

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI	V
DAFTAR GAMBAR.....	VII
DAFTAR TABEL	IX
INTISARI	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Ruang Lingkup	2
I.4.1 Lokasi Penelitian.....	2
I.4.2 Lingkup Penelitian	3
I.5 Keterbatasan Penelitian	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Penelitian Terdahulu	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
II.1 Tinjauan Pustaka.....	8
II.1.1 Kondisi Geologi Regional	8
II.1.2 Kondisi Geomorfologi	9
II.1.3 Kondisi Hidrogeologi	10
II.1.4 Kondisi Klimatologi dan Hidrologi	12
II.2 Dasar Teori	12
II.2.1 Hidrogeologi	12
II.2.2 Air Tanah	12
II.2.3 Akuifer	13
II.2.4 Karakteristik Hidrolika Akuifer	14
II.2.5 Intrusi air laut.....	15
II.2.6 Hubungan Ghyben-Harzburg	17



II.2.7	Kerentanan Air Tanah.....	19
II.2.8	GALDIT.....	19
II.2.9	Penentuan Bobot Parameter dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	23
II.2.10	Kualitas Air Tanah.....	25
II.2.10.1	Parameter Fisika-Kimia Air tanah	25
II.2.10.2	Parameter Kimia Air tanah	27
II.2.11	Geoindikator Intrusi air laut.....	28
II.3	Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN		31
III.1	Alat dan Bahan	31
III.2	Tahapan Penelitian	32
III.2.1	Tahapan Persiapan	32
III.2.2	Tahapan Pengumpulan Data	32
III.2.3	Tahapan Analisis Data	34
III.2.4	Tahap Akhir	35
III.3	Bagan Alir Penelitian.....	36
III.4	Hambatan Penelitian.....	36
BAB IV PENGUTARAAN DATA		38
IV.1	Geologi Daerah Penelitian.....	38
IV.1.1	Geomorfologi.....	38
IV.1.2	Litologi.....	41
IV.1.2.1	Litologi Permukaan.....	41
IV.1.2.2	Litologi Bawah Permukaan	45
IV.2	Hidrogeologi Daerah Penelitian	48
IV.2.1	Pengukuran Muka Air Tanah.....	48
IV.2.2	Keberadaan Air Tanah	48
IV.2.3	Pola Aliran Air Tanah.....	48
IV.2.4	Hidrostratigrafi.....	49
IV.2.5	Penentuan Karakteristik Hidrolika Akuifer	50
IV.2.6	<i>Interface</i> Air Asin dan Air Tanah	52
IV.2.7	Pengukuran Sifat Fisika Kimia Air Tanah.....	53
IV.2.7.1	pH.....	53
IV.2.7.2	<i>Total Dissolved Solid</i>	55



IV.2.7.3	Daya Hantar Listrik (DHL).....	56
IV.2.7.4	Suhu	58
IV.2.8	Hidrokimia Air Tanah.....	60
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		63
V.1	Kerentanan Air Tanah Terhadap Intrusi air laut Metode GALDIT.....	63
V.1.1	Parameter “G” (<i>Groundwater Occurance/Tipe Akuifer</i>)	63
V.1.2	Parameter “A” (<i>Aquifer Hydraulic Conductivity</i>)	64
V.1.3	Parameter “L” (<i>Height of Groundwater Above Sea Level</i>).....	66
V.1.4	Parameter “D” (<i>Distance From The Shore</i>).....	67
V.1.5	Parameter “I” (<i>Impact of Existing Status Of Seawater Intrusion</i>)	68
V.1.6	Parameter “T” (<i>Thickness of The Aquifer</i>).....	70
V.1.7	Tingkat Kerentanan Air Tanah Metode GALDIT	72
V.2	Evaluasi Data Hidrokimia Air Tanah	75
V.2.1	Fasies Air Tanah	75
V.2.2	Analisis Geoindikator Intrusi air laut.....	77
V.2.2.1	Peningkatan Ion Klorida	78
V.2.2.2	Pengkayaan Ca.....	78
V.2.2.3	Rasio Na/Cl.....	79
V.2.2.4	Rasio Simpson	80
V.2.2.5	Rasio Cl/Br	81
V.2.2.6	<i>Base Exchange Indices</i> (BEX).....	82
V.2.3	Tingkat Pengaruh Intrusi air laut Berdasarkan Geoindikator	84
V.3	Kerentanan Air Tanah Terhadap Intrusi air laut Metode AHP	88
V.3.1	Pembobotan AHP	88
V.3.2	Parameter AHP	89
V.3.2.1	Parameter “A” (<i>Aquifer Hydraulic Conductivity</i>)	89
V.3.2.2	Parameter “L” (<i>Height of Groundwater Above Sea Level</i>).....	91
V.3.2.3	Parameter “D” (<i>Distance From The Shore</i>).....	92
V.3.2.4	Parameter “T” (<i>Thickness of The Aquifer</i>).....	93
V.3.3	Tingkat Kerentanan Air Tanah Metode AHP	95
V.3.4	Verifikasi	97
V.3.5	Uji Sensitivitas.....	100
V.4	Kerentanan Air Tanah Terhadap Intrusi air laut.....	101
V.4.1	Peta Kerentanan Air Tanah Terhadap Intrusi air laut	102



V.4.2	Verifikasi	104
V.5	Zona Bahaya Intrusi air laut	107
V.6	Validasi Zona Bahaya Intrusi air laut Terhadap Geindikator	111
V.7	Diskusi	115
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		120
VI.1	Kesimpulan	120
VI.2	Saran	121
DAFTAR PUSTAKA		XIII
LAMPIRAN 1		XVIII
LAMPIRAN 2		XXI



DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1. Peta Area Penelitian	3
Gambar II-1. Peta Geologi Regional	9
Gambar II-2. Peta Hidrogeologi Regional	11
Gambar II-3. Konfigurasi Sumur pada Metode Hvorslev	15
Gambar II-4. Simulasi Terjadinya Perubahan <i>Interface</i> Akibat Pemompaan	16
Gambar II-5. Kondisi Hidrotatik pada Hubungan Ghyben-Herzberg	17
Gambar II-6. Geometri Ideal untuk Mneghitung Panjang Desakan Air Asin dari Hubungan Ghyben – Herzberg	18
Gambar III-1. Peta Lokasi Observasi Lapangan dan Pengambilan Sampel Air	33
Gambar III-2. Peta Lokasi Pelaksanaan <i>Slug Test</i>	34
Gambar IV-1. Kondisi Lapangan pada Satuan Dataran Pantai	39
Gambar IV-2. Kondisi Lapangan pada Satuan Dataran Bergelombang Sedang-Kuat .	40
Gambar IV-3. Kondisi Lapangan pada Satuan Dataran Bergelombang Kuat-Sangat Kuat	41
Gambar IV-4. Peta Geomorfologi Daerah Penelitian	41
Gambar IV-5. Peta Geologi Daerah Penelitian dan Lokasi STA Pengamatan Geologi	42
Gambar IV-6. Bongkahan Batupasir Kuarsa	43
Gambar IV-7. Singkapan Lempung Pasiran	44
Gambar IV-8. Kenampakan Satuan Litologi Endapan Pantai	45
Gambar IV-9. Hasil Data <i>Well Logging</i> Sumur Bor dan Geolistrik	46
Gambar IV-10. Sebaran Titik Sumur Bor	46
Gambar IV-11. Interpretasi Litologi Bawah Permukaan Sayatan A-A'	47
Gambar IV-12. Interpretasi Litologi Bawah Permukaan Sayatan B-B'	47
Gambar IV-13. Peta Kontur dan Pola Arah Aliran Muka Air Tanah Dangkal.....	49
Gambar IV-14. Interpretasi Hidrostratigrafi	50
Gambar IV-15. Potongan A-A' Estimasi Posisi <i>Interface</i>	53
Gambar IV-16. Peta Sebaran Nilai pH Sumur Gali	54
Gambar IV-17. Peta Sebaran Nilai pH Sumur Bor	55
Gambar IV-18. Peta Sebaran Nilai TDS Sumur Gali	56
Gambar IV-19. Peta Sebaran Nilai TDS Sumur Bor	56
Gambar IV-20. Peta Sebaran Nilai DHL Sumur Gali.....	57
Gambar IV-21. Peta Sebaran Nilai DHL Sumur Bor.....	58
Gambar IV-22. Peta Sebaran Suhu Sumur Gali.....	59
Gambar IV-23. Peta Sebaran Suhu Sumur Bor.....	59
Gambar IV-24. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Hidrokimia Air Tanah.....	60
Gambar V-1. Peta Parameter G Sumur Gali	63
Gambar V-2. Peta Paramter G Sumur Bor	64
Gambar V-3. Peta Parameter A Sumur Gali	65
Gambar V-4. Peta Parameter A Sumur Bor	65
Gambar V-5. Peta Parameter L Sumur Gali.....	66
Gambar V-6. Peta Parameter L Sumur Bor.....	67
Gambar V-7. Peta Parameter D.....	68
Gambar V-8. Peta Parameter I Sumur Gali.....	69



Gambar V-9. Peta Parameter I Sumur Bor.....	70
Gambar V-10. Peta Parameter T Sumur Gali.....	71
Gambar V-11. Peta Parameter T Sumur Bor.....	71
Gambar V-12. Peta Kerentanan Air Tanah Metode GALDIT pada Sumur Gali	72
Gambar V-13. Peta Kerentanan Air Tanah Metode GALDIT pada Sumur Bor.....	73
Gambar V-14. Grafik Korelasi GALDIT dengan Nilai DHL pada Sumur Gali	73
Gambar V-15. Grafik Korelasi GALDIT dengan Nilai DHL pada Sumur Bor.....	74
Gambar V-16. <i>Boxplot Diagram</i> Metode GALDIT pada Sumur Gali.....	74
Gambar V-17. <i>Boxplot Diagram</i> Metode GALDIT pada Sumur Bor.....	75
Gambar V-18. Hasil <i>Plotting Diagram</i> Trilinear Piper	77
Gambar V-19. Sebaran Pengaruh Intrusi air laut Berdasarkan Geondikator pada Sumur Gali	85
Gambar V-20. Sebaran Pengaruh Intrusi air laut Berdasarkan Geondikator pada Sumur Bor	85
Gambar V-21. Peta Parameter “A” Sumur Gali Metode AHP	90
Gambar V-22. Peta Parameter “A” Sumur bor Metode AHP	90
Gambar V-23. Peta Parameter “L” Sumur Gali Metode AHP	91
Gambar V-24. Peta Parameter “L” Sumur Bor Metode AHP	92
Gambar V-25. Peta Parameter “D” Metode AHP	93
Gambar V-26. Peta Parameter “T” Sumur Gali Metode AHP	94
Gambar V-27. Peta Parameter “T” Sumur Bor Metode AHP	94
Gambar V-28. Peta Kerentanan Air Tanah Metode AHP pada Sumur Gali.....	96
Gambar V-29. Peta Kerentanan Air Tanah Metode AHP pada Sumur Bor.....	97
Gambar V-30. Grafik Korelasi Metode AHP pada Sumur Gali	98
Gambar V-31. Grafik Korelasi Metode AHP pada Sumur Bor	98
Gambar V-32. <i>Boxplot Diagram</i> Metode AHP pada Sumur Gali.....	99
Gambar V-33. <i>Boxplot Diagram</i> Metode AHP pada Sumur Bor	99
Gambar V-34. Peta Kerentanan Air Tanah Dangkal Daerah Penelitan	102
Gambar V-35. Peta Kerentanan Air Tanah Dalam Daerah Penelitian	103
Gambar V-36. Grafik Korelasi Metode AHP Terkoreksi pada Sumur Gali	104
Gambar V-37. Grafik Korelasi Metode AHP Terkoreksi pada Sumur Bor	105
Gambar V-38. <i>Boxplot Diagram</i> Metode AHP Terkoreksi pada Sumur Gali	106
Gambar V-39. <i>Boxplot Diagram</i> Metode AHP Terkoreksi pada Sumur Bor	106
Gambar V-40. Peta Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Daerah Penelitian	107
Gambar V-41. Matriks Evaluasi Penentuan Kelas Zona Bahaya Intrusi Air Laut	108
Gambar V-42. Peta Zona Bahaya Intrusi air laut Metode GALDIT pada Sumur Gali.....	109
Gambar V-43. Peta Zona Bahaya Intrusi air laut Metode GALDIT pada Sumur Bor	110
Gambar V-44. Peta Zona Bahaya Intrusi air laut Metode AHPLc pada Sumur Gali	110
Gambar V-45. Peta Zona Bahaya Intrusi air laut Metode AHPLc pada Sumur Bor	111
Gambar V-46. <i>Boxplot Diagram</i> Zona Bahaya GALDITLc pada Sumur Gali	113
Gambar V-47. <i>Boxplot Diagram</i> Zona Bahaya AHPLc pada Sumur Gali	113
Gambar V-48. <i>Boxplot Diagram</i> GALDITLc pada Sumur Bor.....	114
Gambar V-49. <i>Boxplot Diagram</i> AHPLc pada Sumur Bor	115

DAFTAR TABEL

Tabel I-1. Penelitian Terdahulu	4
Tabel II-1. Wilayah Kota Balikpapan Menurut Ketinggian diatas Permukaan Laut	10
Tabel II-2. Jumlah Curah Hujan Bulanan, Suhu, dan Kelembaban di Kota Balikpapan.....	12
Tabel II-3. Klasifikasi Konduktivitas Hidrolik Air Dari Berbagai Batuan	20
Tabel II-4. Skor dan Bobot Parameter GALDIT	21
Tabel II-5. Skor dan Bobot Metode GALDIT Modifikasi	22
Tabel II-6. Kerentanan Intrusi air laut Berdasarkan Hasil Akhir Indeks GALDIT	23
Tabel II-7. Nilai <i>Random Index</i> (RI)	24
Tabel II-8. Klasifikasi Air Berdasarkan pH.....	25
Tabel II-9. Klasifikasi DHL dengan Kualitas Air	26
Tabel II-10. Klasifikasi TDS	27
Tabel II-11. Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai Cl ⁻	28
Tabel II-12. Perbandingan Rasio Simpson	29
Tabel III-1. Peralatan Yang Digunakan Dalam Penelitian Beserta Kegunaannya.....	31
Tabel III-2. Bahan yang digunakan dalam penelitian beserta kegunaannya	31
Tabel III-3. Bagan Alir Penelitian	36
Tabel IV-1. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Muka Air Tanah.....	48
Tabel IV-2. Hasil Pengujian <i>Slug Test</i>	51
Tabel IV-3. Karakteristik Hidrolika pada Sumur Bor	51
Tabel IV-4. Rekapitulasi Sifat Fisika Kimia Air Tanah	53
Tabel IV-5. Hasil Uji Hidrokimia Air Tanah.....	62
Tabel V-1. Hasil Perhitungan Data Geokimia pada Parameter I	68
Tabel V-2. Fasies Air Tanah Berdasarkan Analisis <i>Diagram Trilinear Piper</i>	76
Tabel V-3. Hasil Klasifikasi Geoindikator Peningkatan Konsentrasi Klorida	78
Tabel V-4. Hasil Perhitungan Geoindikator Pengayaan Ca.....	79
Tabel V-5. Hasil Perhitungan Geoindikator Rasio Na/Cl.....	80
Tabel V-6. Hasil Perhitungan Geoindikator Rasio Simpson	81
Tabel V-7. Hasil Perhitungan Geoindikator Cl/Br.....	82
Tabel V-8. Hasil Perhitungan Geoindikator <i>Base Exchange Indices</i> (BEX)	83
Tabel V-9. Rekapitulasi Metode Geoindikator Terhadap Jumlah Pengaruh Intrusi Air Laut	86
Tabel V-10. Matriks Perbandingan Berpasangan Parameter Metode AHP	88
Tabel V-11. Normalisasi Bobot Matriks Perbandingan Berpasangan Metode AHP	88
Tabel V-12. Kelas Kerentanan Parameter AHP	95
Tabel V-13. Luas Kelas Kerentanan Air Tanah Metode AHP.....	96
Tabel V-14. Hasil Uji Sensitivitas Parameter	100
Tabel V-15. Matriks Perbandingan Berpasangan Parameter Metode AHP Terkoreksi	101
Tabel V-16. Normalisasi Bobot Matriks Perbandingan Berpasangan Metode AHP Terkoreksi	101



Tabel V-17. Luas Kelas Kerentanan Air Tanah.....	102
Tabel V-18. Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi Masing-Masing Metode.....	105
Tabel V-19. Klasifikasi Penggunaan Air Berdasarkan Kawasan pada Peta RDTR	108
Tabel V-20. Klasifikasi Zona Bahaya Intrusi air laut	108
Tabel V-21. Perbandingan Zona Bahaya Terhadap Geoindikator	111
Tabel V-22. Kelebihan dan Kekurangan pada Masing-Masing Metode.....	116
Tabel V-23. Upaya dan Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air Tanah.....	118