

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perkembangan Manufaktur <i>Micro Parts</i> dengan <i>Micro-Punch</i>	6
2.2 Aplikasi Material PLA di Dunia Medis	15
2.3 Kebaruan Penelitian	17

BAB III DASAR TEORI	18
3.1 <i>Micro – Punching</i>	18
3.2 Proses <i>Micro-Punching</i>	19
3.3 <i>Sheared Edge</i>	20
3.4 Faktor-faktor yang Memengaruhi Hasil Permukaan Potong (<i>Sheared Edge</i>)	22
3.4.1 <i>Clearance</i>	22
3.4.2 <i>Punch Force</i>	23
3.4.3 <i>Punch Speed</i>	24
3.4.4 <i>Punch Wear</i>	26
3.5 Bahan Penelitian	26
3.5.1 PLA (<i>Polylactic Acid</i>)	26
3.5.2 HSS (<i>High-Speed Steel</i>)	27
3.6 Aktuator Pneumatik	27
3.6.1 Klasifikasi Pneumatik	28
3.6.2 Persamaan Kalkulasi Sistem Pneumatik	29
BAB IV METODE PENELITIAN	32
4.1 Studi Literatur	33
4.2 Alat Penelitian	33
4.2.1 Mesin <i>Micro-Punch</i> Sistem Pneumatik	33
4.2.2 Kompresor Udara	35
4.2.3 <i>Load Cell</i>	36
4.2.4 <i>Check Valve</i>	36
4.2.5 <i>Proximity Sensor</i>	37
4.2.6 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	38
4.2.7 Mikroskop Dino - Lite	40

4.2.8 ImageJ	41
4.2.9 Microsoft Excel	42
4.3 Bahan Material Uji	42
4.3.1 PLA (<i>Polylactic Acid</i>) Sheet	43
4.3.2 <i>Punch Tool</i> dan <i>Die Tool</i>	44
4.4 Pengujian <i>Punching</i>	46
4.5 Pengukuran Hasil Pengujian dan Pengumpulan Data Pengukuran	48
4.5.1 <i>Shared Edge</i>	48
4.5.2 <i>Punch Force</i>	48
4.6 Analisis Data Pengukuran	48
4.7 Variabel Penelitian	50
4.7.1 Variabel Bebas (Variabel Independen)	50
4.7.2 Variabel Terikat (Variabel Dependen)	51
4.7.3 Variabel Kontrol	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	52
5.1 Perbandingan Hasil Visualisasi <i>Sheared Edge</i> pada Material Logam dan Polimer PLA	52
5.2 Nilai Diameter Lubang	55
5.3 Hasil Pengujian Dimensi Sisi Potong pada Variasi Tekanan	58
5.3.1 Tekanan 3 Bar	58
5.3.2 Tekanan 5 Bar	59
5.3.3 Tekanan 7 Bar	60
5.4 Hasil Pengujian Dimensi Sisi Potong pada Variasi Kecepatan	63
5.4.1 Kecepatan 30 mm/detik	63
5.4.2 Kecepatan 40 mm/detik	64
5.4.3 Kecepatan 50 mm/detik	66

5.5 Hasil Pengujian Proporsi Sisi Potong pada Variasi Tekanan	69
5.5.1 Tekanan 3 Bar	69
5.5.2 Tekanan 5 Bar	70
5.5.3 Tekanan 7 Bar	71
5.6 Hasil Pengujian Proporsi Sisi Potong pada Variasi Kecepatan	73
5.6.1 Kecepatan 30 mm/detik	73
5.6.2 Kecepatan 40 mm/detik	74
5.6.3 Kecepatan 50 mm/detik	75
5.7 Hasil Pengujian Gaya <i>Punch</i> (<i>Punch Force</i>)	77
5.8 Hasil Pengujian Signifikansi pada Variasi Tekanan	80
5.8.1 Tekanan 3 Bar	81
5.8.2 Tekanan 5 Bar	81
5.8.3 Tekanan 7 Bar	83
5.9 Hasil Pengujian Signifikansi pada Variasi Kecepatan	83
5.9.1 Kecepatan 30 mm/detik	83
5.9.2 Kecepatan 40 mm/detik	85
5.9.3 Kecepatan 50 mm/detik	85
BAB VI PENUTUP	87
6.1 Kesimpulan	87
6.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	93