

Jurusan Teknik Sipil
Skripsi Sarjana Teknik
Semester Ganjil tahun 2005/2006

**TINJAUAN APLIKASI GEOTUBE SEBAGAI KONSTRUKSI ALTERNATIF
UNTUK PENANGGULANGAN EROSI**

Joycelina

0500600366

Abstrak

Tujuan penelitian Tinjauan Aplikasi Geotube sebagai Konstruksi Alternatif untuk Penanggulangan Erosi adalah untuk memperkenalkan dan menganalisa peranan *geotube* sebagai salah satu solusi penanggulangan erosi yang dapat dimanfaatkan di Indonesia. Perhitungan dimensi *geotube* akan dilakukan dengan menggunakan dua metoda, yaitu : metoda Pilarczyk dan metoda Plaut & Suherman. Kedua metoda merupakan analisa 2 dimensi untuk menghitung tinggi dan lebar *geotube*. Untuk melihat jenis campuran pengisi yang paling efektif untuk *geotube*, dipergunakan 9 jenis komposisi campuran pengisi air, pasir, pasir berlanau dan lanau. Kesembilan jenis pemodelan tersebut kemudian diperbandingkan satu dengan lainnya untuk memperoleh jenis campuran yang paling efektif sebagai campuran pengisi *geotube*. Diharapkan dengan adanya studi literatur dan kasus ini, *geotube* dapat menjadi solusi alternatif dalam penanggulangan erosi.

Kata Kunci

Geotube, Erosi, Geosintetik, Metoda Pilarczyk, Metoda Plaut & Suherman, analisa dua dimensi.

PRAKATA

Segala Hormat, puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih serta kekuatan yang diberikan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan dan penelitian skripsi yang berjudul : TINJAUAN APLIKASI GEOTUBE SEBAGAI KONSTRUKSI ALTERNATIF UNTUK PENANGGULANGAN EROSI , sebagai syarat menyelesaikan jenjang studi strata – 1 di Universitas Bina Nusantara, Jakarta.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, M.App.Sc., selaku Rektor Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
2. Bapak Iman H. Kartowisastro, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
3. Ibu Amelia Makmur ST., MT., selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
4. Ibu Godeliva Yuliasuti ST., MT., selaku Ketua Mata Kuliah Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
5. Bapak Ir. Andryan Suhendra MT., selaku dosen pembimbing terbaik yang telah banyak memberikan bantuan , bimbingan serta semangat dalam penulisan skripsi ini dari awal hingga akhir.
6. Orang tua dan saudara yang terus memberi doa dan dukungan baik secara moril maupun materiil.

7. Para pimpinan PT. Tetrasa Geosinindo yang telah memberikan kesempatan yang sangat berharga kepada saya untuk belajar banyak di TG terutama dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman – teman di PT. Tetrasa Geosinindo yang telah menjadi editor – editor dan pembaca grafik terbaik.
9. Lyly Yanti S.Com., yang setia menyemangati dengan sindiran – sindirannya sehingga penulis ingin segera lulus kuliah.
10. Pimpinan dan teman – teman di Bina Nusantara English Club yang telah banyak membantu dalam penulisan Skripsi ini, terutama Leny Lestari S.Com., terima kasih atas semua bantuannya.
11. Teman – teman di Jurusan Teknik Sipil yang selalu memberi bantuan semangat dan doa.
12. Dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun setiap bantuan dan doa anda sangatlah berarti.

Akhir kata, Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak – pihak yang membutuhkan. Bila terdapat kritik dan saran, penulis akan dengan senang hati menerimanya sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih disempurnakan dan lebih berguna di masa mendatang.

Terima kasih.

Jakarta, Februari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman <i>Cover</i> Depan.....	i
Halaman Judul Dalam.....	ii
Halaman	
Persetujuan.....	iii
Abstrak.....	iv
Prakata.....	v
Daftar	
isi.....	vii
Daftar	
Tabel.....	x
Daftar	
Gambar.....	xiii
Daftar Notasi.....	xix

Bab 1 Pendahuluan

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Identifikasi Masalah.....	6
1.3	Tujuan dan Manfaat Penelitian	
	1.3.1 Tujuan Penelitian.....	8
	1.3.2 Manfaat penelitian.....	8
1.4	Lingkup Penelitian.....	9

Bab 2 Tinjauan Kepustakaan

2.1	Gambaran Umum.....	11
2.2	Geosintetik dan <i>Geotube</i>	11
2.2.1	Geosintetik	Secara
	Umum.....	12
2.2.2	Geotekstil.....	1
		5
2.2.3	<i>Geotube</i>	20
	2.2.3.A	
	Umum.....	20
	2.2.3.B <i>Inlet dan Outlet</i>	25
	2.2.3.C	Campuran
	Pengisi.....	28
2.2.4	Contoh – contoh pemanfaatan <i>Geotube</i>	31
	2.2.4.1. Sand Dune Construction Bolivar Peninsula, Texas.....	32
	2.2.4.2. Shoreline Erosion Sundown Island, Matagorda.....	35
	2.2.4.3. Cameron Highland Slope Retaining Structure, Malaysia 2001...38	

Bab 3 Metodologi

3.1	Pendahuluan.....	42
3.2	Metode Analisa Dimensi <i>Tube</i>	42

3.2.1	Analisa	Terhadap	
	<i>Tube</i>		43
3.2.1.1	Persamaan dasar.....		44
3.2.1.2	Persamaan Umum.....		45
3.2.1.3	Persamaan Pembatas.....		46
3.2.1.4	<i>Tube</i> Tunggal pada Tanah Pondasi Keras.....		46
3.2.2	Analisa Kestabilan <i>Tube</i> Pada Konstruksi.....		51
3.2.3	Diagram alir Penelitian.....		51
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....		54

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

4.1	Pemodelan <i>Geotube</i>		55
4.2	Hasil Perhitungan		62
4.2.1	Pemodelan A (Pasir : Air = 3 : 7).....		62
4.2.2	Pemodelan B (Pasir : Air = 2 : 3).....		66
4.2.3	Pemodelan C (Pasir : Air = 1 : 1).....		70
4.2.4	Pemodelan D (Pasir Lanau : Air = 3 : 7).....		74
4.2.5	Pemodelan E (Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....		78
4.2.6	Pemodelan F (Pasir Lanau : Air = 1 : 1).....		82
4.2.7	Pemodelan G (Lanau : Air = 3 : 7).....		86
4.2.8	Pemodelan H (Lanau : Air = 2 : 3).....		90
4.2.9	Pemodelan I (Lanau : Air = 1 : 1).....		94

4.3	Pembahasan Hasil.....	99
-----	-----------------------	----

Bab 5 Kesimpulan Dan Saran

5.1	Kesimpulan.....	102
-----	-----------------	-----

5.2	Saran.....	107
-----	------------	-----

Daftar Pustaka.....	xxi
---------------------	-----

Daftar Riwayat Hidup.....	xxiii
---------------------------	-------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Tabel fungsi – fungsi dasar Geosintetik.....21
Tabel 4.1	Tabel b1 untuk Sampel A (metoda Pilarzyk).....63
Tabel 4.2	Tabel Dimensi untuk Sampel A (metoda Pilarzyk).....63
Tabel 4.3	Tabel h untuk Sampel A (metoda Plaut & Suherman).....64
Tabel 4.4	Tabel b untuk Sampel A (metoda Plaut & Suherman).....64
Tabel 4.5	Tabel b' untuk Sampel A (metoda Plaut & Suherman).....64
Tabel 4.6	Tabel b1 untuk Sampel B (metoda Pilarzyk).....66
Tabel 4.7	Tabel Dimensi untuk Sampel B (metoda Pilarzyk).....66
Tabel 4.8	Tabel h untuk Sampel B (metoda Plaut & Suherman).....67
Tabel 4.9	Tabel b untuk Sampel B (metoda Plaut & Suherman).....68
Tabel 4.10	Tabel b' untuk Sampel B (metoda Plaut & Suherman).....68
Tabel 4.11	Tabel b1 untuk Sampel C (metoda Pilarzyk).....70
Tabel 4.12	Tabel Dimensi untuk Sampel C (metoda Pilarzyk).....70
Tabel 4.13	Tabel h untuk Sampel C (metoda Plaut & Suherman).....71
Tabel 4.14	Tabel b untuk Sampel C (metoda Plaut & Suherman).....72
Tabel 4.15	Tabel b' untuk Sampel C (metoda Plaut & Suherman).....72
Tabel 4.16	Tabel b1 untuk Sampel D (metoda Pilarzyk).....74

Tabel 4.17	Tabel Dimensi untuk Sampel D (metoda Pilarzyk).....	74
Tabel 4.18	Tabel h untuk Sampel D (metoda Plaut & Suherman).....	75
Tabel 4.19	Tabel b untuk Sampel D (metoda Plaut & Suherman).....	76
Tabel 4.20	Tabel b' untuk Sampel D (metoda Plaut & Suherman).....	76
Tabel 4.21	Tabel b1 untuk Sampel E (metoda Pilarzyk).....	78
Tabel 4.22	Tabel Dimensi untuk Sampel E (metoda Pilarzyk).....	78
Tabel 4.23	Tabel h untuk Sampel E (metoda Plaut & Suherman).....	79
Tabel 4.24	Tabel b untuk Sampel E (metoda Plaut & Suherman).....	80
Tabel 4.25	Tabel b' untuk Sampel E (metoda Plaut & Suherman).....	80
Tabel 4.26	Tabel b1 untuk Sampel F (metoda Pilarzyk).....	82
Tabel 4.27	Tabel Dimensi untuk Sampel F (metoda Pilarzyk).....	82
Tabel 4.28	Tabel h untuk Sampel F (metoda Plaut & Suherman).....	83
Tabel 4.29	Tabel b untuk Sampel F (metoda Plaut & Suherman).....	84
Tabel 4.30	Tabel b' untuk Sampel F (metoda Plaut & Suherman).....	84
Tabel 4.31	Tabel b1 untuk Sampel G (metoda Pilarzyk).....	86

Tabel 4.32	Tabel Dimensi untuk Sampel G (metoda Pilarzyk).....	86
Tabel 4.33	Tabel h untuk Sampel G (metoda Plaut & Suherman).....	87
Tabel 4.34	Tabel b untuk Sampel G (metoda Plaut & Suherman).....	88
Tabel 4.35	Tabel b' untuk Sampel G (metoda Plaut & Suherman).....	88
Tabel 4.36	Tabel b1 untuk Sampel H (metoda Pilarzyk).....	90
Tabel 4.37	Tabel Dimensi untuk Sampel H (metoda Pilarzyk).....	90
Tabel 4.38	Tabel h untuk Sampel H (metoda Plaut & Suherman).....	91
Tabel 4.39	Tabel b untuk Sampel H (metoda Plaut & Suherman).....	92
Tabel 4.40	Tabel b' untuk Sampel H (metoda Plaut & Suherman).....	92
Tabel 4.41	Tabel b1 untuk Sampel I (metoda Pilarzyk).....	94
Tabel 4.42	Tabel Dimensi untuk Sampel I (metoda Pilarzyk).....	94
Tabel 4.43	Tabel h untuk Sampel I (metoda Plaut & Suherman).....	95
Tabel 4.44	Tabel b untuk Sampel I (metoda Plaut & Suherman).....	96
Tabel 4.45	Tabel b' untuk Sampel I (metoda Plaut & Suherman).....	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Erosi berbentuk saluran pada lereng batuan.....	2
Gambar 1.2 Longsor akibat erosi di Sungai Mahakam.....	2
Gambar 1.3 Longsor di Tenggarong.....	3
Gambar 1.4 Produk – produk Geosintetik.....	5
Gambar 1.5 <i>Geotube</i> melindungi pantai Bolivar Peninsular, Texas.....	6
Gambar 1.6 Konstruksi <i>breakwater</i> dengan bronjong dan batuan mengalami kerusakan seiring dengan waktu.....	8
Gambar 2.1 Naiknya tanah lunak mengkontaminasi material timbunan.....	14
Gambar 2.2 (a) Tanah Lunak tanpa Geotekstil.....	16
(b) Tanah Lunak dengan Geotekstil.....	16
Gambar 2.3 Tipe – tipe Serat Polimer.....	24
Gambar 2.4 Pembesaran 30X Serat – serat Geotekstil.....	25
Gambar 2.5 Jarum <i>Needle Punched</i>	27
Gambar 2.6 <i>Geotube</i> yang belum terisi.....	28
Gambar 2.7 (a) <i>Geobag</i> , (b) <i>Geocontainer</i> , dan (c) <i>Geotube</i>	30

Gambar 2.8	Material pengisi <i>geotube</i> (a) Lumpur – lanau (b) Pasir.....	31
Gambar 2.9	Tumpukan <i>geotube</i> H = 16 m	32
Gambar 2.10	<i>Geotube</i> dan Rip – rap.....	33
Gambar 2.11	<i>Geotube</i> dan <i>anchor</i>	33
Gambar 2.12	<i>Inlet</i> dan <i>Outlet tube</i>	34
Gambar 2.13	Pengisian <i>Tube</i> H = 10 meter , Malaysia 2000.....	34
Gambar 2.14	<i>Tube</i> diikat dengan bekisting kayu dan kawat.....	35
Gambar 2.15	Pengisian <i>Tube</i> dengan bekisting kawat dan kayu.....	36
Gambar 2.16	Instalasi <i>Geotube</i> Cameron Highland, Malaysia.....	37
Gambar 2.17	Konsolidasi dari <i>Tube</i>	39
Gambar 2.18	Pengisian <i>tube</i> di Bolivar Peninsula.....	42
Gambar 2.19	Penutupan <i>tube</i> dengan pasir, Bolivar Peninsula.....	42
Gambar 2.20	<i>Tube</i> Bolivar Peninsula setelah Badai Allison.....	43
Gambar 2.21	Disain <i>tube</i> Sundown Island.....	43

Gambar 2.22	Jetty <i>Geotube</i> di sisi barat pulau Sundown.....	44
Gambar 2.23	Kondisi <i>geotube</i> 6 bulan setelah Instalasi dengan populasi burung (Agustus 1995)......	45
Gambar 2.24	Detail <i>Geotube</i> Cameron Highland, Malaysia.....	47
Gambar 2.25	Tampak atas konstruksi <i>geotube</i> Cameron Highland, Malaysia.....	47
Gambar 2.26	<i>Tube</i> bertumpuk dengan pasir dan lumpur dibelakangnya.....	48
Gambar 2.27	Rembesan air yang keluar dari <i>tube</i> berisi lumpur.....	48
Gambar 2.28	Desain <i>geotube</i> Cameron Highland, Malaysia.....	49
Gambar 2.29	<i>Tube</i> sepanjang 40 kaki dengan keliling 4 meter dipersiapkan.....	51
Gambar 2.30	Instalasi <i>geotube</i> di atas apron yang mengambang.....	52
Gambar 2.31	Tampak atas <i>greakwater tube</i> dan Jetty El Dorado Royale, Mexico.....	53
Gambar 2.32	Struktur bertumpuk <i>geotube</i> di bawah Muka Air.....	54
Gambar 2.33	<i>Geotube breakwater</i> bagian terluar yang melindungi jetty.....	54
Gambar 2.34	<i>Shoreline Revertmen</i> , Shell Island, North Calorina.....	55
Gambar 2.35	Pulau Buatan di Bahrain.....	55
Gambar 2.36	Desain reklamasi lereng pantai untuk melindungi pipa gas	

Zoutcamp,

Belanda.....	56
Gambar 2.37 Desain <i>tube</i> untuk Pantai Emelie, Perancis.....	56
Gambar 2.38 Pengisian <i>tube</i> (ketiga), Emelie Beach, Perancis.....	57
Gambar 2.39 Struktur <i>geotube</i> sebagai Proteksi terhadap Erosi , Emelie Beach.....	57
Gambar 3.1 <i>Single Tube</i> pada tanah keras	59
Gambar 3.2 <i>Tube</i> tunggal diatas tanah pondasi keras.....	63
Gambar 3.3 Grafik Perbandingan t (Kuat Tarik Ijin) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	64
Gambar 3.4 Grafik Perbandingan h (Tinggi <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	64
Gambar 3.5 Grafik Perbandingan b (Lebar Perut <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	65
Gambar 3.6 Grafik Perbandingan b' (Lebar Dasar <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	65
Gambar 3.7 <i>Tube</i> dan Variabel – variabel yang dipakai oleh Koerner.....	66
Gambar 3.8 Grafik tekanan awal terhadap dimensi dan volume <i>tube</i> (non – dimensi).....	66
Gambar 3.9 <i>Tube</i> tunggal pada tanah pondasi lunak.....	67
Gambar 3.10 <i>Tube</i> tunggal pada tanah pondasi lunak dan tekanan air eksternal.....	69

Gambar 3.11	Lereng dan Elemen – elemennya dalam Perhitungan Metode Bishop.....	7
4		
Gambar 3.12	Stabilitas eksternal <i>geotube</i>	74
Gambar 3.13	Diagram Alir Pemilihan Solusi Penanggulangan Erosi.....	75
Gambar 3.14	Diagram alir perhitungan <i>Geotube</i>	76
Gambar 4.1	<i>Geotube</i> Pilarczyk.....	82
Gambar 4.2	Grafik Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk.....	82
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan t (Kuat Tarik Ijin) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	83
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan h (Tinggi <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	83
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan b (Lebar Perut <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	84
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan b' (Lebar Dasar <i>Tube</i>) dengan p (Tekanan Pompa) non – dimensi. (Plaut & Suherman).....	84
Gambar 4.7	Grafik Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk Pemodelan A (Pasir : Air = 3 : 7).....	86
Gambar 4.8	Grafik Dimensi <i>Tube</i> Plaut & Suherman Pemodelan A (Pasir : Air = 3 : 7).....	88
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk dengan Plaut & Suherman	

(Pemodelan A , Pasir ; Air = 3 : 7).....	88
Gambar 4.9 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk Pemodelan B (Pasir : Air = 2 : 3).....	90
Gambar 4.10 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Plaut & Suherman Pemodelan B (Pasir : Air = 2 : 3).....	92
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk dengan Plaut & Suherman (Pemodelan B , Pasir ; Air = 2 : 3).....	92
Gambar 4.12 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk Pemodelan C (Pasir : Air = 1 : 1).....	94
Gambar 4.13 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Plaut & Suherman Pemodelan C (Pasir : Air = 1 : 1).....	96
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk dengan Plaut & Suherman (Pemodelan C , Pasir ; Air = 2 : 3).....	96
Gambar 4.15 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk Pemodelan D (Pasir : Air = 3 : 7).....	98
Gambar 4.16 Grafik Dimensi <i>Tube</i> Plaut & Suherman Pemodelan D (Pasir : Air = 3 : 7).....	100
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Dimensi <i>Tube</i> Pilarczyk dengan Plaut & Suherman	

(Pemodelan D , Pasir ; Air = 3 : 7).....100

Gambar 4.18 Grafik Dimensi *Tube* Pilarczyk Pemodelan E

(Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....102

Gambar 4.19 Grafik Dimensi *Tube* Plaut & Suherman Pemodelan E

(Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....104

Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Dimensi *Tube* Pilarczyk dengan Plaut & Suherman

(Pemodelan E , Pasir Lanau ; Air = 2 : 3).....104

Gambar 4.21 Grafik Dimensi *Tube* Pilarczyk Pemodelan F

(Pasir Lanau : Air = 1 : 1).....106

Gambar 4.22 Grafik Dimensi *Tube* Plaut & Suherman Pemodelan F

(Pasir Lanau : Air = 1 : 1).....108

Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Dimensi *Tube* Pilarczyk dengan Plaut & Suherman

(Pemodelan F , Pasir Lanau : Air = 1 : 1).....108

Gambar 4.24 Grafik Dimensi *Tube* Pilarczyk Pemodelan G (Lanau : Air = 3 : 7).....110

Gambar 4.25 Grafik Dimensi *Tube* Plaut & Suherman Pemodelan G

(Lanau : Air = 3 : 7).....112

Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Dimensi *Tube* Pilarczyk dengan Plaut & Suherman

(Pemodelan G , Lanau : Air = 3 : 7).....112

Gambar 4.27 Grafik Dimensi *Tube* Pilarczyk Pemodelan H

(Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....114

Gambar 4.28 Grafik Dimensi *Tube* Plaut & Suherman Pemodelan H

(Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....116

Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Dimensi *Tube* Pilarczyk dengan Plaut & Suherman

(Pemodelan H , Pasir Lanau : Air = 2 : 3).....116

Gambar 4.30 Grafik Dimensi *Tube* Koerner Pemodelan I (Lanau : Air = 1 : 1).....118

Gambar 4.31 Grafik Dimensi *Tube* Plaut & Suherman Pemodelan I

(Lanau : Air = 1 : 1).....120

Gambar 4.32 Grafik Perbandingan Dimensi *Tube* Pilarczyk dengan Plaut & Suherman

(Pemodelan I , Lanau : Air = 1 : 1)120

Gambar 4.33 Perbandingan Lebar Dasar Tube Untuk Pasir Sebagai Pengisi

(Berdasarkan Grafik Koerner).....121

Gambar 4.34 Perbandingan Lebar Perut Tube Untuk Pasir Sebagai Pengisi

(Berdasarkan

Grafik

Koerner).....121

Gambar 4.35 Perbandingan Tinggi Tube Untuk Pasir Sebagai Pengisi

(Berdasarkan

Grafik

Koerner).....122

DAFTAR NOTASI

A	=	Volume tube
B	=	Lebar perut tube
b	=	Lebar perut tube non - dimensi
B'	=	Lebar dasar tube
b'	=	Lebar dasar tube non – dimensi
G_i	=	Besar tekanan pompa
J_i	=	Faktor pengali untuk kekakuan tanah
L_i	=	Panjang selimut <i>tube</i>
P	=	Tekanan pada dasar <i>tube</i>
p_i	=	Tekanan pada dasar <i>tube</i> non - dimensi
S	=	Panjang busur <i>tube</i> dari titik awal
s_i	=	Panjang busur <i>tube</i> dari titik awal non - dimensi
T	=	Tekanan pada selimut <i>tube</i> per lebar tegak lurus.
t	=	Tekanan pada selimut <i>tube</i> per lebar tegak lurus non - dimensi.
W	=	Lebar dasar <i>tube</i> yang menyentuh tanah pondasi
X	=	Koordinat Horisontal
x_i	=	Koordinat Horisontal non - dimensi
Y	=	Koordinat Vertikal
y_i	=	Koordinat Vertikal non - dimensi
θ	=	Sudut segmen busur terhadap garis horisontal
γ	=	Berat volume cairan pengisi