

**ANALISIS FLUKTUASI MUKA AIR TANAH
DAN KONDUKTIVITAS HIDRAULIK
DI JALAN SOEKARNO HATTA PALEMBANG**

SKRIPSI



**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Oleh :

ANDRIE MUHAMAD JULIAN

NPM. 2002210020

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Andrie Muhamad Julian

NPM : 2002210020

Program Studi : Teknik Sipil

Program : Strata 1 (S1)

**Judul Skripsi : Analisis Fluktuasi Muka Air Tanah Dan
Konduktivitas Hidraulik Di Jalan
Soekarno Hatta Palembang**

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 0003067801

Pembimbing II,



Zuul Fitriana Umari, S.T., M.T.
NIDN : 0218098601

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.
NIDN : 0218126201

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 0003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah Ini,

Nama : Andrie Muhamad Julian
NPM : 2002210020
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Fluktuasi Muka Air Tanah Dan Konduktivitas
Hidrolik Di Jalan Soekarno Hatta Palembang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukuman berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana senda paling banyak Rp 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dalam keadaan sadar tanpa ada unsure paksaan dari pihak manapun.



Palembang, April 2024

Penulis



(Andrie Muhamad Julian)

ABSTRAK

Jalan Soekarno Hatta pernah dilakukan preservasi jalan dikarenakan tidak mencapai umur rencana jalan. Tidak tercapainya umur rencana jalan bisa diakibatkan oleh lahan rawa, dimana terjadinya genangan yang terus menerus. Maka pengetahuan mengenai fluktuasi muka air tanah pada jalan dan konduktivitas hidraulik merupakan hal yang penting dalam melakukan metode perbaikan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fluktuasi aliran air tanah, permeabilitas aliran air tanah dan Konduktivitas Hidraulik Aliran air tanah pada Jalan Soekarno Hattta. Data primer pada penelitian ini didapat dengan melakukan pengukuran pada sumur buatan dan mengukur temperatur tanah menggunakan termometer di lokasi penelitian. Data sekunder berupa data curah hujan dan peta lokasi penelitian. Perhitungan Permeabilitas dan Konduktivitas Hidraulik dengan metode perhitungan Darcy. Fluktuasi didapatkan hasil rata-rata kedalaman air tanah dari titik 0 sampai -188,96 centimeter dan -190,36 centimeter atau -1,88 meter dan -1,90 meter. Permeabilitas tanah yang didapat termaksud sangat lambat berdasarkan ketiga sampel memiliki koefisien $<0,5$ cm pada klasifikasi permeabilitas profil tanah yang digunakan adalah 6 untuk keseluruhan sampel yang diuji. Konduktivitas Hidraulik aliran air tanah pada Jalan Soekarno Hatta rata-rata adalah sebesar $5,2 \times 10^{-2}$ mm/det.

Kata Kunci : Air Tanah, *Darcy*, Kota Palembang

ABSTRAC

Soekarno Hatta Road has been preserved because it has not reached the age of the road plan. The failure to reach the age of the road plan can be caused by the landslides, where there is constant clogging. So knowledge of groundwater surface fluctuations on roads and hydraulic conductivity is important in doing road repair methods. The study aims to find out the fluctuations of groundwater flows, groundwater permeability and hydraulic conductivity of ground water flows on Soekarno Hattta Road. Primary data on this study was obtained by measuring on artificial wells and measuring soil temperature using thermometers at the site of the study. Secondary data are rainfall data and maps of the location of the research. Calculation of hydraulic permeability and conductivity using Darcy's calculation method. The fluctuations resulted from the average depth of groundwater from the point 0 to -188.96 centimeters and -190.36 centimetres or -1.88 metres and -1.90 metres. The soil permeability obtained is very slow based on the three samples having a coefficient <0.5 cm on the soil profile permeability classification used is 6 for the whole sample tested. The average hydraulic conductivity of groundwater flow on Soekarno Hatta Road is 5.2×10^{-2} mm/sec.

Keywords: *Groundwater, Darcy, Palembang City*

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Air Tanah	5
2.1.1. Proses Terbentuknya Air Tanah	6
2.1.2. Jenis Air Tanah	8
2.2. Fluktuasi Muka Air Tanah	8
2.3. Koefisien Limpasan	9
2.4. Kandungan Bahan Organik	10

2.5. Curah Hujan	11
2.5.1. Analisis Curah Hujan.....	13
2.5.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan	14
2.5.3. Pemilihan Jenis Sebaran	17
2.5.4. Uji Kecocokan	21
2.5.5. Menentukan Kala Ulang	22
2.6. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Menggunakan Metode.....	23
Penman Modifikasi	23
2.7. Hukum Darcy	27
2.7.1. Permeabilitas.....	27
2.7.2 Konduktivitas hidraulik	28
2.8. Tes Pemompaan	31
2.8.1. Aliran Tunak	32
2.8.2. Unconfined Aquifer	33
2.9. Penelitian Terdahulu.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1. Lokasi Penelitian	38
3.2. Diagram Penelitian	39
3.3. Tahapan Penelitian	42
3.4. Alat penelitian	43
3.5. Pengolahan & Analisis Data.....	45
3.6. Pengujian di Laboratorium	46
3.6.1. Metode Pengambilan Sampel	46
3.6.2. Pengujian Kadar Air (Water Content)	47
3.6.3. Pengujian Permeabilitas.....	47

3.6.4. Pengujian Analisis Saringan	49
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Lokasi Penelitian	50
4.2. Analisis Fluktuasi Air Tanah	50
4.3. Analisis Curah Hujan	54
4.3.1. Analisis Parametrik Statistik	56
4.3.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan	57
4.3.3. Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov	59
4.4. Analisis Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Penman Modifikasi	60
4.5. Pengambilan Sampel Tanah	64
4.5.1. Analisa Saringan	66
4.5.2. Kandungan Bahan Organik.....	69
4.5.3. Permeabilitas Tanah.....	71
4.5.4. Sifat Fisik Tanah	74
4.6. Konduktivitas Hidraulik.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ekspresi diagram Hukum Darcy	28
Gambar 2.2. Tes pemompaan pada <i>unconfined aquifer</i>	34
Gambar 2.3 Jaring-jaring aliran pada tes pemompaan <i>unconfined aquifer</i>	34
Gambar 3.1 Peta Jalan Soekarno Hatta	38
Gambar 3.2 lokasi penelitian.....	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian Laboratorium	40
Gambar 3.5 Lokasi Penelitian	42
Gambar 3.6 pipa 2,5	43
Gambar 3.7 termometer tanah	44
Gambar 3.8 meteran	44
Gambar 3.9 Pengamatan selama 15 hari	45
Gambar 4.1. Lokasi Pengambilan Sampel.....	50
Gambar 4.2 Proses Pengukuran Level Air Tanah.....	51
Gambar 4.3 Hasil Level Air Tanah (Excel)	52
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Temperatur (Excel).....	53
Gambar 4.5 Grafik Evapotranspirasi Potensial.....	64
Gambar 4.6 Titik Sampel 1,2 dan 3.....	64
Gambar 4.7 Alat Pengambilan Tanah.(.Pipa.Paralon).....	64
Gambar 4.8 Pengambilan Sampel Tanah.....	65
Gambar 4.9 Saringan	66
Gambar 4.10 Pengujian Kandungan Organik.....	70

Gambar 4.11 Alat Pengujian Permeabilitas.....	71
Gambar 4.12 Pengujian Permeabilitas Tanah.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tingkat Fluktuasi Air Tanah.....	9
Tabel 2.2 Tabel Sifat-Sifat air	9
Tabel 2.3 Kelas Kandungan Bahan Organik	10
Tabel 2.4 Kode Struktur Tanah	11
Tabel 2.5. Pedoman Pemilihan Sebaran.....	18
Tabel 2.6. Tabel Derajat Kepercayaan.....	22
Tabel 2.7. Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota dan Luas Daerah Pengaliran...23	
Tabel 2.8. Nilai Radiasi Matahari pada Permukaan Horizontal Diluar Atmosfer	25
Tabel 2.9. Harga-Harga e_a , W , $(1-W)$ dan $f(t)$ Berdasarkan Temperatur (T)	25
Tabel 2.10. Hubungan Nilai R_s dan R_a dan n/N	26
Tabel 2.11. Besar Angka Koefisien Bulanan Untuk Rumus Penman Modifikasi .27	
Tabel 2.12 Kode Permeabilitas Profil Tanah.....	29
Tabel 2.13. Perkiraan kisaran konduktivitas hidraulik.....	30
Tabel 2.14. Faktor Konversi Untuk Satuan Nilai K & k	31
Tabel 2.15. Penelitian Terdahulu	35
Tabel 4.1. Data Sumuran (cm).....	51
Tabel 4.2. Data Temperatur Suhu ($^{\circ}C$).....	52
Tabel 4.3. Data Curah Hujan Pada Pos Hujan Sultan Mahmud Badaruddin II.....	54
Tabel 4.4. Data Curah Hujan Pada Pos Hujan Tanjung Barangan (mm).....	54
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Curah Hujan wilayah dengan metode Aritmatik.....	55
Tabel 4.6. Perhitungan Menentukan Parameter – Parameter	56
Tabel 4.7. Perhitungan Frekuensi Curah Hujan.....	58

Tabel 4.8. Hasil Analisa Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	59
Tabel 4.9. Data Klimatologi Tahun 2020 Wilayah Kota Palembang	60
Tabel 4.10. Perhitungan Evapotranspirasi Potnsial Metode Penman Modifikasi	63
Tabel 4.11. Analisa Saringan Sampel Tanah 1.....	67
Tabel 4.12. Analisa Saringan Sampel Tanah 2.....	68
Tabel 4.13. Analisa Saringan Sampel Tanah 3.....	68
Tabel 4.14. kandungan Bahan Organik	71
Tabel 4.15. Perhitungan Permeabilitas Tanah	72
Tabel 4.16. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Lempung.....	74
Tabel 4.17. Perhitungsn Berat Jenis	75
Tabel 4.18. Data hasil rata-rata pengujian Atterberg	76
Tabel 4.19. hasil perhitungan nilai Konduktivitas Hidraulik.....	77

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air tanah adalah air yang eksistensinya berada pada lapisan di bawah permukaan tanah. Kedalaman letak air tanah tidak sama pada setiap tempat, karena kedalaman air tanah sangat tergantung pada jenis tanah permukaan dan kedudukan lapisan tanah yang menyimpan air tanah tersebut. Air tanah berasal dari air hujan, laut, atau magma. Pengertian air tanah telah banyak dikemukakan oleh para ahli salah satunya dikemukakan oleh (Scanlon, 2002) air tanah adalah air yang tersimpan/terperangkap di dalam lapisan batuan yang mengalami pengisian/penambahan secara terus menerus oleh alam. Fluktuasi air tanah merupakan gejala yang menunjukkan turun-naiknya muka air tanah. Haffiyan,et al,2018, pada penelitian "Dinamika Aliran Air Tanah Pada Lahan Rawa Pasang Surut" menyimpulkan bahwa hubungan antara fluktuasi muka air tanah dengan nilai konduktivitas suatu tanah adalah linier, yaitu semakin besar nilai konduktivitas suatu tanah menyebabkan fluktuasi muka air tanah juga semakin besar dan sebaliknya. Konduktivitas hidraulik (K) atau permeabilitas merupakan sebuah parameter yang penting untuk pemodelan aliran air tanah. Dari sisi geologi, konduktivitas hidraulik berbeda dengan permeabilitas. Konduktivitas hidraulik adalah kemampuan fluida dalam melewati media, sedangkan permeabilitas adalah kemampuan media dalam mengalirkan fluida.

Jalan soekarno hatta dibangun pada tahun 1990 pada lahan rawa, Jalan Soekarno Hatta pernah dilakukan preservasi jalan dikarenakan tidak mencapai

umur rencana jalan. Tidak tercapainya umur rencana jalan bisa diakibatkan oleh lahan rawa, dimana terjadinya genangan yang terus menerus. Maka pengetahuan mengenai fluktuasi muka air tanah pada jalan dan konduktivitas hidraulik merupakan hal yang penting dalam melakukan metode perbaikan jalan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah di uraikan sebelumnya, maka perumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana fluktuasi aliran air tanah pada jalan Soekarno Hatta ?
2. Berapa nilai permeabilitas aliran air tanah di Jalan Soekarno Hatta ?
3. Berapa nilai konduktivitas hidraulik aliran air tanah di Jalan Soekarno Hatta ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui fluktuasi aliran air tanah pada Jalan Soekarno Hatta.
2. Mengetahui permeabilitas aliran air tanah pada Jalan Soekarno Hatta.
3. Mengetahui konduktivitas hidraulik aliran air tanah pada Jalan Soekarno Hatta.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang dijelaskan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian berada di Soekarno Hatta Alang-Alang Lebar, Kota Palembang.

2. Sumuran pengamatan dibuat pada lokasi STA \pm 4,40 km pada Jalan Soekarno Hatta. Dengan dimensi diameter lubang \pm 4 inchi, kedalaman \pm 40cm.
3. Metode perhitungan menggunakan rumus Darcy

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ilmu pengetahuan dan di bidang lahan basah, khususnya daerah rawa.
2. Mengetahui fluktuasi aliran air tanah di lahan rawa.
3. Memaksimalkan fungsi lahan untuk pembangunan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi terbagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari hasil penelitian yang memuat latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan mengulas mengenai beberapa teori teori mengenai rawa, Hidrotopografi, Air tanah, Gerakan air tanah, dan Sifat fisik tanah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai lokasi, tahapan penelitian serta pengelolaan analisis dan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENGUJIAN

Bab ini menyajikan mengenai analisis perhitungan data penelitian menggunakan metode yang telah di tentukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., & Umari Z. F., (2020). *Muatan Sedimen Dasar (Bed Load) Pada Muara Sungai Sekanak Kota Palembang*
- Andayani, R. (2019). *Analisis Debit Muatan Sedimen Dasar Pada Muara Sungai Ogan*
- Ambarwati, Astarina Ayu (2018). *Analisis Pengaruh Erosivitas Hujan (R) Terhadap Laju Erosi dengan Menggunakan Metode USLE*
- Arsyad, S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : Intitusi Bogor Press
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jilid II*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- C.D. Soemarto (1999). *Hidrologi teknik*. Erlangga, 1999
- Chow, V. (1988). *Applied Hydrology*. Mc. Graw Hill International Edition. Civil Engineering Series. New York.
- Departemen Kehutanan 1986. *Petunjuk Pelaksanaan Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitas Lahan dan Konservasi Tanah*, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Freeze, A., & Cherry, J. (1979). *Groundwater*. Prentice - Hall, Englewood - Cliffs.
- Kodoatie, J. (1996). *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kruseman, G.P. and deRidder, N.A., with assistance from Verweij, J.M., (1990). *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data*. Int. Intitute for Land Recl. and Improvement, P.O.Box 45, 6700 AA Wageningen, The Netherlands.
- Hafiyyan, Q. (2017). *Dinamika aliran air tanah pada lahan rawa pasang surut*. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 4(4).
- Renard, K. G., Foster, G. R., Weesies G.A., & Porter, J.P. (1991) *RUSLE : Revised Universal Soil Loss Equation*. *Journal Of Soil and Water Conservation* , 46(1) 30-33.
- Ruswandi, D. (2022). *Fluktuasi Dan Prediksi Muka Air Tanah Di Cekungan Air Tanah Jakarta Menggunakan Nonlinear Autogressive Exogenous (NARX)*.
- Sahulheka, Welhelmus. 1993. *Kajian Erosi Permukaan di Jazirah Leitimur Pulau Ambon*. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM

Sastra Suparno & Marlina (2009) *Buku Perencanaan dan Pembangunan Perumahan* Yogyakarta : Andi,2006.

Scanlon (2002). *Air Tanah*

Seta, A.K (1978). *Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air*. Jakarta : Kalam Mulia

Suripin (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta : Andi

Sejati, S. P. (2021). *Tingkat Fluktuasi Air Tanah Pada Jangka Pendek di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*.

Syamsudin, & Faisal, Z. (t.thn.). *Simulasi Fluktuasi Muka Air Tanah Di Daerah Pesisir Jenepono*.