

***PRELIMINARY STUDY* PROPERTI AKUIFER
TERHADAP SIMULASI NUMERIK PENURUNAN
MUKA AIR TANAH DENGAN METODE BEDA
HINGGA AKIBAT PEMASANGAN *INCLINED DRAIN*
HOLE PADA *LOW WALL PIT* E BMO 2 PT. BC**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik Eksplorasi Tambang di Institut Teknologi dan Sains Bandung

Oleh:

PASCALIA VINCA ALVANDO

12213029



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

(Foto)



Pascalía Vinca Alvando

Disetujui untuk Jurusan
Eksplorasi Tambang ITSB
oleh:

Dr. Dasapta Erwin Irawan,
S.T., M.T.

Pembimbing I

Achmad Darul Rochman,
S.Pd., M.T.

Pembimbing II

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas anugerah-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Tugas Akhir ini berjudul "*Preliminary Study Properti Akuifer Terhadap Simulasi Numerik Penurunan Muka Airtanah dengan Metode Beda Hingga Akibat Pemasangan Inclined Drain Hole pada Low Wall Pit E BMO 2 PT. BC*". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Eksplorasi Tambang di Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Pengerjaan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, mama dan papa berkat kerja keras selama ini, serta doa dan dukungan dalam bentuk apapun, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sarjananya di Institut Teknologi dan Sains Bandung. Adik penulis, Carolus Vito Alvando atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
2. Program Studi Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung sebagai tempat penulis menempuh studi sarjana.
3. Bapak Dr. Dasapta Erwin Irawan selaku dosen pembimbing pertama, serta Bapak Achmad Darul Rochman, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua atas bimbingan, semangat, motivasi dan kritik yang membangun bagi penulis.
4. Seluruh Staf Pengajar Prodi Ekplorasi Tambang, Bapak Ir. Mulyono, M.Sc, Bapak Andyono Broto Santoso, S.T., M.T, Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T serta staf pengajar lainnya yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu atas pengajaran dan bimbingan yang diberikan selama penulis menempuh studi sarjana.

5. Bapak Yombi Wikso Gautama selaku Manajer Departemen Geoteknik dan Hidrologi PT. BC atas kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik disana.
6. Bapak Ichsan Sebastian, Bapak Ahmad Baiquni, Bapak Lukman Hakim, Bapak Sindu Umboro, Bapak Hanafi, dan Pandu Zea atas bimbingan, dan semangat yang diberikan selama penulis melaksanakan Kerja Praktik, serta tim G&H yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
7. Bapak Nanang N.C selaku WKTT *site* BMO 2 atas kesempatan serta bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis melaksanakan Kerja Praktik.
8. Seluruh teman-teman Ekplorasi Tambang 2013, terutama Adjis Ibrahim, Reynaldo Adiputra, Qonit Ghossani, atas suka dan duka yang selama ini diberikan, terima kasih atas kenangannya.
9. Sahabat penulis yaitu Elya Hizkia, Nikolaus Sigit Gusti, Titis Gayuh, Cindy Clara Afrisca, Cecilia Maria Erista, A la-carte family, Alberta Noven, Jessica Nathania dan Victoria Eleny atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
10. Kepada seseorang yang sudah datang di kehidupan penulis, walau sebentar tapi kenangan serta luka yang ditinggalkan begitu mendalam. Terima kasih atas semangat, dukungan, kepercayaan, dan hal lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis memohon kritik serta saran sebagai bentuk dari pengembangan studi ini, agar kiranya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Bandung, 24 Agustus 2017

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 METODE PENELITIAN.....	2
1.4.1 Metode pengumpulan data.....	2
1.4.2 Metode pengolahan data.....	3
1.5 HIPOTESIS.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 SIKLUS HIDROLOGI	6
2.2 AKUIFER.....	7
2.2.1 Jenis-jenis akuifer	7
2.2.2 Properti akuifer	9
2.3 PRINSIP ALIRAN AIR TANAH.....	14
2.3.1 Hukum Darcy.....	14
2.3.2 <i>Penurunan muka airtanah</i> pada akuifer terkekang...	14
2.4 PEMODELAN DAN SIMULASI AIR TANAH	16
2.4.1 MODFLOW.....	16
2.4.2 <i>Finite difference method</i>	20
2.4.3 Model kalibrasi.....	24
BAB 3 KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN	26
3.1 LOKASI DAN KESAMPAIAN DAERAH	26
3.2 GEOLOGI REGIONAL	27

3.2.1	Fisiografi regional	27
3.2.2	Stratigrafi regional	28
3.3	GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	32
3.3.1	Morfologi.....	32
3.3.2	Stratigrafi	33
3.3.3	Model Konseptual.....	34
3.4	CURAH HUJAN	35
3.5	EVAPOTRANSPIRASI.....	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Perhitungan Penurunan Muka Airtanah	37
4.2	Simulasi Penurunan Muka Airtanah.....	41
4.3	Kalibrasi Hasil Penurunan Muka Airtanah berdasarkan Perhitungan menurut Metode Theis (1935) dan Hasil Simulasi Numerik.....	45
4.3.1	<i>Parameter Adjustment</i>	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	KESIMPULAN	52
5.2	SARAN.....	52
DAFTAR	PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian	4
Gambar 2.1	Siklus hidrologi.....	6
Gambar 2.2	Akuifer Terkekang	8
Gambar 2.3	Akuifer Tidak Terkekang	8
Gambar 2.4	Akuifer Semi Terkekang.....	9
Gambar 2.5	<i>Hydraulic conductivity</i> dan <i>transmissivity</i>	11
Gambar 2.6	Percobaan Darcy.	14
Gambar 2.7	Penurunan muka airtanah pada Akuifer Terkekang.	15
Gambar 2.8	Model Grid.....	20
Gambar 2.9	<i>Block-centered finite-difference grid</i>	21
Gambar 2.10	<i>Mesh-centered finite-difference grid</i>	22
Gambar 2.11	<i>Finite-difference Grid</i>	22
Gambar 2.12	Notasi Komputer pada <i>finite-difference Grid</i>	23
Gambar 3.1	Peta Daerah Penelitian.	27
Gambar 3.2	Cekungan Tarakan Kalimantan Timur.	28
Gambar 3.3	Korelasi satuan peta geologi regional Tanjung Redeb	31
Gambar 3.4	Peta Morfologi Daerah Penelitian.	32
Gambar 3.5	Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.	33
Gambar 3.6	Peta Cekungan Air Tanah Daerah Penelitian.	34
Gambar 3.7	Peta Arah Aliran Airtanah pada Daerah Penelitian.....	35
Gambar 3.8	Curah Hujan Rata-Rata Bulanan (2005-2016).....	36
Gambar 3.9	Evapotranspirasi Rata-Rata 10 tahun (1997-2009).	36
Gambar 4.1	Model Konseptual Daerah Penelitian.....	42
Gambar 4.2	<i>Planar View</i> Daerah Penelitian.	43
Gambar 4.3	Grafik Penurunan MAT Skenario 1 dari Perhitungan dan Simulasi.....	45
Gambar 4.4	<i>Outflow</i> pada <i>Drain hole</i> dari Hasil Simulasi Numerik	46
Gambar 4.5	Grafik Penurunan muka airtanah Skenario 1 dari Hasil Perhitungan.....	47
Gambar 4.6	Grafik Pengaruh Nilai Konduktivitas Hidraulik terhadap Penurunan muka airtanah pada Skenario 1.	48
Gambar 4.7	Pengaruh Konduktivitas Hidraulik terhadap <i>Outflow</i>	49
Gambar 4.8	Pengaruh <i>Outflow</i> terhadap Penurunan muka airtanah....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada material sedimen yang tidak terkonsolidasi.	10
Tabel 2.2 Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada material sedimen yang terkonsolidasi.	10
Tabel 2.3 Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada batuan kristalin.	11
Tabel 2.4 Nilai porositas, <i>specific yield</i> dan <i>specific retention</i>	13
Tabel 2.5 Nilai <i>specific yield</i>	13
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Penurunan MAT terhadap OBS 1 dan OBS 2 Skenario 1.	38
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Penurunan MAT terhadap OBS 1 dan OBS 2 pada Skenario 2.	40
Tabel 4.3 Nilai <i>storage</i> pada masing-masing litologi daerah penelitian ..	42
Tabel 4.4 Nilai konduktivitas <i>drain hole</i>	43
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Penurunan MAT terhadap OBS 1 dan OBS 2 pada Skenario 1&2.	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Kelembaban Udara Bulanan Rata-Rata.	56
Lampiran 2	Data Penyinaran Mata Hari Bulanan Rata-Rata.	57
Lampiran 3	Data Temperatur Bulanan Rata-Rata.	58
Lampiran 4	Data Kecepatan Angin Bulanan Rata-Rata.....	59
Lampiran 5	Jumlah Hari Hujan.....	60
Lampiran 6	Durasi Hujan Bulanan.	61
Lampiran 7	Curah Hujan Rerata Bulanan.	62
Lampiran 8	Jumlah Curah Hujan.	63
Lampiran 9	Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada material sedimen yang tidak terkonsolidasi.....	64
Lampiran 10	Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada material sedimen yang terkonsolidasi	64
Lampiran 11	Nilai <i>hydraulic conductivity</i> pada batuan kristalin	64
Lampiran 12	Nilai porositas, <i>specific yield</i> dan <i>specific retention</i>	65
Lampiran 13	Nilai <i>specific yield</i>	65
Lampiran 14	W(u) <i>Well Function</i> dari Theis (1935).....	66