

**MODEL SIMULASI MUKA AIR TANAH MENGGUNAKAN
METODE BEDA HINGGA DI DAERAH
DELTAMAS CIKARANG**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pertambangan di Institut Teknologi Sains Bandung

Oleh :

Shandy Thabrany

12215012



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
Juli 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Shandy Thabrany

NIM : 122.15.012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 Juli 2021

**MODEL SIMULASI MUKA AIR TANAH MENGGUNAKAN
METODE BEDA HINGGA DI DAERAH
DELTAMAS CIKARANG**

TUGAS AKHIR

Shandy Thabrany

122.15.012

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan

Menyetujui,

Kota Deltamas, 17 Juli 2021

Pembimbing 1



Rian Andriansyah, S.T., M.T.
NIP. 19790216201409444

Pembimbing 2



Friska Agustin, S.T., M.T.
NIP. 19900803201810567

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Pertambangan



Rian Andriansyah, S.T., M.T.
NIP. 19790216201409444

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Budi Siswanto dan Ibu Nunung Heryati selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi dan juga kepada Ibnu Akbar Ghozali selaku adik dari penulis yang selalu memberikan semangat.
- (2) Rian Andriansyah, S.T., M.T. dan Friska Agustin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi agar dapat memberikan hasil yang sebaik-baiknya.
- (3) Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Pertambangan yang telah memberikan pelayanan administrasi yang sangat memuaskan.
- (4) Bang Ghulam, Irfan, Rizky yang telah membantu penulis memberikan arahan dalam penulisan tugas akhir ini
- (5) Teman-teman Teknik Pertambangan 2015, yang selalu memberikan dukungan moral dan bantuan dalam penulisan draft tugas akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, Juli 2021



Shandy Thabrany

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shandy Thabrany
NIM : 122.15.012
Program Studi : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Model Simulasi Muka Air Tanah Menggunakan Metode Beda Hingga di Daerah Deltamas Cikarang** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 17 Juli 2021

Yang menyatakan,



(Shandy Thabrany)

ABSTRAK

MODEL SIMULASI MUKA AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE BEDA HINGGA DI DAERAH DELTAMAS CIKARANG

Shandy Thabrany¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Sains Bandung

Email: thabranyshandy1010@gmail.com

Sumberdaya air tanah untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat dan industri pada umumnya sulit untuk dihitung karena air tanah keberadaannya bergantung pada kondisi litologinya itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran model dari air tanah itu sendiri setelah dilakukan simulasi pemompaan serta mengetahui arah aliran air tanahnya.

Metode yang digunakan adalah metode beda hinga, metode beda hinga yang digunakan di proses atau dibantu dengan perangkat lunak pemodelan airtanah. Selain dari membuat konseptual model kemudian dilanjutkan dengan simulasi pergerakan air tanah dan simulasi pemompaan. Simulasi aliran air tanah memiliki ketinggian yang relatif sama, sehingga arah alirannya relatif sama mengarah pada sumur pompa.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan muka air tanah di tahun ke 1 terjadi penurunan sebesar 27 m, kemudian pada simulasi di tahun ke 3 tidak terjadi penurunan airtanah diakibatkan oleh keterbatasan kedalaman pompa, dan begitupun pada tahun ke 10 yang tidak mengalami penurunan airtanah diakibatkan oleh keterbatasan kedalaman pompa.

Kata Kunci: Air tanah, konseptual model, simulasi aliran, dan simulasi pemompaan.

ABSTRACT
AREA MODEL GROUNDWATER ADVANCES
DELTAMAS CIKARANG

Shandy Thabrany¹

¹Mining Engineering Study Program, Bandung Institute of Science Technology

Email: thabranyshandy1010@gmail.com

Groundwater resources for the daily needs of society and industry, in general, are difficult to calculate because groundwater existence depends on the condition of lithology itself. This study aims to find out the model picture of groundwater itself after the simulation of pumping and know the direction of groundwater flow.

The methods used are different methods up to, other methods to those used in the processor assisted with software. Aside from making conceptual models then continued with groundwater movement simulation and pumping simulation. Simulation of groundwater flow has the same relative height, so the direction of flow is relatively the same as pump wells

The results of the study showed that the decrease in groundwater level in the 1st year decreased by 27 m, then in the simulation in the 3rd year there was no decrease in groundwater caused by the limited depth of the pump, and similarly in the 10th year which did not experience a decrease in groundwater due to the limited pump depth.

Keyword: Groundwater, conceptual models, flow simulations, and pumping simulations.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Masalah Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian dan Batasan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:	2
1.3.2 Batasan Masalah.....	2
1.4 Lingkup Penelitian	2
1.5 Tahapan Penelitian.....	2
1.5.2 Analisis Hasil Pengolahan Data	3
1.5.3 Tahap penyusunan Laporan Akhir.....	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Hidrologi	6
2.2 Hidrogeologi.....	7
2.3 Definisi Air Tanah	7
2.3 Lapisan Pembawa Air Tanah.....	8
2.4 Properti Hidrogeologi.....	11

2.4.1 Konduktivitas Hidraulik.....	11
2.4.2 Transmissivity	13
2.4.4 Storativity	14
2.4.5 Specific yield	15
2.4.6 Porositas	16
2.5 Hukum Darcy	18
2.6 Model Hidrologi.....	19
2.6.1 Metode Beda Hingga	19
BAB III.....	24
DATA DAN PENGOLAHAN DATA	24
3.1 Tahapan Penelitian.....	24
3.1.1 Tahapan Pendahuluan.....	25
3.1.2 Tahapan Pengambilan Data	25
3.1.4 Data Curah Hujan daerah penelitian.....	30
3.1.5 Data Permeabilitas	31
3.1.6 Peta Lokasi penelitian.....	32
3.1.7 Peta Topografi dan Titik Bor	34
3.1.8 Ketinggian Muka Air Tanah DB-1 Sampai DB-16	34
BAB IV.....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Model Konseptual.....	37
4.2 Simulasi Pemompaan	38
4.3 Hasil Simulasi.....	43
BAB V.....	46
PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai K Material Sedimen Yang Tidak Terkonsolidasi	11
Tabel 2.2 Nilai K Batuan Sedimen	12
Tabel 2.3 Nilai K Batuan Kristalin	12
Tabel 2.4 Nilai Kz dan Kr	13
Tabel 2.5 Nilai Penyimpanan Khusus	14
Tabel 2.6 Nilai Specific Yield	15
Tabel 2.7 Nilai Porositas Sedimentasi Yang Tidak Terkonsolidasi	17
Tabel 2.8 Nilai Porositas Batuan Sedimen	17
Tabel 2.9 Nilai Porositas Batuan Kristalin	18
Tabel 3.1 Curah Hujan	30
Tabel 3.2 Nilai Permeabilitas	31
Tabel 3.3 Muka Air Tanah Saat Pagi	34
Tabel 3.4 Muka Air Tanah Saat Sore	35
Tabel 4.1 perhitungan perkiraan kebutuhan air harian (pengunjung)	38
Tabel 4.2 Perkiraan Kebutuhan Air Juwana (2005)	38
Tabel 4.3 perhitungan perkiraan kebutuhan air harian (Luasan daerah)	39
Tabel 4.4 Desain Sumur Pompa	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	6
Gambar 2.2 Akuifer Terkekang	9
Gambar 2.3 Akuifer Tidak Terkekang	10
Gambar 2.4 Akuifer Semi Terkekang	10
Gambar 2.5 Persamaan Porositas Heath	16
Gambar 2.6 Ilustrasi Percobaan Darcy Pada Pipa Datar	18
Gambar 2.7 Skema 2D Beda Hingga Dengan <i>Block-Centered</i>	20
Gambar 2.8 Skema 3D Beda Hingga	20
Gambar 3.1 Peta Lokasi Daerah Penelitian	24
Gambar 3.2 Block Centered Finite Difference Grid	26
Gambar 3.3 Mesh Centered Finite Difference Grid	26
Gambar 3.4 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.5 Peta Foto Udara Daerah Penelitian	27
Gambar 3.6 Alat Ukur Kedalaman Tanah	28
Gambar 3.7 Proses Pengukuran Kedalaman Air Tanah	29
Gambar 3.8 Peta Geologi Penelitian	31
Gambar 3.9 Peta hidrogeologi daerah penelitian	32
Gambar 3.10 Peta Topografi Daerah Penelitian	33
Gambar 4.1 Konduktifitas	36
Gambar 4.2 Storage	37
Gambar 4.3 penggunaan air sektor industri	37
Gambar 4.3 Desain Pemasangan Pompa WP-01	40
Gambar 4.4 Desain Pemasangan Pompa WP-02	40
Gambar 4.5 Desain Pemasangan Pompa WP-03	41
Gambar 4.6 Peta Kontur Muka Air Tanah Dalam 1 Tahun	42
Gambar 4.7 Peta Kontur Muka Air Tanah Dalam 3 Tahun	43
Gambar 4.8 Peta Kontur Muka Air Tanah Dalam 10 Tahun	44