

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah Penelitian.....	5
1.3 Keaslian Penelitian	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	27
1.5 Manfaat Penelitian.....	27
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Telaah Pustaka.....	29
2.1.1 Pencemaran Lingkungan Perkotaan	29
2.1.2 Air Limbah Domestik.....	32
2.1.2.1 Jenis-Jenis Air Limbah Domestik.....	34
2.1.2.2 Karakteristik Air Limbah Domestik	35
2.1.2.3 Baku Mutu Air Limbah Domestik	37
2.1.3 Konsep Pengelolaan Air Limbah Domestik	38
2.1.4 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.....	40
2.1.4.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Berdasarkan Lokasi Pengolahannya.....	41

2.1.4.2 Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik.....	46
2.1.4.3 Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik (Teknologi IPALD)	51
2.1.5 Karakteristik Lingkungan Sebagai Dasar Model Perencanaan SPALD	62
2.1.6 Survei Kelayakan Melalui Inventarisasi Permasalahan Terkait dengan Penerapan Model Konseptual SPALD Berkelanjutan	67
2.1.7 Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam Analisis Keruangan (<i>Spatial Analysis</i>)	71
2.1.8 Analisis Strategi Lingkungan.....	72
2.1.9 Matriks Strategi	75
2.1.10 Analisis SWOT.	76
2.1.11 Uji Validitas dan Realibilitas	77
2.1.11.1 Uji Validitas.	77
2.1.11.2 Uji Realibilitas.....	78
2.2 Landasan Teori	79
2.3 Kerangka Pemikiran	86

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	89
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	90
3.2.1 Data dan Variabel Penelitian.....	92
3.2.2 Metode Pengambilan Sampel.....	93
3.3 Metode Pengolahan Data	98
3.4 Metode Analisis Data	101
3.4.1 Kondisi Eksisting dari SPALD di Kota Banda Aceh.....	101
3.4.2 Kondisi Status Mutu dan Tingkat Pencemaran yang Terjadi pada Badan Air di Beberapa Lokasi di Kota Banda Aceh.....	101
3.4.3 Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh.....	103
3.4.3.1 Jenis SPALD Berdasarkan Lokasi	

Pengolahannya	103
3.4.3.2 Pemilihan Jenis Sistem Penyaluran Air	
Limbah Domestik	105
3.4.3.3 Penentuan Zonasi Area Pelayanan, Lokasi IPALD, dan Jalur Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik	106
3.4.3.4 Penentuan Aplikasi Teknologi Air Limbah Domestik pada IPALD	109
3.4.4 Perumusan Strategi Penerapan Model konseptual SPALD di Kota Banda Aceh	113
3.4.4.1 Membuat Matriks Strategi.....	113
3.4.4.2 Matriks SWOT	114
3.5 Metode Penyajian Data.....	115
3.6 Tahapan Penelitian	116
 BAB IV KARAKTERISTIK WILAYAH PENELITIAN	
4.1 Kondisi Topografi	123
4.2 Kondisi Hidrologi.....	125
4.2.1 Curah Hujan	125
4.2.2 Air Permukaan.....	127
4.2.3 Airtanah Dangkal	130
4.3 Jumlah dan Kepadatan Penduduk pada Lahan Terbangun	134
4.4 Penggunaan Lahan.....	137
4.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Banda Aceh.....	141
4.6 Kondisi Pelayanan Air Bersih di Kota Banda Aceh.....	146
4.7 Kondisi Permeabilitas Tanah di Kota Banda Aceh	148
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Kondisi Eksisting SPALD di Kota Banda Aceh	150
5.1.1 Kondisi Eksisting SPALD-Setempat.....	150
5.1.2 Kondisi Eksisting SPALD-Terpusat.....	155
5.1.3 Karakteristik Air Limbah Domestik di Kota Banda Aceh.....	162

5.2	Kondisi Status Mutu dan Tingkat Pencemaran yang Terjadi pada Badan Air di Beberapa Lokasi di Kota Banda Aceh.....	170
5.2.1	Status Mutu dan Tingkat Pencemaran Air Permukaan	171
5.2.2	Status Mutu dan Tingkat Pencemaran Airtanah Dangkal.....	187
5.3	Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh	196
5.3.1	Jenis SPALD Berdasarkan Tempat Pengolahannya.....	198
5.3.2	Jenis Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik	200
5.3.3	Zonasi Area Pelayanan, Lokasi IPALD Terpusat, dan Jalur Sistem Perpipaan Air Limbah Domestik.....	206
5.3.3.1	Zonasi Area Pelayanan	206
5.3.3.2	Lokasi IPALD Terpusat pada tiap Zona	209
5.3.3.3	Jalur Sistem Perpipaan Air Limbah Domestik.....	217
5.3.4	Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik pada IPALD Skala Kota.....	219
5.3.5	Komparasi Model Konseptual SPALD Kota Banda Aceh dengan SPALD di Kota Shanghai, China.....	227
5.4	Rumusan Strategi Penerapan Model Konseptual SPALD	234
5.4.1	Tabulasi Data Hasil Wawancara Mendalam	234
5.4.2	Matriks Strategi Penerapan Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh.....	241
5.4.3	Arahan Rekomendasi Strategi Penerapan Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh.....	248
5.5	Diskusi Teoritis dan Temuan Penelitian	251
5.5.1	Diskusi Teoritis	251
5.5.2	Temuan Penelitian.....	263
 BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		
6.1	Kesimpulan	269
6.2	Saran dan Rekomendasi.....	270
 DAFTAR PUSTAKA.....		273
LAMPIRAN.....		287

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1.1 Perbandingan Keaslian Penelitian	15
Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	37
Tabel 3.1 Data dan Variabel Penelitian.....	92
Tabel 3.2 Penentuan Jumlah Sampel Responden Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Kota Banda Aceh	96
Tabel 3.3 Rencana Target Informan serta Asal Institusi atau Profesinya ..	97
Tabel 3.4 Matriks Evaluasi Faktor Internal (EFI).....	99
Tabel 3.5 Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE).....	100
Tabel 3.6 Daftar Data untuk Mendeskripsikan Kondisi SPALD Eksisting	101
Tabel 3.7 Evaluasi Nilai Indeks Pencemaran	103
Tabel 3.8 Metode Skoring untuk Pemilihan Jenis SPALD (Sistem- Terpusat Skala Kota / Alternatif SPALD lainnya)	105
Tabel 3.9 Kriteria Jenis Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik	106
Tabel 3.10 Penilaian Tingkat Kesesuaian untuk Penentuan Lokasi IPALD Terpusat	107
Tabel 3.11 Kriteria Utama dalam Proses Pemilihan Teknologi IPALD	109
Tabel 3.12 Metode Skoring untuk Pemilihan Aplikasi Teknologi IPALD...	112
Tabel 3.13 Matriks SWOT	115
Tabel 4.1 Nama Sungai yang melintasi Kota Banda Aceh	127
Tabel 4.2 Jumlah Desa berdasarkan Klasifikasi Kepadatan Penduduk di Kota Banda Aceh.....	135
Tabel 4.3 Distribusi Penggunaan Lahan Eksisting Kota Banda Aceh Tahun 2019	139
Tabel 4.4 Desa dengan Akses Layanan Air Bersih Kategori Baik.....	146
Tabel 5.1 Kondisi Sarana dan Prasarana IPLT Gampong Jawa	154
Tabel 5.2 Data IPALD Komunal di Kota Banda Aceh.....	156
Tabel 5.3 Perbandingan Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Limbah Domestik pada <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> di Beberapa IPALD Komunal ..	159

Tabel 5.4	Karakteristik Sampel Air Limbah Domestik di Kota Banda Aceh	166
Tabel 5.5	Karakteristik Air Limbah Domestik di Indonesia	168
Tabel 5.6	Hasil Uji Laboratorium pada Sampel Air Sungai yang Melintasi Kota Banda Aceh.....	172
Tabel 5.7	Nilai Indeks Pencemaran Air Sungai di Kota Banda Aceh	173
Tabel 5.8	Hasil Uji Laboratorium pada Sampel Airtanah Dangkal di Kota Banda Aceh.....	188
Tabel 5.9	Parameter Tambahan dari Hasil Pengukuran dan Pengamatan di Lapangan	189
Tabel 5.10	Nilai Indeks Pencemaran Airtanah Dangkal di Banda Aceh	189
Tabel 5.11	Jumlah Sampel Airtanah Dangkal Berdasarkan Klasifikasi Kepadatan Penduduk	191
Tabel 5.12	Beberapa Usulan Alternatif Lokasi IPALD Terpusat Skala Perkotaan di Kota Banda Aceh	210
Tabel 5.13	Hasil Penilaian Pemilihan Lokasi IPALD Terpusat Skala Perkotaan di Kota Banda Aceh	214
Tabel 5.14	Hasil Penilaian Pemilihan Teknologi Pengolahan pada IPALD Skala Kota.....	220
Tabel 5.15	Daftar Informan Penelitian yang Telah dilakukan Wawancara Mendalam	234
Tabel 5.16	Tabulasi Hasil <i>Indepth Interview</i> Terhadap Informan Penelitian	235
Tabel 5.17	Tes Validitas Strategi Penerapan Model Konseptual SPALD	242
Tabel 5.18	Hasil Tes Reliabilitas Faktor SWOT di Kuesioner	242
Tabel 5.19	Hasil Analisis Evaluasi Faktor Internal (IFE) Penerapan Model Konseptual SPALD (Pihak Pengelola SPALD).....	244
Tabel 5.20	Hasil Analisis Evaluasi Faktor Eksternal untuk Penerapan Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh	245
Tabel 5.21	Hasil Analisis IFE dan EFE Penerapan Model konseptual SPALD Kota Banda Aceh	247
Tabel 5.22	Rumusan Strategi Utama Penerapan Model konseptual SPALD di Kota Banda Aceh.....	249

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 <i>State of The Arts</i> Penelitian Berdasarkan Rentang Waktu Pelaksanaan.....	25
Gambar 2.1 Sumber dan Jenis Air Limbah Domestik	34
Gambar 2.2 Beberapa Alternatif Pilihan Pengolahan Air Limbah untuk Setiap Tahap Pengolahan	39
Gambar 2.3 Sistem Penyaluran Air Limbah Konvensional (<i>Conventional Gravity-Sewer</i>)	47
Gambar 2.4 SPALD Sistem Terpusat yang dilengkapi penyaring <i>Interceptor Tank</i> sebelum Dialirkan dengan Sistem Penyaluran <i>Small Bore Sewer</i>	49
Gambar 2.5 Saluran Air Limbah Kondominial (<i>Simplified Sewer</i>).....	50
Gambar 2.6 Proses Pengolahan Air Limbah Lengkap Pada IPALD Terpusat.....	53
Gambar 2.7 Matrik Strategi	75
Gambar 2.8 Skema Kerangka Pemikiran Penelitian.....	88
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kota Banda Aceh	91
Gambar 3.2 Matriks Strategi Umum	114
Gambar 3.3 Skema Tahapan Alur Penelitian	120
Gambar 4.1 Gambar Kondisi Elevasi Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar.....	122
Gambar 4.2 Peta Topografi Kota Banda Aceh.....	124
Gambar 4.3 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Kota Banda Aceh Periode Tahun 2010 – 2019	125
Gambar 4.4 Grafik Curah Hujan Rata-Rata Tahunan Kota Banda Aceh- Periode Tahun 2010 – 2019	126
Gambar 4.5 Peta Sebaran Aliran Sungai yang Melintasi Kota Banda Aceh ..	128
Gambar 4.6 Peta Sebaran Lokasi Pengamatan Sumur Gali	132
Gambar 4.7 Peta Kontur MAT dan Arah Aliran Airtanah Dangkal	

di Kota Banda Aceh.....	133
Gambar 4.8 Peta Strata Kepadatan Desa di Kota Banda Aceh Tahun 2021..	136
Gambar 4.9 Peta Penggunaan Lahan Kota Banda Aceh.....	140
Gambar 4.10 Peta Rencana Struktur Ruang Kota Banda Aceh Thn.2009-2029.	144
Gambar 4.11 Peta Rencana Pola Ruang Kota Banda Aceh Tahun 2009-2029.....	145
Gambar 4.12 Peta Permeabilitas Tanah di Kota Banda Aceh.....	149
Gambar 5.1 Kondisi tangki penampung air limbah domestik dari toilet yang dibuat dengan cincin sumur dan dasar tidak kedap air.....	151
Gambar 5.2 Situasi IPLT Gampong Jawa Banda Aceh.....	153
Gambar 5.3 Situasi IPLT JICA dengan kapasitas 50 m ³	153
Gambar 5.4 Situasi IPLT UNICEF dengan kapasitas 85 m ³	154
Gambar 5.5 Peta Sebaran Lokasi IPALD Komunal di Kota Banda Aceh	157
Gambar 5.6 Kondisi Saat Pengambilan Sampel Air Limbah Domestik di Lapangan.....	161
Gambar 5.7 Kondisi <i>inlet</i> IPALD Komunal di Desa Mibo Kota Banda Aceh	162
Gambar 5.8 Peta Titik Pengambilan Sampel Air Limbah Domestik.....	165
Gambar 5.9 Visualisasi Diagram Batang Parameter Air Limbah Domestik di Kota Banda Aceh.....	167
Gambar 5.10 Grafik Nilai Indeks Pencemaran Air Sungai di Kota Banda Aceh	173
Gambar 5.11 Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel Air Sungai di Kota Banda Aceh.....	175
Gambar 5.12 (a) Kondisi Titik SAP- 1 di Kr. Lamnyong Desa Rukoh.....	177
Gambar 5.12 (b) Suasana pada saat Melemparkan <i>Water Sampler</i> di Lokasi SAP- 2 di Kr. Titi Panyang Desa Tibang	177
Gambar 5.13 (a) Kondisi Titik SAP- 3 di Kr. Geunasen Desa Jeulingke.....	178
Gambar 5.13 (b) Kondisi Titik SAP- 4 di Kr. Aceh di Desa Bakoy Kec. Ingin Jaya Kab. Aceh Besar.....	178
Gambar 5.14 (a) Kondisi Titik SAP- 5 di Kr. Tanjong	

Desa Tanjong Aceh Besar	179
Gambar 5.14 (b) Suasana pada saat mengambil sampel air sungai	
Kr. Aceh di Gampong Jawa.....	179
Gambar 5.15 (a) Kondisi Titik SAP 7 di Kr. Doi Desa Lampaseh	181
Gambar 5.15 (b) Kondisi Titik SAP 8 di Kr. Daroy Desa Peniti	181
Gambar 5.16 Suasana pada saat mengambil sampel air sungai pada	
Kr. Leung paga di Desa Tingkeum Kab. Aceh Besar.....	182
Gambar 5.17 Kondisi Titik SAP 11 di Kr. Daroy Desa Lambheu	
Kab. Aceh Besar.	183
Gambar 5.18 Kondisi Titik SAP 12 di Kr. Neng Desa Garot	
Kab. Aceh Besar	183
Gambar 5.19 Kondisi Titik SAP 7 di Kr. Neng Desa Surien	
Kota Banda Aceh.....	185
Gambar 5.20 Grafik Indek Pencemaran Airtanah Dangkal	
di Kota Banda Aceh.....	190
Gambar 5.21 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Airtanah Dangkal	
di Kota Banda Aceh.....	192
Gambar 5.22 Situasi Pada Saat Pengambilan Sampel Air Sumur	
di Kota Banda Aceh.....	193
Gambar 5.23 Peta Sebaran Desa yang layak menerapkan SPALD	
Sistem Terpusat di Kota Banda Aceh.....	199
Gambar 5.24 Jenis Sistem Perpipaan pada Sistem Penyaluran	
Air Limbah Domestik	201
Gambar 5.25 Sistem Perpipaan Pipa Dangkal (<i>Shallow Bore Sewer</i>)	203
Gambar 5.26 Sistem Pipa Gravitasi Konvensional Terpisah	204
Gambar 5.27 Sistem Pengumpulan dan Pengangkatan Melalui	
Rumah Pompa dalam SPALD-Terpusat Skala Kota	205
Gambar 5.28 Sistem Pengumpulan dan Pengangkatan Air Limbah	
Domestik Menggunakan <i>Lifting Pump</i> pada <i>Wet</i>	
<i>Pit Pumping Station</i>	206
Gambar 5.29 Peta Pembagian Zonasi Area Pelayanan pada	

Masterplan SPALD Kota Banda Aceh 2012-2032.	207
Gambar 5.30 Peta Zonasi Area Pelayanan SPALD Skala Kota di Kota Banda Aceh	212
Gambar 5.31 Peta Alternatif Pilihan Lokasi IPALD Skala Kota di Kota Banda Aceh.....	213
Gambar 5.32 Peta Lokasi IPALD Skala Kota yang Terpilih di Kota Banda Aceh.....	216
Gambar 5.33 Peta Rencana Jalur Sistem Perpipaan Air Limbah Domestik di Kota Banda Aceh.....	218
Gambar 5.34 Distribusi 52 IPALD di Kota Shanghai tahun 2009	230
Gambar 5.35 Sebaran Sistem Distribusi Air Limbah Kota Shanghai.....	232
Gambar 5.36 Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh	233
Gambar 5.37 Posisi Strategi Penerapan Model Konseptual SPALD di Kota Banda Aceh dalam Matriks Strategi Umum	247

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Curah Hujan 10 Tahunan Kota Banda Aceh.....	287
Lampiran 2 Data Kedalaman Muka Airtanah Kota Banda Aceh	288
Lampiran 3 Jumlah dan Tingkat Kepadatan Penduduk Wilayah Terbangun Kota Banda Aceh	290
Lampiran 4 Jumlah SR dan Persentasenya terhadap Jumlah KK pada Seluruh Desa di Kota Banda Aceh	293
Lampiran 5 Perhitungan Analisis Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Berdasarkan Lokasi Tempat Pengolahannya	296
Lampiran 6 Daftar Pertanyaan Penelitian	301
Lampiran 7 Kuesioner Penelitian	304
Lampiran 8 Analisis Realibilitas dan Validitas Data Primer SWOT Menggunakan SPSS PASW 18	310
Lampiran 9 Hasil Uji Laboratorium pada Air Permukaan.....	341
Lampiran 10 Hasil Uji Laboratorium pada Air Sumur.....	323
Lampiran 11 Hasil Uji Laboratorium pada Air Limbah Domestik	351