

DAFTAR PUSTAKA

- Arby, M., Ussy, A. dan Andre, PH. 2016. *Studi Perencanaan Sistem Drainase Sub Surface Lapangan Akademi Sepakbola Asifa Menggunakan Geotekstil, di Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur*. Universitas Brawijaya: Malang.
- Baso, MSG., Uswah, H. dan Anthon, M. 2014. *Variabilitas Sifat Fisika Tanah dan C-Organik pada Lahan Hutan dan Perkebunan Kakao (Theobroma Cacao L.) Di Desa Sejahtera Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi*. Universitas Tadulako: Palu.
- Effendi. 2011. *Drainase untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan Rawa*. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang.
- Fikria, F., Achmad, M., & Useng, D. (2017). *Pola dan Kapasitas Drainase Daerah Irigasi Bantimurung Kiri*. *Jurnal Agritechno*, 10(1), 42 - 49. <https://doi.org/10.20956/at.v10i1.58>.
- Gunarso, A., Rizqi, N., Windu, P., dan Bambang, P. 2017. *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif dengan Campuran Larutan NaOH 7,5 %*. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, Volume 6, Nomor 2, Tahun 2017, Halaman 238-245. Online di: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Isfandari, DT., Reini, SI., dan Muhammad, BA. 2014. *Analisis Sistem Drainase di Kawasan Pemukiman pada Sub Das Aur Palembang (Studi Kasus : Pemukiman 9/10 Ulu)*. Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Kalsim, DK. 2010. *Teknik Drainase Bawah Permukaan untuk Pengembangan Lahan Pertanian*. Edisi Pertama. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Kartasapoetra, G. dan Mul., MS. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. Rineka Cipta: Jakarta.
- Kusuma, MN. dan Yulfiah. 2018. *Hubungan Porositas dengan sifat Fisik Tanah pada Infiltration Gallery*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya: Surabaya.
- Lashari., Rini, K. dan Ferdian, P. 2017. *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi menggunakan Metode Aritmatika dan Poligon*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Landangkasiang, F. N., Oktovian, B. A., Sompie, J. E. R., dan Sumampouw. 2020. *Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Limbah Gypsum*. *Jurnal Sipil Statik* Vol.8 No.2 Februari 2020 (197-204) ISSN: 2337-6732 197

- Maharani, PH. 2014. *Penggunaan Fungsi Pedotransfer untuk Memperkirakan Permeabilitas di Sub Grup Typic Plintudults dan Typic Hapludults Sumatera Selatan dan Riau*. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Mulyono, D. 2014. *Analisis Karakteristik Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Garut Selatan*. Jurnal Konstruksi. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.12-1.274>.
- Musdalipa, A., Suhardi, S., & Faridah, S. N. (2018). *Pengaruh Sifat Fisik Tanah dan Sistem Perakaran Vegetasi Terhadap Imbuhan Air Tanah*. Jurnal Agritechno, 11(1), 35 - 39. <https://doi.org/10.20956/at.v11i1.85>
- Nita, I., Endang, L. dan Zaenal, K. 2014. *Kajian Lugas Tersedia pada Toposekuen Lereng Utara G. Kawi Kabupaten Malang Jawa Timur*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, Vol1No2:53-62.
- Nurfalach, DR. 2010. *Budidaya Tanaman Cabai Merah (Capsicum Annum L.) di Uptd Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Renhardika, R. 2016. *Analisis Penentuan Laju Infiltrasi pada Tanah dengan Variasi Kepadatan*. Universitas Brawijaya: Malang.
- Sari, HP., Mohamad, I., Libria, W., dan Tri, R. 2021. *Pengaruh Lama Penggenangan terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum)*. Jurnal Agriekstensi Vol. 20 No. 1 Juli 2021.
- Susilowati dan Ilyas, S. 2015. *Analisa Karakteristik Curah Hujan di Kota Bandar Lampung*. Universitas Bandar Lampung. Lampung.
- Wahyudi, T., Bambang, E. dan Anton, A. (2016). *Penggunaan Ijuk Dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100*. Universitas Pasir Pengaraian: Riau.
- Wahyunie, ED., Dwi, PTB., dan Mohammad, S. 2012. *Kemampuan Retensi Air dan Ketahanan Penetrasi Tanah pada Sistem Olah Tanah Intensif dan Olah Tanah Konservasi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Wirosoedarmo, R. 2010. *Drainase Pertanian*. Universitas Brawijaya: Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Porositas

Porositas Tanah:

$$\begin{aligned}BD &= (1 - BD/PD) \times 100\% \\ &= (1 - 1,3/2,51) \times 100\% \\ &= 0,48 \times 100\% \\ &= 48\% \text{ ATAU } 0,48 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Lampiran 2. Perhitungan Curah Hujan

1. Luas tangkapan

Diketahui:

Diameter corong = 19,5 cm = 195 mm

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (195)^2$$

$$A = 29849,63 \text{ mm}^2$$

2. Curah hujan

Tabel L-1. Volume Hujan selama Enam Hari

Hari	Volume Hujan	
	ml	mm ³
1	730	730000
2	580	580000
3	800	800000
4	600	600000
5	790	790000
6	220	220000

$$CH = \frac{V}{A}$$

$$CH_1 = \frac{730000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 24,46 \text{ mm}$$

$$CH_2 = \frac{580000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 19,43 \text{ mm}$$

$$CH_3 = \frac{800000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 26,80 \text{ mm}$$

$$CH_4 = \frac{600000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 20,10 \text{ mm}$$

$$CH_5 = \frac{790000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 26,47 \text{ mm}$$

$$CH_6 = \frac{220000 \text{ mm}^3}{29849,63 \text{ mm}^2}$$

$$= 7,37 \text{ mm}$$

Lampiran 3. Data Awal Sumur Pantau pada Lahan yang Menggunakan Sistem Drainase Bawah Permukaan

Tabel L-2. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-1.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	17	0	17	0	20
	26	16	23	16	24	18
2	45	14	41	14	45	15
	59	13	56	12	59	13
3	62	13	58	12	62	13
	73	11	68	10	72	11
4	100	4	100	3	100	5
	104	3	102	3	102	4
5	104	3	102	3	105	2
	106	2	104	2	106	2
6	106	2	105	1	107	1
	107	2	105	1	107	1

Tabel L-3. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-2.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	17	0	15	0	20
	23	16	21	15	21	18
2	34	16	31	15	33	16
	45	15	43	13	44	15
3	52	14	48	12	50	14
	58	13	53	11	55	13
4	80	5	80	3	80	4
	83	4	81	3	81	3
5	84	3	81	2	83	2
	85	3	83	1	84	2
6	87	2	83	1	85	1
	88	2	83	1	85	1

Tabel L-4. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-3.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	16	0	10	0	15
	12	16	10	10	13	14
2	24	13	17	8	21	13
	41	12	33	8	37	12
3	53	10	45	7	48	10
	60	6	60	3	60	5
4	62	5	60	3	63	3
	69	2	62	1	66	2
5	70	2	63	1	67	1
	70	2	65	0	68	1

Tabel L-5. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-4.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	14	0	9	0	14
	15	12	12	8	12	10
2	31	8	28	5	27	8
	40	7	38	4	42	5
3	45	4	45	2	45	3
	50	2	47	1	48	2
4	52	1	48	1	50	1
	53	1	48	1	52	1

Tabel L-6. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-5.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	15	0	12	0	10
	15	12	14	9	15	8
2	23	6	24	4	23	5
	25	2	25	2	25	1
3	25	2	26	1	25	1
	27	1	28	0	27	0

Tabel L-7. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Setiap Pipa Hari ke-6.

No.	Hulu		Tengah		Hilir	
	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
1	0	7	0	4	0	5
	4	3	4	2	4	2
2	6	1	6	1	6	1
	7	1	7	0	7	0
3	8	0	8	0	8	0
	8	0	8	0	8	0

Lampiran 4. Data Posisi Sumur Pantau Pada Posisi Yang Sama Di Hari Yang Berbeda

Tabel L-8. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hulu Pipa 1.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	15	0	17	0	16	0	13	0	18	0	8
26	15	24	17	10	16	12	12	15	15	3	5
44	13	34	17	21	15	29	6	23	9	5	1
59	13	44	15	38	15	39	5	25	2	7	1
61	13	51	15	54	13	45	3	25	2	7	1
73	11	56	13	60	6	47	2	27	1	9	0
100	5	80	5	60	6	49	2	-	-	-	-
104	4	84	3	66	3	49	2	-	-	-	-
104	4	84	3	68	2	-	-	-	-	-	-
106	3	84	3	68	2	-	-	-	-	-	-
106	3	86	2	-	-	-	-	-	-	-	-
108	2	86	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-9. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Tengah Pipa 1.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	18	0	15	0	13	0	10	0	15	0	5
22	17	20	14	10	13	12	9	17	11	4	4
40	15	30	14	17	11	27	4	23	6	7	2
55	14	42	14	34	10	37	4	25	2	8	1
57	13	47	13	44	9	45	2	27	1	9	0
67	10	52	12	60	3	47	1	27	1	9	0
100	2	80	2	60	3	47	1	-	-	-	-
100	2	80	2	62	2	47	1	-	-	-	-
100	2	80	2	64	1	-	-	-	-	-	-
102	1	82	1	64	1	-	-	-	-	-	-
102	1	82	1	-	-	-	-	-	-	-	-
102	1	82	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-10. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hilir Pipa 1.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	20	0	20	0	19	0	17	0	12	0	6
23	19	22	18	12	18	14	10	15	10	4	3
44	17	32	18	21	17	31	6	23	7	6	1
57	15	42	18	36	16	41	5	25	1	7	0
61	15	49	17	48	14	45	4	25	1	7	0
71	13	54	15	60	5	49	3	27	0	7	0
100	4	80	4	62	4	51	2	-	-	-	-
100	4	82	2	66	2	51	2	-	-	-	-
104	2	82	2	66	2	-	-	-	-	-	-
104	2	82	2	68	1	-	-	-	-	-	-
106	1	84	1	-	-	-	-	-	-	-	-
106	1	84	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-11. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hulu Pipa 2.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	19	0	16	0	18	0	18	0	15	0	8
26	18	20	15	14	16	22	15	15	12	6	4
44	15	32	15	29	15	37	15	23	6	7	1
59	13	44	14	44	14	43	14	25	2	8	1
63	13	49	13	54	12	45	7	25	2	9	0
73	11	56	13	60	7	57	2	27	1	9	0
100	3	80	4	64	5	59	1	-	-	-	-
102	2	80	4	74	2	61	0	-	-	-	-
102	2	82	3	74	2	-	-	-	-	-	-
104	1	84	2	74	2	-	-	-	-	-	-
104	1	84	2	-	-	-	-	-	-	-	-
104	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-12. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Tengah Pipa 2.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	17	0	15	0	12	0	12	0	11	0	4
24	16	20	15	10	10	12	10	10	10	4	1
42	13	30	15	17	10	29	8	25	4	6	0
57	12	42	13	32	10	39	6	25	2	7	0
59	12	47	11	44	8	45	3	27	1	7	0
69	11	52	10	60	3	47	2	29	0	7	0
100	5	80	3	60	3	49	1	-	-	-	-
104	4	80	3	62	1	49	1	-	-	-	-
104	4	80	3	62	1	-	-	-	-	-	-
106	3	82	1	64	0	-	-	-	-	-	-
108	2	82	1	-	-	-	-	-	-	-	-
108	2	82	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-13. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hilir Pipa 2.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	21	0	20	0	18	0	18	0	10	0	6
22	19	20	20	14	17	12	16	15	8	4	2
42	16	34	18	23	16	20	14	23	5	5	1
57	14	44	18	40	14	41	9	25	1	7	0
61	14	51	16	50	11	45	4	25	1	9	0
71	13	56	14	60	6	47	3	27	0	9	0
100	4	80	4	64	4	49	2	-	-	-	-
100	4	80	4	68	2	51	1	-	-	-	-
102	3	84	2	70	1	-	-	-	-	-	-
104	2	84	2	70	1	-	-	-	-	-	-
106	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-
106	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-14. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hulu Pipa 3.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	16	0	17	0	15	0	12	0	13	0	4
27	15	24	16	12	15	10	9	15	10	4	0
47	13	36	16	23	10	27	4	23	4	6	0
60	13	48	15	40	8	39	3	25	1	7	0
62	12	55	13	50	6	45	2	25	1	7	0
74	10	62	12	60	5	45	2	27	0	7	0
100	4	80	6	62	4	47	1	-	-	-	-
105	3	84	4	66	2	49	0	-	-	-	-
107	3	86	3	68	1	-	-	-	-	-	-
107	3	88	3	68	1	-	-	-	-	-	-
107	3	90	2	-	-	-	-	-	-	-	-
109	2	92	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-15. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Tengah Pipa 3.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)	t (menit)	h (cm)
0	16	0	15	0	6	0	6	0	10	0	2
24	14	22	16	10	6	12	4	15	6	4	0
42	13	34	15	17	4	27	2	23	2	6	0
57	11	46	13	34	4	37	2	25	1	7	0
59	11	51	12	46	4	45	1	25	1	7	0
69	10	56	10	60	2	47	0	27	0	7	0
100	3	80	4	60	2	47	0	-	-	-	-
102	2	82	3	62	1	47	0	-	-	-	-
102	2	84	2	64	1	-	-	-	-	-	-
104	1	86	1	66	0	-	-	-	-	-	-
104	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-
104	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel L-16. Kedalaman Muka Air Tanah pada Sumur Pantau Hilir Pipa 3.

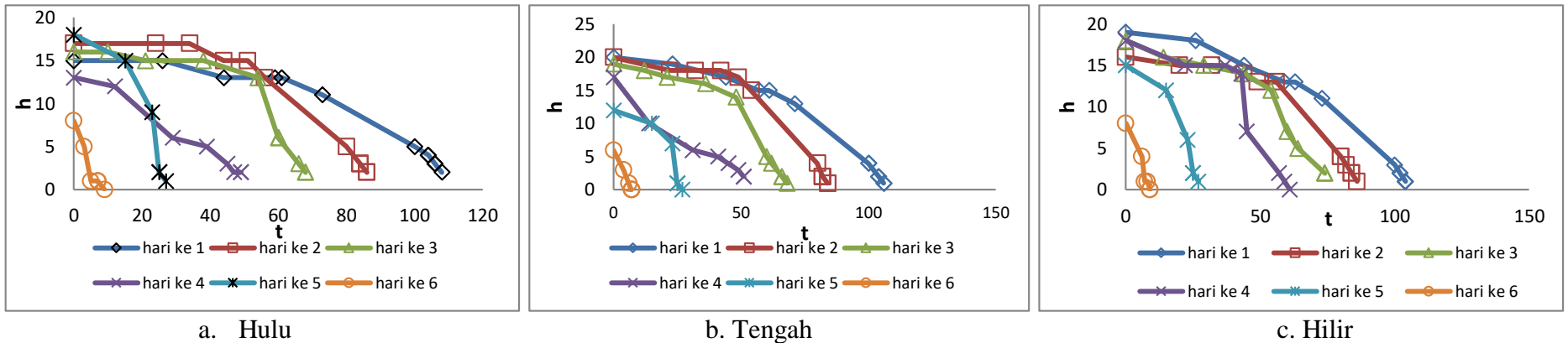
Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t	h	t	h	t	h	t	h	t	h	t	h
(menit)	(cm)	(menit)	(cm)	(menit)	(cm)	(menit)	(cm)	(menit)	(cm)	(menit)	(cm)
0	18	0	20	0	9	0	6	0	7	0	3
28	15	22	15	12	8	10	5	15	6	4	0
48	12	34	11	19	6	31	3	23	4	6	0
63	10	46	10	34	5	43	2	25	1	7	0
65	9	51	10	46	4	45	2	25	0	7	0
75	8	56	9	60	3	49	1	27	0	7	0
100	6	80	4	62	2	51	0	-	-	-	-
106	3	82	3	64	1	53	0	-	-	-	-
108	2	84	2	64	1	-	-	-	-	-	-
110	1	86	1	66	0	-	-	-	-	-	-
110	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-
110	1	86	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 5. Data Awal Sumur Pantau pada Lahan yang Tidak Menggunakan Sistem Drainase Bawah Permukaan

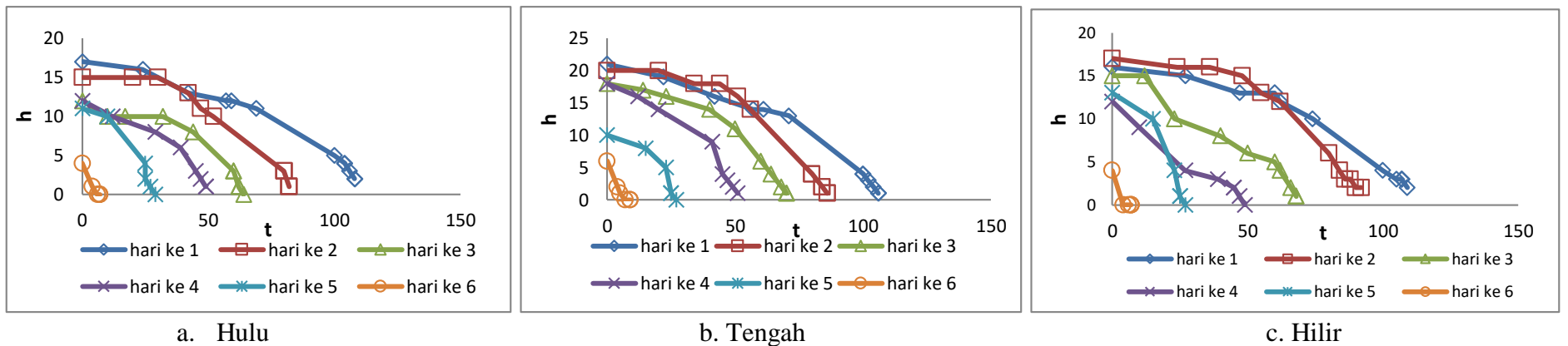
Tabel L-17. Kedalaman Muka Air Tanah tanpa Menggunakan Instalasi Sistem Drainase Bawah Permukaan.

Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3		Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
t	h	t	h	t	h	t	h	t	h	t	h
(jam)	(cm)	(jam)	(cm)	(jam)	(cm)	(jam)	(cm)	(jam)	(cm)	(jam)	(cm)
0	20	24	21	48	23	72	24	96	24	120	24
8	20	32	23	56	25	80	24	104	25	128	23

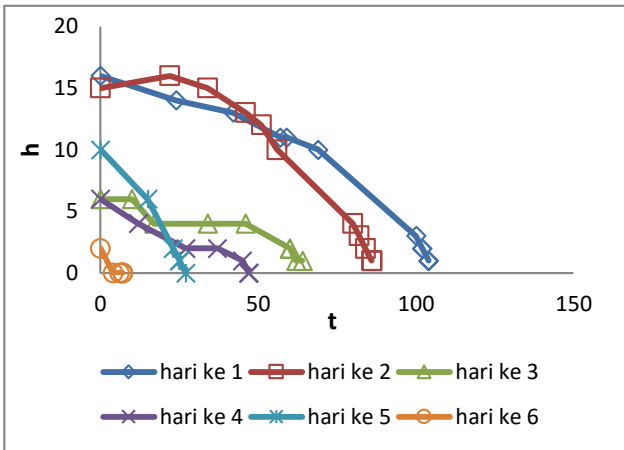
Lampiran 6. Grafik Posisi Sumur Pantau pada Posisi yang Sama di Hari yang Berbeda



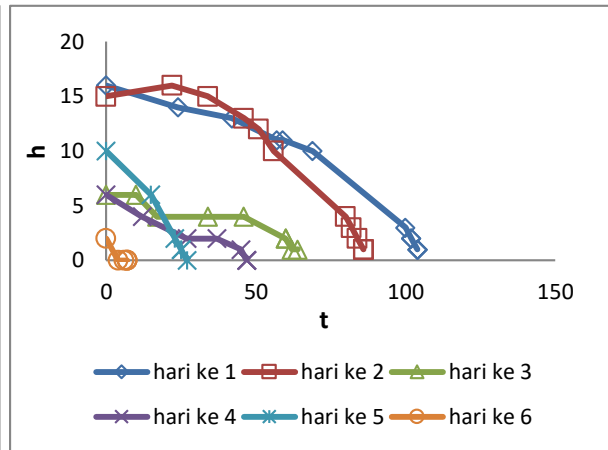
Gambar L-1. Grafik posisi sumur pantau pada pipa 1.



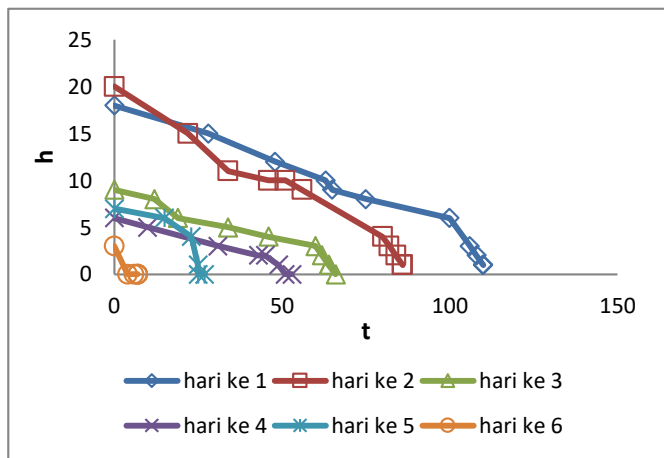
Gambar L-2. Grafik posisi sumur pantau pada pipa 2.



a. Hulu



b. Tengah



c. Hilir

Gambar L-3. Grafik posisi sumur pantau pada pipa 3.

Lampiran 7. Tabel Fungsi

Tabel L-18. Fungsi Hubungan Kedalaman Awal dengan Lama Waktu Drainase Berdasarkan Elevasi.

Pipa	Fungsi	t_{drain}	r^2
Hulu	<i>Exponential</i>	$3,1088e^{0,1856h_0}$	0,7084
	<i>Logarithmic</i>	$60,943\ln(h_0) - 99,846$	0,4696
	<i>Polynomial</i>	$-0,017h_0^2 + 6,5275h_0 - 30,906$	0,5068
	<i>Power</i>	$0,3021h_0^{1,9167}$	0,7056
Tengah	<i>Exponential</i>	$8,3354e^{0,1349h_0}$	0,5909
	<i>Logarithmic</i>	$39,407\ln(h_0) - 35,74$	0,4953
	<i>Polynomial</i>	$0,141h_0^2 + 1,8462h_0 + 10,365$	0,5733
	<i>Power</i>	$2,7078h_0^{1,1705}$	0,6098
Hilir	<i>Exponential</i>	$7,6019e^{0,1329h_0}$	0,6766
	<i>Logarithmic</i>	$47,354\ln(h_0) - 57,005$	0,6251
	<i>Polynomial</i>	$0,0255h_0^2 + 4,2859h_0 - 2,8512$	0,6593
	<i>Power</i>	$1,5317h_0^{1,371}$	0,7306

Lampiran 8. Dokumentasi



Gambar L-4. Proses pelubangan pipa dengan menggunakan bor listrik.



Gambar L-5. Proses pelilitan tali ijuk pada pipa berpori.



Gambar L-6. Proses penggalian lahan.



Gambar L-7. Proses peletakan pipa drainase.



Gambar L-8. Hari pertama pengujian alat.



Gambar L-9. Hari kedua pengujian alat.



Gambar L-10. Hari keenam pengujian alat.



Gambar L-11. Alat penakar curah hujan harian.



Gambar L-12. Sumur pantau.