

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Biokeramik	19
3.2 Struktur Tulang Manusia	21
3.3 Hydroxyapatite	22
3.4 Bone Graft	23

3.5	Desain scaffolds	24
3.6	RepRap	24
3.7	Pemodelan fungsional	29
3.8	Perancangan konseptual	30
3.8.1	Perencanaan	31
3.8.2	Spesifikasi perancangan	31
3.8.3	Identifikasi masalah secara abstrak	32
3.8.4	Membuat struktur fungsi keseluruhan	33
3.8.5	Membangun subfungsi	33
3.8.6	Mencari prinsip kerja subfungsi	33
3.8.7	Membangun konsep	34
3.8.8	Evaluasi konsep	35
3.8.9	Skala penilaian	36
3.9	Mekanisme mesin 3D printer	36
3.9.1	Mekanisme sumbu dengan gerakan linear	36
3.9.2	Mekanisme pengarah dengan gerakan linear	37
3.10	Pemilihan proses manufaktur	38
3.11	Proses perakitan	40
3.12	Presisi dan akurasi	40
BAB IV METODE PENELITIAN		42
4.1	Diagram alir penelitian	42
4.2	Proses perancangan konseptual	45
4.2.1	Perencanaan	45
4.2.2	Spesifikasi perancangan	45
4.2.3	Identifikasi permasalahan	45
4.2.4	Membuat fungsi keseluruhan	45
4.2.5	Membuat subfungsi	45
4.2.6	Membuat solusi alternatif	46

4.2.7	Pemilihan kombinasi	46
4.2.8	Membangun konsep	46
4.2.9	Evaluasi konsep	46
4.2.10	Solusi konsep	46
4.3	Pemilihan proses manufaktur	46
4.4	Proses manufaktur	47
4.5	Proses perakitan	47
4.6	Pengujian repeatability dan accuracy	47
4.7	Persiapan desain scaffolds	47
4.8	Bahan pengujian pembuatan macroporous HA	49
4.9	Alat pengujian pembuatan macroporous HA	49
4.10	Persiapan pembuatan bubur hydroxyapatite	50
4.11	Pengujian ekstrusi secara manual	50
4.12	Mengatur parameter proses	51
4.13	Pengujian pembuatan scaffolds dengan mesin ABEF RepRap	54
4.14	Pemanasan scaffolds	54
4.15	Pengujian dimensi scaffolds	54
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		55
5.1	Proses perancangan konseptual	55
5.1.1	Perencanaan	55
5.1.2	Spesifikasi perancangan	57
5.1.3	Identifikasi permasalahan	57
5.1.4	Functional modelling mesin purwa rupa 3D printing ABEF	57
5.1.5	Fungsi mekanisme mesin purwa rupa 3D printing ABEF	59
5.1.6	Membangun konsep	81
5.1.7	Evaluasi konsep	82
5.1.8	Solusi konsep	83

5.2	Proses manufaktur	84
5.2.1	Pemilihan proses manufaktur	84
5.2.2	Proses manufaktur	84
5.3	Proses perakitan	85
5.3.1	Perakitan komponen mekanik purwa rupa mesin 3D printing ABEF	85
5.3.2	Perakitan komponen elektronik	87
5.3.3	Modifikasi firmware RepRap	88
5.4	Setting kerataan bed mesin	88
5.5	Hasil pengujian uji fungsi sistem kontrol	89
5.6	Hasil pengujian uji fungsi sistem mekanik	89
5.7	Mesin purwa rupa ABEF	93
5.8	Pengujian ekstrusi secara manual	94
5.9	Pengujian pembuatan scaffolds dengan mesin ABEF	95
5.10	Pemanasan scaffolds	96
5.11	Pengujian dimensi scaffolds	96
BAB VI PENUTUP		102
6.1	Kesimpulan	102
6.2	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN		107