

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI.....	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.1.1 Tanah Lunak	5
2.1.2 EPS <i>Geof foam</i> untuk Timbunan Jalan	6
2.1.3 <i>Direct Shear Test</i> pada EPS <i>geof foam</i>	6
2.1.4 Tegangan Geser <i>Interface</i> EPS <i>Geof foam</i>	7
2.1.5 Pemodelan Numerik EPS <i>Geof foam</i>	10
2.2 Kebaruan Penelitian.....	11
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	13
3.1 <i>Expanded Polystyrene (EPS) Geof foam</i> sebagai Material Timbunan Jalan	13
3.1.1 Umum	13
3.1.2 Sifat Fisik dan Mekanik EPS <i>Geof foam</i>	13
3.1.2.1 Kepadatan	14
3.1.2.2 Perilaku Tegangan-Regangan	15
3.1.2.3 Parameter Kekakuan	16



3.1.2.4	Kuat Tekan	17
3.1.2.5	Kuat Geser	17
3.2	Aplikasi EPS <i>Geof foam</i> pada Timbunan Jalan	18
3.2.1	Konfigurasi Timbunan dan Sistem Pelindung	18
3.2.1.1	Bagian Timbunan Jalan	18
3.2.1.2	Tata Letak Balok	19
3.2.2	Analisis Pembebanan pada Timbunan	20
3.2.2.1	Beban Statis	20
3.2.2.2	Beban Angin	21
3.2.2.3	Beban Pseudostatis	27
3.2.3	Aspek Perancangan Geoteknik	29
3.2.4	Analisis Penurunan Tanah	30
3.2.5	Kapasitas Dukung Tanah Dasar	32
3.2.6	Stabilitas Timbunan terhadap beban Hidrostatik	33
3.2.7	Analisis <i>Load Bearing Capacity</i> EPS <i>Geof foam</i>	35
3.3	Pengujian Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)	37
3.4	Analisis Numerik dengan Metode Elemen Hingga	38
3.4.1	Prinsip Dasar PLAXIS 2D	38
3.4.2	Elemen <i>Interface</i> dan Pemodelannya	38
3.4.3	Jenis Analisis pada PLAXIS 2D	40
BAB 4 METODE PENELITIAN		42
4.1	Lokasi Studi Kasus	42
4.2	Data Penelitian	42
4.2.1	Data Tanah	43
4.2.2	Data Rencana Timbunan	44
4.2.3	Data Pembebanan Perkerasan Jalan dan Lalu Lintas	46
4.2.4	Data <i>Expanded Polystyrene</i> (EPS) <i>Geof foam</i>	48
4.3	Prosedur Penelitian	48
4.3.1	Studi Literatur dan Perangkat lunak (<i>Software</i>)	50
4.3.2	Interpretasi Lapisan Tanah Dasar dan Parameter Tanah	50
4.3.3	Interpretasi Parameter EPS <i>Geof foam</i>	52
4.3.4	Evaluasi Rencana Awal Timbunan	54
4.3.5	Perancangan Alternatif Timbunan EPS <i>Geof foam</i>	54
4.3.6	Uji Geser Langsung untuk EPS <i>Geof foam</i>	55



4.3.7	Pemodelan Numerik pada PLAXIS 2D	63
BAB 5 ANALISIS DAN HASIL		68
5.1	Pengolahan Data	68
5.1.1	Interpretasi Lapisan Tanah Dasar dan Parameter Tanah	68
5.1.2	Penentuan Parameter Geotekstil	69
5.1.3	Interpretasi Parameter EPS <i>Geof foam</i>	70
5.2	Pembebanan	71
5.2.1	Beban Statis	71
5.2.2	Beban Pseudostatis	71
5.2.3	Beban Angin	72
5.3	Evaluasi Rencana Timbunan Awal.....	75
5.3.1	Pemodelan Timbunan dalam PLAXIS 2D	75
5.3.2	Analisis Penurunan Konsolidasi pada Timbunan	76
5.3.3	Analisis Stabilitas Timbunan	80
5.4	Perancangan Timbunan dengan EPS <i>Geof foam</i>	82
5.4.1	<i>Preliminary Design</i> Timbunan dengan EPS <i>Geof foam</i>	82
5.4.2	Analisis Penurunan Konsolidasi dengan Metode Analitis.....	84
5.4.3	Analisis Penurunan dengan Metode Numeris.....	94
5.4.4	Analisis Kapasitas Dukung Tanah Dasar	97
5.4.5	Analisis Stabilitas Timbunan Terhadap Beban Statis.....	97
5.4.6	Analisis Stabilitas Timbunan Terhadap Beban Seismik.....	98
5.4.7	Analisis Tahanan Terhadap Gaya Angkat Air (<i>Uplift</i>).....	99
5.4.8	Analisis Translasi Akibat Air	101
5.4.9	Analisis <i>Load Bearing Capacity</i> EPS <i>Geof foam</i>	102
5.4.10	Desain Akhir Timbunan EPS <i>Geof foam</i>	107
5.4.11	Kontrol Desain Timbunan EPS <i>Geof foam</i> terhadap Geometri Aktual.	107
5.5	Uji Geser Langsung Balok EPS <i>Geof foam</i>	108
5.5.1	EPS <i>Geof foam Monoblock</i>	110
5.5.2	EPS-EPS dengan Sambungan Horizontal.....	115
5.5.3	EPS-EPS dengan Sambungan Horizontal dan Vertikal.....	119
5.5.4	Pengaruh Sambungan terhadap Perilaku Tahanan Geser Balok EPS.....	121
5.6	Penentuan Parameter Kuat Geser EPS <i>Geof foam</i> pada PLAXIS 2D	123
5.6.1	Parameter Kuat Geser Internal Balok EPS <i>Geof foam</i>	123
5.6.2	Parameter Kuat Geser <i>Interface</i> EPS <i>Geof foam</i>	127



5.7	Pemodelan <i>Interface</i> Balok EPS <i>Geof foam</i> dalam Timbunan Jalan.....	132
5.7.1	Desain Susunan Balok EPS <i>Geof foam</i> dalam Timbunan Jalan	133
5.7.2	Pemodelan Struktur Timbunan EPS <i>Geof foam</i> dengan <i>Interface</i>	134
5.7.3	Pemodelan Material	135
5.7.4	Pemodelan Sambungan Antarbalok EPS dengan Elemen <i>Interface</i>	136
5.7.5	Pemodelan Sambungan EPS-Pasir dengan Elemen <i>Interface</i>	139
5.7.6	Pemodelan Tahapan Konstruksi dan Analisis	139
5.8	Analisis Pengaruh Pemodelan <i>Interface</i> Antarbalok EPS <i>Geof foam</i> pada Kinerja Timbunan	140
5.8.1	Pengaruh Pemodelan <i>Interface</i> terhadap Penurunan Konsolidasi Tanah Dasar...	141
5.8.2	Pengaruh Pemodelan <i>Interface</i> terhadap Stabilitas Timbunan.....	142
5.9	Pengaruh Pemodelan <i>Interface</i> terhadap Pergeseran (<i>Displacement Horizontal</i>).....	147
5.10	Pengaruh Pemodelan <i>Interface</i> terhadap Tegangan Geser pada <i>Interface</i> Balok EPS <i>Geof foam</i>	154
BAB 6 KESIMPULAN		162
6.1	Kesimpulan	162
6.2	Saran	164
DAFTAR PUSTAKA		165
LAMPIRAN		169

Gambar 2.1	Ilustrasi mekanisme tegangan geser pada <i>interface</i> EPS – pasir.	8
Gambar 2.2	<i>Barbed plate connector</i>	9
Gambar 3.1	Ilustrasi proses pembuatan butiran <i>expanded polystyrene</i> (EPS).	14
Gambar 3.2	Perilaku tipikal tegangan-regangan EPS <i>geofom</i>	15
Gambar 3.3	Ilustrasi perilaku tegangan-regangan balok EPS <i>geofom</i>	15
Gambar 3.4	Tipikal bagian timbunan jalan dengan EPS <i>geofom</i>	19
Gambar 3.5	Spesifikasi susunan balok EPS <i>geofom</i> di dalam timbunan jalan.	20
Gambar 3.6	Garis besar proses untuk menentukan beban angin.	21
Gambar 3.7	Kategori risiko bangunan dan struktur lainnya.	23
Gambar 3.8	Parameter faktor arah angin K_d	24
Gambar 3.9	Kategori kekasaran permukaan.	24
Gambar 3.10	Kategori eksposur.	24
Gambar 3.11	Faktor topografi K_{zt}	25
Gambar 3.12	Faktor elevasi permukaan tanah K_e	26
Gambar 3.13	Koefisien eksposur tekanan kecepatan K_z	26
Gambar 3.14	Ilustrasi pembebanan angin pada timbunan.	27
Gambar 3.15	Peta percepatan puncak di batuan dasar untuk periode ulang 2500 tahun.	28
Gambar 3.16	Ilustrasi pembebanan hidrostatis pada timbunan.	34
Gambar 3.17	Grafik hubungan beban roda tunggal atau ganda dengan tegangan vertikal di atas balok EPS <i>geofom</i>	36
Gambar 4.1	Lokasi studi kasus, Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 3.	42
Gambar 4.2	Titik lokasi <i>bore hole</i> nomor 22 pada <i>plan</i> jalan utama.	44
Gambar 4.3	Stratigrafi lapisan tanah dasar pada STA 48+200 dan STA 48+400.	44
Gambar 4.4	Penampang rencana timbunan jalan pada (a) STA 48+200, (b) STA 48+300, dan (c) STA 48+400.	45
Gambar 4.5	Geometri rencana timbunan jalan pada (a) STA 48+200 dan (b) STA 48+400.	46
Gambar 4.6	Tipikal potongan melintang rencana perkerasan jalan utama pada STA 47+998 – 48+627.	47
Gambar 4.7	Detail lapisan sistem perkerasan jalan utama.	47
Gambar 4.8	Diagram alir penelitian.	49

Gambar 4.9	Korelasi strength parameter EPS <i>geofom</i> terhadap nilai kepadatan pada kondisi kering dan basah: (a) kohesi – kepadatan, (b) ϕ – kepadatan.	53
Gambar 4.10	Diagram alir tahapan perancangan timbunan EPS <i>geofom</i>	56
Gambar 4.11	Diagram alir <i>remidial procedure</i> dari analisis perancangan timbunan EPS <i>geofom</i>	57
Gambar 4.12	Mesin <i>digital direct shear</i> GLDS-01.	59
Gambar 4.13	<i>Shear box</i> dari mesin GLDS-01.	60
Gambar 4.14	Sampel <i>monoblock</i> EPS <i>geofom</i>	60
Gambar 4.15	Sampel EPS <i>geofom</i> dengan sambungan horizontal.	61
Gambar 4.16	EPS <i>geofom</i> dengan sambungan horizontal dan vertikal.	61
Gambar 4.17	Ilustrasi pengujian geser langsung balok EPS <i>geofom</i>	63
Gambar 4.18	<i>Project Properties</i> pada PLAXIS 2D.	64
Gambar 4.19	Input parameter <i>material</i> pada PLAXIS 2D	65
Gambar 4.20	<i>Phases explorer</i> tahapan konstruksi model pada PLAXIS 2D.	67
Gambar 5.1	Kecepatan angin desain untuk periode 50 dan 500 tahun.	73
Gambar 5.2	Model timbunan <i>preloading</i> STA 48+200 pada PLAXIS 2D.	75
Gambar 5.3	Model timbunan <i>preloading</i> STA 48+400 pada PLAXIS 2D.	75
Gambar 5.4	<i>Staged construction</i> pada PLAXIS 2D.	76
Gambar 5.5	Pemodelan analisis konsolidasi pada <i>staged construction</i> dengan PLAXIS 2D.	77
Gambar 5.6	Titik tinjauan pada timbunan <i>preloading</i> STA 48+200.	77
Gambar 5.7	Titik tinjauan pada timbunan <i>preloading</i> STA 48+400.	78
Gambar 5.8	Deformasi total setelah tahap konsolidasi ke-2 timbunan STA 48+200.	78
Gambar 5.9	Deformasi total setelah tahap konsolidasi ke-2 timbunan STA 48+400.	78
Gambar 5.10	Deformasi total arah sumbu y setelah tahap konsolidasi ke-2 timbunan STA 48+200.	78
Gambar 5.11	Deformasi total arah sumbu y setelah tahap konsolidasi ke-2 timbunan STA 48+400.	79
Gambar 5.12	Grafik perbandingan penurunan terhadap waktu pada timbunan STA 48+200.	79
Gambar 5.13	Grafik perbandingan penurunan terhadap waktu pada timbunan STA 48+400.	80
Gambar 5.14	Pemodelan analisis <i>safety</i> pada PLAXIS 2D.	81
Gambar 5.15	Selubung kegagalan pada timbunan <i>preloading</i> STA 48+200.	81



Gambar 5.16	Selubung kegagalan pada timbunan <i>preloading</i> STA 48+400.....	81
Gambar 5.17	<i>Preliminary design</i> geometri timbunan dengan EPS <i>geof foam</i>	83
Gambar 5.18	<i>Simplified design</i> geometri timbunan dengan EPS <i>geof foam</i>	83
Gambar 5.19	Pembagian zona timbunan.	84
Gambar 5.20	Distribusi beban di tengah timbunan akibat beban Zona I.....	84
Gambar 5.21	Distribusi beban di tengah timbunan akibat beban Zona II.	85
Gambar 5.22	Distribusi beban di tepi timbunan akibat beban Zona II.	87
Gambar 5.23	Distribusi beban di tepi timbunan akibat beban Zona III.....	87
Gambar 5.24	Distribusi beban di tepi timbunan akibat beban Zona I.	88
Gambar 5.25	Dimensi balok EPS <i>geof foam</i> PT Dinar Makmur.	91
Gambar 5.26	Model tahapan timbunan dengan EPS <i>geof foam</i> pada PLAXIS 2D, (a) prakonsolidasi, (b) penggalian tanah, dan (c) struktur timbunan.....	94
Gambar 5.27	Penurunan konsolidasi pada timbunan dengan EPS <i>geof foam</i>	95
Gambar 5.28	Titik tinjauan pada timbunan EPS <i>geof foam</i>	96
Gambar 5.29	Grafik perbandingan penurunan terhadap waktu pada timbunan EPS <i>geof foam</i>	96
Gambar 5.30	Perbandingan hasil analisis penurunan dengan metode analitis dan numerik.....	96
Gambar 5.31	Selubung kegagalan akibat beban statis pada timbunan EPS <i>geof foam</i>	98
Gambar 5.32	Pemodelan beban pseudostatis pada PLAXIS 2D.....	98
Gambar 5.33	Selubung kegagalan akibat beban seismik pada timbunan EPS <i>geof foam</i>	99
Gambar 5.34	Beban roda yang berdekatan di atas sistem perkerasan jalan.....	102
Gambar 5.35	Distribusi beban roda pada sistem perkerasan jalan.....	103
Gambar 5.36	Pembebanan roda di atas sistem perkerasan jalan.....	104
Gambar 5.37	Distribusi tegangan vertikal pada kedalaman 0,12 m.	105
Gambar 5.38	Model desain akhir timbunan EPS <i>geof foam</i> pada PLAXIS 2D.....	107
Gambar 5.39	Grafik penurunan konsolidasi pada desain final timbunan EPS <i>geof foam</i>	108
Gambar 5.40	Kondisi monoblok EPS <i>geof foam</i> pada <i>horizontal strain</i> lebih dari 12%.	110
Gambar 5.41	Kondisi deformasi monoblok EPS <i>geof foam</i> pada akhir uji geser langsung untuk sampel (a) M19-10, (b) M19-20, (c) M19-40, (d) M29-10, (e) M29-20, dan (f) M29-40.	111
Gambar 5.42	Dimensi sampel bagian atas dan bawah (a) sebelum dan (b) sesudah uji geser langsung.	112



Gambar 5.43	Grafik perilaku <i>internal shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk <i>monoblock</i> EPS 19.	113
Gambar 5.44	Grafik perilaku <i>internal shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk <i>monoblock</i> EPS 29.	113
Gambar 5.45	Grafik pengaruh kepadatan EPS terhadap <i>internal shear stress</i> pada tegangan normal (a) 10 kPa, (b) 20 kPa, dan (c) 40 kPa.	114
Gambar 5.46	Grafik perilaku <i>interface shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk EPS 19 dengan sambungan horizontal.	116
Gambar 5.47	Grafik perilaku <i>interface shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk EPS 29 dengan sambungan horizontal.	116
Gambar 5.48	Grafik pengaruh kepadatan terhadap <i>interface shear stress</i> antarbalok EPS dengan sambungan horizontal pada tegangan normal (a) 10 kPa, (b) 20 kPa, dan (c) 40 kPa.	117
Gambar 5.49	Kerusakan balok (a) EPS 19 dan (b) EPS 29 akibat uji geser langsung dengan tegangan normal 40 kPa.	118
Gambar 5.50	Grafik perilaku <i>interface shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk EPS 19 dengan sambungan horizontal dan vertikal.	120
Gambar 5.51	Grafik perilaku <i>interface shear stress-strain</i> dan selubung keruntuhan untuk EPS 29 dengan sambungan horizontal dan vertikal.	120
Gambar 5.52	Grafik pengaruh kepadatan terhadap <i>interface shear stress</i> antarbalok EPS dengan sambungan horizontal dan vertikal pada tegangan normal (a) 10 kPa, (b) 20 kPa, dan (c) 40 kPa.	121
Gambar 5.53	Grafik perbandingan pengaruh sambungan terhadap tegangan geser pada EPS 19 dengan tegangan normal (a) 10 kPa, (b) 20 kPa, (c) 40 kPa dan EPS 29 dengan tegangan normal (d) 10 kPa, (e) 20 kPa, dan (f) 40 kPa.	122
Gambar 5.54	Model uji geser langsung monoblok EPS <i>geofom</i> pada PLAXIS 2D.	125
Gambar 5.55	Grafik perubahan tegangan geser internal terhadap waktu (<i>output</i> PLAXIS).	125
Gambar 5.56	Grafik perbandingan tegangan geser hasil pemodelan dan uji geser langsung (dengan modulus elastisitas (<i>E</i>) awal) untuk (a) EPS 19 dan (b) EPS 29.	126
Gambar 5.57	Kontur tegangan geser pada pemodelan uji geser langsung monoblok (a) EPS 19 dan (b) EPS 29.	127

Gambar 5.58	Grafik perbandingan tegangan geser hasil pemodelan dan uji geser langsung untuk (a) EPS 19 dan (b) EPS 29.....	127
Gambar 5.59	Perbandingan kurva tegangan geser- <i>horizontal strain</i> dari uji laboratorium dan pemodelan PLAXIS 2D dengan <i>ks</i> awal; (a) EPS 19 dan (b) EPS 29...	130
Gambar 5.60	Grafik pengaruh tegangan normal terhadap <i>shear stiffness (ks)</i> untuk (a) EPS 19 dan (b) EPS 29.....	131
Gambar 5.61	Hasil validasi parameter geser <i>interface</i> dari (a) EPS 19 dan (b) EPS29.	132
Gambar 5.62	Desain susunan balok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan jalan.....	133
Gambar 5.63	<i>Import geometry</i> pada pemodelan <i>interface</i> balok EPS dalam timbunan.	135
Gambar 5.64	Model <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan jalan.	135
Gambar 5.65	Material pada pemodelan <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan jalan.	136
Gambar 5.66	Titik tinjau tegangan normal pada <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i>	138
Gambar 5.67	Hasil validasi nilai tegangan normal di lapisan <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i> untuk tahap (a) instalasi balok EPS dan (b) timbunan penuh.....	138
Gambar 5.68	<i>Staged construction</i> pada pemodelan <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan jalan.	140
Gambar 5.69	Penurunan konsolidasi pada timbunan EPS <i>geofom</i> tanpa pemodelan <i>interface</i>	141
Gambar 5.70	Penurunan konsolidasi pada timbunan EPS <i>geofom</i> dengan pemodelan <i>interface</i>	141
Gambar 5.71	Titik tinjauan dan grafik perbandingan penurunan konsolidasi pada model timbunan EPS <i>geofom</i> tanpa dan dengan <i>interface</i>	142
Gambar 5.72	Analisis stabilitas terhadap beban statis dan beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	143
Gambar 5.73	Analisis stabilitas terhadap beban statis dan beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	143
Gambar 5.74	Analisis stabilitas terhadap beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	144
Gambar 5.75	Analisis stabilitas terhadap beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	144
Gambar 5.76	Analisis stabilitas terhadap beban statis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) tanpa pemodelan <i>interface</i>	146



Gambar 5.77	Analisis stabilitas terhadap beban statis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) dengan pemodelan <i>interface</i>	146
Gambar 5.78	Analisis stabilitas terhadap beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) tanpa pemodelan <i>interface</i>	146
Gambar 5.79	Analisis stabilitas terhadap beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) dengan pemodelan <i>interface</i>	147
Gambar 5.80	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	148
Gambar 5.81	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	148
Gambar 5.82	Detail <i>displacement</i> horizontal pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	148
Gambar 5.83	Detail <i>displacement</i> akibat beban angin horizontal pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	149
Gambar 5.84	Grafik perbandingan <i>displacement</i> horizontal akibat beban angin pada setiap <i>interface</i> antarbalok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan (tahap instalasi).	149
Gambar 5.85	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	150
Gambar 5.86	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	150
Gambar 5.87	Detail <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	151
Gambar 5.88	Detail <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	151
Gambar 5.89	Grafik perbandingan <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada setiap <i>interface</i> antarbalok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan (tahap instalasi).	152
Gambar 5.90	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) tanpa pemodelan <i>interface</i>	153
Gambar 5.91	<i>Displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) dengan pemodelan <i>interface</i>	153
Gambar 5.92	Detail <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (<i>full embankment</i>) tanpa pemodelan <i>interface</i>	153



Gambar 5.93	Detail <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom (full embankment)</i> dengan pemodelan <i>interface</i>	154
Gambar 5.94	Grafik perbandingan <i>displacement</i> horizontal akibat beban pseudostatis pada setiap <i>interface</i> antarbalok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan (<i>full embankment</i>).	154
Gambar 5.95	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	155
Gambar 5.96	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	155
Gambar 5.97	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	156
Gambar 5.98	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban angin pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	156
Gambar 5.99	Grafik perbandingan tegangan geser akibat beban angin pada setiap <i>interface</i> antarbalok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan (tahap instalasi).....	156
Gambar 5.100	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	157
Gambar 5.101	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	157
Gambar 5.102	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) tanpa pemodelan <i>interface</i>	158
Gambar 5.103	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom</i> (tahap instalasi) dengan pemodelan <i>interface</i>	159
Gambar 5.104	Grafik perbandingan tegangan geser akibat beban pseudostatis pada setiap <i>interface</i> antarbalok EPS <i>geofom</i> dalam timbunan (tahap instalasi).....	159
Gambar 5.105	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom (full embankment)</i> tanpa pemodelan <i>interface</i>	160
Gambar 5.106	Distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom (full embankment)</i> dengan pemodelan <i>interface</i>	160
Gambar 5.107	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom (full embankment)</i> tanpa pemodelan <i>interface</i>	160
Gambar 5.108	Detail distribusi tegangan geser σ_{xy} akibat beban pseudostatis pada timbunan EPS <i>geofom (full embankment)</i> dengan pemodelan <i>interface</i>	161



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pemodelan Numerik Sambungan Antarbalok Extended Polystyrene (EPS) Geofoam Menggunakan Elemen

Interface sebagai Material Timbunan Jalan di Atas Tanah Lunak

Naufal 'Azmi Amrullah, Prof. Dr.es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, M.T., IPM, ASEAN Eng.; Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 5.109 Grafik perbandingan tegangan geser akibat beban pseudostatis pada setiap

interface antarbalok EPS *geofoam* dalam timbunan (*full embankment*). 161

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi sifat bahan dari EPS <i>geofom</i>	14
Tabel 4.1	Data uji N-SPT <i>bore hole 22</i>	43
Tabel 4.2	Parameter pembebanan sistem perkerasan jalan dan lalu lintas.....	48
Tabel 4.3	Korelasi nilai N-SPT terhadap konsistensi tanah.....	51
Tabel 4.4	Korelasi modulus elastisitas (E) berdasarkan jenis tanah.....	51
Tabel 4.5	Korelasi nilai <i>Poisson's ratio</i> ν berdasarkan jenis tanah.....	52
Tabel 4.6	Korelasi koefisien permeabilitas (k) berdasarkan jenis tanah.....	52
Tabel 4.7	Daftar sampel uji geser langsung.....	62
Tabel 5.1	Interpretasi lapisan tanah dasar pada STA 48+200.....	68
Tabel 5.2	Interpretasi lapisan tanah dasar pada STA 48+400.....	68
Tabel 5.3	Rekapitulasi parameter tanah dasar dan tanah timbunan.....	69
Tabel 5.4	Rentang RF_{CR} geosintetik jenis polimer.....	70
Tabel 5.5	Parameter geotekstil tipe <i>woven</i>	70
Tabel 5.6	Rekapitulasi parameter EPS <i>geofom</i>	71
Tabel 5.7	Hasil analisis konsolidasi dengan PLAXIS 2D.....	79
Tabel 5.8	Hasil analisis <i>safety</i> dengan PLAXIS 2D.....	82
Tabel 5.9	Data <i>preliminary design</i> timbunan EPS <i>geofom</i>	83
Tabel 5.10	Tegangan vertikal tambahan pada tanah dasar di tengah timbunan.....	92
Tabel 5.11	Tegangan vertikal tambahan pada tanah dasar di tepi timbunan.....	92
Tabel 5.12	Penurunan konsolidasi primer dan sekunder.....	93
Tabel 5.13	Penurunan konsolidasi primer dan sekunder (setelah revisi tebal EPS <i>geofom</i>).....	93
Tabel 5.14	Tipe EPS <i>geofom</i> yang dibutuhkan berdasarkan <i>load bearing capacity</i> terhadap tegangan di atasnya.....	106
Tabel 5.15	Rekapitulasi data sampel uji geser langsung.....	109
Tabel 5.16	Rekapitulasi deformasi monoblok EPS <i>geofom</i> akibat uji geser langsung.....	113
Tabel 5.17	Rekapitulasi hasil perhitungan k_s berdasarkan hasil uji geser langsung.....	130
Tabel 5.18	Rekapitulasi hasil validasi nilai k_s dengan PLAXIS 2D.....	130
Tabel 5.19	Parameter material <i>soil cover</i> dan <i>pavement system</i>	136
Tabel 5.20	Nilai k_s untuk pemodelan <i>interface</i> balok EPS <i>geofom</i>	139
Tabel 5.21	Rekapitulasi nilai <i>factor of safety</i> FS dari pemodelan timbunan EPS <i>geofom</i>	147



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Tabel 6.1

Pemodelan Numerik Sambungan Antarbalok Extended Polystyrene (EPS) Geofoam Menggunakan Elemen

Interface sebagai Material Timbunan Jalan di Atas Tanah Lunak

Naufal 'Azmi Amrullah, Prof. Dr.es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, M.T., IPM, ASEAN Eng.; Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Parameter kuat geser EPS *geofoam* berdasarkan hasil uji geser langsung..... 163

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data N-SPT <i>bore hole</i> nomor 22.....	169
Lampiran 2. Hasil uji laboratorium sampel tanah pada BH-22	171
Lampiran 3. Dokumentasi dimensi sampel balok EPS <i>geofoam</i> pada sebelum dan sesudah uji geser langsung.....	172