

PERUBAHAN MUKA AIR PADA TANAH GAMBUT AKIBAT PENANAMAN KELAPA SAWIT DI DESA MEGA TIMUR KECAMATAN SUNGAI AMBAWANG

Harri Darmawan ¹⁾, Johnny MTS ²⁾, Hari Wibowo ²⁾

Abstrak

Untuk mencapai keberhasilan penanaman kelapa pada gambut, selain faktor pemupukan dan pembasmian serangga, maka faktor pengaturan tata air menjadi penting. Untuk keperluan tanaman kelapa sawit muka air tanah harus berada didekat dengan zona perakaran, kelembaban yang tersedia pada tanah harus cukup ideal. Maka diperlukan pengaturan/pengendalian muka air tanah yang sesuai untuk tanaman tersebut. Untuk mengetahuinya diperlukan pengamatan tinggi muka air tanah yang terjadi untuk tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan pada tanaman kelapa sawit di daerah bergambut Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya.

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan data primer berupa : data tinggi muka air tanah di antara saluran dan data tinggi muka air disaluran. Sedangkan data skunder yang digunakan berupa data curah hujan. Dengan menggunakan metode : *Schapery*, *Brakel* dan *Aliran muka air tanah.langsung* .

Dari hasil pengamatan metode di atas akan mendapatkan perbedaan selisih tinggi muka air tanahnya. Perbedaan yang dihasilkan terhadap data asli lapangan paling besar - 0.09593597 m (9,6 cm), pada metode brake di titik pengamatan pipa 7,8,9. Perhitungan ini tanpa pengaruh tanaman kelapa sawit. Dengan perhitungan pengaruh akibat kelapa sawit ternyata data lapangan mirip dengan perhitungan tersebut

Selisih yang terbesar dari ke tiga metode perhitungan terhadap data lapangan dengan metode brakel dan Schapery dikarenakan tidak memperhitungkan adanya pengaruh tanaman kelapa sawit. Perhitungan yang memperhitungkan adanya pengaruh kelapa sawit adalah perhitungan aliran air tanah yang mendekati dengan data lapangan.

Kata kunci : Aliran Air tanah di lahan gambut, aliran air tanah pengaruh terhadap tanaman kelapa sawit

1) Alumnus Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas¹Tanjungpura

2) Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

1. Pendahuluan

Untuk mencapai keberhasilan penanaman kelapa pada gambut, selain faktor pemupukan dan pembasmian serangga, maka faktor pengaturan tata air adalah sangat penting. Untuk keperluan tanaman kelapa supaya muka air berada dibawah zona perakaran, namun kelembaban yang tersedia pada tanah harus cukup ideal bagi pertumbuhan kelapa sawit tersebut, maka diperlukan pengukuran Perubahan Muka Air Pada Tanah Gambut Akibat Penanaman Kelapa Sawit Di Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang . Adapun tujuan dan manfaat dari pembahasan ini adalah:

- 1) Mengkaji aliran bawah permukaan pada lahan gambut untuk mengetahui perubahan muka air tanah pada lahan gambut tersebut.
- 2) Dapat mengelola perubahan muka air tanah sesuai peruntukan tanaman perkebunan kelapa sawit.
- 3) Gambut tidak boleh menjadi kering agar tidak terjadi subsiden akibat turunnya muka air tanah yang berlebihan

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metoda Schapery

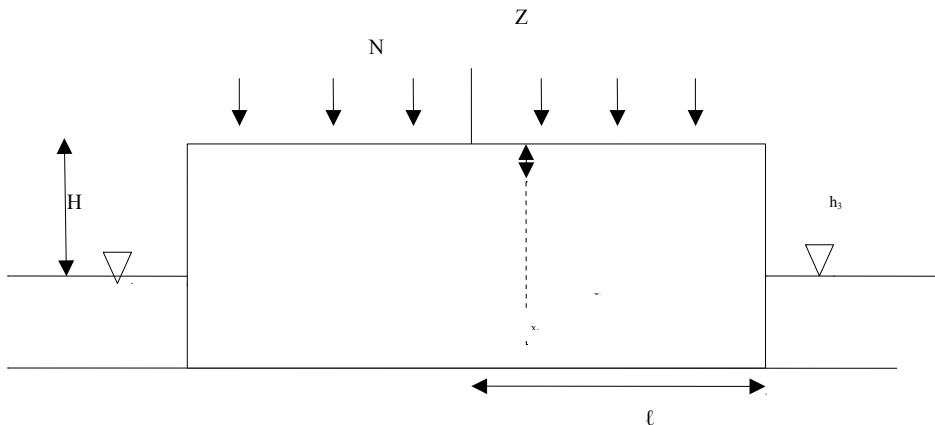
Pada *Schapery's method* digunakan rumus pendekatan invers untuk transformasi Lalace.

$$h = H + N \frac{N}{S} \cdot 2t \cdot \left(1 - \frac{\left(\frac{\cos \left[x \sqrt{\frac{S}{2T}} \right]}{\cos \left[x \sqrt{\frac{S}{2T}} \right]} \right)}{\left(\frac{\cos \left[x \sqrt{\frac{S}{2T}} \right]}{\cos \left[x \sqrt{\frac{S}{2T}} \right]} \right)} \right)$$

dimana :

- h = tinggi muka air dari datum (m)
- H = tinggi muka air pada saluran (m)
- N = infiltrasi (m/hari)
- S = koefisien storage
- t = waktu (hari)
- x = jarak dari titik awal (m)
- T = transmissivity (KH) (m²/hari)

ℓ = jarak dari tengah – tengah ke saluran (m)



Gambar 2.1 Tanah yang mengalami infiltrasi seragam

3. 2.2 Metoda Brakel

4. Brakel (1986) membuat suatu metoda pendekatan yang didasari oleh beberapa asumsi secara fisik. Metoda ini mempunyai kemiripan

dengan metoda pemisahan variabel (*separation variable method*), dengan memodifikasi sifat ruang yang menentukan sebelumnya.

5. Metoda ini akan diuraikan dengan contoh masalah yang sama seperti di atas. Solusi masalah tersebut seharusnya dalam bentuk :

6.

$$7. \quad h = H + \frac{N(\sigma^2 - x^2)}{2T} f(t)$$

8. Sehingga solusi pendekatan dari masalah diatas adalah

9.

$$10. \quad h = H + \frac{N(\sigma^2 - x^2)}{2T} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{S^2}\right) \right]$$

2.3 aliran air tanah

$$11. \quad Q = \pi k \left(\frac{Y^2 - Y_0^2}{\ln \frac{R}{r}} \right)$$

$$\frac{Y^2 - Y_0^2}{\ln \frac{R}{r}} = \frac{Q}{\pi k}$$

$$\ln \frac{R}{r} = \frac{Q}{\pi k (Y^2 - Y_0^2)}$$

$$Y^2 - Y_0^2 = \frac{Q}{\pi k \ln \frac{R}{r}}$$

$$Y^2 = \frac{Q}{\pi k \ln \frac{R}{r}} + Y_0^2$$

$$Y = \sqrt{\frac{Q}{\pi k \ln \frac{R}{r}} + Y_0^2}$$

12.

13.

3. Metodologi

14. 3.1 Bagan Alur penelitian

15. 3.2 Inventarisasi Data

16.

17. 3.2.1 Bahan yang digunakan

18. Bahan yang digunakan dalam pengukuran tanah gambut adalah :

1. Pipa diameter 4 inch dengan panjang 2 m yang telah di lobangi.
2. Meteran.

19. 3.2.2 Langkah pengambilan contoh pengukuran tanah gambut

20. Langkah-langkahnya

adalah sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan di lapangan.

2. Melakukan pemotongan pipa dengan ukuran yang telah ditentukan.

3. Melobangi pipa dengan bor.

4. Menggali lobang untuk memudahkan pipa masuk kedalam tanah.

5. Setelah masuk kedalam sesuai dengan yang diinginkan, lakukan penelitian tinggi muka air tanah.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.

41.

42.

43.

44.

45.

46.

47.

48.

49.

50.

51.

52.

53.

54.

55.

56.

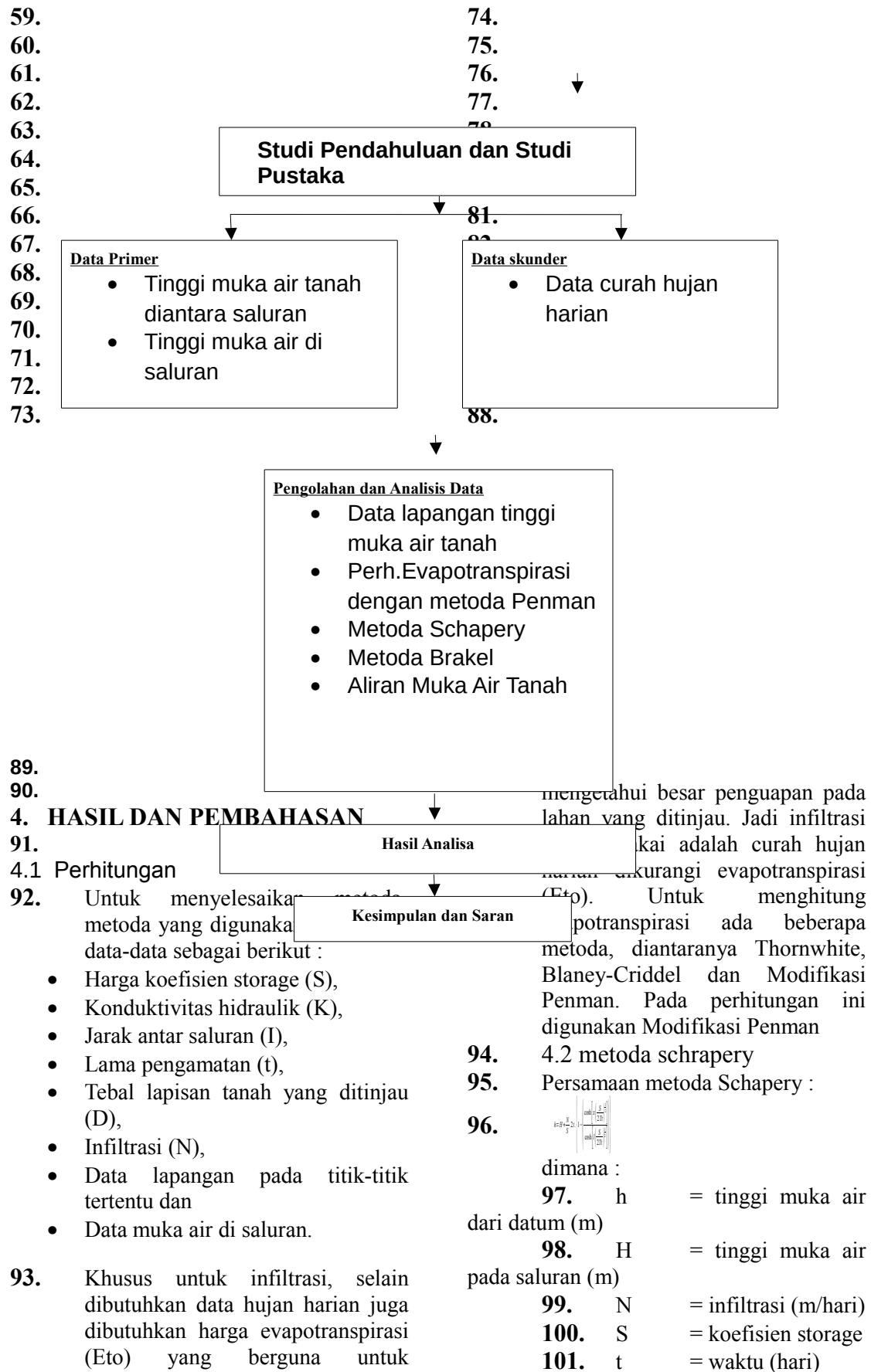
57.

58.

MULAI

Pengumpulan Data

- Pemilihan masalah
- Identifikasi masalah
- Tujuan dan manfaat
- Karakteristik gambut, uji sifat fisik gambut
- Jenis aliran tanah
- Perubahan air tanah akibat perubahan alam (musim dan pasang surut)
- Jenis katagori lahan rawa/basah



180. 191.
 181. 192.
 182. 193.
 183. 194.
 184. 195.
 185. 196.
 186. 197.
 187. 198.
 188. 199.
 189. 200.
 190. 201.
 202. 4.5 Tabel dan Grafik

203.
 204.
 205. TABEL 4.1 DATA LAPANGAN
 206.

207.	Tanggal	208. TM	209. 1	210. 2	211. 3	212. 4	213. 5	214. 6	215. 7	216. 8	217. 9	218. h
		220. (m)	221. (m)	222. (m)	223. (m)	224. (m)	225. (m)	226. (m)	227. (m)	228. (m)	229. (m)	230. (
231.	31/07/2011	232. 1.3	233. 0.7	234. 0.5	235. 0.6	236. 0.6	237. 0.6	238. 0.6	239. 0.6	240. 0.6	241. 0.6	242.
243.	20/08/2011	244. 1.3	245. 0.7	246. 0.6	247. 0.6	248. 0.6	249. 0.6	250. 0.6	251. 0.6	252. 0.6	253. 0.6	254.
255.	11/09/	256. 1.3	257. 0.7	258. 0.6	259. 0.6	260. 0.6	261. 0.6	262. 0.6	263. 0.6	264. 0.6	265. 0.6	266.

JURNAL TEKNIK SIPIL UNTAN JURNAL TEKNIK SIPIL UNTAN

267.	201 1 25/ 09/ 201	268. 1.3	269. 0.4	270. 0.3	271. 0.4	272. 0.3	273. 0.3	274. 0.4	275. 0.3	276. 0.2	277. 0.3	278. 4
279.	201 1 09/ 10/ 201	280. 1.3	281. 0.4	282. 0.3	283. 0.4	284. 0.2	285. 0.3	286. 0.4	287. 0.3	288. 0.2	289. 0.2	290. 4
291.	201 1 16/ 10/ 201	292. 1.2	293. 0.4	294. 0.3	295. 0.3	296. 0.2	297. 0.2	298. 0.3	299. 0.3	300. 0.2	301. 0.2	302. 5

303. Tabel 4.2 Perhitungan Potensial Evapotranspirasi dengan Metoda Penman

304. Lokasi : Perkebunan Sawit Desa Mega Timur Sui. Ambawang Kabupaten Kubu Raya

305.

306. N	307. ITEM	308. JAN	309. FEB	310. MAR	311. APR	312. MAY	313. JUN	314. JUL	315. AUG	316. SEP			
320. 1	321. t r a t a - r a t a 322. °C	323. 26,30	324. 25,50	325. 27,00	326. 27,00	327. 26,30	328. 27,40	329. 25,90	330. 25,00	331. 25,30	332. 26,00	333. 25,30	334. 25,00
335.	336. R H 337. %	338. 98	339. 96	340. 97	341. 96	342. 98	343. 98	344. 98	345. 97	346. 99	347. 96	348. 99	349. 98
350.	351. R H 352. %	353. 92	354. 91	355. 92	356. 94	357. 92	358. 95	359. 93	360. 92	361. 9	362. 93	363. 95	364. 93
365.	366. R H r a t a - r a t a 367. %	368. 95,0	369. 93,5	370. 94,5	371. 95,0	372. 95,0	373. 96,5	374. 95,5	375. 94,5	376. 54,1	377. 94,5	378. 97,0	379. 95,5
380.	381. 382. km / 2	383. 568	384. 786	385. 445	386. 443	387. 568	388. 543	389. 511	390. 435	391. 612	392. 425	393. 441	394. 392

JURNAL TEKNIK SIPIL UNTAN JURNAL TEKNIK SIPIL UNTAN

395.	396.	U d a y	397.	398.	399.	400.	401.	402.	403.	404.	405.	406.	407.	408.	409.
			m / det	6,7	5,6	5,5	8,3	6,7	6,3	5,9	5	4,7	6,7	6,6	5,4
410.	411.	U d / U n	412.	413.	414.	415.	416.	417.	418.	419.	420.	421.	422.	423.	424.
				0,9	0,9	0,9	1	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
425.	426.	e	427.	428.	429.	430.	431.	432.	433.	434.	435.	436.	437.	438.	439.
2		a	m.bar	33,63	31,75	35,7	35,7	33,63	35,74	31,79	31,7	31,73	33,6	31,75	31,7
440.	441.	e	442.	443.	444.	445.	446.	447.	448.	449.	450.	451.	452.	453.	454.
3		d	m.bar	31,95	29,69	33,74	33,92	31,95	34,49	30,36	29,96	17,15	31,75	30,80	30,27
455.	456.	(e a - e d)	457.	458.	459.	460.	461.	462.	463.	464.	465.	466.	467.	468.	469.
4			m.bar	1,68	2,06	1,96	1,79	1,68	1,25	1,43	1,74	14,58	1,85	0,95	1,43
470.	471.	f (u)	472.	473.	474.	475.	476.	477.	478.	479.	480.	481.	482.	483.	484.
5				1,80	2,39	1,47	1,47	1,80	1,74	1,65	1,44	1,92	1,42	1,46	1,33
485.	486.	(1 - W)	487.	488.	489.	490.	491.	492.	493.	494.	495.	496.	497.	498.	499.
6				0,24	0,24	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,26
500.	501.	R	502.	503.	504.	505.	506.	507.	508.	509.	510.	511.	512.	513.	514.
7		a		16,4	16,3	15,5	14,2	12,8	12	12,4	13,5	14,8	15,9	16,2	16,2
515.	516.	n	517.	518.	519.	520.	521.	522.	523.	524.	525.	526.	527.	528.	529.
8		jam		6,10	5,40	5,50	6,00	6,10	4,80	4,60	4,70	4,00	4,30	4,40	4,50
530.	531.	N	532.	533.	534.	535.	536.	537.	538.	539.	540.	541.	542.	543.	544.
9		jam		12,6	12,4	12,1	11,8	11,6	11,5	11,6	11,8	12	12,3	12,6	12,7
545.	546.	n	547.	548.	549.	550.	551.	552.	553.	554.	555.	556.	557.	558.	559.
10		/		0,48	0,44	0,45	0,51	0,53	0,42	0,40	0,40	0,33	0,35	0,35	0,35
560.	561.	R	562.	563.	564.	565.	566.	567.	568.	569.	570.	571.	572.	573.	574.
11		s		8,07	7,62	7,40	7,16	6,57	5,50	5,56	6,06	6,17	6,75	6,88	6,92
575.	576.	R	577.	578.	579.	580.	581.	582.	583.	584.	585.	586.	587.	588.	589.
12		n s		6,05	5,72	5,55	5,37	4,92	4,13	4,17	4,55	4,63	5,07	5,16	5,19
590.	591.	f (t)	592.	593.	594.	595.	596.	597.	598.	599.	600.	601.	602.	603.	604.
13				15,9	15,5	16,1	16,1	15,9	16,2	15,6	15,45	15,4	15,9	15,4	15,45
605.	606.	f (e d)	607.	608.	609.	610.	611.	612.	613.	614.	615.	616.	617.	618.	619.
14				0,095	0,12	0,086	0,084	0,095	0,08	0,1	0,113	0,154	0,094	0,1	0,1
620.	621.	f (n / N	622.	623.	624.	625.	626.	627.	628.	629.	630.	631.	632.	633.	634.
15				0,535	0,4919	0,509	0,5576	0,573	0,475	0,4569	0,458	0,4	0,4146	0,414	0,418

		)												
635. 16	636. R n l	637.	638. 0,81	639. 0,92	640. 0,70	641. 0,75	642. 0,87	643. 0,62	644. 0,71	645. 0,80	646. 0,95	647. 0,62	648. 0,64	649. 0,65
650. 17	651. R n	652.	653. 5,24	654. 4,80	655. 4,84	656. 4,62	657. 4,06	658. 3,51	659. 3,46	660. 3,75	661. 3,68	662. 4,45	663. 4,52	664. 4,54
665. 18	666. W	667.	668. 0,76	669. 0,76	670. 0,74	671. 0,76	672. 0,76	673. 0,75	674. 0,75	675. 0,74	676. 0,76	677. 0,76	678. 0,75	679. 0,74
680. 19	681. C	682.	683. 1,14	684. 1,15	685. 1,24	686. 1,16	687. 1,24	688. 1,23	689. 1,25	690. 1,21	691. 1,16	692. 1,15	693. 1,14	694. 1,14
695. 20	696. E t o	697. mm /	698. 5,37	699. 5,56	700. 5,38	701. 4,80	702. 4,73	703. 3,91	704. 3,98	705. 4,15	706. 11,04	707. 4,61	708. 4,26	709. 4,39
710. 21	711. E t o	712. mm /	713. 166,5	714. 155,69	715. 161,2	716. 143,94	717. 146,5	718. 117,22	719. 123,31	720. 128,5	721. 331,3	722. 142,87	723. 127,8	724. 136,2

**725. TABEL 4.3 PERHITUNGAN TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN
GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 1,2,3**

726.

727. Titik pengamatan	728. SC HAPE RY	729. B R A K E L	730. L A P A N G A N
731. -150	732. 0.3 1	733. 0. 31	734. 0. 3 1
735. -100	736. 0.3 530 003 4	737. 0. 32 99 64 4	738. 0. 4 2
739. -50	740. 0.3 581 012 8	741. 0. 34 19 43 1	742.
743. 0	744. 0.3 586 362 6	745. 0. 34 59 36	746. 0. 3 1
747. 50	748. 0.3 581 012 8	749. 0. 34 19 43 1	750.
751. 100	752. 0.3 530 003 4	753. 0. 32 99 64 4	754. 0. 3 9
755. 150	756. 0.3 1	757. 0. 31	758. 0. 3 1

759.

760.

761.

762. Gambar. 4.1 Tinggi Muka Air Tanah Pada Lahan Gambut Pada Titik Pengamatan Pipa 1,2,3 pada potongan A-A

763.

764.

765. TABEL 4.4 PERHITUNGAN TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 4,5,6

766.

767. Titik pengamatan	768. SC HA PE RY	769. B R A K EL	770. LAPA
771. -150	772. 0.3 1	773. 0. 31	774. 0.31
775. -100	776. 0.3 530 003 4	777. 0. 32 99 64 4	778. 0.27
779. -50	780. 0.3 581 012 8	781. 0. 34 19 43 1	782.
783. 0	784. 0.3 586 362 6	785. 0. 34 59 36	786. 0.28
787. 50	788. 0.3 581 012 8	789. 0. 34 19 43 1	790.
791. 100	792. 0.3 530 003 4	793. 0. 32 99 64 4	794. 0.31
795. 150	796. 0.3 1	797. 0. 31	798. 0.31

799.

800.

801.

802. Gambar. 4.2 Tinggi Muka Air Tanah Pada Lahan Gambut Pada Titik Pengamatan Pipa 4,5,6

803.

804. TABEL 4.5 PERHITUNGAN TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 7,8,9

805.

806. Titik pengamatan	807. SC HA PE	808. B R A	809. LAPA
------------------------------	----------------------------	-------------------------	------------------

		RY	K EL	
810. -150	811. 0.3 1	812. 0. 31	813. 0.31	
814. -100	815. 0.3 530 003 4	816. 0. 32 99 64 4	817. 0.31	
818. -50	819. 0.3 581 012 8	820. 0. 34 19 43 1	821. 0.25	
822. 0	823. 0.3 586 362 6	824. 0. 34 59 36	825. 0.25	
826. 50	827. 0.3 581 012 8	828. 0. 34 19 43 1	829. 0.26	
830. 100	831. 0.3 530 003 4	832. 0. 32 99 64 4	833. 0.26	
834. 150	835. 0.3 1	836. 0. 31	837. 0.31	

838.

839.

840.

841. Gambar. 4.3 Tinggi Muka Air Tanah Pada Lahan Gambut Pada Titik Pengamatan Pipa 7,8,9

842. TABEL 4.6 SELISIH TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 1,2,3

843.

844. Titik pengamatan	845. Data Lapangan	846. Schapery	847. Brake I	848. M.A. T SAWIT
849. -150	850. 0.31	851. 0	852. 0	853. 0
854. -100	855. 0.42	856. 0.0669 9966	857. 0.090 0355 7	858. 0
859. -50	860.	861.	862.	863.
864. 0	865. 0.31	866. -	867. -	868. 0

		0.0486 3626	0.035 9359 7	
869. 50	870.	871.	872.	873.
874. 100	875. 0.39	876. 0.0369 9966	877. 0.060 0355 7	878. 0
879. 150	880. 0.31	881. 0	882. 0	883. 0

884. Catatan : pembandingan terhadap data lapangan

885.

886.

887. **TABEL 4.7 SELISIH PERHITUNGAN TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 4,5,6**

888.

889. Titik pengam atan	890. Data Lapan gan	891. Sch aper y	892. Brake l	893. M.A. T SAW IT
894. -150	895. 0.31	896. 0	897. 0	898. 0
899. -100	900. 0.27	901. - 0.62 3000 34	902. - 0.059 9644 3	903. 0
904. -50	905.	906.	907.	908.
909. 0	910. 0.28	911. - 0.07 8636 26	912. - 0.065 9359 7	913. 0
914. 50	915.	916.	917.	918.
919. 100	920. 0.31	921. - 0.66 3000 34	922. - 0.019 9644 3	923. 0
924. 150	925. 0.31	926. 0	927. 0	928. 0

929.

930.

931.

932.

933.

934.

935.

936.

937.

938. **TABEL 4.8 SELISIH PERHITUNGAN TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT PADA TITIK PENGAMATAN PIPA 7,8,9**

939.

940. Titik pengam	941. Data Lapa	942. Scha pery	943. Brak el	944. M.A. T
----------------------	-------------------	-------------------	-----------------	----------------

atan	ngan			SAW IT
945. -150	946. 0.31	947. 0	948. 0	949. 0
		952. - 0.663 00034	953. - 0.01 9964 43	954. 0
950. -100	951. 0.31			
955. -50	956.	957.	958.	959.
		962. - 0.108 63626	963. - 0.09 5935 97	964. 0
960. 0	961. 0.25			
965. 50	966.	967.	968.	969.
		972. - 0.093 00034	973. - 0.06 9964 43	974. 0
970. 100	971. 0.26			
975. 150	976. 0.31	977. 0	978. 0	979. 0

980.

981.

982.

983.

984.

985.

986.

987.

988.

989.

990.

991.

992.

993.

994.

995.

996.

997.

998.

999.

1000.

1001.

1002.

1003.

4.1

4.2

5. PENUTUP

4.3

5.1 Kesimpulan

4.4

4.5 Untuk perubahan bentuk tinggi muka air tanah dengan dua kondisi aliran yang bisa ditinjau seperti Aliran *steady* dan aliran *unsteady*. Dilihat pada

kondisi lahan gambut di desa kuala mandor kecamatan sui.ambawang merupakan media porous. Maka kami menganggap kondisi aliran air tanah yang sesuai dengan tanah gambut adalah aliran unsteady dengan kondisi lapisan tak tertekan.

4.6

4.7 Oleh karena itu sebagai dasar perhitungan dipakai rumus umum aliran air tanah untuk lapisan tak tertekan dengan kondisi aliran unsteady, lahan yang ditinjau hanya lahan diantara/batasan dua saluran. Persamaan umum yang digunakan hanya dua dimensi saja.

4.8 Metode yang digunakan untuk menyederhanakan persamaan tersebut adalah:

- Metode schapery
- Metode Brakel
- Aliran muka air tanah

4.9 Setelah dibandingkan hasil – hasil yang diperoleh dari ketiga metode tersebut dengan hasil pengukuran di lapangan, dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Metode yang dapat digunakan untuk pemodelan muka air tanah diantaranya metode schapery, brakel dan aliran muka air tanah;
2. Selisih yang paling besar pada perhitungan tinggi muka air tanah perbandingan terhadap data lapangan pada lahan gambut di titik pengamatan pipa 7,8,9 yaitu metode brakel pada jarak 0 m = - 0.09593597 m
3. Perubahan muka air akibat adanya penanaman kelapa sawit di lahan tanah gambut tersebut.
4. Selisih yang terbesar dari ke tiga metode perhitungan terhadap data lapangan dengan metode brakel dan Schapery dikarenakan tidak memperhitungkan adanya pengaruh tanaman kelapa sawit.

4.10

5.2 Saran

1. Sebelum melakukan pengukuran perubahan muka air untuk lapisan gambut di suatu lokasi, sebaiknya dilakukan dahulu penelitian mengenai konduktivitas tanah dan koefisien storage di lokasi tersebut

2. Pengamatan lapangan dilakukan untuk mengetahui tinggi muka air tanah yang harus dilakukan secara berkala dengan mencatat tinggi muka air di saluran dan besarnya hujan harian.
3. Untuk peninjauan menyeluruh terhadap gambut, harus diteliti pengaruh penurunan muka air tanah terhadap subsidensi;
4. Penelitian pengukuran perubahan muka air tanah pada lapisan tanah gambut masih memerlukan penelitian lanjutan pada kondisi tanaman lainnya.

4.11

4.12

4.13

Daftar pustaka

1. A. Verruijt, "Theory of Groundwater Flow", Second Edition, The Macmillan Press Ltd, 1982.
2. Abdel-Aziz Ismail Kashef, "Groundwater Engineering", McGraw-Hill Book Company, 1987.
3. W. F. J. Van Beers, "Computing Drain Spacing", Buletin 15, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, Neerland, 1976.
4. J. Wesseling, "Theories of Field Drainage and Watershed Runoff and Subsurface Flow Into Drains", International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, Nederland, 1972.
5. Ir. Suyono Sosrodarsono, Kensaku Takeda, "Hidrologi untuk pengairan", Padnya Paramita, 1987.
6. Ir. Joyce M. W, Ir. Wenny A. Dipl. H, "Mengenal Dasar-dasar Hidrologi", Nova.
7. Ir. Mulyana W, "Rekayasa Drainase", Diktat Kuliah, 1994.
8. Kumpulan Hasil Penelitian Gambut, "Proceding Gambut", Himpunan Gambut Indonesia, 1993
9. Dr. Ir. Muhammad Noor, M.S. "Rawa Lebak", Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya, 2007.
10. Mohammad Noor, "Pertanian Lahan Gambut", Potensi dan Kendala, 2000.

11. Dr. Ir. Johnny, MTs, Msc, “Tanah Gambut di Kalimantan Barat”, 2010	4.18 4.19
12. Google, “Kebutuhan air untuk tanaman kelapa sawit”. http://balitklimat.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=10	4.20 4.21 4.22 4.23 4.24 4.25
4.14	4.26
4.15	4.27
4.16	4.28
4.17	4.29

4.30