

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Batasan Penelitian .....	5
<b>BAB TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Kajian Sebaran Abu Vulkanik .....	7
2.2. Kajian Dampak Abu Vulkanik Terhadap Infrastruktur .....	7
<b>BAB 3 LANDASAN TEORI</b> .....	11
3.1. Sebaran Abu Vulkanik.....	11
3.2. Karakteristik dan Sejarah Letusan Gunung Merapi .....	12
3.3. Bahaya Abu Vulkanik.....	16
3.3.1 Dampak Terhadap Bangunan .....	17
3.2.2 Kesehatan .....	21
3.2.3 Air Bersih dan Air limbah .....	21
3.2.4 Transportasi.....	23
3.2.5 Distribusi Listrik.....	24
3.4. Kondisi Meteorologi .....	25
3.5. Perangkat Lunak TEPHRA2 .....	27
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b> .....	29
4.1 Diagram Alir Penelitian .....	29
4.2 Prosedur Penelitian .....	30
4.2.1. Lokasi Penelitian .....	30
4.2.2. Studi Literatur.....	30
4.2.3. Pengumpulan Data Penelitian.....	31



4.2.4.	Analisa Meteorologi .....	31
4.2.5.	Jaringan Penerima Jatuhan Abu Vulkanik .....	34
4.2.6.	Skenario Letusan Gunung Merapi 2010 .....	35
4.2.7.	Skenario Eskalasi Letusan .....	35
4.2.8.	Pemodelan TEPHRA2.....	37
4.2.9.	Pembuatan Peta Isomass dan Isopach.....	38
4.2.10.	Analisa Dampak Abu Vulkanik Terhadap Fasilitas Penting .....	38
4.2.11.	Kesimpulan dan Saran.....	39
<b>BAB 5</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>Hasil Pemodelan dengan Erupsi 2010.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2</b>	<b>Hasil Pemodelan dengan Eskalasi Erupsi.....</b>	<b>43</b>
<b>5.3</b>	<b>Validasi Hasil Pemodelan .....</b>	<b>46</b>
<b>5.4</b>	<b>Tingkat Paparan Abu Vulkanik Tiap Kabupaten .....</b>	<b>49</b>
<b>5.5</b>	<b>Analisa Kerentanan Fasilitas Penting.....</b>	<b>50</b>
<b>5.6</b>	<b>Dampak Pada Fasilitas Penting Daerah Istimewa Yogyakarta .....</b>	<b>51</b>
5.5.1.	Transportasi .....	52
5.5.2.	SPAM dan IPAL .....	63
5.5.3.	Jaringan Listrik.....	70
5.5.4.	Rumah Sakit .....	76
5.5.5.	Reaktor Nuklir .....	82
5.5.6.	Kilang Minyak.....	90
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>96</b>
<b>6.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>96</b>
<b>6.2</b>	<b>Saran .....</b>	<b>97</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>98</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Dampak abu vulkanik terhadap aktivitas penerbangan.....	3
Gambar 1.2	Erupsi Gunung Merapi pada tanggal 4 November 2010 dilihat dari Babadan.....	4
Gambar 2.1	Aktivitas Bandara Internasional Adisutjipto selama erupsi Merapi 2010.....	9
Gambar 3.1	Mekanisme kolom letusan dan pengendapan abu vulkanik.....	11
Gambar 3.2	Sejarah erupsi Gunung Merapi yang pernah tercatat dari abad 18 – 20.....	13
Gambar 3.3	Kenampakan morfologi abu vulkanik Gunung Merapi dari berbagai letusan.....	16
Gambar 3.4	Kerusakan struktur atap akibat pembebanan abu vulkanik .....	19
Gambar 3.5	Akumulasi abu vulkanik pada atap bangunan.....	21
Gambar 3.6	Dampak abu vulkanik terhadap sistem kelistrikan pada beberapa letusan.....	25
Gambar 3.7	Efek abu vulkanik terhadap isolator listrik.....	25
Gambar 3.8	Pemodelan sebaran abu vulkanik menggunakan software Tephra2 dengan menggunakan 2 model angin yang berbeda.....	26
Gambar 4.1	Diagram alir penelitian.....	29
Gambar 4.2	Kepadatan bangunan infrastruktur yang ada di Daerah istimewa Yogyakarta.....	30
Gambar 4.3	Profil arah angin dan kecepatan angin tahunan Stasiun meteorologi Pasarbubar untuk input parameter meteorologi level permukaan .....	33
Gambar 4.4	Profil arah angin dan kecepatan angin bulanan selama 5 tahun untuk level permukaan, 5 km dan 15 km .....	33
Gambar 4.5	Grid titik reseptor jatuhnya abu vulkanik Gunung Merapi .....	34
Gambar 5.1	Peta isomass hasil pemodelan sebaran abu vulkanik dengan skenario letusan 2010.....	39
Gambar 5.2	Peta isopach hasil pemodelan sebaran abu vulkanik dengan skenario letusan 2010.....	40
Gambar 5.3	Peta isomass hasil pemodelan sebaran abu vulkanik dengan skenario eskalasi dengan letusan Pinatubo tahun 1991.....	42
Gambar 5.4	Peta isopach hasil pemodelan sebaran abu vulkanik dengan skenario eskalasi dengan letusan Pinatubo tahun 1991.....	43
Gambar 5.5	Rangkaian foto dari erupsi Gunung Merapi 2006.....	44
Gambar 5.6	Perbandingan antara pengambilan sampel abu vulkanik di lapangan .....	45
Gambar 5.7	Perbandingan antara pemantauan kadar SiO <sub>2</sub> di udara pada tanggal 8 November 2010.....	46
Gambar 5.8	Sebaran fasilitas penting di Daerah Istimewa Yogyakarta .....	49
Gambar 5.9	Sebaran bandara di Daerah Istimewa Yogyakarta .....	50
Gambar 5.10	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas bandara.....	51
Gambar 5.11	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas bandara .....	52
Gambar 5.12	Infrastruktur bandara yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	53
Gambar 5.13	Sebaran Stasiun dan jaringan rel kereta api di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	54
Gambar 5.14	Jaringan kelistrikan di stasiun Lempuyangan untuk layanan kereta jarak dekat.....	55
Gambar 5.15	Berbagai macam jenis atap di stasiun kereta api.....	56
Gambar 5.16	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas jaringan kereta api .....	57



Gambar 5.17	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap jaringan kereta api .....	58
Gambar 5.18	Sebaran SPAM dan IPAL di Daerah Istimewa Yogyakarta .....	60
Gambar 5.19	Kolam pengolahan limbah terbuka di IPAL Yogyakarta.....	61
Gambar 5.20	Reservoir terbuka sebagai sumber air baku system penyediaan air bersih.....	62
Gambar 5.21	Instalasi pengolahan air bersih di SPAM Yogyakarta.....	63
Gambar 5.22	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas SPAM & IPAL .....	64
Gambar 5.23	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas SPAM & IPAL..	65
Gambar 5.24	Sebaran gardu induk dan jaringan listrik Daerah Istimewa Yogyakarta .....	67
Gambar 5.25	Komponen isolator pada gardu induk dan jaringan transmisi.....	68
Gambar 5.26	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas jaringan listrik .....	69
Gambar 5.27	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas jaringan listrik....	70
Gambar 5.28	Sebaran rumah sakit Daerah Istimewa Yogyakarta .....	74
Gambar 5.29	Sistem atap pada rumah sakit di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	74
Gambar 5.30	Sistem ventilasi di beberapa rumah sakit di Yogyakarta .....	75
Gambar 5.31	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas rumah sakit .....	76
Gambar 5.32	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas rumah sakit .....	77
Gambar 5.33	Sebaran infrastruktur reaktor nuklir di Daerah Istimewa Yogyakarta .....	80
Gambar 5.34	Denah intalasi reaktor dan infrastruktur pendukung lainnya di Kawasan Nuklir Yogyakarta.....	80
Gambar 5.35	Bangunan Reaktor Kartini dengan menara pendingin .....	83
Gambar 5.36	Kerentanan di Kawasan Nuklir Yogyakarta .....	84
Gambar 5.37	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas reaktor nuklir.....	85
Gambar 5.38	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas reaktor nuklir....	86
Gambar 5.39	Sebaran infrastruktur Terminal Bahan Bakar Minyak di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	87
Gambar 5.40	Kenampakan fasilitas penyimpanan dan distribusi bahan bakar minyak TBBM Rewulu.....	88
Gambar 5.41	Fasilitas vital pada TBBM Rewulu.....	89
Gambar 5.42	Fasilitas pengangkutan BBM.....	89
Gambar 5.43	Peta isomass dan isopach abu vulkanik terhadap fasilitas kilang minyak.....	90
Gambar 5.44	Peta isomass dan isopach abu vulkanik eskalasi terhadap fasilitas kilang minyak...	91
Gambar 5.45	Paparan abu vulkanik untuk setiap fasilitas penting per Kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Dampak abu vulkanik terhadap penerbangan.....	3
Tabel 2.1	Perbandingan tipe gunung api dengan efek letusan menghasilkan abu vulkanik yang pernah tercatat .....	8
Tabel 3.1	Tipe Erupsi pada sejarah Gunung Merapi 1768-2014.....	13
Tabel 3.2	Perbandingan komposisi kimia abu vulkanik tiap periode letusan.....	15
Tabel 3.3	Perbandingan komposisi kimia abu vulkanik tiap periode letusan.....	15
Tabel 3.4	Matriks probabilitas kerusakan struktur bangunan akibat abu vulkanik.....	17
Tabel 3.5	Berat jenis abu vulkanik dalam berbagai kondisi.....	18
Tabel 3.6	Sudut kemiringan maksimum beberapa material atap untuk meloloskan abu vulkanik dari permukaan atap.....	19
Tabel 3.7	Tipe konstruksi dan kelas atap terhadap nilai runtuh akibat pembebanan abu vulkanik.....	20
Tabel 3.8	Berbagai masalah akibat abu vulkanik terhadap penyediaan air bersih.....	22
Tabel 3.9	Regulasi tingkat kekeruhan air untuk air baku dan air minum.....	22
Tabel 4.1	Data penelitian yang dibutuhkan dan sumber data.....	31
Tabel 4.2	Input grid reseptor abu vulkanik.....	35
Tabel 4.3	Input parameter erupsi Gunung Merapi 2010.....	35
Tabel 4.4	Input parameter erupsi Gunung Merapi eskalasi.....	36
Tabel 5.1	Tingkat paparan abu vulkanik pada fasilitas penting terhadap kinerja fasilitas .....	47
Tabel 5.2	Tingkat kerentanan komponen fasilitas penting akibat abu vulkanik.....	48
Tabel 5.3	Fasilitas penting yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	49
Tabel 5.4	Daftar Bandara di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	50
Tabel 5.5	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap kerentanan bandara.....	53
Tabel 5.6	Daftar stasiun kereta yang beroperasi di wilayah Yogyakarta.....	54
Tabel 5.7	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap kerentanan jaringan kereta api.....	59
Tabel 5.8	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap fasilitas IPAL.....	66
Tabel 5.9	Daftar gardu induk yang beroperasi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.....	67
Tabel 5.10	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap kerentanan jaringan listrik.....	71
Tabel 5.11	Daftar Rumah Sakit yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.....	73
Tabel 5.12	Unit instalasi nuklir yang ada di dalam Kawasan Nuklir Yogyakarta.....	79
Tabel 5.13	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap kerentanan Kawasan Nuklir Yogyakarta.....	86
Tabel 5.14	Fasilitas dan prasarana yang ada di dalam TBBM Rewulu.....	87
Tabel 5.15	Tingkat paparan abu vulkanik terhadap kerentanan TBBM Rewulu.....	92