

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	4
I.3. Maksud dan Tujuan.....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	5
I.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
I.5.1. Lokasi Penelitian .....	5
I.5.2. Lingkup Kegiatan Penelitian.....	7
I.5.3. Batasan Penelitian .....	7
I.6. Peneliti Terdahulu .....	8
I.7. Keaslian Penelitian.....	9
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
II.1. Geologi Regional .....	10
II.1.1. Geomorfologi Regional.....	10
II.1.2. Stratigrafi Regional .....	11
II.1.3. Hidrogeologi Regional .....	14
II.1.3.1. Batas CAT Semarang - Demak.....	15
II.1.3.2. Sistem Akuifer CAT Semarang – Demak.....	17
II.2. Model Air Tanah.....	20
II.2.1. Jenis-Jenis Model Air Tanah.....	21
II.2.2. Model Numerik .....	23
II.2.3. Data Pemodelan Air Tanah .....	24
II.2.3.1. Kerangka Fisik.....	25
II.2.3.2. Penekanan Hidrogeologi .....	34

II.2.4. Interpolasi.....	37
II.2.5. Tahap Pemodelan Air Tanah.....	39
II.2.6. Model Konseptual .....	41
II.2.6.1. Verifikasi Model.....	42
II.2.6.2. Kalibrasi Model .....	43
II.2.7. Tujuan dan Manfaat Model.....	44
II.3. Dampak Negatif Dari Pengambilan Air Tanah Yang Berlebihan .....	45
II.4. Hipotesis .....	47
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>49</b>
III.1. Alat dan Bahan Penelitian .....	49
III.2. Tahapan Penelitian .....	51
III.2.1. Tahap Persiapan.....	51
III.2.2. Tahap Pengumpulan Data.....	51
III.2.3. Tahap Pengolahan Data dan Evaluasi.....	53
III.2.4. Tahap Penyelesaian.....	56
<b>BAB IV PENGUTARAN DATA.....</b>	<b>58</b>
IV.1. Data Primer.....	58
IV.1.1. Data Pengukuran Sumur Gali .....	58
IV.1.2. Data Pengukuran Permukaan Piezometrik .....	60
IV.1.3. Data <i>Log bor</i> .....	60
IV. 1.4. Data Pengukuran Air Permukaan .....	61
IV.2. Data Sekunder .....	63
IV.2.1. Data Pengukuran Geolistrik.....	63
IV.2.2. Data <i>Log bor</i> .....	68
IV.2.3. Data Pengukuran Permukaan Piezometrik .....	70
IV.2.4. Data Pengukuran Uji Pemompaan.....	70
IV.2.5. Data Pengujian Index Porositas dan Permeabilitas .....	72
IV.2.6. Data Curah Hujan dan Klimatologi .....	73
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>74</b>
V.1. Geologi Daerah Penelitian.....	74
V.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian .....	74
V.1.2. Stratigrafi Daerah Penelitian.....	76

V.2. Hidrologi.....	80
V.2.1. Evapotranspirasi.....	80
V.2.2. Aliran permukaan.....	80
V.2.3. Imbuhan Air Tanah .....	81
V.2.4. Air Permukaan .....	81
V.3. Hidrogeologi Daerah Penelitian .....	82
V.4. Model Konseptual.....	89
V.5. Pemodelan Aliran Air tanah .....	91
V.5.1. Asumsi dan Batas Model .....	91
V.5.2. Menentukan Domain Model .....	92
V.5.3. Data Masukan Model.....	92
V.5.3.1. Data Elevasi Litostratigrafi.....	94
V.5.3.2. Kondisi Batas Model .....	95
V.5.3.3. Nilai Konduktivitas Hidraulika .....	99
V.5.3.4. Nilai imbuhan (recharge) dan Evapotranspirasi .....	100
V.5.3.5. Sumur Observasi dan Sumur Pemompaan .....	102
V.5.3.6. Hasil Model Belum Terkalibrasi .....	102
V.5.3.7. Kalibrasi dan Hasil Model.....	105
V.5.3.8. Aplikasi Model .....	111
V.5.3.9. Hasil Simulasi Model .....	111
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>122</b>
VI.1. Kesimpulan.....	122
VI.2. Saran.....	123
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>124</b>
LAMPIRAN A .....	126
LAMPIRAN B .....	129
LAMPIRAN C .....	145
LAMPIRAN D .....	148
LAMPIRAN E.....	161
LAMPIRAN F.....	170

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Konservasi CAT Semarang .....	2
Gambar 1.2. Peta Lokasi Penelitian .....	6
Gambar 2.1. Peta geomorfologi regional .....	12
Gambar 2.2. Peta geologi regional .....	13
Gambar 2.3. Peta potensi CAT Semarang - Demak .....	16
Gambar 2.4. Tipe batas akuifer (Boonstra dan de Ridder, 1981) .....	27
Gambar 2.5. Tipe-tipe akuifer (Bear, 2007).....	27
Gambar 2.6. Contoh batas aliran nol yang diakibatkan adanya graben.....	29
Gambar 2.7. Contoh batas tinggi tekan terkontrol pada sungai .....	30
Gambar 2.8. Beberapa tipe batas cekungan air tanah.....	31
Gambar 2.9. Tahapan dalam pemodelan air tanah.....	40
Gambar 2.10. Konseptual model akuifer (Middlemis, 2000 dalam Putranto, 2011) .....	42
Gambar 2.11. Grafik hubungan perubahan muka air tanah dengan bertambahnya waktu ..	47
Gambar 3.1. Tahapan dan metode penelitian .....	57
Gambar 4.1. Pengambilan data ketinggian muka air tanah.....	58
Gambar 4.2. Peta titik lokasi pengukuran sumur gali di daerah penelitian.....	59
Gambar 4.3. Pengambilan data permukaan piezometrik .....	60
Gambar 4.4. Peta lokasi pengukuran sungai (muka air permukaan) di daerah penelitian ..	62
Gambar 4.5. Pengambilan data air permukaan di Sungai Dolog (SS 03) .....	63
Gambar 4.6. Peta titik lokasi pengukuran geolistrik di daerah penelitian .....	66
Gambar 4.7. Sayatan A – A' di daerah penelitian.....	67
Gambar 4.8. Peta titik lokasi sumur bor (data <i>log bor</i> ) di daerah penelitian.....	69
Gambar 4.9. Peta lokasi titik sumur bor dan sumur observasi di daerah penelitian.....	71
Gambar 5.1. Peta geomorfologi daerah penelitian.....	75
Gambar 5.2. Peta geologi daerah penelitian.....	77
Gambar 5.3. Diagram pagar daerah model .....	78
Gambar 5.4. Penampang 3 dimensi daerah model.....	78
Gambar 5.5. Peta lokasi dan korelasi titik geolistrik dan sumur bor.....	79
Gambar 5.6. Peta hidrogeologi daerah penelitian .....	83
Gambar 5.7. Penampang 3 dimensi sistem akuifer di daerah model.....	84



Gambar 5.8. Pola aliran air tanah dangkal daerah penelitian .....	87
Gambar 5.9. Pola aliran air tanah pada akuifer tertekan daerah penelitian.....	88
Gambar 5.10. Model konseptual akuifer daerah penelitian (menghadap utara – timur) ....	90
Gambar 5.11. Model konseptual akuifer daerah penelitian (menghadap Selatan – timur).	90
Gambar 5.12. Sayatan model konseptual daerah penelitian .....	91
Gambar 5.13. Peta georeferensi daerah model.....	93
Gambar 5.14. penampang 3 dimensi daerah model .....	95
Gambar 5.15. Batas <i>constant head</i> pada akuifer 1 .....	96
Gambar 5.16. Batas <i>constant head</i> pada akuifer 2.....	97
Gambar 5.17. Batas <i>constant head</i> pada akuifer 3.....	97
Gambar 5.18. <i>River boundary</i> daerah model .....	98
Gambar 5.19. Nilai konduktivitas hidrolika pada satuan lapisan layer 1 – 6 .....	100
Gambar 5.20. Nilai konduktivitas hidrolika pada satuan lapisan layer 7 – 12 .....	101
Gambar 5.21. Hasil model sebelum kalibrasi akuifer 1 .....	103
Gambar 5.22. Hasil model sebelum kalibrasi akuifer 2 .....	103
Gambar 5.23. Hasil model sebelum kalibrasi akuifer 3 .....	104
Gambar 5.24. Gambar grafik kalibrasi setelah dilakukan perubahan parameter .....	106
Gambar 5.25. Skenario kalibrasi pada layer 1–6 dengan penyesuaian parameter nilai K .	107
Gambar 5.26. Skenario kalibrasi pada layer 7–12 dengan penyesuaian parameter nilai K	108
Gambar 5.27. Hasil model setelah kalibrasi akuifer 1 .....	109
Gambar 5.28. Hasil model setelah kalibrasi akuifer 2 .....	110
Gambar 5.29. Hasil model setelah kalibrasi akuifer 3 .....	110
Gambar 5.30. Peta penyebaran sumur pompa 2022 – 2032 di daerah model .....	113
Gambar 5.31. Pola aliran air tanah pada akuifer 2 tahun 2022 - 2025 .....	115
Gambar 5.32. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 2 tahun 2022 - 2025 .....	115

Gambar 5.33. Pola aliran air tanah pada akuifer 2 tahun 2025 - 2028 .....	116
Gambar 5.34. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 2 tahun 2025 - 2028 .....	116
Gambar 5.35. Pola aliran air tanah pada akuifer 2 tahun 2028 - 2032 .....	117
Gambar 5.36. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 2 tahun 2028 - 2032 .....	117
Gambar 5.37. Pola aliran air tanah pada akuifer 3 tahun 2022 - 2025 .....	118
Gambar 5.38. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 3 tahun 2022 - 2025 .....	118
Gambar 5.39. Pola aliran air tanah pada akuifer 3 tahun 2025 - 2028 .....	119
Gambar 5.40. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 3 tahun 2025 - 2028 .....	119
Gambar 5.41. Pola aliran air tanah pada akuifer 3 tahun 2028 - 2032 .....	120
Gambar 5.42. Perubahan kondisi piezometrik pada akuifer 3 tahun 2028 - 2032 .....	120

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Peneliti terdahulu .....	8
Tabel 2.1. Kisaran Umur Batuan CAT Semarang – Demak.....	14
Tabel 2.2. Data yang dibutuhkan dalam pemodelan air tanah.....	24
Tabel 2.3. Nilai konduktivitas hidrolika pada beberapa batuan .....	32
Tabel 2.4. Nilai representatif porositas total pada beberapa macam batuan .....	33
Tabel 2.5. Nilai representatif porositas efektif pada beberapa macam batuan .....	34
Tabel 3.1. Alat penelitian.....	49
Tabel 3.2. Bahan Penelitian .....	49
Tabel 3.3. Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian .....	51
Tabel 4.1. Titik pengukuran permukaan piezometrik di daerah penelitian .....	60
Tabel 4.2. Karakteristik hidrolika pada 6 titik sumur uji.....	72
Tabel 4.3. Hasil analisa porositas dan permeabilitas SB-HIT, SB-RK, SB-SMK ....	72
Tabel 4.4. Data rata-rata kelembaban, suhu udara dan curah hujan .....	73
Tabel 5.1. Nilai konduktivitas hidrolika tiap satuan hidrogeologi .....	85
Tabel 5.2. Data elevasi dari masing – masing lapisan daerah model .....	94
Tabel 5.3. Nilai konduktivitas hidrolika tiap satuan hidrogeologi .....	99
Tabel 5.4. Tabel <i>parameter sensitivity analysis</i> .....	106
Tabel 5.5. Simulasi pengambilan air tanah tahun 2025, 2028, dan 2032 .....	112
Tabel 5.6. Hasil simulasi model tahun 2022 - 2032 .....	121