	62231,29	102909,10	27824,05	7771,32	2411,14	1523,53	980,17	8020,54	54697,48	30116,38	32159,73
2038	m3/dt	62651,94	86844,92	76715,22	47532,92	7934,00	4818,11	1073,42	1273,78	6721,56	47699,65	56765,56	45296,06
2039	m3/dt	59639,77	100271,14	97111,47	28741,13	4049,38	3780,45	1454,41	947,41	9207,88	42720,29	46331,98	29246,31
max	72131,58	108956,99	116888,21	47532,92	11764,50	8723,67	1774,48	1663,65	12237,57	63696,44	58267,97	75722,77	
min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	245,20	3767,20



Grafik 4.3 Proyeksi Volume Sedimentasi Tahun 2014-2039



#### 4.7. Analisis Umur Waduk

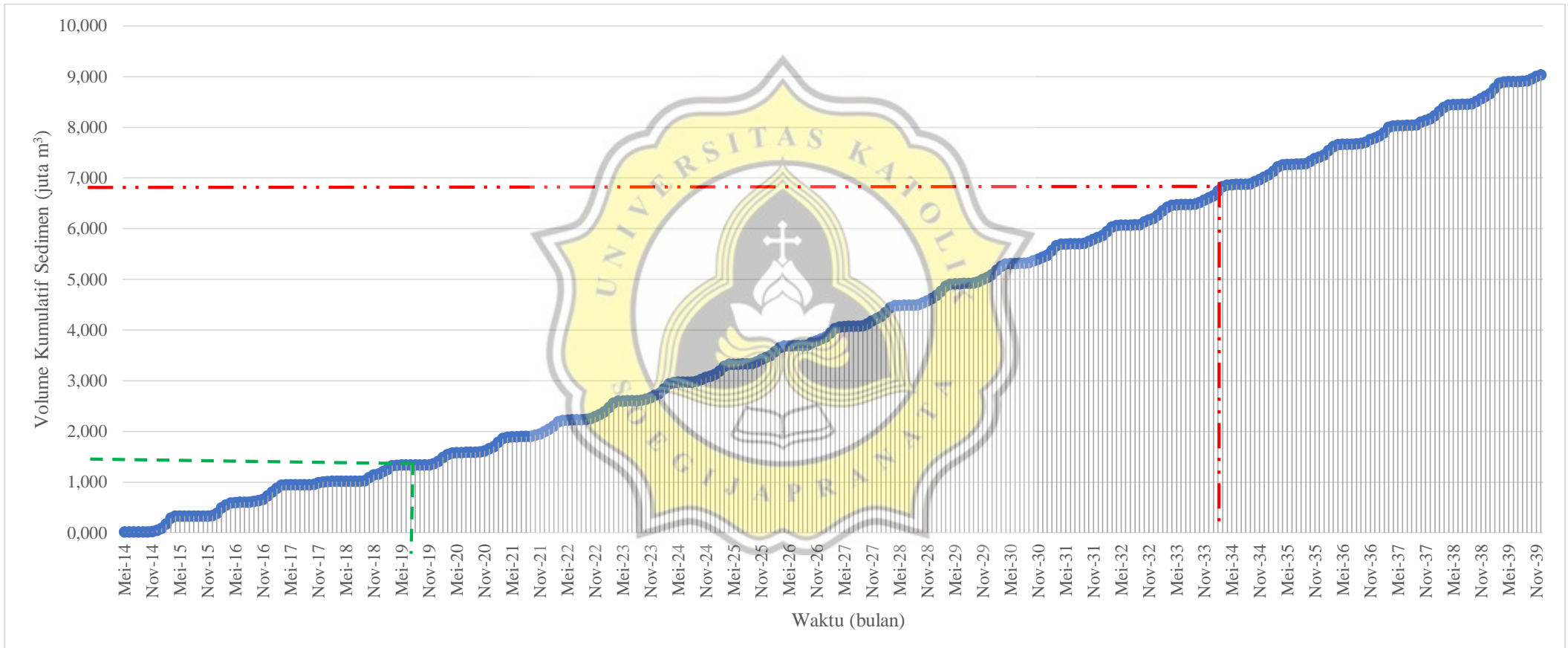
Umur waduk ditetapkan berdasarkan volume tampungan matinya. Waduk dikatakan mati apabila sedimen sudah mencapai batas yang telah direncanakan dan air sudah tidak dapat ditampung lagi. Pada tahun 2019 diprediksi total sedimen yang masuk ke Waduk Jatibarang sebesar 1.361.811,915 m<sup>3</sup> yang berada di elevasi 124,271 m, sedangkan tampungan mati pada Waduk Jatibarang sebesar 6.800.000 m<sup>3</sup> yang berada pada elevasi 136,0 m. Endapan sedimen pada Waduk Jatibarang akan mencapai elevasi tampungan mati pada tahun tertentu, untuk mengetahuinya maka diperlukannya bangkitan data sedimentasi dengan menggunakan metode Thomas Fiering. Perhitungan bangkitan data dapat di lihat pada Sub Bab 4.6 di atas. Berikut merupakan estimasi volume sedimentasi pada Waduk Jatibarang tahun 2020 sampai tahun 2022 yang diperlihatkan pada Tabel 4.30 dan selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran D.1.

Tabel 4.30 Estimasi Volume Sedimentasi Pada Waduk Jatibarang Tahun 2020 sampai Tahun 2022

Waktu	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif Sedimen (m <sup>3</sup> )	Waktu	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif Sedimen (m <sup>3</sup> )
Jan-20	47590,581	1409402,496	Jul-21	1439,043	1896451,220
Feb-20	76912,526	1486315,021	Aug-21	406,679	1896857,900
Mar-20	57206,707	1543521,729	Sep-21	3658,001	1900515,901
Apr-20	27957,389	1571479,118	Oct-21	24380,006	1924895,907
May-20	6868,390	1578347,508	Nov-21	20951,780	1945847,687
Jun-20	4471,135	1582818,643	Dec-21	46643,065	1992490,752
Jul-20	543,314	1583361,957	Jan-22	48427,002	2040917,754
Aug-20	138,401	1583500,358	Feb-22	66114,926	2107032,680
Sep-20	1030,430	1584530,788	Mar-22	81252,535	2188285,215
Oct-20	13528,187	1598058,975	Apr-22	25649,823	2213935,038
Nov-20	13309,208	1611368,183	May-22	5586,197	2219521,235
Dec-20	45311,709	1656679,892	Jun-22	5333,178	2224854,413
Jan-21	41020,263	1697700,156	Jul-22	1496,175	2226350,588
Feb-21	88181,145	1785881,300	Aug-22	1131,110	2227481,698
Mar-21	72316,672	1858197,972	Sep-22	6232,130	2233713,828
Apr-21	24875,665	1883073,637	Oct-22	20836,160	2254549,988
May-21	7647,766	1890721,403	Nov-22	34112,690	2288662,677
Jun-21	4290,774	1895012,177	Dec-22	40233,790	2328896,467



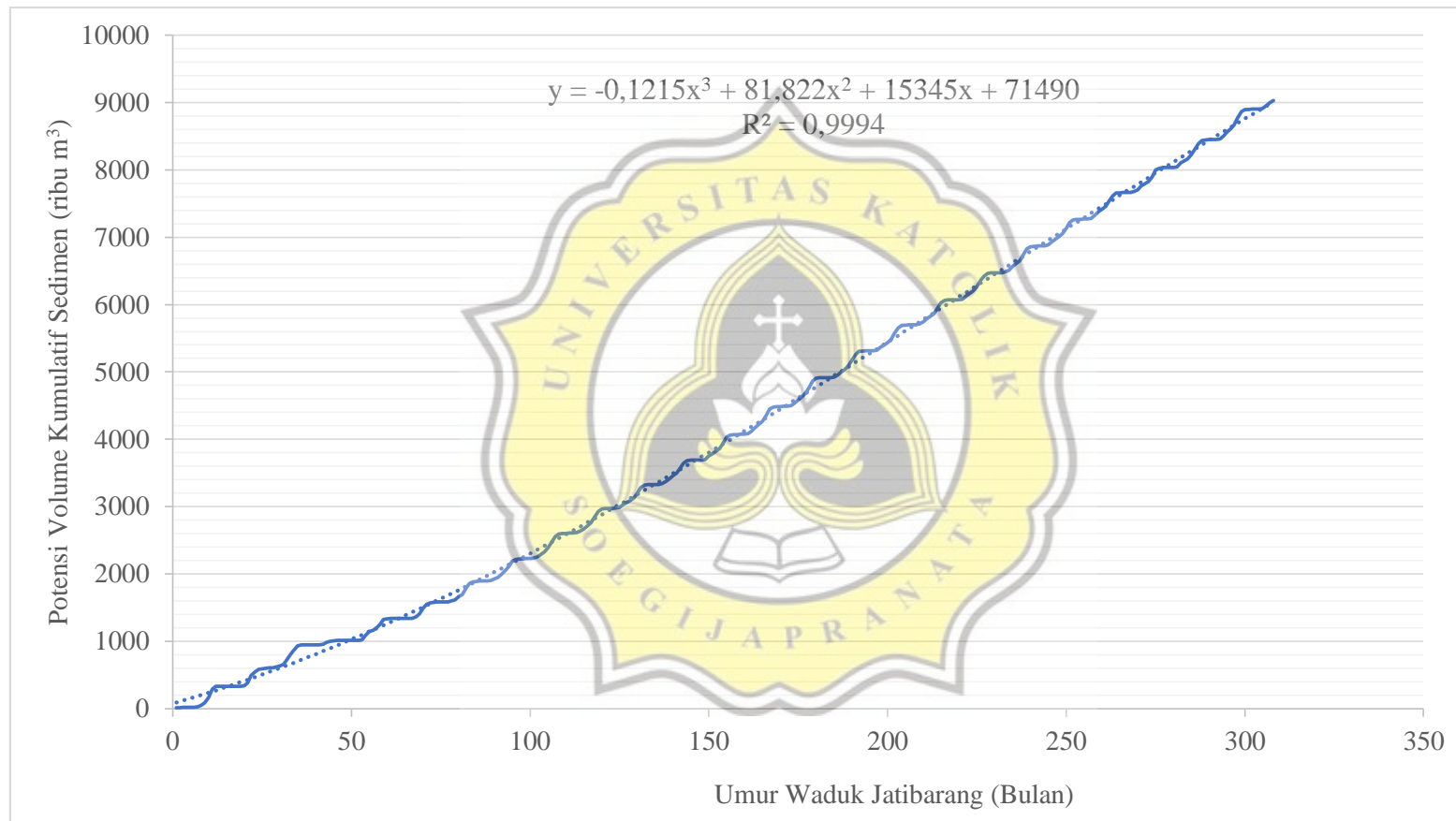
Dari Tabel 4.30 di atas maka didapatkan Grafik volume kumulatif sedimentasi seperti yang diperlihatkan pada Grafik 4.4.



Grafik 4.4 Volume Kumulatif Sedimentasi Waduk Jatibarang Tahun 2014-2039



Berdasarkan Grafik 4.4 maka diperoleh grafik regresi seperti yang diperlihatkan pada Grafik 4.5.



Grafik 4.5 Regresi Volume Kumulatif Sedimen





Garis hijau yang diperlihatkan pada Grafik 4.4 merupakan kondisi sedimen pada Desember 2019 dengan prediksi volume sedimen mencapai 1.361.811,915 m<sup>3</sup>, sedangkan garis merah pada Grafik 4.4 menunjukkan batas umur dari Waduk Jatibarang yaitu Maret 2034 dengan prediksi volume sedimen mencapai 6.829.035,888 m<sup>3</sup>. Dari hasil perhitungan yang dilakukan maka diperoleh bahwa umur Waduk Jatibarang yaitu 21 tahun, apabila dihitung dari Desember 2019 sampai Maret 2034 maka diprediksi sisa umur Waduk Jatibarang yaitu 171 bulan atau 14,25 tahun. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa umur waduk bergerak lebih cepat dari yang direncanakan sebelumnya yaitu 50 tahun.

