

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1. Pemodelan Tulang Tibia	5
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 18
3.1. Anatomi Tulang.....	18
3.2. Patah Tulang (<i>Fracture</i>)	23
3.2.1. Pengertian <i>Fracture</i>	23
3.2.2. Klasifikasi <i>Fracture</i>	23
3.2.3. Penyebab <i>Fracture</i>	25
3.2.4. Proses Penyembuhan <i>Fracture</i>	26
3.2.5. <i>Fracture</i> Tibia	28

3.3.	Implan Penyambung Tulang Manusia	28
3.4.	Pemodelan Matematika.....	29
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	32
4.1.	Alat..	32
4.2.	Objek Penelitian.....	33
4.3.	Cara Penelitian	34
4.4.	Jalannya Penelitian	35
4.5.	Kesulitan dan Pemecahannya	37
BAB V	HASIL PENELITIAN	38
5.1	Hasil Pengukuran Geometri Tibia	38
5.2.	Pemodelan Tibia 2D Orang Indonesia.....	39
5.2.1.	Model 2D Tibia Pandangan Depan	41
5.2.2.	Model 2D Tibia Pandangan Samping.....	45
5.3.	Perbandingan Karakteristik Model.....	45
5.3.1.	Perbandingan Karakteristik Model Pandangan Depan.....	46
5.3.2.	Perbandingan Karakteristik Model Pandangan Samping.....	49
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
6.1.	Kesimpulan	52
6.2.	Saran	52
	GLOSARYUM.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Mesh 3D <i>Cortical Bone</i> Dengan 8 Node Elemen <i>Brick</i> (Raunest dkk., 1996).....	5
Gambar 2.2.	Penampang <i>Cross – Section</i> Ephifisis Tibia (Raunest dkk., 1996).....	6
Gambar 2.3.	Mesh Element Analisis 3D Proximal UTN 8 Node (Raunest dkk., 1996).....	6
Gambar 2.4.	Aplikasi Saat Momen M_T 15 Nm Disimulasikan pada Kepala Tibia dengan Gaya F_T 25 N (Raunest dkk., 1996).....	9
Gambar 2.5.	Import Potongan 2D Tomografi ke dalam Software Visualisasi Kedokteran (Radu, 2008).....	10
Gambar 2.6.	Menetapkan Nilai Gambar Abu-abu yang Optimal (Radu, 2008)	11
Gambar 2.7.	Model Sambungan Pergelangan Kaki dan Model Tibia Manusia (Radu, 2008).....	12
Gambar 2.8.	Hasil Akhir Analisis Elemen Hingga Tibia Manusia (Radu, 2008)	14
Gambar 2.9.	Tiga Model Tibia (Schmutz, 2010).....	15
Gambar 2.10.	<i>Entry Point</i> Pandangan <i>Anterior</i> dan <i>Lateral</i> (Schmutz, 2010).....	16
Gambar 3.1.	Struktur Tulang Panjang (Martini, 2001).....	20
Gambar 3.2.	Tibia dan Fibula dilihat dari depan (Spalteholz, 1987)...	21
Gambar 3.3.	Tibia dan Fibula dilihat dari belakang (Spalteholz, 1987).....	22
Gambar 3.4.	<i>Fracture</i> Komplit (Goh dan Peh).....	23
Gambar 3.5.	Langkah dalam Pemodelan Matematika (Baiduri, 2002).....	30
Gambar 3.6.	Engineering Education (Gordon, 1989).....	31
Gambar 4.1.	Diagram Alir Penelitian.....	34

Gambar 4.2. Contoh Hasil Foto Tibia (Suyitno, 2009).....	36
Gambar 4.3. Contoh Hasil Pengukuran.....	36
Gambar 5.1. Sumbu Mekanik Tibia (Jae Ho Yoo dkk., 2008).....	38
Gambar 5.2. Model Jawa Total Pandangan Depan Sisi Kanan.....	40
Gambar 5.3. Model Jawa Segmen I Pandangan Depan Sisi Kanan.....	40
Gambar 5.4. Model Jawa Segmen II Pandangan Depan Sisi Kanan...	41
Gambar 5.5. Titik Ekstrim setiap Polinomial Chebyshev dalam Rentang -1 dan 1 (Fomel, 2002).....	44
Gambar 5.6. Perbandingan Model Pandangan Depan Sisi Kanan 1.....	47
Gambar 5.7. Perbandingan Model Pandangan Depan Sisi Kanan 2.....	47
Gambar 5.8. Perbandingan Model Pandangan Depan Sisi Kiri 1.....	48
Gambar 5.9. Perbandingan Model Pandangan Depan Sisi Kiri 2.....	48
Gambar 5.10. Perbandingan Model Pandangan Samping Sisi Kanan 1...	49
Gambar 5.11. Perbandingan Model Pandangan Samping Sisi Kanan 2...	50
Gambar 5.12. Perbandingan Model Pandangan Samping Sisi Kiri 1.....	50
Gambar 5.13. Perbandingan Model Pandangan Samping Sisi Kiri 2.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perhitungan Tegangan dan Dislokasi dengan Beban Aksial F 500 N dan Momen M_T 15 N_M (Raunest dkk., 1996).....	7
Tabel 2.2. Properti Bahan untuk Partisi Tulang (Radu, 2008).....	12
Tabel 2.3. Hasil Akhir dari Analisis Elemen Hingga 3D Tibia (Radu, 2008).....	13
Tabel 2.4. Luas Total dan Jarak Maksimum dari <i>Medullary Cavity</i> (Schmutz, 2010).....	17
Tabel 4.1. Persebaran Sampel Tulang.....	33

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

FEM	= Finite Element Method
MRI	= Magnetic Resonance Imaging
UTN	= Unreamed Interlocking Nail
E	= Modulus Elastisitas, Pa
σ_Z	= <i>Tension Stiffness</i> , N/mm ²
σ_D	= <i>Pressure Stiffness</i> , N/mm ²
σ_B	= <i>Bending Stiffness</i> , N/mm ²
τ	= <i>Shear Stiffness</i> , N/mm ²
M_F	= Momen, Nm
FEM	= Finite Element Analysis
CT	= <i>Computed Tomography</i>
V	= Koefisien Poisson
ETN	= <i>Expert Tibia Nail</i>
y	= Persamaan <i>Chebyshev Rational</i>
$T_n(x')$	= Polynomial <i>Chebyshev</i> Jenis Pertama
E_2	= Nilai x data
D_5	= Nilai x terendah dalam interval
D_{10}	= Nilai x tertinggi dalam interval

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Model Tibia Bali Pandangan Depan Sisi Kanan.....	61
Lampiran 2. Model Tibia Jawa Pandangan Depan Sisi Kanan.....	65
Lampiran 3. Model Tibia Kalimantan Pandangan Depan Sisi Kanan.....	69
Lampiran 4. Model Tibia Nusa Tenggara Pandangan Depan Sisi Kanan...	73
Lampiran 5. Model Tibia Sulawesi Pandangan Depan Sisi Kanan.....	77
Lampiran 6. Model Tibia Sumatra Pandangan Depan Sisi Kanan.....	81
Lampiran 7. Model Tibia Bali Pandangan Depan Sisi Kiri.....	85
Lampiran 8. Model Tibia Jawa Pandangan Depan Sisi Kiri.....	89
Lampiran 9. Model Tibia Kalimantan Pandangan Depan Sisi Kiri.....	93
Lampiran 10. Model Tibia Nusa Tenggara Pandangan Depan Sisi Kiri.....	97
Lampiran 11. Model Tibia Sulawesi Depan Sisi Kiri.....	101
Lampiran 12. Model Tibia Sumatra Pandangan Depan Sisi Kiri.....	105
Lampiran 13. Model Tibia Bali Pandangan Samping Sisi Kanan.....	109
Lampiran 14. Model Tibia Jawa Pandangan Samping Sisi Kanan.....	113
Lampiran 15. Model Tibia Kalimantan Pandangan Samping Sisi Kanan....	117
Lampiran 16. Model Tibia Nusa Tenggara Pandangan Samping Sisi Kanan.....	121
Lampiran 17. Model Tibia Sulawesi Pandangan Samping Sisi Kanan.....	125
Lampiran 18. Model Tibia Sumatra Pandangan Samping Sisi Kanan.....	129



Lampiran 19. Model Tibia Bali Pandangan Samping Sisi Kiri.....	133
Lampiran 20. Model Tibia Jawa Pandangan Samping Sisi Kiri.....	137
Lampiran 21. Model Tibia Kalimantan Pandangan Samping Sisi Kiri....	141
Lampiran 22. Model Tibia Nusa Tenggara Pandangan Samping Sisi Kiri.....	145
Lampiran 23. Model Tibia Sulawesi Pandangan Samping Sisi Kiri.....	149
Lampiran 24. Model Tibia Sumatra Pandangan Samping Sisi Kiri.....	153