



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
DAFTAR ARTI LAMBANG.....	xxvi
INTISARI.....	xxviii
<i>ABSTRACT</i>	xxix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan	6
1.3 Manfaat	7
1.4 Keaslian	7
1.5 Batasan.....	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Proses-Proses <i>Layer Manufacturing</i> Komersial.....	10
2.1.1 Proses <i>selective laser sintering</i>	10
2.1.2 <i>Three dimensional printing</i>	11
2.2 Serbuk.....	12
2.2.1 Sifat mampu alir serbuk.....	12
2.2.2 Deposisi serbuk.....	13
2.2.3 <i>Screw feeder</i>	18
2.3 Proses <i>Sintering</i>	18
2.3.1 Mekanisme ikatan antar butir pada <i>solid state sintering</i>	20
2.3.2 Mekanisme ikatan pada <i>liquid phase sinteing</i>	21
2.3.3 Mekanisme ikatan antar dua partikel berbeda bahan.....	22



BAB III. CARA PENELITIAN.....	23
3.1 Bahan Penelitian.....	23
3.1.1 Pasir silika.....	23
3.1.2 Serbuk limbah besi cor.....	24
3.1.3 Serbuk limbah PE.....	25
3.1.4 Lem <i>cyanoacrylate</i>	29
3.1.5 <i>Polypropylene</i> (PP).....	30
3.2 Alat Penelitian	31
3.3 Cara Penelitian	37
3.3.1 Penelitian untuk pengembangan proses <i>multi material deposition indirect sintering</i> (MMD-Is).....	39
a. Deposisi serbuk.....	39
a.1 Metode getaran berfrekuensi rendah.....	40
a.2 Metode gesekan.....	44
a.3 Metode <i>screw feeder hopper nozzle</i>	46
a.4 Metode deposisi <i>supporting powder</i>	48
b. Proses <i>filament deposition</i> sebagai proses pembanding.....	50
c. Mekanisme ikatan dan prediksi penyusutan pada proses <i>sintering</i> isothermal.....	53
d. Peningkatan sifat mekanik produk MMD-Is.....	54
3.3.2 Optimasi proses MMD-Is.....	55
a. Variasi parameter proses deposisi serbuk.....	55
b. Variasi parameter proses <i>sintering</i>	57
c. Variasi parameter serbuk.....	59
3.3.3 Formulasi akurasi dimensi produk.....	60
3.3.4 <i>Multi material deposition indirect sintering</i>	60
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1 Penelitian untuk Pengembangan Proses MMD-Is.....	64
4.1.1 Proses deposisi serbuk produk.....	64
a. Metode getaran berfrekuensi rendah.....	64
b. Metode gesekan.....	74



c. Metode <i>screw feeder</i>	78
d. Rangkuman proses deposisi serbuk produk	85
4.1.2 Proses deposisi <i>supporting powder</i>	86
4.1.3 Spesifikasi rancangan mesin MMD-Is	88
4.1.4 Proses <i>filament deposition</i> sebagai proses pembanding....	90
4.1.5 Mekanisme ikatan dan prediksi penyusutan pada proses <i>sintering</i> isothermal	96
4.1.6 Peningkatan kekuatan mekanik produk MMD-Is.....	102
4.2 Optimasi Proses MMD-Is.....	106
4.2.1 Variasi parameter proses deposisi serbuk.....	106
4.2.2 Variasi parameter proses <i>sintering</i>	117
4.2.3 Variasi ukuran partikel serbuk.....	132
4.3 Formulasi Akurasi Dimensi Produk MMD-Is.....	136
4.3.1 Variasi parameter proses deposisi.....	137
a. <i>Scanning gap</i> (<i>Sc</i>).....	137
b. <i>Feeding speed</i> (<i>Fs</i>).....	138
c. <i>Deposition gap</i> (<i>Dg</i>).....	139
d. Rasio pengerolan (<i>Rr</i>).....	140
4.3.2 Variasi temperatur <i>sintering</i>	142
4.3.3 Variasi ukuran partikel serbuk.....	142
a. <i>Supporting powder</i> (<i>Sp</i>).....	142
b. Serbuk produk (<i>Pp</i>).....	143
4.3.4 Persamaan umum pergeseran dimensi produk MMD-Is.....	143
a. Arah pengerolan.....	144
b. Arah tegak lurus pengerolan.....	146
c. Arah ketebalan.....	146
4.3.5 Nilai kompensasi lebar lintasan deposisi	147
4.3.6 Analisis • formulasi pengaruh parameter deposisi, temperatur <i>sintering</i> dan ukuran partikel serbuk pada akurasi dimensi produk.....	149
4.4 <i>Multi Material Deposition Indirect Sintering</i> (MMD-Is).....	151



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	159
5.1 Kesimpulan.....	159
5.2 Saran.....	162
DAFTAR PUSTAKA.....	164
GLOSARIUM	169
DAFTAR NASKAH PUBLIKASI.....	174
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	176