

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	2
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	3
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR LAMPIRAN.....	13
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	14
INTISARI	16
ABSTRACT.....	17
BAB 1 PENDAHULUAN	18
1.1 LATAR BELAKANG	18
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	20
1.3 BATASAN MASALAH.....	20
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	20
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	22
2.1 METODE EKSTRUSI PADA <i>3D PRINTER</i> MAKANAN	22
2.2 PENELITIAN MENGENAI EKSTRUSI BERBASIS <i>PNEUMATIC DISPENSING</i>	24
2.3 PENELITIAN MENGENAI KONFIGURASI <i>3D PRINTER</i> MAKANAN.....	26
BAB III DASAR TEORI.....	28
3.1 ADITIVE MANUFACTURING	28
3.2 COMPUTER AIDED DESIGN (CAD).....	28
3.3 SOFTWARE <i>3D PRINTER</i>	28

3.3.1	<i>Grbl Version 0.8</i>	28
3.3.2	<i>Grbl Controller 3.6.1</i>	29
3.4	HARDWARE 3D PRINTER	29
3.4.1	<i>Microcontroller</i>	29
3.4.2	<i>Stepper Motor</i>	30
3.4.3	<i>Driver Stepper Motor</i>	31
3.4.4	<i>CNC Shield v3</i>	33
3.5	G-CODE	34
3.6	KOMPONEN EKSTRUDER PNEUMATIC DISPENSING	34
3.6.1	<i>Micro Pump</i>	34
3.6.2	<i>Solenoid Exhaust Air Valve</i>	36
3.6.3	<i>PWM DC Motor Speed Controller</i>	37
3.6.4	<i>Single Channel Relay</i>	38
3.6.5	<i>Polipropilena Kontainer</i>	39
3.6.6	<i>Silikon Hose Tube</i>	39
3.7	DESIGN OF EXPERIMENT (DOE)	39
3.8	ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)	40
3.9	VARIABEL PENELITIAN	41
3.10	FACTORIAL DESIGN	41
3.10.1	<i>Full Factorial Design</i>	42
3.11	PARAMETER OPERASI 3D PRINTER	42
3.11.1	<i>Debit Ekstrusi</i>	43
3.11.2	<i>Daya Pompa Ekstruder</i>	43
3.11.3	<i>Kecepatan Gerak Ekstruder</i>	43
3.11.4	<i>Diameter Nozzle</i>	43
3.12	MATERIAL FOOD GRADE	43
3.12.1	<i>Polipropilena (PP)</i>	44
3.12.2	<i>Silikon</i>	45
3.13	PENGUKURAN VISKOSITAS	45
3.14	BERNOULLI EQUATION	46
3.15	AFFINITY LAWS	48
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		49
4.1	KERANGKA PENELITIAN	49
4.2	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	50

4.3	OBJEK PENELITIAN	51
4.4	VARIASI KONDISI SIMULASI.....	51
4.5	ALAT DAN BAHAN.....	53
4.6	PROSES PERANCANGAN.....	55
4.6.1	Perancangan konfigurasi 3D printer core XY.....	55
4.6.2	Perancangan sistem pneumatic dispensing Ekstruder.....	57
4.7	PROSES PEMBUATAN.....	58
4.7.1	Penggunaan mesin circular dan hand grinder.....	58
4.7.2	Penggunaan mesin laser cutting	58
4.7.3	Proses Assembly	60
4.7.4	Perkabelan dan Komponen Elektronika	60
4.8	TAHAPAN PENELITIAN	62
4.8.1	Pembuatan Spesimen Penelitian	62
4.8.2	Pembuatan G-code.....	62
4.8.3	Pengambilan Data Hasil Ekstrusi.....	62
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	MENENTUKAN VISKOSITAS IDEAL MATERIAL	63
4.2	MENGHITUNG <i>PRESSURE</i> MINIMAL EKSTRUDER.....	66
4.3	MENGHITUNG <i>SUCTION</i> MINIMAL EKSTRUDER.....	69
4.4	<i>PRESSURE</i> DAN <i>SUCTION</i> MAKSIMUM MICROPUMP	71
4.5	PUMP CALCULATION	71
4.6	HASIL DATA KETEBALAN EKSTRUSI.....	73
4.7	PARAMETER PRINTER PALING BERPENGARUH.....	78
4.8	PARAMETER CETAK OPTIMAL	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		86
6.1	KESIMPULAN.....	86
6.2	SARAN.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....		88
LAMPIRAN.....		90