



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
DAFTAR NOTASI	xxvi
INTISARI	xxvii
ABSTRACT	xxviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Alat Endodontik Putar	8
2.2 Analisis Tegangan Model Alat Endodontik Putar	9
2.3 Computer Aided Design (CAD) dari Alat Endodontik Putar	13
2.4 Uji kelayakan alat endodontik putar dan modifikasi alat endodontik putar	16
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Instrumentasi Preparasi Saluran Akar	19
3.2 Hyflex CM .04/25	20
3.3 Material Alat Endodontik Putar Hyflex CM	21
	viii



3.4	Pembebanan Statis dan Dinamis Alat Endodontik Putar <i>Hyflex CM</i>	22
3.5	Prinsip Mekanika	23
3.5.1	Tegangan	23
3.5.2	Deformasi	25
3.5.3	Regangan	26
3.5.4	Modulus Elastis	26
3.5.5	Kriteria Luluh von Mises	27
3.5.6	Kelelahan Fatik	27
3.6	Computer Aided Design (CAD)	30
3.7	Analisis Elemen Hingga	30
3.7.1	Matriks Kekakuan	31
3.7.2	Analisis Tegangan pada Bidang Tiga Dimensi	33
BAB IV METODE PENELITIAN		36
4.1	Objek Penelitian	36
4.2	Alat dan Bahan Penelitian	36
4.2.1	Alat-alat	37
4.2.2	Perangkat lunak Autodesk Inventor 2018	37
4.2.3	Perangkat lunak ANSYS 19.2	38
4.2.4	Data sifat material dan parameter kekakuan fatik alat endodontik putar <i>Hyflex CM</i> .04/25	40
4.2.5	<i>Hyflex CM Guide Book</i> .	40
4.2.6	Beberapa buku referensi tentang alat endodontik putar.	40
4.2.7	Jurnal-jurnal dari alat endodontik putar yang berkaitan tentang simulasi FEA	40
4.3	Diagram Alir Penelitian	40
4.4	Langkah kerja penelitian	41
4.4.1	Perumusan masalah dan tujuan penelitian	41
4.4.2	Studi literatur	41



4.4.3	Persiapan alat, bahan, dan data referensi yang akan digunakan	42
4.4.4	Perancangan desain <i>Hyflex CM .04/25</i> dan desain modifikasi <i>Hyflex CM .04/25</i>	42
4.4.5	Set-up dan running simulasi dengan data yang tersedia	42
4.4.6	Analisa hasil simulasi	43
4.4.7	Penarikan Kesimpulan	43
4.5	Perhitungan Desain Alat Endodontik Putar <i>Hyflex CM</i>	43
4.6	Proses Simulasi Static Structural	44
4.6.1	Memasukkan Material	44
4.6.2	Proses Import File	46
4.6.3	Pemilihan Material Komponen	46
4.6.4	Pembuatan <i>Mesh</i>	47
4.6.5	Penentuan Tumpuan dan Beban	47
4.6.6	Pemilihan Solusi	49
4.6.7	Analisis Hasil Simulasi	50
4.6.8	Penarikan Hasil, Kesimpulan, dan Saran	50
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		51
5.1	Redesign dan Modifikasi Alat Endodontik Putar <i>Hyflex CM .04/25</i>	51
5.1.1	Redesign Alat Endodontik Putar <i>Hyflex CM .04/25</i>	51
5.1.2	Modifikasi Alat Endodontik Putar <i>Hyflex CM .04/25</i>	53
5.2	Analisis Defleksi, Tegangan, Regangan, dan Fatik	67
5.2.1	Analisis Defleksi	67
5.2.2	Analisis Tegangan	80
5.2.3	Analisis Regangan	93
5.2.4	Analisis Fatik	106
5.3	Hasil Simulasi	109
5.3.1	Deformasi Total pada Alat Endodontik Putar	109



5.3.2	Tegangan Von Mises pada Alat Endodontik Putar	111
5.3.3	Regangan pada Alat Endodontik Putar	112
5.3.4	Siklus Fatik pada Alat Endodontik Putar	114
BAB VI PENUTUP		117
6.1	Kesimpulan	117
6.2	Saran	117
DAFTAR PUSTAKA		119
LAMPIRAN		122