

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
SARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Maksud dan Tujuan	4
I.4 Manfaat Penelitian	5
I.5 Lingkup Penelitian	5
I.5.1 Lokasi Penelitian	5
I.5.2 Lingkup Kegiatan	5
I.5.3 Batasan Masalah	6
I.6 Penelitian Terdahulu dan Keaslian Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
II.1 Geomorfologi Regional	11
II.2 Geologi Regional	14
II.3 Hidrogeologi Regional	18

BAB III DASAR TEORI	24
III.1 Batuan Sebagai Media Alir Air Tanah.....	24
III.2 Pergerakan Air Tanah	25
III.2.1 Hukum Darcy	25
III.2.2 Tekanan Potensial (<i>hydraulic head</i>).....	26
III.2.3 Jaringan Aliran Air Tanah.....	27
III.3 Definisi Pemodelan Airtanah	28
III.4 Jenis – Jenis Pemodelan Airtanah	29
III.4.1 Model Fisik	29
III.4.2 Model Matematika	29
III.5 Data Pemodelan Air Tanah	30
III.6 Aliran Kerja Dalam Pemodelan Air Tanah	38
III.6.1 Penentuan Masalah.....	38
III.6.2 Penentuan Model Konseptual	38
III.6.3 Penentuan Persamaan Matematika.....	40
III.6.4 Desain Model	40
III.6.5 Proses Kalibrasi.....	41
III.6.6 Penerapan Model (Memprediksi).....	42
III.7 Kondisi Batas Dalam Pemodelan Air Tanah	42
III.7.1 <i>Specified Head Boundary / Dirichlet</i>	43
III.7.2 <i>Specified Flux Boundary / Neumann</i>	44
III.7.3 <i>Head Dependent Boundary / Cauchy</i>	45
III.8 Parameter Dalam Keseimbangan Air Tanah	45

III.9 MODFLOW	47
III.10 Konsep Pengendalian Air Tanah.....	50
III.11 Dampak Negatif Eksploitasi Air Tanah	51
III.12 Proyeksi Populasi Penduduk	52
III.13 Proyeksi Kebutuhan Air Tanah.....	53
III.14 Hipotesa.....	54
BAB IV METODE PENELITIAN	56
IV.1 Alat dan Bahan.....	56
IV.2 Tahap Penelitian.....	57
IV.3 Jadwal Penelitian	67
BAB V PENGUTARAAN DATA	67
V.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian	67
V.1.1 Geomorfologi Daerah Peneltian.....	67
V.1.2 Litologi Daerah Peneltian.....	38
V.2 Kondisi Hidrogeologi Daerah Penelitian.....	76
V.2.1 Keberadaan Air Tanah.....	76
V.2.2 Sistem Akuifer.....	80
V.3 Kondisi Hidrologi Daerah Penelitian	82
V.3.1 Kondisi Sungai	82
V.3.2 Temperatur Udara.....	84
V.3.3 Curah Hujan	85
V.3.4 Evapotranspirasi	88
V.3.5 Limpasan Permukaan	89

V.3.6 Imbuhan Air Tanah	90
BAB VI PEMODELAN ALIRAN AIR TANAH	92
VI.1 Asumsi dan Batasan dalam Pemodelan Air Tanah	92
VI.2 Model Konseptual Daerah Penelitian	94
VI.3 Diskretisasi Daerah Model.....	96
VI.4 Data Masukan Model	98
VI.4.1 Elevasi sistem akuifer	98
VI.4.2 Nilai konduktivitas hidrolika	98
VI.4.3 Kondisi batas model.....	99
VI.4.4 Nilai imbuhan (<i>recharge</i>).....	101
VI.4.5 Sumur	102
VI.5 Hasil Pemodelan dan Kalibrasi Model.....	102
VI.5.1 Hasil pemodelan air tanah.....	102
VI.5.2 Kalibrasi model	106
VI.6 Aplikasi Model.....	112
VI.6.1 Data masukan simulasi model.....	112
VI.6.2 Simulasi model.....	119
VI.6.3 Hasil simulasi model.....	119
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	126
VI.1 Kesimpulan	126
VI.2 Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1	Distribusi Air Bersih yang Diolah Perusahaan di DIY pada tahun 2015 (BPS DIY, 2017)2
Gambar 1.2	Peta lokasi penelitian.....7
Gambar 2.1	Peta Geomorfologi Regional Cekungan Air Tanah Yogyakarta - Sleman (Setiadi, 1990 dalam Putra,2003).....13
Gambar 2.2	Peta Geologi Regional Cekungan Air Tanah Yogyakarta - Sleman (MacDonald & Partners, 1984 dalam Putra, 2003).....17
Gambar 2.3	Konseptual Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman (MacDonald & Partners, 1984)18
Gambar 2.4	Peta CAT Yogyakarta-Sleman (Hendrayana, 2011)20
Gambar 2.5	Penampang hidrostratigrafi CAT Yogyakarta-Sleman (Hendrayana, 2011)22
Gambar 2.6	Nilai konduktivitas hidrolika CAT Yogyakarta-Sleman (Putra, 2003)23
Gambar 3.1	Skema percobaan Darcy (1856) (Freeze dan Cherry, 1979)25
Gambar 3.2	Skema percobaan Hubbert (Freeze dan Cherry, 1979)27
Gambar 3.3	Skema hubungan bidang piezometrik dengan nilai potensial hidrolika h (Freeze dan Cherry, 1979)27
Gambar 3.4	Jaringan ortogonal aliran air tanah (Todd dan Mays, 2005)28
Gambar 3.5	Konstruksi bawah permukaan dari data log batuan (Boonstra dan Ridder, 1981)32
Gambar 3.6	Jenis batas akuifer (Boonstra dan Ridder, 1981)35
Gambar 3.7	Aliran kerja dalam pemodelan air tanah (Anderson, 2015 Dengan modifikasi)39
Gambar 3.8	Contoh model konseptual tipe blok diagram (Middlemis, dalam Putranto, 2011)40
Gambar 3.9	Gambaran penerjemahan model konseptual ke model numerik (Anderson, 1992, dalam Essink, 2000)41
Gambar 3.10	Pengaruh <i>drawdown</i> terhadap pergeseran <i>groundwater divide</i> (Poeter, 2008)44
Gambar 3.11	kondisi akuifer tertekan dan komponennya (Poeter, 2008)45
Gambar 3.12	Parameter aliran pada keseimbangan air tanah (Boonstra, 1981 dengan modifikasi)47
Gambar 3.13	Gambaran sederhana untuk membedakan konsep <i>safe yield</i> dan <i>sustainable yield</i> (Hendrayana dan Putra, 2008)51
Gambar 4.1	Peta persebaran lokasi pengumpulan data58
Gambar 4.2	Pengamatan muka air tanah pada sumur gali penduduk pada STA 4359
Gambar 4.3	Pengamatan sungai di titik R1760
Gambar 4.4	Pengamatan kondisi geologi di G360
Gambar 4.5	Peta persebaran pos hujan dan pos iklim62

Gambar 4.6	Diagram alir penelitian.....	66
Gambar 5.1	Peta geomorfologi daerah penelitian.....	68
Gambar 5.2	Satuan Dataran Aluvial pada sekitar STA 32 (kamera menghadap utara)	69
Gambar 5.3	Satuan Lembah Sungai pada sekitar STA R17 (kamera menghadap selatan)	70
Gambar 5.4	Satuan pasir lempungan pada titik G6	71
Gambar 5.5	Satuan pasir kasar pada titik G5.....	72
Gambar 5.6	Peta geologi daerah penelitian	73
Gambar 5.7	Sayatan geologi daerah penelitian.....	74
Gambar 5.8	Peta kedalaman muka air tanah daerah penelitian	78
Gambar 5.9	Peta elevasi muka air tanah dan arah alirannya	79
Gambar 5.10	Peta temperatur udara daerah penelitian	85
Gambar 5.11	Peta curah hujan daerah penelitian.....	87
Gambar 5.12	Peta imbuhan air tanah daerah penelitian.....	91
Gambar 6.1	Diagram pagar daerah penelitian	95
Gambar 6.2	Model konseptual daerah penelitian.....	95
Gambar 6.3	Konversi model konseptual ke model numerik.....	96
Gambar 6.4	Diskretisasi dan kondisi batas daerah model	97
Gambar 6.5	Grafik keluaran hasil pemodelan awal	104
Gambar 6.6	Kontur muka air tanah terukur dengan terhitung pada pemodelan awal.....	105
Gambar 6.7	Kalibrasi model pada PSA 7 dengan membagi nilai K di <i>layer</i> 1	108
Gambar 6.8	Grafik keluaran hasil model yang telah terkalibrasi (PSA 7)	109
Gambar 6.9	Kontur muka air tanah terukur dengan terhitung pada model terkalibrasi.....	111
Gambar 6.10	Peta zonasi tata guna lahan pemukiman pada daerah pemodelan	117
Gambar 6.11	Penyebaran sumur pemompaan pada daerah model	118
Gambar 6.12	Peta penyebaran penurunan muka air tanah tahun 2016 – 2036.....	123

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1	Data yang dibutuhkan dalam pemodelan air tanah (Boonstra dan Ridder, 1981).....31
Tabel 3.2	Klasifikasi nilai K pada material sedimen (Domenico & Schwartz, 1990).....34
Tabel 3.3	Tiga jenis kondisi batas secara umum / matematika (Franke <i>et al.</i> , 1987)43
Tabel 3.4	Penggunaan air bersih berdasarkan jenis gedung (SNI 03-7065-2005)54
Tabel 4.1	Jadwal penelitian65
Tabel 5.1	Data pengukuran sungai81
Tabel 5.2	Data suhu bulanan84
Tabel 5.3	Pembagian zona temperatur daerah penelitian.....84
Tabel 5.4	Data Curah Hujan 3 pos hujan (BMKG Sleman, 2018)86
Tabel 5.5	Pembagian zona curah hujan daerah penelitian86
Tabel 5.6	Perhitungan nilai evapotranspirasi89
Tabel 5.7	Perhitungan nilai limpasan permukaan89
Tabel 5.8	Perhitungan nilai imbuhan air tanah90
Tabel 6.1	Nilai konduktivitas Hidrolika tiap satuan hidrogeologi99
Tabel 6.2	Data masukan sungai pada daerah penelitian.....100
Tabel 6.3	<i>Parameter sensitivity analysis</i> yang dilakukan selama proses kalibrasi model106
Tabel 6.4	Perhitungan jumlah penduduk pada daerah pemodelan.....113
Tabel 6.5	Perhitungan pertumbuhan penduduk per 5 tahun.....114
Tabel 6.6	Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk pada daerah pemodelan114
Tabel 6.7	Perhitungan proyeksi kebutuhan air tanah Kec. Mlati115
Tabel 6.8	Perhitungan proyeksi kebutuhan air tanah Kec. Ngaglik.....115
Tabel 6.9	Perhitungan proyeksi kebutuhan air tanah Kec. Sleman.....115
Tabel 6.10	Pengamatan perubahan m.a.t. pada 10 sumur observasi tiap skenario122