

# LAMPIRAN A

DATA KLIMATOLOGI

TAHUN 2005-2014



**Tabel rekapitulasi data hujan tahun 2005-2014**

Tahun	Bulan												Jumlah (mm)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des	
2005	206,86	46,41	228,58	156,66	122,70	50,97	109,12	93,59	60,80	202,50	377,50	222,90	1878,59
2006	226,10	293,28	119,10	307,96	99,02	42,86	19,35	1,12	14,27	29,60	183,21	408,80	1744,67
2007	393,70	138,40	142,70	136,50	107,40	142,94	145,70	6,00	89,70	77,42	143,57	322,20	1846,23
2008	99,20	64,15	224,60	40,00	46,48	20,00	78,00	70,00	22,50	156,70	36,50	477,60	1335,73
2009	266,00	24,00	143,50	80,00	126,00	96,00	120,00	17,00	9,00	199,50	291,00	514,30	1886,30
2010	199,50	390,10	208,50	140,50	239,00	75,00	232,00	95,00	140,70	339,50	243,50	449,50	2752,80
2011	362,20	231,20	502,30	497,00	80,20	376,80	59,80	39,10	31,20	236,50	222,00	642,10	3280,40
2012	189,80	257,30	201,80	168,70	197,10	30,60	28,30	77,00	35,50	237,31	175,30	430,30	2029,01
2013	341,26	373,20	149,70	183,00	129,00	37,40	224,80	137,75	142,40	163,20	165,60	467,90	2515,21
2014	194,50	4,50	154,50	314,50	141,00	67,50	51,00	34,00	11,50	15,00	197,00	294,50	1479,50
												<b>Ra(mm)</b>	<b>2074,84</b>

(Sumber : PT. Gunung Sawit Bina Lestari)

**Tabel rekapitulasi data durasi penyinaran matahari (n/N)**

Tahun	Lama penyinaran matahari rata-rata bulanan (%)												
	Bulan												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des	
<b>2005</b>	54,0	43,0	43,0	36,0	44,0	44,0	57,0	55,0	48,0	32,0	23,0	19,0	
<b>2006</b>	18,0	40,0	32,0	23,0	24,0	32,0	56,0	55,0	26,0	57,0	48,0	41,0	
<b>2007</b>	33,0	50,0	49,0	46,0	34,0	44,0	49,0	70,0	66,0	56,0	31,0	30,0	
<b>2008</b>	34,0	40,0	37,0	50,0	66,0	67,0	65,0	73,0	54,0	52,0	37,0	17,0	
<b>2009</b>	33,0	49,0	53,0	58,0	59,0	58,0	68,0	86,0	82,0	58,0	42,0	28,0	
<b>2010</b>	36,0	48,0	44,0	54,0	45,0	47,0	51,0	46,0	44,0	40,0	44,0	21,0	
<b>2011</b>	33,8	53,0	35,3	43,1	59,7	59,5	71,9	89,0	82,8	59,5	47,5	24,5	
<b>2012</b>	47,4	37,0	41,8	82,8	63,4	78,6	62,6	82,3	79,3	62,9	40,5	27,6	
<b>2013</b>	32,0	43,7	55,4	45,1	45,1	65,3	50,8	67,4	65,0	62,7	44,5	27,2	
<b>2014</b>	21,9	57,8	66,6	49,0	55,7	68,7	71,4	70,5	85,3	75,6	53,0	26,9	
<b>Rata-rata</b>	<b>34,31</b>	<b>46,15</b>	<b>45,71</b>	<b>48,7</b>	<b>49,59</b>	<b>56,41</b>	<b>60,27</b>	<b>69,42</b>	<b>63,24</b>	<b>55,57</b>	<b>41,05</b>	<b>26,22</b>	

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi kelembaban relatif (r)**

Tahun	Kelembaban relatif rata-rata bulanan (%)											
	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	84,0	82,0	83,0	84,0	82,0	81,0	78,0	79,0	78,0	80,0	86,0	87,0
2006	86,0	85,0	85,0	88,0	84,0	82,0	78,0	73,0	72,0	71,0	79,0	85,0
2007	86,0	84,0	84,0	85,0	83,0	83,0	82,0	77,0	78,0	80,0	85,0	87,0
2008	86,0	81,0	86,0	83,0	78,0	80,0	77,0	77,0	78,0	77,0	83,0	85,0
2009	84,0	80,0	83,0	71,0	81,0	78,0	76,0	70,0	66,0	70,0	77,0	80,0
2010	80,0	85,0	84,0	84,0	82,0	82,0	82,0	83,0	82,0	81,0	84,0	86,0
2011	84,0	83,0	85,0	85,0	84,0	80,0	78,0	74,0	73,0	81,0	84,0	87,0
2012	84,0	87,0	85,0	83,0	81,0	79,0	80,0	74,0	73,0	79,0	85,0	88,0
2013	85,0	86,0	85,0	85,0	85,0	81,0	83,0	80,0	81,0	81,0	84,0	87,0
2014	84,0	80,0	82,0	84,0	83,0	81,0	79,0	77,0	70,0	75,0	80,0	86,0
<b>Rata-rata</b>	<b>84,3</b>	<b>83,3</b>	<b>84,2</b>	<b>83,2</b>	<b>82,3</b>	<b>80,7</b>	<b>79,3</b>	<b>76,4</b>	<b>75,1</b>	<b>77,5</b>	<b>82,7</b>	<b>85,8</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi nilai kecepatan angin ( $u_2$ )**

Tahun	Kecepatan angin rata-rata bulanan (m/d)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	1,50	1,50	1,50	1,00	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	1,00	0,50	1,00
2006	1,00	1,50	1,00	0,50	1,00	1,50	2,50	2,50	3,00	3,00	2,00	1,50
2007	1,15	1,40	1,10	0,80	1,05	1,50	1,95	3,00	2,65	1,65	0,95	1,10
2008	1,25	1,70	1,05	1,05	1,20	2,05	2,80	2,65	2,05	2,65	0,85	1,00
2009	1,60	1,65	1,00	1,20	1,25	2,20	2,40	2,85	2,95	1,90	1,10	1,05
2010	1,30	1,45	1,05	0,85	0,90	1,40	1,60	1,65	1,35	1,25	1,10	1,00
2011	1,65	1,50	1,10	1,00	1,30	2,05	2,55	3,05	3,05	1,45	0,75	0,75
2012	1,50	1,00	1,00	1,20	1,45	2,20	2,35	3,25	2,75	1,35	0,75	0,75
2013	1,55	1,20	1,35	1,10	1,05	1,20	1,65	4,70	4,00	2,50	2,00	2,15
2014	1,70	2,45	2,00	1,35	1,55	2,05	2,45	2,80	3,20	2,15	1,60	2,00
<b>Rata-rata</b>	<b>1,42</b>	<b>1,54</b>	<b>1,22</b>	<b>1,01</b>	<b>1,23</b>	<b>1,77</b>	<b>2,23</b>	<b>2,85</b>	<b>2,70</b>	<b>1,89</b>	<b>1,16</b>	<b>1,23</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi temperatur rata-rata bulanan (T)**

Tahun	RATA-RATA TEMPERATUR BULANAN (°C)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	26,70	27,85	27,95	27,90	28,25	28,15	27,90	27,95	28,25	27,80	27,25	26,85
<b>2006</b>	26,75	26,55	27,30	27,25	27,85	27,20	26,65	27,75	28,10	28,60	28,15	27,55
<b>2007</b>	27,00	26,90	27,25	27,65	27,85	27,75	27,25	27,65	27,75	27,90	30,40	30,00
<b>2008</b>	27,00	26,80	26,70	27,50	28,05	27,55	27,45	27,45	27,45	27,45	27,45	26,55
<b>2009</b>	26,55	27,10	27,40	27,90	28,10	28,25	27,60	28,60	29,45	28,95	28,15	27,75
<b>2010</b>	26,55	27,10	27,40	27,90	28,10	28,25	24,25	33,10	29,15	28,95	28,15	27,75
<b>2011</b>	26,55	26,80	27,20	27,30	27,70	27,30	27,80	27,85	27,80	27,30	27,00	26,50
<b>2012</b>	26,95	26,95	27,00	27,80	28,15	27,95	27,50	27,85	28,45	28,35	27,60	27,05
<b>2013</b>	27,15	27,25	27,85	27,85	27,90	28,35	27,05	27,50	27,65	27,75	27,25	26,90
<b>2014</b>	26,15	27,05	27,60	27,85	28,45	28,70	28,45	27,90	28,65	28,55	27,95	27,40
<b>Rata-rata</b>	<b>26,79</b>	<b>27,035</b>	<b>27,33</b>	<b>27,73</b>	<b>28,025</b>	<b>27,89</b>	<b>27,05</b>	<b>28,365</b>	<b>28,26</b>	<b>28,155</b>	<b>27,94</b>	<b>27,36</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)



# LAMPIRAN B

DATA EVAPORASI  
METODE NERACA ENERGI  
TAHUN 2005-2014

Kedalaman Penguapan ( $E_n$ ) merupakan Evaporasi dengan metode neraca energi yang terbentuk dari Persamaan 3.2.

$$E_n = \frac{R_n}{\rho_w \cdot \ell_v}$$

$$\ell_v = 597,3 - 0,564T$$

dengan :

$E_n$ : kedalaman penguapan (mm/hari)

$R_n$ : radiasi netto yang diterima permukaan bumi (cal./mm<sup>2</sup>/hari)

$\rho_w$ : rapat massa air (gr/cm<sup>3</sup>)

$\ell_v$ : panas laten untuk evaporasi (cal./gr)

$T$ : temperature/suhu (°C)

Radiasi netto ( $R_n$ ) diperoleh dari persamaan :

$$R_n = S_n - L_n$$

$$S_n = S_0 (1 - \alpha) \left( 0,29 + 0,42 \frac{n}{N} \right)$$

$$L_n = \sigma T^4 (0,56 - 0,092 \sqrt{ed}) \left( 0,1 + 0,9 \frac{n}{N} \right)$$

$$ed = es \cdot r$$

dengan :

$S_n$  : radiasi matahari gelombang pendek (cal./mm<sup>2</sup>/hari)

$L_n$  : radiasi gelombang panjang (cal./mm<sup>2</sup>/hari)

$S_0$  : radiasi matahari global harian (cal./mm<sup>2</sup>/hari)

$\alpha$  : koefisien refleksi (albedo)

$n/N$  : durasi penyinaran matahari (%)

$\sigma$  : konstanta Stevan-Boltzman ( $1,17 \times 10^{-7}$  cal./cm<sup>2</sup>/°K<sup>-4</sup>/hari)

$ed$  : tekanan uap air pada elevasi 2 m di atas permukaan (mmHg)

$es$  : tekanan uap air jenuh (mmHg)

$r$  : kelembaban relatif (%)

Langkah-langkah perhitungan evaporasi metode Neraca Energi pada bulan Januari tahun 2005 :

1. Ditentukan Nilai radiasi matahari global harian ( $S_0$ ) pada daerah tropika basah dengan Garis lintang sebesar  $2^{\circ}4'$  memiliki nilai sebesar 901 ( $\text{kal}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ).
2. faktor pengali tetapan iklim untuk persentase dari ( $S_0$ ) yang mencapai permukaan bumi apabila dalam sehari penuh tertutup awan (a) sebesar 0,29
3. faktor pengali tetapan iklim untuk persentase ( $S_0$ ) yang diserap awan kalau seandainya tertutup penuh oleh awan (b) sebesar 0,42.
4. nilai albedo ( $\alpha$ ) sebesar 1.
5. Durasi penyinaran matahari rata-rata bulanan ( $n/N$ ) sebesar 54%
6. Nilai kelembaban relatif ( $r$ ) sebesar 84 %
7. Rapat massa air ( $\rho_w$ ) sebesar 1  $\text{gr}/\text{cm}^3$
8. Nilai rata rata suhu bulanan ( $T$ ) sebesar  $26,7^{\circ}\text{C}$
9. Temperatur Absolut ( $T$ ) dengan suhu  $26,7^{\circ}\text{C}$  sebesar 299,70 K
10. Nilai tekanan uap air jenuh ( $e_s$ ) dengan suhu  $26,7^{\circ}\text{C}$  sebesar 26,36 mmHg
11. konstanta Stevan-Boltzman ( $\sigma$ ) sebesar  $1,17 \times 10^{-7} \text{ kal./cm}^2/^{\circ}\text{K}^{-4}/\text{hari}$
12. Nilai radiasi matahari global pendek ( $S_n$ )

$$\begin{aligned}
 S_n &= S_0 (1 - \alpha) (0,29 + 0,42 \frac{n}{N}) \\
 &= 901 * (1-1) * (0,29 + 0,42 * 54) \\
 &= 419,1 \text{ kal/ cm}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

13. Nilai tekanan uap air ( $e_d$ )

$$\begin{aligned}
 e_d &= e_s \cdot r \\
 &= 26,36 * 84\% \\
 &= 22,14 \text{ mmHg}
 \end{aligned}$$

14. Nilai radasi gelombang panjang ( $L_n$ )

$$\begin{aligned}
 L_n &= \sigma T^4 (0,56 - 0,092 \sqrt{e_d}) (0,1 + 0,9 \frac{n}{N}) \\
 &= 1,17 \times 10^{-7} * 299,7^4 * (0,56 - 0,092 \sqrt{22,14}) * (0,1 + 0,9 * 54)
 \end{aligned}$$

$$= 70,28 \text{ kal/ cm}^2/\text{hari}$$

15. Nilai Radiasi Netto (Rn)

$$\begin{aligned} R_n &= S_n - L_n \\ &= 419,1 - 70,28 \\ &= 348,79 \text{ kal/ cm}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

16. Panas laten untuk evaporasi (lv)

$$\begin{aligned} l_v &= 597,3 - 0,564T \\ &= 597,3 - 0,564 * 26,7 \\ &= 582,24 \text{ kal/gram} \end{aligned}$$

17. Evaporasi (En)

$$\begin{aligned} E_n &= \frac{R_n}{\rho_w \cdot l_v} \\ E_n &= \frac{348,79}{1 * 582,24} \\ &= 0,60 \text{ cm/hari} \end{aligned}$$

18. Evaporasi (En) dalam mm =  $0,60 * 10 = 6,0 \text{ mm/hari}$



Lokasi : Daerah tropika basah

Garis lintang :  $2^{\circ}4'$

a : 0,29

b : 0,42

$\alpha$  : 1 (permukaan air)

**Tabel rekapitulasi nilai radiasi matahari global harian ( $S_0$ )**

Radiasi Gelombang Pendek (cal/cm <sup>2</sup> /hari)												
Lintang	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
0 LS	885	915	925	900	850	820	830	870	905	910	890	875
2 LS	901	924	923	888	831	798	810	855	899	915	903	892
10 LS	965	960	915	840	755	710	730	795	875	935	955	960

(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2009)

**Tabel rekapitulasi data durasi penyinaran matahari (n/N)**

Tahun	Durasi penyinaran matahari (%)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	54,0	43,0	43,0	36,0	44,0	44,0	57,0	55,0	48,0	32,0	23,0	19,0
2006	18,0	40,0	32,0	23,0	24,0	32,0	56,0	55,0	26,0	57,0	48,0	41,0
2007	33,0	50,0	49,0	46,0	34,0	44,0	49,0	70,0	66,0	56,0	31,0	30,0

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi data radiasi matahari gelombang pendek ( $S_n$ )**

Tahun	Radiasi matahari gelombang pendek (cal/cm <sup>2</sup> /hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	419,1	391,4	390,9	352,6	355,1	341,0	385,9	400,9	397,8	349,5	314,2	296,9
2006	296,5	380,9	352,5	309,0	292,3	304,8	382,9	400,9	323,0	436,0	399,5	371,1
2007	347,6	415,8	411,9	386,2	323,7	341,0	361,4	449,4	458,9	432,5	341,5	334,0

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi kelembaban relatif (r)**

Tahun	Kelembaban relatif (%)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	84,0	82,0	83,0	84,0	82,0	81,0	78,0	79,0	78,0	80,0	86,0	87,0
2006	86,0	85,0	85,0	88,0	84,0	82,0	78,0	73,0	72,0	71,0	79,0	85,0
2007	86,0	84,0	84,0	85,0	83,0	83,0	82,0	77,0	78,0	80,0	85,0	87,0

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi tekanan uap jenuh (es)**

Tahun	Tekanan Uap Air Jenuh (mm Hg)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	26,36	28,15	28,31	28,23	28,78	28,62	28,23	28,31	28,78	28,08	27,22	26,60
2006	26,44	26,13	27,30	27,22	28,15	27,14	26,29	28,00	28,54	29,32	28,62	27,69
2007	26,83	26,67	27,22	27,84	28,15	28,00	27,22	27,84	28,00	28,23	32,12	31,50

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi tekanan uap air (ed)**

Tahun	Tekanan Uap Air (mm Hg)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	22,14	23,09	23,50	23,71	23,60	23,18	22,02	22,36	22,45	22,46	23,41	23,14
2006	22,74	22,21	23,20	23,95	23,65	22,26	20,50	20,44	20,55	20,82	22,61	23,53
2007	23,07	22,41	22,86	23,67	23,37	23,24	22,32	21,44	21,84	22,59	27,31	27,41

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi temperatur absolut (T)**

Tahun	Temperatur absolut (K)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	299,70	300,85	300,95	300,90	301,25	301,15	300,90	300,95	301,25	300,80	300,25	299,85
2006	299,75	299,55	300,30	300,25	300,85	300,20	299,65	300,75	301,10	301,60	301,15	300,55
2007	300,00	299,90	300,25	300,65	300,85	300,75	300,25	300,65	300,75	300,90	303,40	303,00

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data radiasi matahari gelombang panjang (Ln)**

Tahun	Radiasi Gelombang Panjang (cal/cm2/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	70,28	55,06	53,31	45,54	54,05	55,86	75,42	71,34	63,64	46,08	33,54	30,10
2006	30,02	54,79	43,14	32,03	34,11	46,45	81,72	82,06	45,91	83,22	62,73	50,91
2007	44,42	64,81	61,78	55,25	44,86	55,31	64,49	93,53	86,41	71,13	29,78	28,60

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data radiasi gelombang netto (Rn)**

Tahun	Radiasi Gelombang Netto (cal/cm2/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	348,79	336,29	337,62	307,07	301,05	285,14	310,51	329,57	334,12	303,41	280,65	266,77
2006	266,45	326,09	309,41	276,94	258,17	258,36	301,15	318,85	277,08	352,74	336,79	320,15
2007	303,13	350,99	350,09	330,92	278,83	285,69	296,95	355,86	372,51	361,37	311,72	305,37

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data panas penguapan laten (lv)**

Tahun	Panas Laten (cal/gram)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	582,24	581,59	581,54	581,56	581,37	581,42	581,56	581,54	581,37	581,62	581,93	582,16
2006	582,21	582,33	581,90	581,93	581,59	581,96	582,27	581,65	581,45	581,17	581,42	581,76
2007	582,07	582,13	581,93	581,71	581,59	581,65	581,93	581,71	581,65	581,56	580,15	580,38

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data perkiraan evaporasi harian (En)**

Tahun	Perkiraan Evaporasi (cm/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
2005	0,60	0,58	0,58	0,53	0,52	0,49	0,53	0,57	0,57	0,52	0,48	0,46
2006	0,46	0,56	0,53	0,48	0,44	0,44	0,52	0,55	0,48	0,61	0,58	0,55
2007	0,52	0,60	0,60	0,57	0,48	0,49	0,51	0,61	0,64	0,62	0,54	0,53
Perkiraan Evaporasi (mm/hari)												
2005	6,0	5,8	5,8	5,3	5,2	4,9	5,3	5,7	5,7	5,2	4,8	4,6
2006	4,6	5,6	5,3	4,8	4,4	4,4	5,2	5,5	4,8	6,1	5,8	5,5
2007	5,2	6,0	6,0	5,7	4,8	4,9	5,1	6,1	6,4	6,2	5,4	5,3

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data perkiraan evaporasi bulanan (En)**

Tahun	Evaporasi (mm/bulan)											
	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
2005	185,7	161,9	180,0	158,4	160,5	147,1	165,5	175,7	172,4	161,7	144,7	142,1
2006	141,9	173,6	164,8	147,5	137,6	137,6	160,3	169,9	147,7	188,2	179,6	170,6
2007	161,4	186,9	186,5	176,4	148,6	152,3	158,2	189,6	198,5	192,6	166,6	163,1
2008	77,4	96,3	98,0	98,2	81,4	117,1	147,9	118,1	138,8	116,0	73,6	87,2
2009	97,3	91,2	97,4	112,2	120,9	130,8	171,2	153,6	107,7	138,5	85,9	94,1
2010	79,8	81,4	111,0	109,4	105,8	113,7	120,0	108,3	141,3	121,6	118,1	93,7
2011	138,1	123,6	120,3	140,1	158,9	156,9	163,4	192,7	212,6	159,7	150,6	157,8
2012	142,4	178,7	206,8	148,8	169,4	162,2	156,5	206,6	205,8	164,0	153,4	144,2
2013	142,7	117,3	275,2	115,3	54,7	120,1	124,3	224,7	138,5	134,0	136,8	136,7
2014	119,7	113,2	140,0	132,4	125,6	129,9	138,8	145,9	160,9	199,0	129,7	91,4

(Sumber : BMKG Stasiun Pangkalpinang dan pengolahan data)

# LAMPIRAN C

DATA EVAPOTRANSPIRASI

METODE PENMANN

TAHUN 2005-2014

Bambang Triatmodjo (2009), evapotranspirasi dapat dihitung dengan metode Penman yang menggabungkan metode transfer massa dan metode neraca energi untuk menghitung evaporasi ( $E_o$ ). Selanjutnya evapotranspirasi diperoleh dengan mengalikan nilai evaporasi dengan suatu konstanta empiris. Hasil penggabungan kedua metode menghasilkan Persamaan 3.1.

$$E_t = \frac{\beta E_n + E}{\beta + 1} \quad (3.1)$$

dengan :

$E_t$  : Evapotranspirasi potensial (mm)

$E_n$  : Kedalaman Penguapan (mm/hari)

$E$  : Evaporasi (mm)

Kedalaman Penguapan ( $E_n$ ) merupakan Evaporasi dengan metode neraca energi yang terbentuk dari Persamaan 3.2.

$$E_n = \frac{R_n}{\rho_w \cdot \ell_v} \quad (3.2)$$

dengan :

$E_n$  : kedalaman penguapan (mm/hari)

$R_n$  : radiasi netto yang diterima permukaan bumi (cal./mm<sup>2</sup>/hari)

$\rho_w$  : rapat massa air (gr/cm<sup>3</sup>)

$\ell_v$  : panas laten untuk evaporasi (cal./gr)

Evaporasi ( $E$ ) merupakan Evaporasi dengan metode transfer massa yang berasal dari persamaan usulan Seyhan (1990) seperti pada Persamaan 3.4.

$$E = 0,35 (0,5 + 0,54 u_2) (e_s - e_d) \quad (3.4)$$

dengan :

$E$  : penguapan (mm/hari)

$e_s$  : tekanan uap jenuh (Pa)

$e_d$  : tekanan udara (Pa)

$u_2$  : kecepatan angin pada ketinggian  $z_2 = 2$  m di atas permukaan (m/d)

Langkah-langkah perhitungan evapotranspirasi metode Penman pada bulan januari tahun 2005 sebagai berikut :

1. Nilai kecepatan angin rata-rata ( $u_2$ ) sebesar 1,5 m/detik
2. Nilai tekanan uap air jenuh ( $e_s$ ) dengan suhu 26,7 °C sebesar 26,36 mmHg
3. Nilai fungsi temperatur ( $\beta$ ) untuk suhu 26,7 °C sebesar 3,14
4. Nilai tekanan uap air ( $e_d$ ) sebesar 22,14 mmHg
5. Nilai Evaporasi metode neraca energi ( $E_n$ ) sebesar 6,0 mm/hari
6. Evaporasi metode transfer massa (E)

$$\begin{aligned} E &= 0,35 (0,5 + 0,54 u_2) (e_s - e_d) \\ &= 0,35*(0,5 + 0,54*1,5)*(26,36 - 22,14) \\ &= 1,93 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

7. Nilai Evapotranspirasi ( $E_t$ )

$$\begin{aligned} E_t &= \frac{\beta E_n + E}{\beta + 1} \\ E_t &= \frac{3,14*6,0 + 1,93}{3,14 + 1} \\ &= 5,01 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

8. Evapotranspirasi ( $E_t$ ) dalam satu bulan =  $5,01*31 = 155,35$  mm/bulan

**Tabel rekapitulasi nilai kecepatan angin ( $u_2$ )**

Tahun	Kecepatan angin rata-rata bulanan (m/d)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	1,50	1,50	1,50	1,00	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	1,00	0,50	1,00
<b>2006</b>	1,00	1,50	1,00	0,50	1,00	1,50	2,50	2,50	3,00	3,00	2,00	1,50
<b>2007</b>	1,15	1,40	1,10	0,80	1,05	1,50	1,95	3,00	2,65	1,65	0,95	1,10
<b>2008</b>	1,25	1,70	1,05	1,05	1,20	2,05	2,80	2,65	2,05	2,65	0,85	1,00
<b>2009</b>	1,60	1,65	1,00	1,20	1,25	2,20	2,40	2,85	2,95	1,90	1,10	1,05
<b>2010</b>	1,30	1,45	1,05	0,85	0,90	1,40	1,60	1,65	1,35	1,25	1,10	1,00
<b>2011</b>	1,65	1,50	1,10	1,00	1,30	2,05	2,55	3,05	3,05	1,45	0,75	0,75
<b>2012</b>	1,50	1,00	1,00	1,20	1,45	2,20	2,35	3,25	2,75	1,35	0,75	0,75
<b>2013</b>	1,55	1,20	1,35	1,10	1,05	1,20	1,65	4,70	4,00	2,50	2,00	2,15
<b>2014</b>	1,70	2,45	2,00	1,35	1,55	2,05	2,45	2,80	3,20	2,15	1,60	2,00
<b>Rata-rata</b>	<b>1,42</b>	<b>1,54</b>	<b>1,22</b>	<b>1,01</b>	<b>1,23</b>	<b>1,77</b>	<b>2,23</b>	<b>2,85</b>	<b>2,70</b>	<b>1,89</b>	<b>1,16</b>	<b>1,23</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel nilai  $\beta$  fungsi temperatur**

Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )	$\beta=\Delta/g$
0	0,68
5	0,93
10	1,25
15	1,66
20	2,19
25	2,86
30	3,69
35	4,73

(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2009)



**Tabel rekapitulasi data tekanan uap air jenuh (es)**

Suhu (°C)	Tekanan Uap Air Jenuh es		
	mm Hg	mm bar	Pa
25	23,75	31,66	3169
26	25,31	33,74	3363
27	26,74	35,65	3567
28	28,32	37,76	3781
29	30,03	40,03	4007

(Sumber : Bambang Triatmodjo,2009)

**Tabel rekapitulasi temperatur (T)**

Tahun	Rata-rata temperatur bulanan (°C)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	26,70	27,85	27,95	27,90	28,25	28,15	27,90	27,95	28,25	27,80	27,25	26,85
<b>2006</b>	26,75	26,55	27,30	27,25	27,85	27,20	26,65	27,75	28,10	28,60	28,15	27,55
<b>2007</b>	27,00	26,90	27,25	27,65	27,85	27,75	27,25	27,65	27,75	27,90	30,40	30,00
<b>2008</b>	27,00	26,80	26,70	27,50	28,05	27,55	27,45	27,45	27,45	27,45	27,45	26,55
<b>2009</b>	26,55	27,10	27,40	27,90	28,10	28,25	27,60	28,60	29,45	28,95	28,15	27,75
<b>2010</b>	26,55	27,10	27,40	27,90	28,10	28,25	24,25	33,10	29,15	28,95	28,15	27,75
<b>2011</b>	26,55	26,80	27,20	27,30	27,70	27,30	27,80	27,85	27,80	27,30	27,00	26,50
<b>2012</b>	26,95	26,95	27,00	27,80	28,15	27,95	27,50	27,85	28,45	28,35	27,60	27,05
<b>2013</b>	27,15	27,25	27,85	27,85	27,90	28,35	27,05	27,50	27,65	27,75	27,25	26,90
<b>2014</b>	26,15	27,05	27,60	27,85	28,45	28,70	28,45	27,90	28,65	28,55	27,95	27,40
<b>Rata-rata</b>	<b>26,79</b>	<b>27,04</b>	<b>27,33</b>	<b>27,73</b>	<b>28,03</b>	<b>27,89</b>	<b>27,05</b>	<b>28,37</b>	<b>28,26</b>	<b>28,16</b>	<b>27,94</b>	<b>27,36</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi tekanan uap air jenuh (es)**

Tahun	Tekanan Uap Air Jenuh (mm Hg)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	26,36	28,15	28,31	28,23	28,78	28,62	28,23	28,31	28,78	28,08	27,22	26,60
<b>2006</b>	26,44	26,13	27,30	27,22	28,15	27,14	26,29	28,00	28,54	29,32	28,62	27,69
<b>2007</b>	26,83	26,67	27,22	27,84	28,15	28,00	27,22	27,84	28,00	28,23	32,12	31,50
<b>2008</b>	26,83	26,52	26,36	27,61	28,46	27,69	27,53	27,53	27,53	27,53	27,53	26,13
<b>2009</b>	26,13	26,99	27,45	28,23	28,54	28,78	27,76	29,32	30,64	29,87	28,62	28,00
<b>2010</b>	26,13	26,99	27,45	28,23	28,54	28,78	22,55	36,33	30,18	29,87	28,62	28,00
<b>2011</b>	26,13	26,52	27,14	27,30	27,92	27,30	28,08	28,15	28,08	27,30	26,83	26,05
<b>2012</b>	26,75	26,75	26,83	28,08	28,62	28,31	27,61	28,15	29,09	28,93	27,76	26,91
<b>2013</b>	27,06	27,22	28,15	28,15	28,23	28,93	26,91	27,61	27,84	28,00	27,22	26,67
<b>2014</b>	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15	26,15
<b>Rata-rata</b>	<b>26,48</b>	<b>26,81</b>	<b>27,24</b>	<b>27,70</b>	<b>28,16</b>	<b>27,97</b>	<b>26,83</b>	<b>28,74</b>	<b>28,48</b>	<b>28,33</b>	<b>28,07</b>	<b>27,37</b>

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi kelembaban relatif (r)**

Tahun	Kelembaban relatif rata-rata bulanan (%)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	84,0	82,0	83,0	84,0	82,0	81,0	78,0	79,0	78,0	80,0	86,0	87,0
<b>2006</b>	86,0	85,0	85,0	88,0	84,0	82,0	78,0	73,0	72,0	71,0	79,0	85,0
<b>2007</b>	86,0	84,0	84,0	85,0	83,0	83,0	82,0	77,0	78,0	80,0	85,0	87,0
<b>2008</b>	86,0	81,0	86,0	83,0	78,0	80,0	77,0	77,0	78,0	77,0	83,0	85,0
<b>2009</b>	84,0	80,0	83,0	71,0	81,0	78,0	76,0	70,0	66,0	70,0	77,0	80,0
<b>2010</b>	80,0	85,0	84,0	84,0	82,0	82,0	82,0	83,0	82,0	81,0	84,0	86,0
<b>2011</b>	84,0	83,0	85,0	85,0	84,0	80,0	78,0	74,0	73,0	81,0	84,0	87,0
<b>2012</b>	84,0	87,0	85,0	83,0	81,0	79,0	80,0	74,0	73,0	79,0	85,0	88,0
<b>2013</b>	85,0	86,0	85,0	85,0	85,0	81,0	83,0	80,0	81,0	81,0	84,0	87,0
<b>2014</b>	84,0	80,0	82,0	84,0	83,0	81,0	79,0	77,0	70,0	75,0	80,0	86,0
<b>Rata-rata</b>	<b>84,3</b>	<b>83,3</b>	<b>84,2</b>	<b>83,2</b>	<b>82,3</b>	<b>80,7</b>	<b>79,3</b>	<b>76,4</b>	<b>75,1</b>	<b>77,5</b>	<b>82,7</b>	<b>85,8</b>

(Sumber : BMKG, Stasiun Pangkalpinang)

**Tabel rekapitulasi tekanan uap air (ed)**

Tahun	Tekanan Uap Air (mm Hg)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	22,14	23,09	23,50	23,71	23,60	23,18	22,02	22,36	22,45	22,46	23,41	23,14
<b>2006</b>	22,74	22,21	23,20	23,95	23,65	22,26	20,50	20,44	20,55	20,82	22,61	23,53
<b>2007</b>	23,07	22,41	22,86	23,67	23,37	23,24	22,32	21,44	21,84	22,59	27,31	27,41
<b>2008</b>	23,07	21,48	22,67	22,92	22,20	22,15	21,20	21,20	21,47	21,20	22,85	22,21
<b>2009</b>	21,95	21,59	22,79	20,04	23,12	22,45	21,10	20,52	20,23	20,91	22,04	22,40
<b>2010</b>	20,90	22,94	23,06	23,71	23,41	23,60	18,49	30,15	24,75	24,19	24,04	24,08
<b>2011</b>	21,95	22,01	23,07	23,20	23,45	21,84	21,90	20,83	20,50	22,11	22,54	22,66
<b>2012</b>	22,47	23,27	22,81	23,30	23,18	22,36	22,09	20,83	21,23	22,86	23,60	23,68
<b>2013</b>	23,00	23,41	23,93	23,93	24,00	23,43	22,33	22,09	22,55	22,68	22,86	23,21
<b>2014</b>	21,97	20,92	21,44	21,97	21,70	21,18	20,66	20,14	18,31	19,61	20,92	22,49
<b>Rata-rata</b>	<b>22,33</b>	<b>22,33</b>	<b>22,93</b>	<b>23,04</b>	<b>23,17</b>	<b>22,57</b>	<b>21,26</b>	<b>22,00</b>	<b>21,39</b>	<b>21,94</b>	<b>23,22</b>	<b>23,48</b>

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi evaporasi metode transfer massa (E)**

Tahun	Evaporasi Transfer Massa (mm/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	1,93	2,32	2,21	1,64	2,37	2,49	3,43	3,29	3,50	2,04	1,03	1,26
<b>2006</b>	1,35	1,80	1,49	0,88	1,64	2,24	3,74	4,89	5,93	6,31	3,32	1,90
<b>2007</b>	1,47	1,88	1,67	1,36	1,79	2,18	2,66	4,75	4,16	2,75	1,71	1,57
<b>2008</b>	1,54	2,50	1,38	1,75	2,52	3,11	4,46	4,28	3,41	4,28	1,57	1,43
<b>2009</b>	2,00	2,63	1,70	3,29	2,23	3,74	4,19	6,28	7,63	4,79	2,52	2,09
<b>2010</b>	2,20	1,82	1,64	1,52	1,77	2,28	1,94	3,01	2,34	2,33	1,75	1,43
<b>2011</b>	2,04	2,07	1,56	1,49	1,88	3,07	4,06	5,50	5,70	2,33	1,36	1,07
<b>2012</b>	1,96	1,27	1,46	1,92	2,44	3,51	3,42	5,78	5,46	2,61	1,32	1,02
<b>2013</b>	1,90	1,53	1,82	1,62	1,58	2,21	2,23	5,87	4,92	3,44	2,41	2,02
<b>2014</b>	2,08	3,34	2,60	1,80	2,08	2,79	3,50	4,24	6,12	3,80	2,50	2,02
<b>Rata-rata</b>	<b>1,85</b>	<b>2,11</b>	<b>1,75</b>	<b>1,73</b>	<b>2,03</b>	<b>2,76</b>	<b>3,36</b>	<b>4,79</b>	<b>4,92</b>	<b>3,47</b>	<b>1,95</b>	<b>1,58</b>

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi evaporasi metode neraca energi (En)**

Tahun	Evaporasi Neraca Energi (mm/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	6,0	5,8	5,8	5,3	5,2	4,9	5,3	5,7	5,7	5,2	4,8	4,6
<b>2006</b>	4,6	5,6	5,3	4,8	4,4	4,4	5,2	5,5	4,8	6,1	5,8	5,5
<b>2007</b>	5,2	6,0	6,0	5,7	4,8	4,9	5,1	6,1	6,4	6,2	5,4	5,3
<b>2008</b>	2,5	3,4	3,2	3,3	2,6	3,9	4,8	3,8	4,6	3,7	2,5	2,8
<b>2009</b>	3,1	3,3	3,1	3,7	3,9	4,4	5,5	5,0	3,6	4,5	2,9	3,0
<b>2010</b>	2,6	2,9	3,6	3,6	3,4	3,8	3,9	3,5	4,7	3,9	3,9	3,0
<b>2011</b>	4,5	4,4	3,9	4,7	5,1	5,2	5,3	6,2	7,1	5,2	5,0	5,1
<b>2012</b>	4,6	6,4	6,7	5,0	5,5	5,4	5,0	6,7	6,9	5,3	5,1	4,7
<b>2013</b>	4,6	4,2	8,9	3,8	1,8	4,0	4,0	7,2	4,6	4,3	4,6	4,4
<b>2014</b>	3,9	4,0	4,5	4,4	4,1	4,3	4,5	4,7	5,4	6,4	4,3	2,9
<b>Rat-rata</b>	<b>4,1</b>	<b>4,6</b>	<b>5,1</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,5</b>	<b>4,9</b>	<b>5,4</b>	<b>5,4</b>	<b>5,1</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>

(Sumber : Pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data nilai  $\beta$  fungsi temperatur**

Tahun	$B=\Delta/\gamma$											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	3,14	3,33	3,35	3,34	3,40	3,38	3,34	3,35	3,40	3,32	3,23	3,17
<b>2006</b>	3,15	3,12	3,24	3,23	3,33	3,23	3,13	3,32	3,37	3,46	3,38	3,28
<b>2007</b>	3,19	3,18	3,23	3,30	3,33	3,32	3,23	3,30	3,32	3,34	3,76	3,69
<b>2008</b>	3,19	3,16	3,14	3,28	3,37	3,28	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,12
<b>2009</b>	3,12	3,21	3,26	3,34	3,37	3,40	3,29	3,46	3,60	3,52	3,38	3,32
<b>2010</b>	3,12	3,21	3,26	3,34	3,37	3,40	2,74	4,20	3,55	3,52	3,38	3,32
<b>2011</b>	3,12	3,16	3,23	3,24	3,31	3,24	3,32	3,33	3,32	3,24	3,19	3,11
<b>2012</b>	3,18	3,18	3,19	3,32	3,38	3,35	3,28	3,33	3,43	3,42	3,29	3,20
<b>2013</b>	3,22	3,23	3,33	3,33	3,34	3,42	3,20	3,28	3,30	3,32	3,23	3,18
<b>2014</b>	3,05	3,20	3,29	3,33	3,43	3,47	3,43	3,34	3,47	3,45	3,35	3,26

(Sumber : Bambang Triatmodjo,2009)

**Tabel rekapitulasi data perkiraan evapotranspirasi harian (Et)**

Tahun	Evapotranspirasi (mm/hari)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
<b>2005</b>	5,01	4,98	4,98	4,44	4,54	4,35	4,90	5,12	5,24	4,48	3,93	3,78
<b>2006</b>	3,80	4,68	4,42	3,84	3,79	3,92	4,83	5,35	5,03	6,12	5,23	4,66
<b>2007</b>	4,32	5,03	4,99	4,68	4,10	4,28	4,53	5,80	5,89	5,42	4,60	4,47
<b>2008</b>	2,27	3,21	2,73	2,92	2,60	3,72	4,70	3,92	4,34	3,87	2,25	2,48
<b>2009</b>	2,86	3,11	2,80	3,64	3,52	4,22	5,21	5,25	4,47	4,54	2,79	2,82
<b>2010</b>	2,48	2,65	3,13	3,16	3,04	3,45	3,35	3,40	4,19	3,57	3,44	2,65
<b>2011</b>	3,87	3,85	3,33	3,92	4,37	4,72	4,99	6,05	6,77	4,49	4,15	4,11
<b>2012</b>	3,96	5,16	5,43	4,26	4,77	4,97	4,67	6,46	6,54	4,68	4,23	3,79
<b>2013</b>	3,96	3,56	7,25	3,33	1,72	3,60	3,59	6,93	4,69	4,12	4,05	3,84
<b>2014</b>	3,42	3,87	4,07	3,81	3,61	3,99	4,26	4,60	5,53	5,83	3,90	2,73

(Sumber : pengolahan data)

**Tabel rekapitulasi data perkiraan evapotranspirasi bulanan (Et)**

Tahun	Evapotranspirasi (mm/bulan)											
	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
<b>2005</b>	155,35	139,55	154,33	133,28	140,77	130,62	151,92	158,72	157,10	138,97	121,71	113,54
<b>2006</b>	117,75	130,93	136,87	115,28	117,58	117,57	149,63	165,72	150,95	189,82	162,11	139,89
<b>2007</b>	133,83	140,97	154,65	140,48	127,11	128,38	140,32	179,80	176,55	167,89	142,68	134,22
<b>2008</b>	70,36	89,98	84,66	87,53	80,62	111,57	145,63	121,51	130,22	119,91	69,64	74,29
<b>2009</b>	88,70	87,01	86,89	109,09	109,07	126,57	161,56	162,80	134,07	140,68	86,34	84,50
<b>2010</b>	76,97	74,15	96,88	94,68	94,18	103,38	103,96	105,40	125,65	110,69	106,59	79,59
<b>2011</b>	119,88	107,80	103,27	117,61	135,54	141,63	154,70	187,58	202,96	139,07	128,55	123,38
<b>2012</b>	122,90	144,46	168,30	127,70	148,02	149,13	144,68	200,25	196,30	145,21	131,11	113,63
<b>2013</b>	122,83	99,72	224,68	99,89	53,39	107,91	111,14	214,71	140,65	127,69	125,60	115,09
<b>2014</b>	106,04	108,49	126,18	114,30	111,81	119,60	131,99	142,54	165,97	180,75	121,01	81,94

(Sumber : Pengolahan data)

# LAMPIRAN D

DATA ESTIMASI DAERAH TANGKAPAN  
HUJAN DAN ALIRAN LIMPASAN PERMUKAAN  
WADUK UNIT METALURGI TIMAH  
DENGAN  
METODE *NRECA*  
TAHUN 2005-2014

Langkah - Langkah Perhitungan Model NRECA pada bulan Januari 2005 :

1. Jumlah hari pada bulan Januari yaitu 31 hari.
2. Curah hujan ( $R_b$ ) bulan Januari merupakan data sekunder yaitu 206,860 mm
3. Evapotranspirasi yang terjadi pada bulan Januari sebesar 155,346 mm diperoleh dari data klimatologi yang diolah menggunakan persamaan Penmann.
4. Tampungang kelengasan awal ( $W_o$ ) sebesar 450 mm, didapat berdasarkan hasil analisis dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*. Nilai tampungan kelengasan awal bulan Januari 2005 menjadi patokan terhadap nilai tampungan kelengasan bulan Desember pada tahun 2014, dengan syarat antara nilai kelengasan bulan Januari 2005 dan Desember 2014  $\leq 200$  mm.
5. Rasio tampungan tanah =  $W_o / (100 + 0,2 \cdot Ra)$ , dengan  $Ra = 2074,844$  mm, maka didapatkan hasil yaitu 0,873 mm.
6. Rasio  $R_b/PET = 206,860/155,346 = 1,331$  mm.
7. Rasio  $AET/PET$  didapatkan dari grafik yang disajikan pada Gambar 3.4 pada landasan teori dengan nilai 1.
8.  $AET$  didapatkan dari hasil perkalian antara  $(AET/PET) \times PET \times koefisien\ reduksi$  dan diketahui nilai  $AET$  sebesar 155,346 mm. *Koefisien reduksi* didapat dari Tabel 3.1 pada landasan teori yaitu 1.
9.  $Neraca\ air = R_b - AET = 206,860 - 155,346 = 51,513$  mm
10. Nilai rasio kelebihan kelengasan diperoleh pada Gambar 3.5 pada landasan teori, yaitu jika *neraca air* bernilai positif maka nilai *rasio kelebihan kelengasan* dapat dicari pada grafik kelebihan kelengasan, sedangkan jika *neraca air* negatif maka rasio = 0. Nilai *neraca air* pada bulan Januari bernilai positif, yaitu 51,513 mm, sehingga nilai *rasio kelebihan kelengasan* adalah 0,419
11.  $Kelebihan\ kelengasan = rasio\ kelengasan \times neraca\ air = 0,419 \times 51,513 = 21,593$  mm.
12.  $Perubahan\ tampungan = neraca\ air - kelebihan\ kelengasan = 51,513 - 21,593 = 29,920$  mm.
13.  $Tampungang\ air\ tanah = P1 \times kelebihan\ kelengasan = 0,5 \times 21,593 = 10,796$  mm.  $P1$  didapat dari hasil bantuan dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*.  $P1 = 0,1$  bila bersifat kedap air, dan  $P1 = 0,5$  bila bersifat lulus air untuk menggambarkan karakteristik tanah permukaan (kedalaman 0 – 2 meter).
14.  $Tampungang\ air\ tanah\ awal = 1900$  mm. Didapat dengan bantuan dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*.

15. *Tampungan air tanah akhir* = *tampungan air tanah* + *tampungan air tanah awal* =  
 $10,796 + 1900 = 1910,796$  mm.
16. *Aliran air tanah* =  $P2 \times$  *tampungan air tanah akhir* =  $0,9 \times 1910,796 = 1719,716$  mm.  
*P2* didapat dari hasil bantuan dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*.  $P2 = 0,9$   
bila bersifat kedap air dan  $P2 = 0,5$  bila bersifat lulus air untuk menggambarkan  
lapisan tanah dalam (kedalaman 2 - 10 meter).
17. *Larian langsung (direct runoff)* = *kelebihan kelengasan* – *tampungan air tanah* =  
10,796 mm.
18. *Aliran total* = *larian langsung* + *aliran air tanah* = 1730,513 mm. dan diubah satuan  
menjadi  $m^3/detik = (1730,513 \text{ mm} \times 10 \times \text{luas DAS}) / (\text{jumlah hari pada bulan}$   
 $\text{Januari} \times 86400) = 1,1107 \text{ m}^3/detik$ .
19. Selanjutnya nilai aliran total dikonversikan kedalam MCM, yaitu  $(1,1879 \times$   
 $86400) / (1000000 \times \text{jumlah hari pada bulan Januari}) = 2,9750 \text{ MCM}$ .
20. Kemudian menghitung total jumlah air yang langsung masuk kedalam waduk seperti  
pada rumus volume potensial kolong yaitu  $(10 \times \text{luas permukaan waduk yaitu } 4,951 \text{ ha}$   
 $\times R_b \text{ pada bulan Januari}) / (\text{jumlah hari pada bulan Januari} \times 86400) = 0,003 \text{ m}^3/detik$ .
21. Hasil dari perhitungan (nomor 20) selanjutnya ditambahkan dengan nilai *aliran total*  
 $(m^3/detik)$  atau (nomor 18) =  $1,107 \text{ m}^3/detik = 2,985 \text{ MCM}$ . Jadi, total aliran masuk ke  
waduk pada bulan Januari adalah sebesar 2,985 MCM.



Tabel Parameter Optimasi metode NRECA

Parameter DAS	Satuan	Simbol	Hasil Optimasi	Initial Value	min	max	$\Delta$ IMS	Status
Luas DAS	ha	A	171,914				150,771 mm	oke
Tampungan Kelengasan Tanah Awal	mm	IMS	450,00	1000,00	450,000	800,000		
Tampungan air tanah awal	mm	IGWS	1900,000	50,000	1500,000	25000,000		
Karakteristik Tanah Permukaan	-	P1	0,500	0,500	0,100	0,500		
Karakteristik Lapisan Tanah Dalam	-	P2	0,900	0,500	0,500	0,900		
Hujan Tahunan	mm	Ra		2074,84				
Luas permukaan waduk	ha	A <sub>kd</sub>	4,951					

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2005											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	206,8600	46,4100	228,5800	156,6600	122,7000	50,9700	109,1200	93,5900	60,8000	202,5000	377,5000	222,9000
4	PET (mm)	155,3461	139,5520	154,3257	133,2760	140,7735	130,6229	151,9161	158,7245	157,0967	138,9749	121,7119	113,5440
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	450,0000	479,9209	436,5194	480,7066	493,5208	484,8604	447,3625	428,7736	401,6575	364,1035	406,6544	566,8472
6	rasio tampungan tanah	0,8738	0,9319	0,8477	0,9335	0,9584	0,9415	0,8687	0,8326	0,7800	0,7070	0,7897	1,1007
7	rasio Rb/PET	1,3316	0,3326	1,4812	1,1755	0,8716	0,3902	0,7183	0,5896	0,3870	1,4571	3,1016	1,9631
8	rasio AET/PET	1,0000	0,6436	1,0000	1,0000	0,9331	0,6773	0,8407	0,7605	0,6261	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	155,3461	89,8115	154,3257	133,2760	131,3604	88,4679	127,7088	120,7062	98,3540	138,9749	121,7119	113,5440
10	neraca air (mm)	51,5139	-43,4015	74,2543	23,3840	-8,6604	-37,4979	-18,5888	-27,1162	-37,5540	63,5251	255,7881	109,3560
11	rasio kelebihan kelengasan	0,4192	0,0000	0,4049	0,4520	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3302	0,3737	0,5470
12	kelebihan kelengasan (mm)	21,5930	0,0000	30,0672	10,5699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	20,9741	95,5953	59,8224
13	perubahan tampungan (mm)	29,9209	-43,4015	44,1872	12,8142	-8,6604	-37,4979	-18,5888	-27,1162	-37,5540	42,5509	160,1928	49,5336
14	tampungan air tanah (mm)	10,7965	0,0000	15,0336	5,2849	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,4871	47,7976	29,9112
15	tampungan air tanah awal (mm)	1900,0000	191,0797	19,1080	3,4142	0,8699	0,0870	0,0087	0,0009	0,0001	0,0000	1,0487	4,8846
16	tampungan air tanah akhir (mm)	1910,7965	191,0797	34,1415	8,6991	0,8699	0,0870	0,0087	0,0009	0,0001	10,4871	48,8463	34,7958
17	aliran air tanah (mm)	1719,7169	171,9717	30,7274	7,8292	0,7829	0,0783	0,0078	0,0008	0,0001	9,4384	43,9617	31,3162
18	limpasan langsung (mm)	10,7965	0,0000	15,0336	5,2849	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,4871	47,7976	29,9112
19	limpasan total (mm)	1730,5134	171,9717	45,7610	13,1141	0,7829	0,0783	0,0078	0,0008	0,0001	19,9254	91,7593	61,2274
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	1,1107	0,1222	0,0294	0,0087	0,0005	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0128	0,0589	0,0406
22	Vol.Estimasi. (MCM)	2,9750	0,2956	0,0787	0,0225	0,0013	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0343	0,1577	0,1053
24	SR=0	1,3316	0,3326	1,4812	1,1755	0,8716	0,3902	0,7183	0,5896	0,3870	1,4571	3,1016	1,9631
25	SR=0,4	1,2508	0,4624	1,3688	1,1276	0,8878	0,5079	0,7668	0,6653	0,5054	1,3498	2,6475	1,7491
26	SR=0,8	1,2135	0,6032	1,3048	1,1181	0,9325	0,6384	0,8388	0,7602	0,6364	1,2901	2,2948	1,5993
27	SR=1,2	1,1436	0,7358	1,2046	1,0798	0,9558	0,7593	0,8932	0,8407	0,7580	1,1948	1,8661	1,4013
28	SR=1,6	1,0748	0,8686	1,1057	1,0426	0,9799	0,8805	0,9483	0,9217	0,8799	1,1007	1,4402	1,2052
29	SR=2,0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	8,3656	3,7055	0,2002	0,0837	0,0064	0,0015	0,0001	0,0000	0,0000	0,0984	0,2431	0,2747
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0038	0,0009	0,0042	0,0030	0,0023	0,0010	0,0020	0,0017	0,0012	0,0037	0,0070	0,0043

No	Parameter DAS	2006											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	226,1000	293,2800	119,1000	307,9600	99,0200	42,8600	19,3500	1,1200	14,2700	29,6000	183,2100	408,8000
4	PET (mm)	117,7530	130,9323	136,8674	115,2825	117,5839	117,5664	149,6272	165,7203	150,9473	189,8228	162,1060	139,8853
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	616,3809	659,3277	715,5305	703,1869	759,8021	746,1071	691,9884	604,4585	507,8565	440,4616	371,9410	385,9094
6	rasio tampungan tanah	1,1969	1,2803	1,3895	1,3655	1,4754	1,4488	1,3437	1,1738	0,9862	0,8553	0,7223	0,7494
7	rasio Rb/PET	1,9201	2,2399	0,8702	2,6714	0,8421	0,3646	0,1293	0,0068	0,0945	0,1559	1,1302	2,9224
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	0,9604	1,0000	0,9586	0,8249	0,7143	0,5897	0,5410	0,5169	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	117,7530	130,9323	131,4436	115,2825	112,7149	96,9788	106,8799	97,7220	81,6648	98,1206	162,1060	139,8853
10	neraca air (mm)	108,3470	162,3477	-12,3436	192,6775	-13,6949	-54,1188	-87,5299	-96,6020	-67,3948	-68,5206	21,1040	268,9147
11	rasio kelebihan kelengasan	0,6036	0,6538	0,0000	0,7062	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3381	0,3524
12	kelebihan kelengasan (mm)	65,4002	106,1449	0,0000	136,0623	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1356	94,7555
13	perubahan tampungan (mm)	42,9468	56,2028	-12,3436	56,6152	-13,6949	-54,1188	-87,5299	-96,6020	-67,3948	-68,5206	13,9684	174,1592
14	tampungan air tanah (mm)	32,7001	53,0724	0,0000	68,0312	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5678	47,3777
15	tampungan air tanah awal (mm)	3,4796	3,6180	5,6690	0,5669	6,8598	0,6860	0,0686	0,0069	0,0007	0,0001	0,0000	0,3568
16	tampungan air tanah akhir (mm)	36,1797	56,6904	5,6690	68,5981	6,8598	0,6860	0,0686	0,0069	0,0007	0,0001	3,5678	47,7345
17	aliran air tanah (mm)	32,5617	51,0214	5,1021	61,7383	6,1738	0,6174	0,0617	0,0062	0,0006	0,0001	3,2110	42,9611
18	limpasan langsung (mm)	32,7001	53,0724	0,0000	68,0312	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5678	47,3777
19	limpasan total (mm)	65,2618	104,0938	5,1021	129,7694	6,1738	0,6174	0,0617	0,0062	0,0006	0,0001	6,7788	90,3388
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0419	0,0740	0,0033	0,0861	0,0040	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	0,0599
22	Vol. Estimasi. (MCM)	0,1122	0,1790	0,0088	0,2231	0,0106	0,0011	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0117	0,1553
24	SR=0	1,9201	2,2399	0,8702	2,6714	0,8421	0,3646	0,1293	0,0068	0,0945	0,1559	1,1302	2,9224
25	SR=0.4	1,7152	1,9675	0,8867	2,3080	0,8645	0,4877	0,3020	0,2053	0,2746	0,3230	1,0918	2,5061
26	SR=0.8	1,5730	1,7684	0,9316	2,0319	0,9145	0,6227	0,4790	0,4041	0,4578	0,4953	1,0904	2,1853
27	SR=1,2	1,3838	1,5143	0,9552	1,6904	0,9438	0,7488	0,6528	0,6028	0,6386	0,6637	1,0613	1,7929
28	SR=1,6	1,1963	1,2623	0,9796	1,3514	0,9738	0,8752	0,8267	0,8014	0,8195	0,8322	1,0333	1,4032
29	SR=2,0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,2886	0,3549	0,0428	0,4214	0,0623	0,0144	0,0032	0,0055	0,0000	0,0000	0,0370	0,2210
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0042	0,0060	0,0022	0,0059	0,0018	0,0008	0,0004	0,0000	0,0003	0,0005	0,0034	0,0078

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2007											
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	393,7000	138,4000	142,7000	136,5000	107,4000	142,9400	145,7000	6,0000	89,7000	77,4200	143,5700	322,2000
4	PET (mm)	133,8266	140,9707	154,6527	140,4798	127,1109	128,3809	140,3240	179,7954	176,5547	167,8867	142,6784	134,2194
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	560,0686	679,7638	678,0671	670,1980	667,6082	654,8316	659,9490	661,8062	550,1306	503,7381	459,4912	460,0000
6	rasio tampungan tanah	1,0876	1,3200	1,3167	1,3014	1,2964	1,2716	1,2815	1,2851	1,0683	0,9782	0,8923	0,8933
7	rasio Rb/PET	2,9419	0,9818	0,9227	0,9717	0,8449	1,1134	1,0383	0,0334	0,5081	0,4611	1,0062	2,4005
8	rasio AET/PET	1,0000	0,9938	0,9736	0,9901	0,9454	1,0000	1,0000	0,6545	0,7708	0,7247	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	133,8266	140,0967	150,5691	139,0898	120,1767	128,3809	140,3240	117,6755	136,0926	121,6669	142,6784	134,2194
10	neraca air (mm)	259,8734	-1,6967	-7,8691	-2,5898	-12,7767	14,5591	5,3760	-111,6755	-46,3926	-44,2469	0,8916	187,9806
11	rasio kelebihan kelengasan	0,5394	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6485	0,6545	0,0000	0,0000	0,0000	0,4293	0,4298
12	kelebihan kelengasan (mm)	140,1782	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,4417	3,5189	0,0000	0,0000	0,0000	0,3827	80,7951
13	perubahan tampungan (mm)	119,6952	-1,6967	-7,8691	-2,5898	-12,7767	5,1174	1,8572	-111,6755	-46,3926	-44,2469	0,5089	107,1855
14	tampungan air tanah (mm)	70,0891	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,7209	1,7594	0,0000	0,0000	0,0000	0,1914	40,3976
15	tampungan air tanah awal (mm)	4,7735	7,4863	0,7486	0,0749	0,0075	0,0007	0,4722	0,2232	0,0223	0,0022	0,0002	0,0192
16	tampungan air tanah akhir (mm)	74,8626	7,4863	0,7486	0,0749	0,0075	4,7216	2,2316	0,2232	0,0223	0,0022	0,1916	40,4167
17	aliran air tanah (mm)	67,3763	6,7376	0,6738	0,0674	0,0067	4,2494	2,0084	0,2008	0,0201	0,0020	0,1724	36,3750
18	limpasan langsung (mm)	70,0891	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,7209	1,7594	0,0000	0,0000	0,0000	0,1914	40,3976
19	limpasan total (mm)	137,4654	6,7376	0,6738	0,0674	0,0067	8,9703	3,7679	0,2008	0,0201	0,0020	0,3638	76,7726
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0882	0,0048	0,0004	0,0000	0,0000	0,0059	0,0024	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0509
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,2363	0,0116	0,0012	0,0001	0,0000	0,0154	0,0065	0,0003	0,0000	0,0000	0,0006	0,1320
24	SR=0	2,9419	0,9818	0,9227	0,9717	0,8449	1,1134	1,0383	0,0334	0,5081	0,4611	1,0062	2,4005
25	SR=0.4	2,5214	0,9747	0,9281	0,9667	0,8667	1,0786	1,0193	0,2263	0,6009	0,5639	0,9940	2,0943
26	SR=0.8	2,1972	0,9998	0,9637	0,9936	0,9162	1,0802	1,0343	0,4204	0,7104	0,6817	1,0147	1,8665
27	SR=1,2	1,8009	1,0008	0,9767	0,9966	0,9449	1,0545	1,0238	0,6136	0,8074	0,7882	1,0108	1,5799
28	SR=1,6	1,4072	1,0026	0,9904	1,0006	0,9744	1,0298	1,0143	0,8069	0,9049	0,8952	1,0077	1,2955
29	SR=2,0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,3492	0,0487	0,0047	0,0005	0,0001	0,0628	0,0259	0,0335	0,0002	0,0000	0,0025	0,2383
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0073	0,0028	0,0026	0,0026	0,0020	0,0027	0,0027	0,0001	0,0017	0,0014	0,0027	0,0062

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2008											
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	99,2000	64,1500	224,6000	40,0000	46,4800	20,0000	78,0000	70,0000	22,5000	156,7000	36,5000	477,6000
4	PET (mm)	70,3597	89,9803	84,6564	87,5294	80,6217	111,5746	145,6336	121,5136	130,2216	119,9058	69,6420	74,2865
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	567,1855	580,2379	554,4077	619,7535	572,2242	538,0825	446,5079	378,8743	327,3607	219,6391	249,4404	216,2984
6	rasio tampungan tanah	1,1014	1,1267	1,0766	1,2035	1,1112	1,0449	0,8671	0,7357	0,6357	0,4265	0,4844	0,4200
7	rasio Rb/PET	1,4099	0,7129	2,6531	0,4570	0,5765	0,1793	0,5356	0,5761	0,1728	1,3069	0,5241	6,4292
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	70,3597	89,9803	84,6564	87,5294	80,6217	111,5746	145,6336	121,5136	130,2216	119,9058	69,6420	74,2865
10	neraca air (mm)	28,8403	-25,8303	139,9436	-47,5294	-34,1417	-91,5746	-67,6336	-51,5136	-107,7216	36,7942	-33,1420	403,3135
11	rasio kelebihan kelengasan	0,5474	0,0000	0,5331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1901	0,0000	0,1870
12	kelebihan kelengasan (mm)	15,7879	0,0000	74,5977	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,9928	0,0000	75,4012
13	perubahan tampungan (mm)	13,0525	-25,8303	65,3458	-47,5294	-34,1417	-91,5746	-67,6336	-51,5136	-107,7216	29,8013	-33,1420	327,9123
14	tampungan air tanah (mm)	7,8939	0,0000	37,2989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,4964	0,0000	37,7006
15	tampungan air tanah awal (mm)	4,0417	1,1936	0,1194	3,7418	0,3742	0,0374	0,0037	0,0004	0,0000	0,0000	0,3496	0,0350
16	tampungan air tanah akhir (mm)	11,9356	1,1936	37,4182	3,7418	0,3742	0,0374	0,0037	0,0004	0,0000	3,4964	0,3496	37,7356
17	aliran air tanah (mm)	10,7421	1,0742	33,6764	3,3676	0,3368	0,0337	0,0034	0,0003	0,0000	3,1468	0,3147	33,9620
18	limpasan langsung (mm)	7,8939	0,0000	37,2989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,4964	0,0000	37,7006
19	limpasan total (mm)	18,6360	1,0742	70,9753	3,3676	0,3368	0,0337	0,0034	0,0003	0,0000	6,6432	0,3147	71,6626
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0120	0,0008	0,0456	0,0022	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0043	0,0002	0,0475
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,0320	0,0018	0,1220	0,0058	0,0006	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0114	0,0005	0,1232
24	SR=0	1,4099	0,7129	2,6531	0,4570	0,5765	0,1793	0,5356	0,5761	0,1728	1,3069	0,5241	6,4292
25	SR=0.4	1,3126	0,7626	2,2935	0,5606	0,6549	0,3414	0,6226	0,6546	0,3363	1,2312	0,6136	5,2733
26	SR=0.8	1,2613	0,8355	2,0208	0,6792	0,7522	0,5095	0,7272	0,7519	0,5056	1,1984	0,7202	4,3276
27	SR=1,2	1,1755	0,8910	1,6830	0,7865	0,8353	0,6732	0,8186	0,8352	0,6705	1,1335	0,8139	3,2244
28	SR=1,6	1,0910	0,9471	1,3476	0,8943	0,9190	0,8370	0,9105	0,9189	0,8357	1,0697	0,9082	2,1270
29	SR=2,0	2,0000	3,0000	4,0000	5,0000	6,0000	7,0000	8,0000	9,0000	10,0000	11,0000	12,0000	13,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,1879	0,0167	0,3160	0,0842	0,0072	0,0017	0,0000	0,0000	0,0000	0,0424	0,0086	0,1500
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0018	0,0013	0,0042	0,0008	0,0009	0,0004	0,0014	0,0013	0,0004	0,0029	0,0007	0,0091

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2009											
		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	266,0000	24,0000	143,5000	80,0000	126,0000	96,0000	120,0000	17,0000	9,0000	199,5000	291,0000	514,3000
4	PET (mm)	88,6953	87,0116	86,8942	109,0874	109,0676	126,5738	161,5642	162,7985	134,0720	140,6811	86,3387	84,5013
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	544,2107	629,0232	566,0116	591,7049	562,6175	570,3679	539,7941	498,2299	352,4314	227,3593	274,5770	429,7257
6	rasio tampungan tanah	1,0568	1,2215	1,0991	1,1490	1,0925	1,1076	1,0482	0,9675	0,6844	0,4415	0,5332	0,8345
7	rasio Rb/PET	2,9990	0,2758	1,6514	0,7334	1,1552	0,7585	0,7427	0,1044	0,0671	1,4181	3,3704	6,0863
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	88,6953	87,0116	86,8942	109,0874	109,0676	126,5738	161,5642	162,7985	134,0720	140,6811	86,3387	84,5013
10	neraca air (mm)	177,3047	-63,0116	56,6058	-29,0874	16,9324	-30,5738	-41,5642	-145,7985	-125,0720	58,8189	204,6613	429,7987
11	rasio kelebihan kelengasan	0,5217	0,0000	0,5461	0,0000	0,5423	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1972	0,2419	0,3978
12	kelebihan kelengasan (mm)	92,4922	0,0000	30,9124	0,0000	9,1821	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,6013	49,5126	170,9655
13	perubahan tampungan (mm)	84,8125	-63,0116	25,6934	-29,0874	7,7504	-30,5738	-41,5642	-145,7985	-125,0720	47,2176	155,1487	258,8332
14	tampungan air tanah (mm)	46,2461	0,0000	15,4562	0,0000	4,5910	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,8006	24,7563	85,4827
15	tampungan air tanah awal (mm)	3,7736	5,0020	0,5002	1,5956	0,1596	0,4751	0,0475	0,0048	0,0005	0,0000	0,5801	2,5336
16	tampungan air tanah akhir (mm)	50,0197	5,0020	15,9564	1,5956	4,7506	0,4751	0,0475	0,0048	0,0005	5,8007	25,3364	88,0164
17	aliran air tanah (mm)	45,0177	4,5018	14,3608	1,4361	4,2755	0,4276	0,0428	0,0043	0,0004	5,2206	22,8027	79,2147
18	limpasan langsung (mm)	46,2461	0,0000	15,4562	0,0000	4,5910	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,8006	24,7563	85,4827
19	limpasan total (mm)	91,2638	4,5018	29,8170	1,4361	8,8666	0,4276	0,0428	0,0043	0,0004	11,0213	47,5590	164,6975
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0586	0,0032	0,0191	0,0010	0,0057	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0071	0,0305	0,1092
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,1569	0,0077	0,0513	0,0025	0,0152	0,0007	0,0001	0,0000	0,0000	0,0189	0,0818	0,2831
24	SR=0	2,9990	0,2758	1,6514	0,7334	1,1552	0,7585	0,7427	0,1044	0,0671	1,4181	3,3704	6,0863
25	SR=0.4	2,5665	0,4177	1,5031	0,7787	1,1116	0,7985	0,7861	0,2824	0,2530	1,3190	2,8596	5,0027
26	SR=0.8	2,2321	0,5685	1,4089	0,8480	1,1057	0,8633	0,8537	0,4638	0,4410	1,2663	2,4590	4,1181
27	SR=1,2	1,8242	0,7126	1,2741	0,8994	1,0716	0,9096	0,9032	0,6426	0,6274	1,1789	1,9758	3,0844
28	SR=1,6	1,4190	0,8569	1,1409	0,9514	1,0384	0,9565	0,9533	0,8216	0,8139	1,0927	1,4957	2,0562
29	SR=2,0	14,0000	15,0000	16,0000	17,0000	18,0000	19,0000	20,0000	21,0000	22,0000	23,0000	24,0000	25,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,3431	0,1876	0,2078	0,0180	0,0704	0,0045	0,0004	0,0003	0,0000	0,0552	0,1634	0,3202
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0049	0,0005	0,0027	0,0015	0,0023	0,0018	0,0022	0,0003	0,0002	0,0037	0,0054	0,0098

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2010											
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	199,5000	390,1000	208,5000	140,5000	239,0000	75,0000	232,0000	95,0000	140,7000	339,5000	243,5000	449,5000
4	PET (mm)	76,9715	74,1518	96,8752	94,6776	94,1792	103,3830	103,9556	105,3999	125,6471	110,6922	106,5946	79,5864
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	688,5589	726,7165	810,5348	828,5097	834,8399	853,6726	825,2897	843,5051	833,1052	835,0962	864,7756	877,2899
6	rasio tampungan tanah	1,3371	1,4112	1,5739	1,6089	1,6211	1,6577	1,6026	1,6380	1,6178	1,6216	1,6793	1,7036
7	rasio Rb/PET	2,5919	5,2608	2,1523	1,4840	2,5377	0,7255	2,2317	0,9013	1,1198	3,0671	2,2844	5,6480
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	76,9715	74,1518	96,8752	94,6776	94,1792	103,3830	103,9556	105,3999	125,6471	110,6922	106,5946	79,5864
10	neraca air (mm)	122,5285	315,9482	111,6248	45,8224	144,8208	-28,3830	128,0444	-10,3999	15,0529	228,8078	136,9054	369,9136
11	rasio kelebihan kelengasan	0,6886	0,7347	0,8390	0,8619	0,8700	0,0000	0,8577	0,0000	0,8677	0,8703	0,9086	0,9249
12	kelebihan kelengasan (mm)	84,3709	232,1299	93,6498	39,4923	125,9881	0,0000	109,8290	0,0000	13,0619	199,1284	124,3911	342,1311
13	perubahan tampungan (mm)	38,1576	83,8183	17,9749	6,3302	18,8328	-28,3830	18,2154	-10,3999	1,9910	29,6794	12,5143	27,7825
14	tampungan air tanah (mm)	42,1855	116,0649	46,8249	19,7461	62,9940	0,0000	54,9145	0,0000	6,5309	99,5642	62,1955	171,0655
15	tampungan air tanah awal (mm)	8,8016	5,0987	12,1164	5,8941	2,5640	6,5558	0,6556	5,5570	0,5557	0,7087	10,0273	7,2223
16	tampungan air tanah akhir (mm)	50,9871	121,1637	58,9413	25,6403	65,5581	6,5558	55,5701	5,5570	7,0866	100,2729	72,2228	178,2878
17	aliran air tanah (mm)	45,8884	109,0473	53,0471	23,0762	59,0022	5,9002	50,0131	5,0013	6,3780	90,2456	65,0005	160,4590
18	limpasan langsung (mm)	42,1855	116,0649	46,8249	19,7461	62,9940	0,0000	54,9145	0,0000	6,5309	99,5642	62,1955	171,0655
19	limpasan total (mm)	88,0739	225,1122	99,8721	42,8224	121,9963	5,9002	104,9276	5,0013	12,9089	189,8098	127,1961	331,5246
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0565	0,1600	0,0641	0,0284	0,0783	0,0039	0,0673	0,0032	0,0086	0,1218	0,0816	0,2199
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,1514	0,3870	0,1717	0,0736	0,2097	0,0101	0,1804	0,0086	0,0222	0,3263	0,2187	0,5699
24	SR=0	2,5919	5,2608	2,1523	1,4840	2,5377	0,7255	2,2317	0,9013	1,1198	3,0671	2,2844	5,6480
25	SR=0.4	2,2452	4,3513	1,8983	1,3710	2,2025	0,7725	1,9611	0,9112	1,0836	2,6202	2,0026	4,6568
26	SR=0.8	1,9834	3,6138	1,7148	1,3066	1,9503	0,8432	1,7634	0,9506	1,0841	2,2737	1,7955	3,8503
27	SR=1,2	1,6580	2,7475	1,4785	1,2058	1,6359	0,8961	1,5110	0,9679	1,0571	1,8520	1,5325	2,9055
28	SR=1,6	1,3350	1,8858	1,2442	1,1063	1,3238	0,9497	1,2606	0,9860	1,0311	1,4330	1,2715	1,9657
29	SR=2,0	26,0000	27,0000	28,0000	29,0000	30,0000	31,0000	32,0000	33,0000	34,0000	35,0000	36,0000	37,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,4415	0,5771	0,4790	0,3048	0,5104	0,0787	0,4523	0,0526	0,0917	0,5591	0,5224	0,7375
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0037	0,0080	0,0039	0,0027	0,0044	0,0014	0,0043	0,0018	0,0027	0,0063	0,0045	0,0086

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2011											
		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	362,2000	231,2000	502,3000	497,0000	80,2000	376,8000	59,8000	39,1000	31,2000	236,5000	222,0000	642,1000
4	PET (mm)	119,8833	107,7964	103,2653	117,6125	135,5398	141,6281	154,7036	187,5805	202,9554	139,0715	128,5523	123,3771
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	905,0724	914,4235	917,6567	926,3973	930,2904	874,9506	893,3316	798,4279	649,9475	478,1921	531,8456	577,8299
6	rasio tampungan tanah	1,7575	1,7757	1,7820	1,7989	1,8065	1,6990	1,7347	1,5504	1,2621	0,9286	1,0328	1,1221
7	rasio Rb/PET	3,0213	2,1448	4,8642	4,2257	0,5917	2,6605	0,3865	0,2084	0,1537	1,7006	1,7269	5,2044
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	119,8833	107,7964	103,2653	117,6125	135,5398	141,6281	154,7036	187,5805	202,9554	139,0715	128,5523	123,3771
10	neraca air (mm)	242,3167	123,4036	399,0347	379,3875	-55,3398	235,1719	-94,9036	-148,4805	-171,7554	97,4285	93,4477	518,7229
11	rasio kelebihan kelengasan	0,9614	0,9738	0,9781	0,9897	0,0000	0,9218	0,0000	0,0000	0,0000	0,4493	0,5079	0,5595
12	kelebihan kelengasan (mm)	232,9656	120,1705	390,2941	375,4944	0,0000	216,7909	0,0000	0,0000	0,0000	43,7749	47,4635	290,2072
13	perubahan tampungan (mm)	9,3510	3,2332	8,7406	3,8931	-55,3398	18,3810	-94,9036	-148,4805	-171,7554	53,6535	45,9843	228,5157
14	tampungan air tanah (mm)	116,4828	60,0852	195,1470	187,7472	0,0000	108,3955	0,0000	0,0000	0,0000	21,8875	23,7317	145,1036
15	tampungan air tanah awal (mm)	17,8288	13,4312	7,3516	20,2499	20,7997	2,0800	11,0475	1,1048	0,1105	0,0110	2,1899	2,5922
16	tampungan air tanah akhir (mm)	134,3116	73,5164	202,4987	207,9971	20,7997	110,4754	11,0475	1,1048	0,1105	21,8985	25,9216	147,6957
17	aliran air tanah (mm)	120,8804	66,1648	182,2488	187,1974	18,7197	99,4279	9,9428	0,9943	0,0994	19,7087	23,3294	132,9262
18	limpasan langsung (mm)	116,4828	60,0852	195,1470	187,7472	0,0000	108,3955	0,0000	0,0000	0,0000	21,8875	23,7317	145,1036
19	limpasan total (mm)	237,3632	126,2500	377,3959	374,9446	18,7197	207,8234	9,9428	0,9943	0,0994	41,5961	47,0612	278,0297
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,1629	0,0959	0,2591	0,2660	0,0128	0,1474	0,0068	0,0007	0,0001	0,0286	0,0323	0,1972
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,4364	0,2321	0,6939	0,6894	0,0344	0,3821	0,0183	0,0018	0,0002	0,0765	0,0865	0,5112
24	SR=0	3,0213	2,1448	4,8642	4,2257	0,5917	2,6605	0,3865	0,2084	0,1537	1,7006	1,7269	5,2044
25	SR=0.4	2,5841	1,8924	4,0383	3,5345	0,6669	2,2994	0,5050	0,3645	0,3213	1,5419	1,5627	4,3068
26	SR=0.8	2,2457	1,7102	3,3715	2,9815	0,7615	2,0253	0,6361	0,5273	0,4939	1,4389	1,4550	3,5793
27	SR=1,2	1,8333	1,4755	2,5856	2,3249	0,8415	1,6860	0,7578	0,6851	0,6628	1,2942	1,3049	2,7244
28	SR=1,6	1,4236	1,2427	1,8040	1,6722	0,9221	1,3491	0,8798	0,8430	0,8317	1,1510	1,1564	1,8742
29	SR=2,0	38,0000	39,0000	40,0000	41,0000	42,0000	43,0000	44,0000	45,0000	46,0000	47,0000	48,0000	49,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,6553	0,5461	0,7513	0,7544	0,2334	0,5515	0,1663	0,0254	0,0032	0,1759	0,2120	0,4330
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0067	0,0047	0,0093	0,0095	0,0015	0,0072	0,0011	0,0007	0,0006	0,0044	0,0041	0,0123

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2012											
		85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	189,8000	257,3000	201,8000	168,7000	197,1000	30,6000	28,3000	77,0000	35,5000	237,3100	175,3000	341,2600
4	PET (mm)	122,9050	144,4589	168,3011	127,6966	148,0211	149,1342	144,6828	200,2521	196,3002	145,2091	131,1064	113,6299
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	806,3456	817,4727	834,6493	839,0137	844,1263	849,9231	731,3889	615,0061	491,7539	330,9538	395,7046	423,8815
6	rasio tampungan tanah	1,5658	1,5874	1,6208	1,6293	1,6392	1,6504	1,4203	1,1943	0,9549	0,6427	0,7684	0,8231
7	rasio Rb/PET	1,5443	1,7811	1,1990	1,3211	1,3316	0,2052	0,1956	0,3845	0,1808	1,6343	1,3371	3,0033
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	122,9050	144,4589	168,3011	127,6966	148,0211	149,1342	144,6828	200,2521	196,3002	145,2091	131,1064	113,6299
10	neraca air (mm)	66,8950	112,8411	33,4989	41,0034	49,0789	-118,5342	-116,3828	-123,2521	-160,8002	92,1009	44,1936	227,6301
11	rasio kelebihan kelengasan	0,8337	0,8478	0,8697	0,8753	0,8819	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2970	0,3624	0,3917
12	kelebihan kelengasan (mm)	55,7679	95,6645	29,1345	35,8909	43,2820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	27,3501	16,0167	89,1533
13	perubahan tampungan (mm)	11,1271	17,1766	4,3645	5,1126	5,7968	-118,5342	-116,3828	-123,2521	-160,8002	64,7508	28,1770	138,4768
14	tampungan air tanah (mm)	27,8840	47,8323	14,5672	17,9454	21,6410	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	13,6751	8,0083	44,5767
15	tampungan air tanah awal (mm)	14,7696	4,2654	5,2098	1,9777	1,9923	2,3633	0,2363	0,0236	0,0024	0,0002	1,3675	0,9376
16	tampungan air tanah akhir (mm)	42,6535	52,0976	19,7770	19,9231	23,6333	2,3633	0,2363	0,0236	0,0024	13,6753	9,3759	45,5143
17	aliran air tanah (mm)	38,3882	46,8879	17,7993	17,9308	21,2700	2,1270	0,2127	0,0213	0,0021	12,3078	8,4383	40,9628
18	limpasan langsung (mm)	27,8840	47,8323	14,5672	17,9454	21,6410	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	13,6751	8,0083	44,5767
19	limpasan total (mm)	66,2721	94,7201	32,3665	35,8762	42,9110	2,1270	0,2127	0,0213	0,0021	25,9828	16,4466	85,5395
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0425	0,0673	0,0208	0,0238	0,0275	0,0014	0,0001	0,0000	0,0000	0,0167	0,0106	0,0567
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,1139	0,1628	0,0556	0,0617	0,0738	0,0037	0,0004	0,0000	0,0000	0,0447	0,0283	0,1471
24	SR=0	1,5443	1,7811	1,1990	1,3211	1,3316	0,2052	0,1956	0,3845	0,1808	1,6343	1,3371	3,0033
25	SR=0.4	1,4186	1,6055	1,1462	1,2425	1,2507	0,3619	0,3543	0,5034	0,3427	1,4896	1,2551	2,5699
26	SR=0.8	1,3434	1,4881	1,1325	1,2071	1,2135	0,5253	0,5195	0,6349	0,5105	1,3984	1,2168	2,2347
27	SR=1,2	1,2304	1,3271	1,0894	1,1393	1,1435	0,6838	0,6798	0,7570	0,6738	1,2671	1,1458	1,8259
28	SR=1,6	1,1187	1,1676	1,0475	1,0727	1,0748	0,8424	0,8404	0,8794	0,8373	1,1373	1,0760	1,4199
29	SR=2,0	50,0000	51,0000	52,0000	53,0000	54,0000	55,0000	56,0000	57,0000	58,0000	59,0000	60,0000	61,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,3492	0,3681	0,1604	0,2127	0,2177	0,0695	0,0075	0,0003	0,0001	0,1095	0,0938	0,2507
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0035	0,0053	0,0037	0,0032	0,0036	0,0006	0,0005	0,0014	0,0007	0,0044	0,0032	0,0065

(Sumber : Hasil perhitungan)



No	Parameter DAS	2013											
		97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	373,2000	149,7000	183,0000	129,0000	37,4000	224,8000	137,7500	142,4000	163,2000	165,6000	467,9000	410,2000
4	PET (mm)	122,8251	99,7192	224,6848	99,8860	53,3928	107,9086	111,1432	214,7136	140,6511	127,6933	125,6045	115,0913
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	562,3583	677,0338	693,2868	651,6020	661,9461	645,9533	688,2601	696,5555	624,2419	632,9745	647,2697	770,6288
6	rasio tampungan tanah	1,0920	1,3147	1,3463	1,2653	1,2854	1,2544	1,3365	1,3526	1,2122	1,2292	1,2569	1,4965
7	rasio Rb/PET	3,0385	1,5012	0,8145	1,2915	0,7005	2,0832	1,2394	0,6632	1,1603	1,2969	3,7252	3,5641
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	122,8251	99,7192	224,6848	99,8860	53,3928	107,9086	111,1432	214,7136	140,6511	127,6933	125,6045	115,0913
10	neraca air (mm)	250,3749	49,9808	-41,6848	29,1140	-15,9928	116,8914	26,6068	-72,3136	22,5489	37,9067	342,2955	295,1087
11	rasio kelebihan kelengasan	0,5420	0,6748	0,0000	0,6447	0,0000	0,6381	0,6882	0,0000	0,6127	0,6229	0,6396	0,7888
12	kelebihan kelengasan (mm)	135,6994	33,7277	0,0000	18,7699	0,0000	74,5845	18,3115	0,0000	13,8163	23,6116	218,9364	232,7898
13	perubahan tampungan (mm)	114,6755	16,2530	-41,6848	10,3441	-15,9928	42,3068	8,2954	-72,3136	8,7326	14,2951	123,3591	62,3188
14	tampungan air tanah (mm)	67,8497	16,8639	0,0000	9,3849	0,0000	37,2923	9,1557	0,0000	6,9082	11,8058	109,4682	116,3949
15	tampungan air tanah awal (mm)	4,5514	7,2401	2,4104	0,2410	0,9626	0,0963	3,7389	1,2895	0,1289	0,7037	1,2509	11,0719
16	tampungan air tanah akhir (mm)	72,4011	24,1040	2,4104	9,6260	0,9626	37,3885	12,8946	1,2895	7,0371	12,5095	110,7192	127,4668
17	aliran air tanah (mm)	65,1610	21,6936	2,1694	8,6634	0,8663	33,6497	11,6051	1,1605	6,3334	11,2585	99,6472	114,7201
18	limpasan langsung (mm)	67,8497	16,8639	0,0000	9,3849	0,0000	37,2923	9,1557	0,0000	6,9082	11,8058	109,4682	116,3949
19	limpasan total (mm)	133,0107	38,5575	2,1694	18,0483	0,8663	70,9420	20,7608	1,1605	13,2416	23,0643	209,1154	231,1151
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0854	0,0274	0,0014	0,0120	0,0006	0,0471	0,0133	0,0007	0,0088	0,0148	0,1342	0,1533
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,2287	0,0663	0,0037	0,0310	0,0015	0,1220	0,0357	0,0020	0,0228	0,0397	0,3595	0,3973
24	SR=0	3,0385	1,5012	0,8145	1,2915	0,7005	2,0832	1,2394	0,6632	1,1603	1,2969	3,7252	3,5641
25	SR=0.4	2,5977	1,3846	0,8427	1,2191	0,7527	1,8439	1,1780	0,7233	1,1156	1,2234	3,1395	3,0125
26	SR=0.8	2,2562	1,3171	0,8976	1,1890	0,8279	1,6727	1,1571	0,8052	1,1088	1,1923	2,6757	2,5773
27	SR=1,2	1,8403	1,2128	0,9325	1,1272	0,8859	1,4504	1,1059	0,8707	1,0736	1,1294	2,1206	2,0549
28	SR=1,6	1,4271	1,1099	0,9681	1,0666	0,9446	1,2300	1,0558	0,9369	1,0395	1,0677	1,5689	1,5356
29	SR=2,0	62,0000	63,0000	64,0000	65,0000	66,0000	67,0000	68,0000	69,0000	70,0000	71,0000	72,0000	73,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,3564	0,2576	0,0119	0,1399	0,0232	0,3156	0,1507	0,0081	0,0811	0,1393	0,4469	0,5634
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0069	0,0031	0,0034	0,0025	0,0007	0,0043	0,0025	0,0026	0,0031	0,0031	0,0086	0,0078

(Sumber : Hasil perhitungan)

No	Parameter DAS	2014											
		109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	Nama bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2	Jumlah hari dalam sebulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
3	Rb (mm)	194,5000	4,5000	154,5000	314,5000	141,0000	67,5000	51,0000	34,0000	11,5000	15,0000	197,0000	294,5000
4	PET (mm)	106,0418	108,4946	126,1805	114,3050	111,8135	119,6045	131,9914	142,5365	165,9664	180,7539	121,0058	81,9432
5	tampungan kelengasan tanah awal (mm)	832,9476	844,6654	740,6707	747,7000	795,6605	800,9090	748,8045	667,8131	559,2766	404,8102	239,0563	299,2294
6	rasio tampungan tanah	1,6175	1,6402	1,4383	1,4519	1,5451	1,5553	1,4541	1,2968	1,0860	0,7861	0,4642	0,5811
7	rasio Rb/PET	1,8342	0,0415	1,2244	2,7514	1,2610	0,5644	0,3864	0,2385	0,0693	0,0830	1,6280	3,5940
8	rasio AET/PET	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	AET (mm)	106,0418	108,4946	126,1805	114,3050	111,8135	119,6045	131,9914	142,5365	165,9664	180,7539	121,0058	81,9432
10	neraca air (mm)	88,4582	-103,9946	28,3195	200,1950	29,1865	-52,1045	-80,9914	-108,5365	-154,4664	-165,7539	75,9942	212,5568
11	rasio kelebihan kelengasan	0,8675	0,0000	0,7518	0,7604	0,8202	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2082	0,2658
12	kelebihan kelengasan (mm)	76,7404	0,0000	21,2902	152,2346	23,9380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	15,8211	56,4902
13	perubahan tampungan (mm)	11,7178	-103,9946	7,0293	47,9605	5,2485	-52,1045	-80,9914	-108,5365	-154,4664	-165,7539	60,1731	156,0667
14	tampungan air tanah (mm)	38,3702	0,0000	10,6451	76,1173	11,9690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,9105	28,2451
15	tampungan air tanah awal (mm)	12,7467	5,1117	0,5112	1,1156	7,7233	1,9692	0,1969	0,0197	0,0020	0,0002	0,0000	0,7911
16	tampungan air tanah akhir (mm)	51,1169	5,1117	11,1563	77,2329	19,6923	1,9692	0,1969	0,0197	0,0020	0,0002	7,9106	29,0361
17	aliran air tanah (mm)	46,0052	4,6005	10,0407	69,5096	17,7231	1,7723	0,1772	0,0177	0,0018	0,0002	7,1195	26,1325
18	limpasan langsung (mm)	38,3702	0,0000	10,6451	76,1173	11,9690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,9105	28,2451
19	limpasan total (mm)	84,3754	4,6005	20,6858	145,6269	29,6921	1,7723	0,1772	0,0177	0,0018	0,0002	15,0301	54,3776
20	limpasan total (m <sup>3</sup> /s)	0,0542	0,0033	0,0133	0,0966	0,0191	0,0012	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0096	0,0361
22	Vol.Estimasi. (MCM)	0,1451	0,0079	0,0356	0,2504	0,0510	0,0030	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0258	0,0935
24	SR=0	1,8342	0,0415	1,2244	2,7514	1,2610	0,5644	0,3864	0,2385	0,0693	0,0830	1,6280	3,5940
25	SR=0.4	1,6474	0,2327	1,1662	2,3711	1,1951	0,6453	0,5049	0,3882	0,2547	0,2655	1,4847	3,0360
26	SR=0.8	1,5205	0,4253	1,1480	2,0808	1,1704	0,7448	0,6360	0,5457	0,4423	0,4507	1,3946	2,5955
27	SR=1,2	1,3487	0,6169	1,0998	1,7231	1,1148	0,8304	0,7577	0,6974	0,6283	0,6339	1,2646	2,0671
28	SR=1,6	1,1786	0,8086	1,0527	1,3679	1,0603	0,9165	0,8798	0,8492	0,8143	0,8171	1,1360	1,5418
29	SR=2,0	74,0000	75,0000	76,0000	77,0000	78,0000	79,0000	80,0000	81,0000	82,0000	83,0000	84,0000	85,0000
30	Koefisien Limpasan ( C )	0,4338	1,0223	0,1339	0,4630	0,2106	0,0263	0,0035	0,0005	0,0002	0,0000	0,0763	0,1846
31	Rata-rata C selama 10 tahun	0,28											
32	limpasan langsung berdasarkan luas waduk (m <sup>3</sup> /s)	0,0036	0,0001	0,0029	0,0060	0,0026	0,0013	0,0009	0,0006	0,0002	0,0003	0,0036	0,0056

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel Rekapitulasi total aliran masuk waduk Unit Metalurgi Timah tahun 2005-2014  
(m<sup>3</sup>/s)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2005	1,115	0,123	0,034	0,012	0,003	0,001	0,002	0,002	0,001	0,017	0,066	0,045
2006	0,046	0,080	0,005	0,092	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,008	0,068
2007	0,096	0,008	0,003	0,003	0,002	0,009	0,005	0,000	0,002	0,001	0,003	0,057
2008	0,014	0,002	0,050	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,007	0,001	0,057
2009	0,063	0,004	0,022	0,002	0,008	0,002	0,002	0,000	0,000	0,011	0,036	0,119
2010	0,060	0,168	0,068	0,031	0,083	0,005	0,072	0,005	0,011	0,128	0,086	0,228
2011	0,159	0,094	0,252	0,258	0,013	0,145	0,007	0,001	0,001	0,031	0,034	0,197
2012	0,046	0,073	0,025	0,027	0,031	0,002	0,001	0,001	0,001	0,021	0,014	0,063
2013	0,092	0,030	0,005	0,014	0,001	0,051	0,016	0,003	0,012	0,018	0,143	0,161
2014	0,058	0,003	0,016	0,103	0,022	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,013	0,042
Jumlah	1,749	0,585	0,479	0,545	0,170	0,220	0,108	0,015	0,028	0,235	0,404	1,037
Rata-rata	0,175	0,059	0,048	0,055	0,017	0,022	0,011	0,002	0,003	0,023	0,040	0,104
Aliran max	0,175	terjadi pada bulan Desember										
Aliran min	0,002	terjadi pada bulan September										

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel Rekapitulasi total aliran masuk waduk Unit Metalurgi Timah tahun 2005-2014  
(MCM)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2005	2,985	0,298	0,090	0,030	0,007	0,003	0,005	0,005	0,003	0,044	0,176	0,116
2006	0,123	0,193	0,015	0,238	0,016	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,021	0,176
2007	0,256	0,018	0,008	0,007	0,005	0,022	0,014	0,001	0,004	0,004	0,008	0,148
2008	0,037	0,005	0,133	0,008	0,003	0,001	0,004	0,003	0,001	0,019	0,002	0,147
2009	0,170	0,009	0,058	0,006	0,021	0,005	0,006	0,001	0,000	0,029	0,096	0,309
2010	0,161	0,406	0,182	0,081	0,222	0,014	0,192	0,013	0,029	0,343	0,231	0,592
2011	0,426	0,228	0,674	0,669	0,036	0,376	0,020	0,004	0,002	0,083	0,092	0,510
2012	0,123	0,176	0,066	0,070	0,084	0,005	0,002	0,004	0,002	0,056	0,037	0,164
2013	0,247	0,074	0,013	0,037	0,003	0,133	0,043	0,009	0,031	0,048	0,383	0,418
2014	0,155	0,008	0,043	0,266	0,058	0,006	0,003	0,002	0,001	0,001	0,036	0,108
Jumlah	4,684	1,416	1,282	1,413	0,455	0,569	0,289	0,041	0,074	0,629	1,081	2,687
Rata-rata	0,468	0,142	0,128	0,141	0,046	0,057	0,029	0,004	0,007	0,063	0,108	0,269
Aliran max	0,468	terjadi pada bulan Januari										
Aliran min	0,004	terjadi pada bulan Agustus										

(Sumber : Hasil perhitungan)

# LAMPIRAN E

ANALISIS DEBIT BANGKITAN DENGAN MODEL *MARKOV*  
PADA WADUK UNIT METALURGI TIMAH  
(2015-2024)

Langkah- langkah perhitungan debit bangkitan model *markov* pada bulan Januari 2015 :

1. Menentukan jumlah keseluruhan debit pada bulan Januari selama 10 tahun (2005-2014), dan didapatkan nilai debit sebesar 4,684 MCM.
2. Mencari nilai rata-rata dari poin 1, yaitu 0,5001 MCM (4,684/10).
3. Mencari nilai standar deviasi dengan bantuan *ms.excel*.
4. Mencari koefisien varian ( $C_v$ ), yaitu dengan membagi nilai standar deviasi dan nilai rata-rata dan didapatkan  $C_v$  sebesar 0,8905.
5. Koefisien korelasi pada bulan Januari didapatkan dengan bantuan *ms.excel* = -0,2393.
6. Selanjutnya untuk menghitung debit bangkitan dengan menentukan nilai  $y(i) = 0,108$  MCM (aliran pada bulan Desember tahun 2014 sebagai tahun akhir pada perhitungan NRECA sebagai patokan untuk menghitung debit bangkitan).
7. Menentukan nilai  $x(j)$ , yaitu 0,2687 MCM (aliran rata-rata pada bulan Desember 2014).
8. Nilai  $S(j)$  atau standar deviasi pada bulan Desember yaitu 0,1788.
9. Nilai  $r(j)$  atau koefisien korelasi pada bulan Desember yaitu 0,6026.
10. Menentukan bilangan acak dengan bantuan *analysis data "Random Number Generation"* pada *ms.excel* dan didapatkan nilai bilangan acak yaitu 0,242 ( $t(i)$ ).
11. Poin 1 – 10 adalah parameter dalam menentukan aliran bangkitan pada bulan Januari 2015.
12.  $x(j)$  pada bulan Januari 2015 adalah aliran rerata dari hasil perhitungan NRECA selama 10 tahun pada bulan Januari, yaitu dengan nilai 0,4684 MCM.
13.  $S(j)$  adalah standar deviasi pada bulan Januari yaitu 0,8905 MCM
14.  $r(j)$  adalah koefisien korelasi pada bulan Januari yaitu -0,2378
15. Selanjutnya dilakukan perhitungan =  $r(j) * \{(S(j) \text{ bulan Januari}) / (S(j) \text{ bulan Desember})\} = -1,198$ .
16. Berikutnya adalah perhitungan =  $(y(i,j) - x(j-1))$  adalah hasil pengurangan dari  $y(i)$  pada bulan Desember 2014 –  $x(j)$  pada bulan Desember 2014 = -0,154
17. Dengan diketahuinya nilai dari poin 11-16, maka dapat dimasukkan pada persamaan berikut =  $t(i) * S(j) * (1 - r(j)^2)^{0,5}$ , dengan  $t(i)$  sebagai bilangan acak. Adapun hasil perhitungannya sebagai berikut =  $0,242 * 8905 * (1 - 0,2393^2)^{0,5} = 0,209$ .
18. Selanjutnya adalah menghitung nilai  $y(i,j)$  yaitu sebagai nilai debit bangkitan pada bulan Januari 2015 adalah dengan mengalikan = (poin12 + poin 15) \* (poin 16 + poin 17) = 0,862 MCM.
19. Jadi  $Q_{\text{bangkitan}}$  pada bulan Januari 2015 = 0,929 MCM =  $(0,929 * 10^6) / (\text{jumlah hari pada bulan Januari} * 86400) = 0,3220 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Parameter rata-rata ( $\bar{x}$ ), Standar Deviasi ( $\sigma$ ), dan Kemencengan ( $\gamma_x$ ) pada Waduk Unit Metalurgi Timah

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2005	2,985	0,298	0,090	0,030	0,007	0,003	0,005	0,005	0,003	0,044	0,176	0,116
2006	0,123	0,193	0,015	0,238	0,016	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,021	0,176
2007	0,256	0,018	0,008	0,007	0,005	0,022	0,014	0,001	0,004	0,004	0,008	0,148
2008	0,037	0,005	0,133	0,008	0,003	0,001	0,004	0,003	0,001	0,019	0,002	0,147
2009	0,170	0,009	0,058	0,006	0,021	0,005	0,006	0,001	0,000	0,029	0,096	0,309
2010	0,161	0,406	0,182	0,081	0,222	0,014	0,192	0,013	0,029	0,343	0,231	0,592
2011	0,426	0,228	0,674	0,669	0,036	0,376	0,020	0,004	0,002	0,083	0,092	0,510
2012	0,123	0,176	0,066	0,070	0,084	0,005	0,002	0,004	0,002	0,056	0,037	0,164
2013	0,247	0,074	0,013	0,037	0,003	0,133	0,043	0,009	0,031	0,048	0,383	0,418
2014	0,155	0,008	0,043	0,266	0,058	0,006	0,003	0,002	0,001	0,001	0,036	0,108
Jumlah	4,6839	1,4160	1,2817	1,4128	0,4552	0,5693	0,2891	0,0412	0,0738	0,6289	1,0812	2,6868
(x-)	0,4684	0,1416	0,1282	0,1413	0,0455	0,0569	0,0289	0,0041	0,0074	0,0629	0,1081	0,2687
S.D	0,8905	0,1413	0,1996	0,2081	0,0673	0,1190	0,0586	0,0041	0,0120	0,1021	0,1223	0,1778
Cv	1,9011	0,9981	1,5572	1,4726	1,4794	2,0902	2,0284	1,0055	1,6248	1,6228	1,1315	0,6619
koef.Korelasi (yt dengan yt-1)	-0,2393	0,4066	0,3553	0,8258	0,0258	-0,1067	-0,0034	0,8607	0,8894	0,6597	0,4442	0,6026

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Rekapitulasi parameter probabilitas pada waduk Unit Metalurgi Timah

Bulan	Aliran rerata (MCM)	Stand.Deviasi (MCM)	Koefisien Varian (Cv)	koef. Kemencengan (Cs)	Koef.Korelasi bulan j dgn bulan j-1 r(j)
Jan	0,4684	0,8905	1,9011	3,08	-0,2393
Feb	0,1416	0,1413	0,9981	0,68	0,4066
Mar	0,1282	0,1996	1,5572	2,73	0,3553
Apr	0,1413	0,2081	1,4726	2,15	0,8258
May	0,0455	0,0673	1,4794	2,36	0,0258
Jun	0,0569	0,1190	2,0902	2,63	-0,1067
Jul	0,0289	0,0586	2,0284	2,91	-0,0034
Aug	0,0041	0,0041	1,0055	1,43	0,8607
Sep	0,0074	0,0120	1,6248	1,74	0,8894
Oct	0,0629	0,1021	1,6228	2,77	0,6597
Nov	0,1081	0,1223	1,1315	1,46	0,4442
Dec	0,2687	0,1778	0,6619	0,94	0,6026

(Sumber : Hasil Perhitungan)

### Kemencengan (Cs)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
i	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3$
1	15,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03
7	0,00	0,00	0,16	0,15	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
8	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
10	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jumlah	15,67	0,01	0,16	0,14	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04
(a)	2,18	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Cs	3,08	0,68	2,73	2,15	2,36	2,63	2,91	1,43	1,74	2,77	1,46	0,94

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel bilangan acak distribusi normal dengan bantuan *software microsoft excel*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Jan	0,2421	0,5467	-1,8926	-0,3937	-0,5796	-1,2009	-0,4978	-0,4576	1,4995	-0,4880
Feb	0,1325	-0,8930	-0,6494	0,0864	0,0097	1,1222	-0,1394	0,6119	-0,6285	0,5583
Mar	-1,7283	-1,5898	-0,1305	-1,1596	0,2077	-1,0961	-1,9441	-0,9964	-0,0560	-0,0178
Apr	0,4095	0,4233	-0,7554	-1,5793	0,7853	-1,1394	-0,1316	-0,9524	-0,6975	1,4488
Mei	0,8665	1,9523	0,6255	-1,3129	-0,4860	0,2572	1,1173	-0,5726	-1,4678	-1,4826
Jun	-1,2521	-1,4928	2,1044	-0,5616	-0,3500	-0,6605	-0,1281	-1,3927	0,1727	-0,3882
Jul	0,2488	0,3666	1,5456	0,9780	-1,5213	-0,5164	-0,6021	-0,1739	1,0741	-1,6506
Agust	-1,7990	1,7414	-0,3568	0,4795	0,0204	-2,1267	1,7027	-1,9204	0,8353	-1,4593
Sep	-0,3648	-1,4134	2,1348	-0,9796	-1,0681	0,0998	-0,9563	1,0234	0,0706	0,2613
Okt	0,6584	0,1342	1,4448	-0,2112	0,2975	-2,2961	-0,5170	-1,1471	0,5406	1,2069
Nop	1,1724	1,3127	-0,0541	-0,5118	-0,8486	1,1779	0,8724	-0,2515	-1,3459	-0,3891
Des	1,5158	0,1581	0,1816	-0,8227	0,8788	0,0453	-0,7826	2,1151	0,2778	1,4272

Rekapitulasi perhitungan debit bangkitan model *Markov*

TAHUN 2015													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
0	Des	31	0,115	0,2687	0,1778	0,6026	-	-	-	-	-	-	-
1	Jan	31	0,862	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,154	0,242	0,209	0,862	0,862	0,3220
2	Feb	28	0,184	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	0,394	0,133	0,017	0,184	0,184	0,0761
3	Mar	31	-0,173	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	0,043	-1,728	-0,322	-0,173	0,000	0,0000
4	Apr	30	-0,070	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,301	0,410	0,048	-0,070	0,000	0,0000
5	Mei	31	0,102	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,211	0,866	0,058	0,102	0,102	0,0381
6	Jun	30	-0,102	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,057	-1,252	-0,148	-0,102	0,000	0,0000
7	Jul	31	0,044	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,159	0,249	0,015	0,044	0,044	0,0163
8	Agust	31	0,001	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	0,015	-1,799	-0,004	0,001	0,001	0,0005
9	Sep	30	-0,002	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	-0,003	-0,365	-0,002	-0,002	0,000	0,0000
10	Okt	31	0,060	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,009	0,658	0,051	0,060	0,060	0,0225
11	Nop	30	0,235	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,003	1,172	0,129	0,235	0,235	0,0908
12	Des	31	0,595	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	0,127	1,516	0,215	0,595	0,595	0,2222

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2016													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
13	Jan	31	0,595	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	0,327	0,547	0,473	0,550	0,550	0,2053
14	Feb	29	0,550	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	0,127	-0,893	-0,115	0,034	0,034	0,0138
15	Mar	31	0,034	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	0,408	-1,590	-0,297	0,036	0,036	0,0136
16	Apr	30	0,036	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,094	0,423	0,050	0,110	0,110	0,0425
17	Mei	31	0,110	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,105	1,952	0,131	0,176	0,176	0,0657
18	Jun	30	0,176	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,065	-1,493	-0,177	-0,132	0,000	0,0000
19	Jul	31	-0,132	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	0,119	0,367	0,021	0,050	0,050	0,0187
20	Agust	31	0,050	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,161	1,741	0,004	-0,002	0,000	0,0000
21	Sep	30	-0,002	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	0,046	-1,413	-0,008	0,118	0,118	0,0456
22	Okt	31	0,118	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,009	0,134	0,010	0,021	0,021	0,0077
23	Nop	30	0,021	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	0,055	1,313	0,144	0,281	0,281	0,1086
24	Des	31	0,281	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,088	0,158	0,022	0,214	0,214	0,0801

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2017													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
25	Jan	31	0,214	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	0,013	-1,893	-1,636	-1,183	0,000	0,0000
26	Feb	28	-1,183	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,254	-0,649	-0,084	0,041	0,041	0,0171
27	Mar	31	0,041	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	-1,325	-0,130	-0,024	-0,561	0,000	0,0000
28	Apr	30	-0,561	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,087	-0,755	-0,089	-0,022	0,000	0,0000
29	Mei	31	-0,022	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,702	0,626	0,042	0,082	0,082	0,0305
30	Jun	30	0,082	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	-0,068	2,104	0,249	0,319	0,319	0,1229
31	Jul	31	0,319	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	0,025	1,546	0,091	0,120	0,120	0,0446
32	Agust	31	0,120	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	0,290	-0,357	-0,001	0,021	0,021	0,0078
33	Sep	30	0,021	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	0,115	2,135	0,012	0,316	0,316	0,1219
34	Okt	31	0,316	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	0,014	1,445	0,111	0,250	0,250	0,0934
35	Nop	30	0,250	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	0,253	-0,054	-0,006	0,237	0,237	0,0914
36	Des	31	0,237	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	0,142	0,182	0,026	0,419	0,419	0,1564

(Sumber : Hasil Perhitungan)



TAHUN 2018													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
37	Jan	31	0,419	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,032	-0,394	-0,340	0,166	0,166	0,0620
38	Feb	28	0,166	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,050	0,086	0,011	0,150	0,150	0,0618
39	Mar	31	0,150	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	0,024	-1,160	-0,216	-0,076	0,000	0,0000
40	Apr	30	-0,076	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	0,021	-1,579	-0,185	-0,026	0,000	0,0000
41	Mei	31	-0,026	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,217	-1,313	-0,088	-0,045	0,000	0,0000
42	Jun	30	-0,045	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	-0,071	-0,562	-0,066	0,004	0,004	0,0015
43	Jul	31	0,004	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,102	0,978	0,057	0,086	0,086	0,0323
44	Agust	31	0,086	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,025	0,480	0,001	0,004	0,004	0,0013
45	Sep	30	0,004	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	0,082	-0,980	-0,005	0,214	0,214	0,0825
46	Okt	31	0,214	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,004	-0,211	-0,016	0,026	0,026	0,0095
47	Nop	30	0,026	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	0,151	-0,512	-0,056	0,132	0,132	0,0511
48	Des	31	0,132	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,083	-0,823	-0,117	0,080	0,080	0,0297

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2019													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
49	Jan	31	0,080	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,136	-0,580	-0,501	0,131	0,131	0,0488
50	Feb	28	0,131	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,389	0,010	0,001	0,118	0,118	0,0487
51	Mar	31	0,118	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	-0,011	0,208	0,039	0,161	0,161	0,0603
52	Apr	30	0,161	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,010	0,785	0,092	0,224	0,224	0,0866
53	Mei	31	0,224	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	0,020	-0,486	-0,033	0,013	0,013	0,0048
54	Jun	30	0,013	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,179	-0,350	-0,041	-0,018	0,000	0,0000
55	Jul	31	-0,018	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,044	-1,521	-0,089	-0,060	0,000	0,0000
56	Agust	31	-0,060	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,047	0,020	0,000	0,001	0,001	0,0005
57	Sep	30	0,001	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	-0,064	-1,068	-0,006	-0,164	0,000	0,0000
58	Okt	31	-0,164	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,006	0,298	0,023	0,052	0,052	0,0192
59	Nop	30	0,052	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,227	-0,849	-0,093	-0,106	0,000	0,0000
60	Des	31	-0,106	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,057	0,879	0,125	0,344	0,344	0,1284

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2020													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
61	Jan	31	0,344	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,374	-1,201	-1,038	-0,121	0,000	0,0000
62	Feb	29	-0,121	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,125	1,122	0,145	0,278	0,278	0,1111
63	Mar	31	0,278	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	-0,263	-1,096	-0,205	-0,208	0,000	0,0000
64	Apr	30	-0,208	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	0,150	-1,139	-0,134	0,137	0,137	0,0528
65	Mei	31	0,137	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,349	0,257	0,017	0,060	0,060	0,0224
66	Jun	30	0,060	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,091	-0,661	-0,078	-0,038	0,000	0,0000
67	Jul	31	-0,038	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	0,003	-0,516	-0,030	-0,001	0,000	0,0000
68	Agust	31	-0,001	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,067	-2,127	-0,004	-0,004	0,000	0,0000
69	Sep	30	-0,004	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	-0,005	0,100	0,001	-0,006	0,000	0,0000
70	Okt	31	-0,006	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,012	-2,296	-0,176	-0,180	0,000	0,0000
71	Nop	30	-0,180	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,069	1,178	0,129	0,200	0,200	0,0773
72	Des	31	0,200	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,288	0,045	0,006	0,023	0,023	0,0086

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2021													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
73	Jan	31	0,023	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,068	-0,498	-0,430	0,120	0,120	0,0447
74	Feb	28	0,120	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,445	-0,139	-0,018	0,095	0,095	0,0392
75	Mar	31	0,095	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	-0,022	-1,944	-0,363	-0,246	0,000	0,0000
76	Apr	30	-0,246	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,033	-0,132	-0,015	0,097	0,097	0,0375
77	Mei	31	0,097	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,387	1,117	0,075	0,118	0,118	0,0439
78	Jun	30	0,118	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,052	-0,128	-0,015	0,032	0,032	0,0124
79	Jul	31	0,032	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	0,061	-0,602	-0,035	-0,006	0,000	0,0000
80	Agust	31	-0,006	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	0,003	1,703	0,004	0,008	0,008	0,0030
81	Sep	30	0,008	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	-0,011	-0,956	-0,005	-0,025	0,000	0,0000
82	Okt	31	-0,025	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	0,001	-0,517	-0,040	0,026	0,026	0,0098
83	Nop	30	0,026	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,088	0,872	0,096	0,157	0,157	0,0605
84	Des	31	0,157	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,082	-0,783	-0,111	0,086	0,086	0,0320

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2022													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
85	Jan	31	0,086	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,112	-0,458	-0,396	0,207	0,207	0,0772
86	Feb	28	0,207	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,383	0,612	0,079	0,196	0,196	0,0810
87	Mar	31	0,196	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	0,065	-0,996	-0,186	-0,025	0,000	0,0000
88	Apr	30	-0,025	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	0,068	-0,952	-0,112	0,088	0,088	0,0339
89	Mei	31	0,088	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	-0,166	-0,573	-0,039	0,006	0,006	0,0021
90	Jun	30	0,006	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,042	-1,393	-0,165	-0,116	0,000	0,0000
91	Jul	31	-0,116	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,051	-0,174	-0,010	0,019	0,019	0,0070
92	Agust	31	0,019	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,145	-1,920	-0,004	-0,009	0,000	0,0000
93	Sep	30	-0,009	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	0,015	1,023	0,006	0,051	0,051	0,0196
94	Okt	31	0,051	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,016	-1,147	-0,088	-0,116	0,000	0,0000
95	Nop	30	-0,116	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,012	-0,252	-0,028	0,074	0,074	0,0286
96	Des	31	0,074	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,224	2,115	0,300	0,373	0,373	0,1392

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2023													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	r(j)*(Sj/Sj-1)	(yi,j-1 - xj-1)	ti	t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
97	Jan	31	0,373	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,195	1,500	1,297	1,998	1,998	0,7460
98	Feb	28	1,998	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,096	-0,628	-0,081	0,054	0,054	0,0224
99	Mar	31	0,054	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	1,856	-0,056	-0,010	1,049	1,049	0,3917
100	Apr	30	1,049	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	-0,074	-0,698	-0,082	-0,004	0,000	0,0000
101	Mei	31	-0,004	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	0,908	-1,468	-0,099	-0,046	0,000	0,0000
102	Jun	30	-0,046	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	-0,050	0,173	0,020	0,087	0,087	0,0335
103	Jul	31	0,087	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,103	1,074	0,063	0,092	0,092	0,0344
104	Agust	31	0,092	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	0,058	0,835	0,002	0,009	0,009	0,0035
105	Sep	30	0,009	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	0,088	0,071	0,000	0,234	0,234	0,0903
106	Okt	31	0,234	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	0,002	0,541	0,041	0,116	0,116	0,0432
107	Nop	30	0,116	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	0,171	-1,346	-0,148	0,052	0,052	0,0200
108	Des	31	0,052	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	0,008	0,278	0,039	0,315	0,315	0,1175

(Sumber : Hasil Perhitungan)

TAHUN 2024													
i	j	jlh hari	yi	xj	Sj	r(j)	$r(j)*(Sj/Sj-1)$	$(yi,j-1 - xj-1)$	ti	$t1,j*Sj*(1-r(j)2)0.5$	yi,j	Q bkt (10 thn)	m3/s
109	Jan-24	31	0,315	0,4684	0,8905	-0,2393	-1,198	-0,217	-0,488	-0,422	0,306	0,306	0,1144
110	Feb-24	29	0,306	0,1416	0,1413	0,4066	0,065	-0,154	0,558	0,072	0,204	0,204	0,0813
111	Mar-24	31	0,204	0,1282	0,1996	0,3553	0,502	0,165	-0,018	-0,003	0,208	0,208	0,0775
112	Apr-24	30	0,208	0,1413	0,2081	0,8258	0,861	0,076	1,449	0,170	0,376	0,376	0,1452
113	Mei-24	31	0,376	0,0455	0,0673	0,0258	0,008	0,066	-1,483	-0,100	-0,054	0,000	0,0000
114	Jun-24	30	-0,054	0,0569	0,1190	-0,1067	-0,189	0,331	-0,388	-0,046	-0,051	0,000	0,0000
115	Jul-24	31	-0,051	0,0289	0,0586	-0,0034	-0,002	-0,111	-1,651	-0,097	-0,068	0,000	0,0000
116	Agust-24	31	-0,068	0,0041	0,0041	0,8607	0,061	-0,080	-1,459	-0,003	-0,004	0,000	0,0000
117	Sep-24	30	-0,004	0,0074	0,0120	0,8894	2,574	-0,072	0,261	0,001	-0,176	0,000	0,0000
118	Okt-24	31	-0,176	0,0629	0,1021	0,6597	5,615	-0,011	1,207	0,093	0,092	0,092	0,0345
119	Nop-24	30	0,092	0,1081	0,1223	0,4442	0,533	-0,239	-0,389	-0,043	-0,062	0,000	0,0000
120	Des-24	31	-0,062	0,2687	0,1778	0,6026	0,876	-0,016	1,427	0,203	0,458	0,458	0,1708

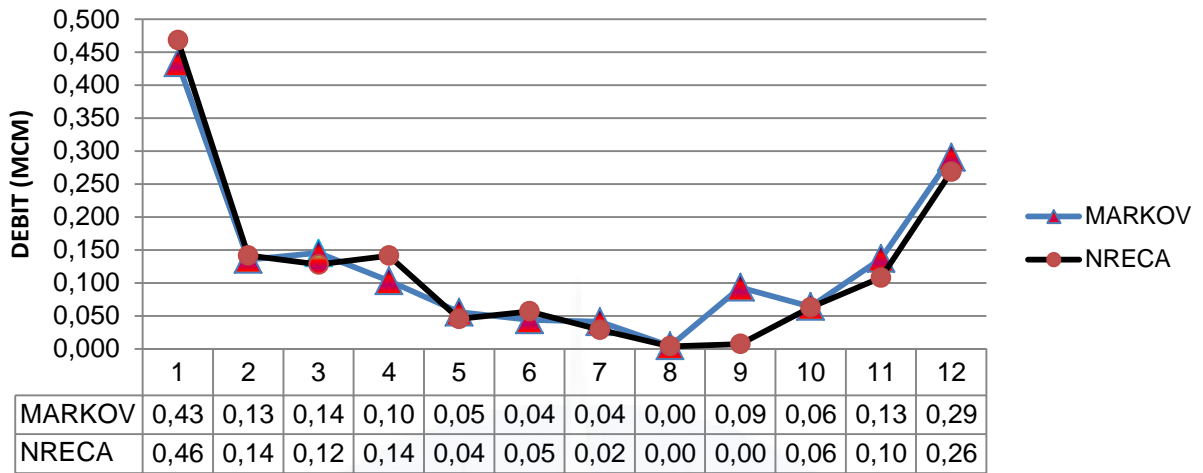
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel rekapitulasi hasil simulasi debit bangkitan model Markov pada waduk Unit Metalurgi Timah

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
	0,862	0,184	0,000	0,000	0,102	0,000	0,044	0,001	0,000	0,060	0,235	0,595
	0,550	0,034	0,036	0,110	0,176	0,000	0,050	0,000	0,118	0,021	0,281	0,214
	0,000	0,041	0,000	0,000	0,082	0,319	0,120	0,021	0,316	0,250	0,237	0,419
	0,166	0,150	0,000	0,000	0,000	0,004	0,086	0,004	0,214	0,026	0,132	0,080
	0,131	0,118	0,161	0,224	0,013	0,000	0,000	0,001	0,000	0,052	0,000	0,344
	0,000	0,278	0,000	0,137	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,023
	0,120	0,095	0,000	0,097	0,118	0,032	0,000	0,008	0,000	0,026	0,157	0,086
	0,207	0,196	0,000	0,088	0,006	0,000	0,019	0,000	0,051	0,000	0,074	0,373
	1,998	0,054	1,049	0,000	0,000	0,087	0,092	0,009	0,234	0,116	0,052	0,315
	0,306	0,204	0,208	0,376	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,092	0,000	0,458
MARKOV	0,434	0,135	0,145	0,103	0,056	0,044	0,041	0,004	0,093	0,064	0,137	0,291
NRECA	0,468	0,142	0,128	0,141	0,046	0,057	0,029	0,004	0,007	0,063	0,108	0,269

(Sumber : Hasil Perhitungan)

### GRAFIK DEBIT NRECA DAN DEBIT BANGKITAN MARKOV



(Sumber : Hasil Perhitungan)



# **LAMPIRAN F**

Analisis Kebutuhan Air  
dengan Proyeksi Penduduk 10 tahun Kedepan  
(2015-2024)

Data Jumlah Penduduk perumahan

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2010	280
2	2011	242
3	2012	264
4	2013	235
5	2014	247

Sumber : Unit Metalurgi Timah Muntok

Data Jumlah Karyawan

No.	Tahun	Jumlah Karyawan
1	2010	1024
2	2011	967
3	2012	999
4	2013	943
5	2014	908

Sumber : Unit Metalurgi Timah Muntok

Jumlah Penduduk	Domestik (l/kapita/hr)	Non-Domestik (l/kapita/hr)	Kehilangan Air
>1.000.000	150	60	50
500.000-1.000.000	135	40	45
100.000-500.000	120	30	40
20.000-100.000	105	20	30
<20.000	82,5	10	24

Sumber : Puslitbang Pengairan PU

Tabel Kriteria Kebutuhan/Konsumsi Air Bersih

Kategori Jumlah Penduduk	SR (l/o/h)	HU (l/o/h)	Industri (l/o/h)	Kehilangan (l/o/h)
> 1.000.000	190	30	60	50
500.000-1.000.000	170	30	40	45
100.000-500.000	150	30	30	40
20.000-100.000	130	30	20	30
< 20.000	100	30	10	24

Sumber : Puslitbang Pengairan PU

Tabel Rencana Cakupan Pelayanan Air Bersih Perpipaan

Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)	Tingkat Pelayanan
≥ 300	90%
200 - 299	80%
100 - 199	70%
< 100	60%

Sumber : Puslitbang Pengairan PU

Luas wilayah perumahan Unit Metalurgi =	88,757	Ha
Kepadatan Penduduk = Jumlah Penduduk / Luas Wilayah		
Kepadatan Penduduk =	3,15	
Tingkat Pelayanan =	100%	

Sumber : Hasil Perhitungan

Proyeksi Jumlah Penduduk 10 tahun kedepan

Tahun	Po (jiwa)	i (%)	n (tahun)	Pn (jiwa)
2024	247	-	10	254

(Sumber : Hasil perhitungan).

Proyeksi Jumlah Karyawan 10 tahun kedepan

Tahun	Po (jiwa)	i (%)	n (tahun)	Pn (jiwa)
2024	908	-	10	968

(Sumber : Hasil perhitungan).

Tabel Total kebutuhan air domestik penduduk perumahan Unit Metalurgi Timah Kecamatan Muntok pada tahun 2024

Jumlah Penduduk th.2024	Tingkat Pelayanan 100% (jiwa)	Sambungan Langsung (l/h) 100% . Tk.Pelayanan	Kebutuhan air non domestik tahun 2028 (l/h) 10% keb.air domestik	Kebutuhan Pengganti Kehilangan (l/h) 30%.keb.air domestik	Total Kebutuhan Air (l/h)	Total Kebutuhan Air (l/det)
280	254	33020	3302	9906	46228	0,535

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel Total kebutuhan air Industri Unit Metalurgi Timah Kecamatan Muntok pada tahun 2024

Jumlah Karyawan th.2024	Tingkat Pelayanan 100% (jiwa)	Kebutuhan air industri (l/h)	Total Kebutuhan Air (l/det)
968	968	19360	0,22

Sumber : Hasil perhitungan

Rekapitulasi pemakaian air waduk unit metalurgi Timah Faktual tahun 2010-2015

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	30
2010	28360	31220	30132	29845	33210	33110	29650	28475	28356	29690	29685	30321
2011	29182	30289	33056	31981	32285	30167	29987	29645	29362	29874	30963	31520
2012	31532	28856	29631	32015	31062	30654	31426	30889	30629	28697	29685	30334
2013	31525	31967	30089	28669	29634	29887	29996	29485	29663	3005	32568	31196
2014	30164	30099	29663	28875	30515	31369	30691	30598	29878	32266	31630	31102
2015	30369	28879	29955	30152	30089	31568	31520	30325	29989	31142	30023	30623
Rata-rata (m <sup>3</sup> )	30188,67	30218,33	30421	30256,17	31132,5	31125,83	30545	29902,83	29646,1667	25779	30759	30849,33333
(m <sup>3</sup> /s)	0,0113	0,0125	0,0114	0,0117	0,0116	0,0120	0,0114	0,0112	0,0114	0,0096	0,0115	0,0119

Sumber : Unit Metalurgi Timah



# **LAMPIRAN G**

*SIMULASI STANDARD OPERATING RULE*







Tahun	ti	Inflow		Evaporasi		Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)		$\Delta St$	Cek keandalan	
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$EI_t$	$S_t$	$A_t$	PERUMAHAN	Vr	$E_{t+1}$			$S_{t+1}$
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan
Apr-22	30	0,03	87872,67	133,87	4027,63	7,67	79428,10	30086,56	1386,72	7942,81	8,18	153373,37	55989,59	151811,59	oke
Mei-22	31	0,00	5584,27	126,35	4488,60	8,18	94956,56	35526,18	1432,94	9495,66	7,30	84534,39	31875,30	82972,61	oke
Jun-22	30	0,00	0,00	136,77	3660,87	7,30	69950,04	26766,40	1386,72	6995,00	6,72	57337,21	22348,13	55775,44	oke
Jul-22	31	0,01	18798,45	150,61	3352,33	6,72	57079,23	22257,75	1432,94	5707,92	6,90	64795,24	24960,67	63233,46	oke
Agust-22	31	0,00	0,00	168,52	3979,94	6,90	60960,88	23617,50	1432,94	6096,09	6,48	48862,66	19379,49	47300,89	oke
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	3337,09	6,48	52190,10	20545,09	1386,72	5219,01	7,43	92441,75	34645,24	90879,97	oke
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	4395,26	7,43	73189,27	27901,10	1432,94	7318,93	6,78	59452,89	23089,25	57891,11	oke
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	3033,42	6,78	58215,50	22655,79	1386,72	5821,55	7,84	121501,10	44824,73	119939,32	oke
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	4061,48	7,84	84059,77	31709,04	1432,94	8405,98	9,00	442451,56	157253,68	440889,79	oke
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	1432,94	13150,55	9,00	2108165,89	740753,41	2106604,11	oke
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	1294,27	13150,55	8,29	164415,60	59857,68	162853,82	oke
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5815,15	8,29	98606,07	36804,61	1432,94	9860,61	9,00	1130154,57	398156,05	1128592,80	oke
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	1386,72	13150,55	7,69	109928,23	40770,76	108366,45	oke
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3821,44	7,69	79882,71	30245,81	1432,94	7988,27	6,93	66050,50	25400,50	64489,02	oke
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	3259,98	6,93	61582,80	23835,35	1386,72	6158,28	8,01	136941,98	50233,68	135380,21	oke
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	5058,87	8,01	89424,51	33588,31	1432,94	8942,45	8,29	165464,08	60224,97	163902,30	oke
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	6222,51	8,29	98950,47	36925,25	1432,94	9895,05	7,39	90211,51	33863,99	88649,73	oke
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	4480,84	7,39	72291,67	27586,67	1386,72	7229,17	9,00	292721,91	104803,38	291160,13	oke
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7613,31	9,00	131505,49	48329,27	1432,94	13150,55	8,75	224422,23	80878,01	222860,46	oke
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5839,14	8,75	118036,35	43611,03	1386,72	11803,63	8,15	150211,38	54881,95	148649,61	oke
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4503,12	8,15	93902,72	35157,02	1432,94	9390,27	9,00	392735,15	139838,02	391173,38	oke
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	1432,94	13150,55	9,00	416515,00	148168,10	414953,22	oke
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	1340,50	13150,55	9,00	313842,87	112202,06	312281,10	oke
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	1432,94	13150,55	9,00	316239,69	113041,66	314677,91	oke
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	1386,72	13150,55	9,00	486275,51	172605,21	484713,73	oke
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	1432,94	13150,55	7,69	110226,53	40875,25	108664,75	oke
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	4142,01	7,69	79992,50	30284,27	1386,72	7999,25	6,93	65894,28	25345,67	64332,50	oke
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	3585,87	6,93	61505,72	23808,35	1432,94	6150,57	6,51	49747,09	19689,30	48185,31	oke
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	3493,98	6,51	52728,76	20733,78	1432,94	5272,88	6,26	41939,70	16954,38	40377,93	oke
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	3081,34	6,26	47695,21	18970,53	1386,72	4769,52	6,11	37887,39	15534,85	36325,61	oke
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	2828,38	6,11	44794,91	17954,56	1432,94	4479,49	7,91	127912,13	47070,52	126350,36	oke
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	4351,18	7,91	86311,59	32497,85	1386,72	8631,16	7,05	71372,29	27264,61	69810,51	oke
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	3167,37	7,05	64132,45	24728,50	1432,94	6413,25	9,00	510030,19	180926,48	508468,41	oke





Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			$\Delta St$	Cek keandalan
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$	$A_{t+1}$		
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan	
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	29646,17	210,78	5,34	22528,03	10154,47	20966,25	gagal	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	2073,78	5,34	31120,37	13164,37	25779,00	3112,04	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	401,84	1,38	2107,75	3001,25	30759,00	210,78	6,36	44833,65	17968,13	43271,88	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	2517,04	6,36	49638,22	19651,17	30849,33	4963,82	9,00	384189,47	136844,47	382627,69	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	30188,67	13150,55	9,00	2079999,41	730886,69	2078437,64	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	30218,33	13150,55	8,00	136023,76	49912,02	134461,98	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5289,60	8,00	89110,71	33478,38	30421,00	8911,07	9,00	1093735,49	385398,44	1092173,71	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	30256,17	13150,55	7,25	81629,02	30857,55	80067,24	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3327,24	7,25	68716,62	26334,33	31132,50	6871,66	5,63	27385,22	11855,94	25823,44	gagal	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2034,96	5,63	36013,97	14878,59	31125,83	3601,40	7,32	85986,19	32383,86	84424,41	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4063,42	7,32	70557,12	26979,06	30545,00	7055,71	7,83	120956,06	44633,81	119394,29	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5332,09	7,83	83866,49	31641,33	29902,83	8386,65	6,51	49645,72	19653,79	48083,94	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	3364,25	6,51	52667,39	20712,29	29646,17	5266,74	8,90	248487,44	89308,05	246925,66	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7298,22	8,90	125795,53	46329,07	25779,00	12579,55	8,54	195841,55	70866,20	194279,77	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5407,18	8,54	108826,48	40384,82	30759,00	10882,65	7,74	113552,43	42040,32	111990,65	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	3933,54	7,74	81208,45	30710,22	30849,33	8120,84	9,00	353052,73	125937,27	351490,96	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	30188,67	13150,55	9,00	388348,53	138301,39	386786,75	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	30218,33	13150,55	9,00	285516,27	102279,25	283954,49	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	30421,00	13150,55	9,00	287840,88	103093,56	286279,11	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	30256,17	13150,55	9,00	457976,31	162692,00	456414,53	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	31132,50	13150,55	7,24	81116,22	30677,91	79554,44	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3591,21	7,24	68496,23	26257,13	31125,83	6849,62	5,60	26929,56	11696,33	25367,78	gagal	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	2218,09	5,60	35581,27	14727,02	30545,00	3558,13	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	505,76	1,38	2107,75	3001,25	29902,83	210,78	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	29646,17	210,78	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25	25779,00	210,78	6,98	68092,48	26115,70	66530,70	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3237,98	6,98	62576,92	24183,60	30759,00	6257,69	5,32	22322,25	10082,39	20760,48	gagal	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	1676,20	5,32	30898,29	13086,57	30849,33	3089,83	9,00	452783,47	160872,95	451221,69	oke	

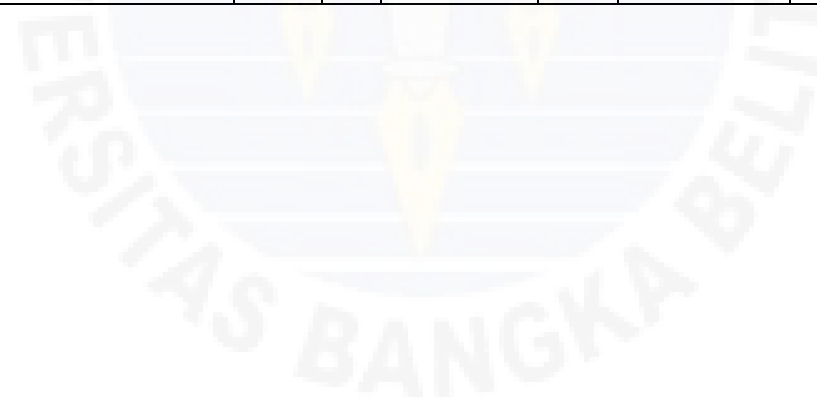








Tahun	ti	Inflow		Evaporasi		Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			$\Delta St$	Cek keandalan
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$		
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	28797,12	210,78	5,39	23377,08	10451,89	21815,30	gagal
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	2123,60	5,39	32023,19	13480,62	29757,02	3202,32	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	401,84	1,38	2107,75	3001,25	28797,12	210,78	6,42	46795,53	18655,38	45233,76	oke
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	2573,73	6,42	50901,69	20093,76	29757,02	5090,17	9,00	386362,21	137605,58	384800,44	oke
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	29757,02	13150,55	9,00	2080431,06	731037,90	2078869,28	oke
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	26877,31	13150,55	8,04	139364,78	51082,38	137803,00	oke
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5352,65	8,04	90249,82	33877,41	29757,02	9024,98	9,00	1095361,62	385968,07	1093799,84	oke
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	28797,12	13150,55	7,27	83088,07	31368,65	81526,29	oke
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3354,80	7,27	69339,21	26552,43	29757,02	6933,92	5,73	29293,47	12524,40	27731,69	gagal
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2119,23	5,73	37772,95	15494,76	28797,12	3777,29	7,39	89813,71	33724,64	88251,93	oke
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4146,42	7,39	72130,31	27530,15	29757,02	7213,03	7,86	123076,91	45376,74	121515,14	oke
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5376,38	7,86	84616,89	31904,20	29757,02	8461,69	6,53	50422,59	19925,93	48860,81	oke
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	3390,87	6,53	53135,32	20876,20	28797,12	5313,53	8,91	249731,00	89743,67	248169,22	oke
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7320,39	8,91	126197,25	46469,80	29757,02	12619,73	8,52	192202,91	69591,58	190641,13	oke
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5352,04	8,52	107650,86	39973,00	28797,12	10765,09	7,75	114511,39	42376,24	112949,61	oke
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	3949,15	7,75	81556,37	30832,10	29757,02	8155,64	9,00	354442,57	126424,13	352880,79	oke
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	29757,02	13150,55	9,00	388780,17	138452,59	387218,39	oke
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	27837,22	13150,55	9,00	287897,38	103113,35	286335,61	oke
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	29757,02	13150,55	9,00	288504,86	103326,15	286943,08	oke
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	28797,12	13150,55	9,00	459435,35	163203,10	457873,57	oke
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	29757,02	13150,55	7,26	82491,70	31159,74	80929,92	oke
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3619,45	7,26	69085,53	26463,56	28797,12	6908,55	5,75	29760,41	12687,97	28198,63	gagal
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	2355,78	5,75	38190,88	15641,16	29757,02	3819,09	1,92	2258,99	3054,22	697,21	gagal
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	555,40	1,92	2948,73	3295,84	29757,02	294,87	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	28797,12	210,78	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25	29757,02	210,78	6,89	64114,46	24722,19	62552,68	oke
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3146,20	6,89	60620,16	23498,14	28797,12	6062,02	5,34	22614,82	10184,87	21053,05	gagal
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	1690,35	5,34	31213,66	13197,04	29757,02	3121,37	9,00	454145,46	161350,06	452583,68	oke







Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)		$\Delta St$	Cek keandalan	
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$			$A_{t+1}$
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	25917,41	210,78	5,56	26256,79	11460,65	24695,01	gagal	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	2284,18	5,56	34933,01	14499,93	26781,32	3493,30	2,00	2374,21	3094,59	812,43	gagal	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	447,56	2,00	3082,55	3342,72	25917,41	308,25	6,53	50506,84	19955,45	48945,07	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	2676,21	6,53	53185,74	20893,86	26781,32	5318,57	9,00	391291,08	139332,16	389729,30	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	26781,32	13150,55	9,00	2083406,76	732080,29	2081844,98	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	24189,58	13150,55	8,07	142052,51	52023,90	140490,74	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5403,08	8,07	91161,07	34196,62	26781,32	9116,11	9,00	1099107,01	387280,09	1097545,23	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	25917,41	13150,55	7,32	85967,78	32377,41	84406,00	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3408,36	7,32	70549,46	26976,38	26781,32	7054,95	5,92	33304,83	13929,58	31743,05	gagal	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2284,26	5,92	41217,43	16701,37	25917,41	4121,74	7,48	95628,43	35761,54	94066,65	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4268,93	7,48	74452,22	28343,51	26781,32	7445,22	7,91	128019,83	47108,25	126458,05	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5478,64	7,91	86349,10	32510,99	26781,32	8634,91	6,66	54855,03	21478,62	53293,25	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	3537,16	6,66	55706,29	21776,81	25917,41	5570,63	8,94	254778,30	91511,74	253216,52	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7410,42	8,94	127828,79	47041,33	26781,32	12782,88	8,55	196556,97	71116,81	194995,19	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5418,01	8,55	109057,49	40465,74	25917,41	10905,75	7,80	118591,09	43805,36	117029,31	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4015,01	7,80	83024,19	31346,27	26781,32	8302,42	9,00	358673,44	127906,21	357111,67	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	26781,32	13150,55	9,00	391755,87	139494,98	390194,09	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	25053,49	13150,55	9,00	290681,11	104088,49	289119,33	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	26781,32	13150,55	9,00	291480,56	104368,54	289918,78	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	25917,41	13150,55	9,00	462315,06	164211,87	460753,29	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	26781,32	13150,55	7,31	85467,40	32202,13	83905,62	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3679,59	7,31	70340,87	26903,31	25917,41	7034,09	5,93	33709,78	14071,44	32148,00	gagal	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	2532,89	5,93	41547,90	16817,13	26781,32	4154,79	3,81	8078,89	5092,94	6517,12	gagal	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	1071,52	3,81	11691,85	6358,56	26781,32	1169,19	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	25917,41	210,78	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25	26781,32	210,78	6,96	67090,16	25764,58	65528,38	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3215,21	6,96	62091,47	24013,54	25917,41	6209,15	5,59	26749,71	11633,32	25187,93	gagal	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	1878,60	5,59	35409,07	14666,70	26781,32	3540,91	9,00	460708,80	163649,19	459147,02	oke	





Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			$\Delta St$	Cek keandalan
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$	$A_{t+1}$		
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	502,41	1,56	2370,08	3093,14	23037,70	237,01	5,73	29357,67	12546,89	27795,89	oke	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	2444,08	5,73	37830,69	15514,99	23805,62	3783,07	3,76	7797,92	4994,51	6236,14	gagal	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	829,97	3,76	11235,84	6198,81	23037,70	1123,58	6,80	60342,11	23400,74	58780,33	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	2922,92	6,80	58684,35	22820,03	23805,62	5868,43	9,00	398968,81	142021,67	397407,03	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	23805,62	13150,55	9,00	2086382,46	733122,68	2084820,68	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	21501,85	13150,55	8,10	144740,24	52965,41	143178,47	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5453,29	8,10	92068,11	34514,36	23805,62	9206,81	9,00	1102848,85	388590,85	1101287,07	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	23037,70	13150,55	7,37	88847,49	33386,18	87285,72	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3460,91	7,37	71736,76	27392,29	23805,62	7173,68	6,08	37296,55	15327,88	35734,77	oke	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2434,47	6,08	44352,60	17799,62	23037,70	4435,26	7,56	101179,58	37706,11	99617,81	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4382,38	7,56	76602,62	29096,80	23805,62	7660,26	7,97	132817,43	48788,85	131255,66	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5576,70	7,97	88010,30	33092,91	23805,62	8801,03	6,77	59227,74	23010,38	57665,97	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	3673,13	6,77	58095,99	22613,93	23037,70	5809,60	8,96	259672,77	93226,27	258111,00	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7497,83	8,96	129412,66	47596,16	23805,62	12941,27	8,58	200870,75	72627,92	199308,97	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5483,30	8,58	110449,54	40953,37	23037,70	11044,95	7,85	122658,36	45230,12	121096,58	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4079,85	7,85	84469,15	31852,44	23805,62	8446,92	9,00	362884,78	129381,44	361323,01	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	23805,62	13150,55	9,00	394731,57	140537,37	393169,80	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	22269,77	13150,55	9,00	293464,83	105063,63	291903,05	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	23805,62	13150,55	9,00	294456,26	105410,93	292894,49	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	23037,70	13150,55	9,00	465194,78	165220,63	463633,00	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	23805,62	13150,55	7,37	88443,10	33244,52	86881,33	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3738,54	7,37	71571,34	27334,34	23037,70	7157,13	6,10	37637,97	15447,48	36076,19	oke	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	2694,39	6,10	44608,83	17889,37	23805,62	4460,88	4,59	13647,94	7043,77	12086,16	gagal	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	1572,46	4,59	20177,87	9331,21	23805,62	2017,79	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	487,49	1,38	2107,75	3001,25	23037,70	210,78	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25	23805,62	210,78	7,02	70065,86	26806,97	68504,08	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3282,15	7,02	63518,71	24513,50	23037,70	6351,87	5,80	30846,99	13068,60	29285,21	gagal	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	2046,24	5,80	39145,44	15975,55	23805,62	3914,54	9,00	466879,58	165810,82	465317,80	oke	









Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			$\Delta St$	Cek keandalan
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$	$A_{t+1}$		
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	1251,72	4,20	15539,24	7706,30	20157,98	1553,92	6,31	43340,32	17445,02	41778,55	oke	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	3041,00	6,31	48647,95	19304,28	20829,92	4864,79	5,15	19912,23	9238,16	18350,46	gagal	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	1625,46	5,15	28196,46	12140,12	20157,98	2819,65	7,17	77690,89	29478,02	76129,12	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	3296,12	7,17	67001,87	25733,65	20829,92	6700,19	9,00	409057,09	145555,60	407495,31	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	20829,92	13150,55	9,00	2089358,16	734165,06	2087796,39	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	18814,12	13150,55	8,12	147427,98	53906,92	145866,20	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5503,27	8,12	92971,25	34830,73	20829,92	9297,12	9,00	1106587,38	389900,46	1105025,61	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	20157,98	13150,55	7,42	91727,20	34394,94	90165,43	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3512,53	7,42	72902,97	27800,81	20829,92	7290,30	6,23	41270,23	16719,86	39708,45	oke	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2572,39	6,23	47231,22	18808,00	20157,98	4723,12	7,64	106512,14	39574,10	104950,36	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4488,62	7,64	78616,24	29802,17	20829,92	7861,62	8,02	137499,15	50428,85	135937,38	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5671,41	8,02	89614,64	33654,91	20829,92	8961,46	6,87	63552,65	24525,39	61990,87	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	3800,64	6,87	60337,07	23398,97	20157,98	6033,71	8,99	264441,94	94896,91	262880,16	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7583,09	8,99	130957,76	48137,40	20829,92	13095,78	8,61	205151,78	74127,57	203590,00	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5548,04	8,61	111829,83	41436,89	20157,98	11182,98	7,90	126715,60	46651,37	125153,82	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4143,78	7,90	85894,19	32351,64	20829,92	8589,42	9,00	367079,08	130850,70	365517,30	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	20829,92	13150,55	9,00	397707,28	141579,76	396145,50	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	19486,05	13150,55	9,00	296248,55	106038,77	294686,77	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	20829,92	13150,55	9,00	297431,97	106453,32	295870,19	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	20157,98	13150,55	9,00	468074,49	166229,39	466512,71	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	20829,92	13150,55	7,41	91418,81	34286,91	89857,03	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3796,40	7,41	72779,03	27757,39	20157,98	7277,90	6,24	41546,74	16816,72	39984,96	oke	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	2842,89	6,24	47423,55	18875,37	20829,92	4742,35	5,08	19008,38	8921,54	17446,61	gagal	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	1983,01	5,08	27132,54	11767,43	20829,92	2713,25	1,42	1606,36	2825,61	44,59	gagal	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	490,88	1,42	2167,40	3022,14	20157,98	216,74	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25	20829,92	210,78	7,08	73041,56	27849,36	71479,79	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3347,21	7,08	64905,95	24999,45	20157,98	6490,60	5,99	34910,16	14491,93	33348,38	oke	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	2197,22	5,99	42510,43	17154,30	20829,92	4251,04	9,00	472732,79	167861,20	471171,02	oke	







Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			Δ St	Cek keandalan tampungan	
		Jumlah hari	$I_{td}$ m <sup>3</sup> /detik	$I_t$ m <sup>3</sup>	$E_{td}$ mm	$E_t$ m <sup>3</sup>	$E_{lt}$ m	$S_t$ m <sup>3</sup>	$A_t$ m <sup>2</sup>	UNMET m <sup>3</sup>	Vr m <sup>3</sup>	$E_{t+1}$ m	$S_{t+1}$ m <sup>3</sup>	$A_{t+1}$ m <sup>2</sup>			$S_{t+1} - V_{ds}$ m <sup>3</sup>
Sep-22	30	0,02	50764,70		162,43	1842,12	5,00	25915,71	11341,17		17278,27	2591,57	6,66	54968,45	21518,35	53406,67	oke
Okt-22	31	0,00	0,00		157,53	3434,02	6,66	55770,01	21799,14		17854,21	5577,00	5,71	28904,78	12388,24	27343,00	oke
Nop-22	30	0,03	74097,52		133,89	2058,13	5,71	37421,40	15371,62		17278,27	3742,14	7,37	88440,38	33243,56	86878,60	oke
Des-22	31	0,14	372881,44		128,09	3501,09	7,37	71570,22	27333,95		17854,21	7157,02	9,00	415939,34	147966,45	414377,56	oke
Jan-23	31	0,75	1998050,29		128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27		17854,21	13150,55	9,00	2092333,87	735207,45	2090772,09	oke
Feb-23	28	0,02	54286,45		132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27		16126,39	13150,55	8,15	150115,71	54848,43	148553,93	oke
Mar-23	31	0,39	1049246,45		158,00	5553,06	8,15	93870,77	35145,83		17854,21	9387,08	9,00	1110322,87	391209,00	1108761,09	oke
Apr-23	30	0,00	0,00		133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27		17278,27	13150,55	7,47	94606,92	35403,70	93045,14	oke
Mei-23	31	0,00	0,00		126,35	3563,28	7,47	74049,78	28202,54		17854,21	7404,98	6,37	45227,31	18106,03	43665,53	oke
Jun-23	30	0,03	86734,41		136,77	2700,01	6,37	49895,07	19741,14		17278,27	4989,51	7,71	111661,69	41377,99	110099,91	oke
Jul-23	31	0,03	92063,08		150,61	4589,01	7,71	80519,00	30468,71		17854,21	8051,90	8,07	142086,95	52035,96	140525,17	oke
Agust-23	31	0,00	9400,80		168,52	5763,38	8,07	91172,72	34200,70		17854,21	9117,27	6,97	67838,64	26026,78	66276,87	oke
Sep-23	30	0,09	234097,20		162,43	3921,12	6,97	62454,44	24140,69		17278,27	6245,44	9,00	269106,82	96531,02	267545,04	oke
Okt-23	31	0,04	115702,80		157,53	7613,31	9,00	131505,49	48329,27		17854,21	13150,55	8,64	208590,21	75332,05	207028,43	oke
Nop-23	30	0,02	51774,77		133,89	5600,01	8,64	112937,82	41825,02		17278,27	11293,78	7,94	130540,53	47991,25	128978,75	oke
Des-23	31	0,12	314748,01		128,09	4203,46	7,94	87224,21	32817,54		17854,21	8722,42	9,00	371192,12	132291,50	369630,34	oke
Jan-24	31	0,11	306399,40		128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27		17854,21	13150,55	9,00	400682,98	142622,15	399121,20	oke
Feb-24	29	0,08	203778,96		132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27		16702,33	13150,55	9,00	299032,27	107013,90	297470,49	oke
Mar-24	31	0,08	207542,99		158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27		17854,21	13150,55	9,00	300407,67	107495,71	298845,89	oke
Apr-24	30	0,15	376347,28		133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27		17278,27	13150,55	9,00	470954,20	167238,16	469392,42	oke
Mei-24	31	0,00	0,00		126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27		17854,21	13150,55	7,46	94394,51	35329,30	92832,73	oke
Jun-24	30	0,00	0,00		136,77	3853,27	7,46	73965,82	28173,13		17278,27	7396,58	6,38	45437,70	18179,73	43875,93	oke
Jul-24	31	0,00	0,00		150,61	2980,50	6,38	50031,65	19788,99		17854,21	5003,16	5,44	24193,77	10737,98	22631,99	gagal
Agust-24	31	0,00	0,00		168,52	2321,79	5,44	32871,67	13777,85		17854,21	3287,17	4,04	9408,50	5558,70	7846,72	gagal
Sep-24	30	0,00	0,00		162,43	1154,11	4,04	13823,77	7105,37		17278,27	1382,38	1,38	1561,78	2809,99	0,00	gagal
Okt-24	31	0,03	92447,29		157,53	472,79	1,38	2107,75	3001,25		17854,21	210,78	7,14	76017,27	28891,75	74455,49	oke
Nop-24	30	0,00	0,00		133,89	3410,57	7,14	66256,83	25472,67		17278,27	6625,68	6,15	38942,31	15904,39	37380,53	oke
Des-24	31	0,17	457500,55		128,09	2334,58	6,15	45571,81	18226,70		17854,21	4557,18	9,00	478326,38	169820,63	476764,60	oke









Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			Δ St	Cek keandalan
		Jumlah	l <sub>td</sub>	l <sub>t</sub>	E <sub>t</sub>	E <sub>t</sub>	El <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	A <sub>t</sub>	UNMET	Vr	El <sub>t+1</sub>	S <sub>t+1</sub>	A <sub>t+1</sub>		
bulan	hari	m <sup>3</sup> /detik	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	tampungan
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	2267,10	5,47	33384,83	13957,61	14398,56	3338,48	6,89	64145,39	24733,03	62583,61	oke	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	3702,52	6,89	60635,70	23503,58	14878,51	6063,57	6,03	35991,09	14870,58	34429,32	oke	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	2336,48	6,03	43356,23	17450,59	14398,56	4335,62	7,49	96383,08	36025,89	94821,30	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	3643,68	7,49	74748,13	28447,17	14878,51	7474,81	9,00	421632,56	149960,79	420070,79	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	14878,51	13150,55	9,00	2095309,57	736249,84	2093747,79	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	13438,66	13150,55	8,18	152803,44	55789,94	151241,66	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5602,66	8,18	94766,94	35459,76	14878,51	9476,69	9,00	1114055,52	392516,55	1112493,75	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	14398,56	13150,55	7,51	97486,63	36412,47	95924,85	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3613,25	7,51	75178,74	28598,01	14878,51	7517,87	6,49	49169,11	19486,84	47607,33	oke	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2818,95	6,49	52377,57	20610,76	14398,56	5237,76	7,78	116656,71	43127,75	115094,93	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4684,59	7,78	82330,66	31103,33	14878,51	8233,07	8,12	146597,56	53616,03	145035,78	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5853,10	8,12	92692,61	34733,12	14878,51	9269,26	7,06	72092,53	27516,91	70530,75	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	4035,66	7,06	64467,63	24845,91	14398,56	6446,76	9,00	273683,85	98134,35	272122,07	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7613,31	9,00	131505,49	48329,27	14878,51	13150,55	8,66	211565,91	76374,44	210004,14	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5644,97	8,66	113896,37	42160,80	14398,56	11389,64	7,98	134237,98	49286,46	132676,20	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4260,65	7,98	88498,74	33264,01	14878,51	8849,87	9,00	375257,72	133715,68	373695,94	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	14878,51	13150,55	9,00	403658,68	143664,54	402096,90	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	13918,61	13150,55	9,00	301815,99	107989,04	300254,22	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	14878,51	13150,55	9,00	303383,37	108538,09	301821,59	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	14398,56	13150,55	9,00	473833,91	168246,92	472272,13	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	14878,51	13150,55	7,51	97370,21	36371,68	95808,43	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3909,21	7,51	75133,43	28582,14	14398,56	7513,34	6,50	49312,32	19537,01	47750,54	oke	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	3108,87	6,50	52464,88	20641,35	14878,51	5246,49	5,72	29231,00	12502,52	27669,23	oke	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	2607,80	5,72	37716,67	15475,05	14878,51	3771,67	4,87	16458,69	8028,38	14896,92	gagal	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	1731,33	4,87	23968,52	10659,07	14398,56	2396,85	3,23	5441,78	4169,16	3880,01	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	765,52	3,23	7412,59	4859,53	14878,51	741,26	7,28	83474,59	31504,05	81912,81	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3562,83	7,28	69503,06	26609,82	14398,56	6950,31	6,35	44591,37	17883,26	43029,59	oke	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	2509,90	6,35	49479,28	19595,49	14878,51	4947,93	9,00	484643,48	172033,51	483081,70	oke	







Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			Δ St	Cek keandalan
		Jumlah														
bulan	hari	$I_{td}$ m <sup>3</sup> /detik	$I_t$ m <sup>3</sup>	$E_{td}$ mm	$E_t$ m <sup>3</sup>	$El_t$ m	$S_t$ m <sup>3</sup>	$A_t$ m <sup>2</sup>	UNMET m <sup>3</sup>	Vr m <sup>3</sup>	$El_{t+1}$ m	$S_{t+1}$ m <sup>3</sup>	$A_{t+1}$ m <sup>2</sup>	$S_{t+1} - V_{ds}$ m <sup>3</sup>	tampungan	
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	2594,31	5,80	39135,52	15972,07	11518,85	3913,55	7,06	71873,52	27440,19	70311,74	oke	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	3908,37	7,06	64365,95	24810,29	11902,81	6436,59	6,26	42118,18	17016,90	40556,40	oke	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	2545,75	6,26	47817,95	19013,53	11518,85	4781,79	7,59	103069,08	38368,00	101507,30	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	3759,14	7,59	77321,55	29348,64	11902,81	7732,15	9,00	426808,88	151774,05	425247,10	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	11902,81	13150,55	9,00	2098285,27	737292,23	2096723,49	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	10750,92	13150,55	8,20	155491,17	56731,46	153929,39	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5652,09	8,20	95660,01	35772,60	11902,81	9566,00	9,00	1117785,56	393823,18	1116223,78	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	11518,85	13150,55	7,55	100366,34	37421,23	98804,56	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3662,49	7,55	76291,24	28987,72	11902,81	7629,12	6,61	53096,82	20862,72	51535,04	oke	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	2930,50	6,61	54705,73	21426,32	11518,85	5470,57	7,84	121520,22	44831,43	119958,45	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4776,18	7,84	84066,55	31711,41	11902,81	8406,65	8,16	151043,98	55173,61	149482,20	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	5940,94	8,16	94180,65	35254,38	11902,81	9418,06	7,15	76319,62	28997,66	74757,85	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	4145,17	7,15	66392,19	25520,08	11518,85	6639,22	9,00	278186,16	99711,51	276624,38	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7613,31	9,00	131505,49	48329,27	11902,81	13150,55	8,68	214541,62	77416,83	212979,84	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5689,92	8,68	114854,70	42496,50	11518,85	11485,47	8,02	137935,24	50581,62	136373,47	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4317,39	8,02	89763,32	33706,99	11902,81	8976,33	9,00	379314,80	135136,87	377753,02	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	11902,81	13150,55	9,00	406634,38	144706,92	405072,61	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	11134,89	13150,55	9,00	304599,71	108964,18	303037,94	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	11902,81	13150,55	9,00	306359,07	109580,48	304797,30	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	11518,85	13150,55	9,00	476713,62	169255,68	475151,85	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	11902,81	13150,55	7,55	100345,91	37414,07	98784,13	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	3964,30	7,55	76283,41	28984,98	11518,85	7628,34	6,61	53171,91	20889,02	51610,14	oke	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	3229,38	6,61	54748,97	21441,46	11902,81	5474,90	5,95	34141,88	14222,80	32580,10	oke	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	2854,59	5,95	41897,28	16939,52	11902,81	4189,73	5,36	22950,15	10302,34	21388,38	oke	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	2163,95	5,36	31571,93	13322,55	11518,85	3157,19	4,71	14731,94	7423,50	13170,16	gagal	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	1552,79	4,71	21679,20	9857,12	11902,81	2167,92	7,53	98502,97	36768,49	96941,19	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	3847,53	7,53	75573,19	28736,19	11518,85	7557,32	6,60	52649,49	20706,02	51087,71	oke	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	2732,81	6,60	54447,24	21335,77	11902,81	5444,72	9,00	491867,44	174564,06	490305,66	oke	







Tahun	ti	Inflow		Evaporasi			Kondisi Awal Bulan (t)			Outflow		Kondisi Akhir Bulan (t+1)			$\Delta St$	Cek keandalan
		Jumlah	$I_{td}$	$I_t$	$E_{td}$	$E_t$	$El_t$	$S_t$	$A_t$	UNMET	Vr	$El_{t+1}$	$S_{t+1}$	$A_{t+1}$		
bulan	hari	$m^3/detik$	$m^3$	mm	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	m	$m^3$	$m^2$	$m^3$	tampungan	
Sep-22	30	0,02	50764,70	162,43	2860,03	6,06	43805,72	17608,04	8639,14	4380,57	7,19	78690,68	29828,25	77128,91	oke	
Okt-22	31	0,00	0,00	157,53	4078,12	7,19	67442,16	25887,89	8927,11	6744,22	6,45	47692,71	18969,66	46130,94	oke	
Nop-22	30	0,03	74097,52	133,89	2716,85	6,45	51466,09	20291,47	8639,14	5146,61	7,68	109061,01	40466,97	107499,23	oke	
Des-22	31	0,14	372881,44	128,09	3859,71	7,68	79562,81	30133,75	8927,11	7956,28	9,00	431701,16	153487,82	430139,38	oke	
Jan-23	31	0,75	1998050,29	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	8927,11	13150,55	9,00	2101260,97	738334,62	2099699,20	oke	
Feb-23	28	0,02	54286,45	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	8063,19	13150,55	8,23	158178,90	57672,97	156617,12	oke	
Mar-23	31	0,39	1049246,45	158,00	5701,36	8,23	96550,22	36084,44	8927,11	9655,02	9,00	1121513,18	395128,97	1119951,40	oke	
Apr-23	30	0,00	0,00	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	8639,14	13150,55	7,59	103246,05	38429,99	101684,28	oke	
Mei-23	31	0,00	0,00	126,35	3711,05	7,59	77388,57	29372,12	8927,11	7738,86	6,71	57011,55	22234,05	55449,77	oke	
Jun-23	30	0,03	86734,41	136,77	3035,70	6,71	56901,62	22195,54	8639,14	5690,16	7,89	126271,03	46495,64	124709,25	oke	
Jul-23	31	0,03	92063,08	150,61	4864,41	7,89	85738,79	32297,20	8927,11	8573,88	8,20	155436,47	56712,30	153874,70	oke	
Agust-23	31	0,00	9400,80	168,52	6027,20	8,20	95641,86	35766,24	8927,11	9564,19	7,23	80524,16	30470,51	78962,39	oke	
Sep-23	30	0,09	234097,20	162,43	4250,35	7,23	68240,73	26167,63	8639,14	6824,07	9,00	282624,37	101266,22	281062,60	oke	
Okt-23	31	0,04	115702,80	157,53	7613,31	9,00	131505,49	48329,27	8927,11	13150,55	8,70	217517,32	78459,22	215955,54	oke	
Nop-23	30	0,02	51774,77	133,89	5734,86	8,70	115812,92	42832,17	8639,14	11581,29	8,06	141632,41	51876,73	140070,63	oke	
Des-23	31	0,12	314748,01	128,09	4373,72	8,06	91018,92	34146,83	8927,11	9101,89	9,00	383364,21	136555,38	381802,43	oke	
Jan-24	31	0,11	306399,40	128,64	6217,15	9,00	131505,49	48329,27	8927,11	13150,55	9,00	409610,09	145749,31	408048,31	oke	
Feb-24	29	0,08	203778,96	132,41	6399,30	9,00	131505,49	48329,27	8351,16	13150,55	9,00	307383,44	109939,32	305821,66	oke	
Mar-24	31	0,08	207542,99	158,00	7636,05	9,00	131505,49	48329,27	8927,11	13150,55	9,00	309334,78	110622,87	307773,00	oke	
Apr-24	30	0,15	376347,28	133,87	6469,75	9,00	131505,49	48329,27	8639,14	13150,55	9,00	479593,34	170264,45	478031,56	oke	
Mei-24	31	0,00	0,00	126,35	6106,22	9,00	131505,49	48329,27	8927,11	13150,55	7,60	103321,61	38456,46	101759,84	oke	
Jun-24	30	0,00	0,00	136,77	4018,62	7,60	77417,17	29382,13	8639,14	7741,72	6,71	57017,69	22236,20	55455,92	oke	
Jul-24	31	0,00	0,00	150,61	3343,13	6,71	56904,98	22196,71	8927,11	5690,50	6,15	38944,24	15905,07	37382,46	oke	
Agust-24	31	0,00	0,00	168,52	3071,58	6,15	45573,21	18227,20	8927,11	4557,32	5,71	29017,20	12427,63	27455,42	oke	
Sep-24	30	0,00	0,00	162,43	2502,58	5,71	37523,42	15407,35	8639,14	3752,34	5,34	22629,36	10189,97	21067,59	oke	
Okt-24	31	0,03	92447,29	157,53	2079,79	5,34	31229,27	13202,51	8927,11	3122,93	7,68	109546,73	40637,12	107984,95	oke	
Nop-24	30	0,00	0,00	133,89	4043,06	7,68	79742,11	30196,56	8639,14	7974,21	6,77	59085,70	22960,62	57523,93	oke	
Des-24	31	0,17	457500,55	128,09	2893,13	6,77	58020,43	22587,46	8927,11	5802,04	9,00	497898,69	176676,81	496336,91	oke	

# **LAMPIRAN H**

LEMBAR BIMBINGAN







KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	8/1/2016	lanjutan di bab berikutnya	
	1/2/2016	x Tinjauan Pustaka & tawakal & diklasifikasi. x Pelajar SOP. x lanjutan.	
	10/3/2016	perbaiki model air mengetahui karakteristik tanpa	

lanjut ke paraf II



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	1/3/2016	<ul style="list-style-type: none"><li>•) Penulisan diperbaiki</li><li>•) Langkah untuk mendapatkan SKR, kebutuhan air domestik dan non domestik dilengkapi</li><li>•) lengkapi daftar isi time schedule, daftar pustaka</li></ul>	
	13/A 2016	•) Acc seminar proposal	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	14/04/2016	Cole kembali ke lokasi penelitian, hasil pengukuran sumber air yg.	
	19/04/2016	Perbaiki bus IV, gambar peta lokasi: ① Sipla Puncok perahu untuk lokasi penelitian.	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	25/04/2016	all untuk fees / ujian proposal <hr/> Panji : ① P. Raby. ② P. Yayah.	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	22/07/ 2016.	Lajutla . sampai bab <u>VI</u> .	1.
	29/07/ 2016	- Cek ulang hitungan Lajutla; hitungan Panting & cek noted jika semuanya & cupiran	1. 1.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	31/07/ 2016	✓ Cek Hasil Perhitungan Hub. Luas VS Volume. Calculus hitung ulang ✓ konfirmasi hasil yg richtig.	✓
	31/07/ 2016	✓ cek ulang perhitungan hasil ✓ <del>Perbaikan</del>	✓



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	1/8/2016	Ac seminar hasil	uf
	04/01/2016	Ali-Uts Fiday.	
	5/8 2018	Ac. Sidang TA	uf



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Panji Trimadya  
NIM : 104 11 11 022  
Judul : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarulgi  
Timah Kecamatan Muntok.  
Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Endang S Hisyam, S.T., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf
	8/8 2016	.) Acc Jilid TA	ef
	8/8. 2016	acc. Diji. d.	!



## SURAT PERSETUJUAN REVISI TUGAS AKHIR

Nama : Panji Trimadya  
Nim : 1041111022  
Judul TA : Analisis Imbangan Air Waduk Unit Metarurgi Timah Kecamatan Muntok


Dosen Pembimbing I : Fadillah Sabri, S. T., M. Eng.  
Dosen Pembimbing II : Endang Setyawati Hisyam, S. T., M. Eng.

Mahasiswa yang namanya tersebut diatas memang benar telah menyelesaikan revisi tugas akhir

Balunijuk, 06 Agustus 2016

Disetujui oleh,

Majelis Penguji

a.n  
Penguji I  
Sek. Jurusan T. Sipil  


Roby Hambali, S. T., M. Eng.

Penguji II



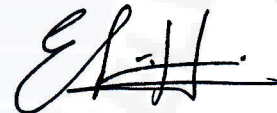
Yayuk Apriyanti, S. T., M. T.

Ketua Majelis Penguji,



Fadillah Sabri, S. T., M. Eng.

Sekretaris,



Endang Setyawati Hisyam, S. T., M. Eng.