

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nugei Mulyati

NIM : 20140130165

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul “**Pengaruh Variasi Waktu Perlakuan *Shot Peening* Sesudah Proses *Drilling* terhadap Kekerasan, Struktur Mikro, Struktur Makro, *Geometry*, Kekasaran, dan *Wettability* terhadap *Dynamic Compression Plate (DCP)* pada Material *Stainless Steel 316L*” adalah hasil dari bagian penelitian dari Dosen Pembimbing **Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.** segala publikasi hanya seijin dosen yang bersangkutan.**

Yogyakarta, 2018

Mengetahui,

Nugei Mulyati

DAFTAR ISI

SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI/ SINGKATAN	Error! Bookmark not defined.
INTISARI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Material Sampel Uji.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Bentuk Spesimen Uji	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Ukuran Diameter Steel Ball	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Parameter Tekanan	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Parameter Waktu.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Stainless Steel	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. <i>Shot Peening</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. <i>Dynamic Compression Plate (DCP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Pengamatan Struktur Mikro.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Pengujian kekasaran permukaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6. Pengujian kekerasan permukaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7. Pengukuran Geometri Plat	Error! Bookmark not defined.

2.2.8. Pengujian <i>Wettability</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Pembuatan sampel dan DCP <i>Stainless Steel</i> AISI 316L	Error!
Bookmark not defined.	
3.1.2. Pembuatan <i>jig</i> dan <i>dies</i> pada penekuk plat	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.1.3. Pembuatan mesin <i>shot peening</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.4. proses penekukan (<i>bending</i>) plat	Error! Bookmark not defined.
3.1.5. Proses perlakuan <i>shot peening</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.6. Proses pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Proses pembuatan plat sampel	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Proses pembuatan DCP.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3. Langkah-langkah perlakuan <i>shot peening</i>	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.4. Proses pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Pengamatan struktur mikro	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Pengamatan Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
3.4.3. Langkah Pengujian Kekasaran.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4. Langkah Pengujian <i>Wettability</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.5. Langkah Pengujian Kekerasan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6. Langkah Pengukuran Ketebalan (<i>geometry</i>).....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.4.7. Proses Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Diagram alir pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil dan Pembahasan Permukaan Spesimen <i>Shot Peening</i>	Error!
Bookmark not defined.	

4.2. Hasil dan Pembahasan Pengujian Sampel	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Hasil dan Pembahasan Uji Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Hasil dan Pembahasan Uji Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Hasil dan Pembahasan Uji Kekasaran ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Hasil dan Pembahasan uji Kekerasan Mikro	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Hasil dan Pembahasan Uji <i>Wettability</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Hasil dan pembahasan Uji Ketebalan Plat	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Distribusi nilai kekerasan pada perlakuan *shot peening* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Nilai kekasaran permukaan spesimen SS-316L sebelum dan sesudah perlakuan *shot peening* dengan variasi waktu.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 efek penumbukan bola baja pada SMAT**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Struktur mikro spesimen hasil SMAT**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Pengaruh perlakuan permukaan SMAT terhadap dimensi sampel**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Skema perlakuan *shot peening***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Mekanisme pembentukan tegangan sisa akibat tumbukan material abrasif.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Proses pemasangan implan pada tulang manusia**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Skema mikroskop pengamatan struktur mikro**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Hasil pengujian struktur mikro.(1) sampel Raw material (2) 5 menit (3) 10 menit (4) 15 menit.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 profil permukaan Ra dan Rmax**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 alat uji kekasaran permukaan dan skema pembacaan *stylus* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Skema proses pengujian kekerasan ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Skematik metode *vickers*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Bekas injakan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Grafik ketebalan plat**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17 Mikrometer luar (*outside micrometer*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.18 Mikrometer dalam (*inside micrometer*)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.19 Mikrometer kedalaman (*depth micrometer*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.20 Skema bentuk *contact angel* (a) *hydrophilic* dan (b) *hydrophobic* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 *Shot peening box* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 Kompresor.....24

Gambar 3.3 *Spray gun*..25

Gambar 3.4 *Steel ball* ukuran 0,6 mm.....25

Gambar 3.5 Mikroskop Optik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 Mikroskop Stereo **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3.7 Alat uji kekasaran.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.8 Alat uji kekerasan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.9 Alat suntuk (*sput*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.10 Mikrometer Sekrup**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 11 Sampel sesudah di *shot peening*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.12 Desain plat DCP.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.13 Proses perlakuan *shot peening***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.14 Diagram alir pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 foto spesimen sebelum dan sesudah *shot peening* (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 8 menit (c) 10 menit (d) 12 menit**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Hasil foto struktur mikro dengan pembesaran 100 kali (a) *raw material*, *shot peening* (b) 8 menit, (c) 10 menit, (d) 12 menit**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Hasil foto struktur makro pada permukaan spesimen DCP. (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 8 menit, (c) S 10 menit, (d) 12 menit**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Struktur makro pada lubang spesimen (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 8 menit, (c) 10 menit, (d) 12 menit.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Struktur makro pada penampang melintang spesimen (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 8 menit, (c) 10 menit, (d) 12 menit**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Struktur makro pada lubang memanjang spesimen (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 8 menit, (c) 10 menit, (d) 12 menit**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Nilai kekasaran rata-rata (Ra) permukaan spesimen dengan variasi waktu penembakan *shot peening*.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 ilustrasi kekasaran plat sampel hasil shot peening (a) *Raw Material*, *shot peening* (b) 4 bar, (c) 5 bar, (d) 6 bar**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 pengaruh penumbukan *steel ball*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Nilai kekasaran rata-rata (Ra) permukaan spesimen dengan variasi tekanan penembakan *shot peening***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Grafik hubungan antara variasi waktu *shot peening* dengan kedalaman
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Grafik Rata-rata Nilai Kekerasan Spesimen *Shot peening*..... **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4.13 Bekas injakan kekerasan *Micro Vickers***Error! Bookmark not**
defined.

Gambar 4.14 Hasil pengukuran *wettability* dari spesimen *shot peening*, a) spesimen *raw material, shot peening* b) 8 menit, c) 10 menit, d) 12 menit **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Grafik nilai rata-rata *wettability* dari spesimen *shot peening*, a) spesimen *raw material, shot peening* b) 8 menit, c) variasi waktu 10 menit, d) 12 menit..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Cara mengukur geometri/dimensi spesimen (a) ketebalan spesimen, (b) diameter lubang spesimen, (c) diameter sumbu panjang dan pendek *elips*. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Grafik nilai rata-rata ketebalan spesimen *shot peening* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Grafik nilai diameter lubang rata-rata spesimen *shot peening*. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Diameter Sumbu Panjang *Elips* dan Diameter Sumbu Pendek *Elips Shot peening* .. **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

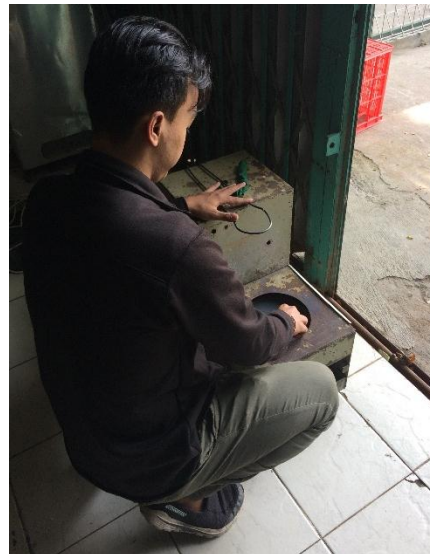
Tabel 2.1 Komposisi Kimia <i>Stainless Steel</i> 316L.....	26
Tabel 3.1. Kode inisial pada sampel.....	29
Tabel 4.1. Nilai Kekasaran Spesimen <i>Shot Peening</i>	66
Tabel 4.2. Nilai <i>Wettability</i> Spesimen <i>Shot Peening</i>	50
Tabel 4.3. Hasil nilai rata-rata ketebalan plat sampel sebelum dan sesudah <i>shot peening</i>	52
Tabel 4.4. Nilai diameter lubang <i>shot peening</i>	53
Tabel 4.5. Nilai Diameter Sumbu Panjang <i>Elips</i>	54
Tabel 4.6. Nilai Diameter Sumbu Pendek <i>Elips</i>	55

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Persiapan Spesimen *Shot Peening*



Gambar 1. Proses Pemotongan Plat SS-316L



Gambar 2. Proses Pemesinan Menggunakan Mesin Frais dengan End Mill

Gambar 3. Proses Pengampelasan Plat SS-316L Menggunakan Mesin Amplas



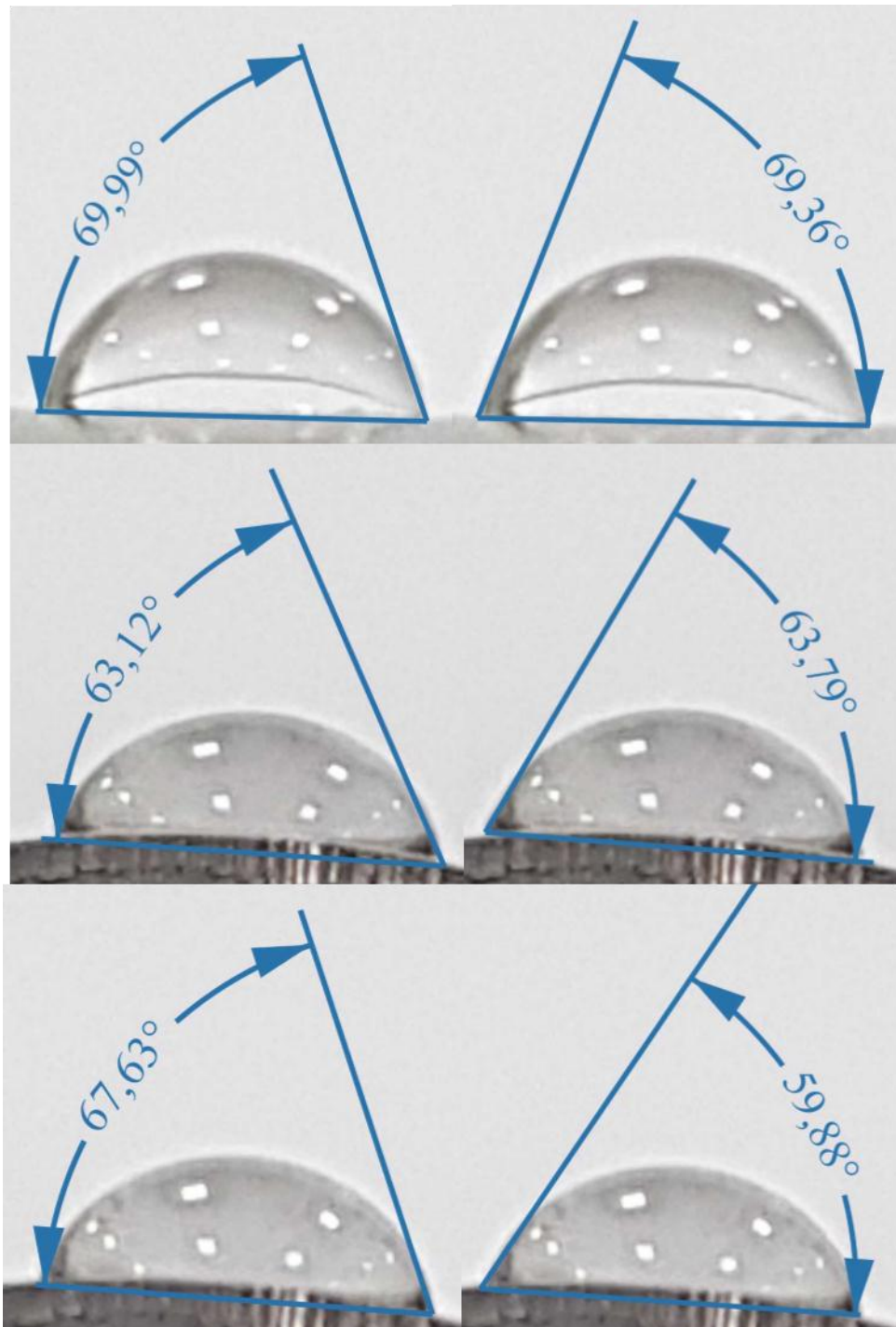
Gambar 4 Proses penekuk (pem-bending) plat

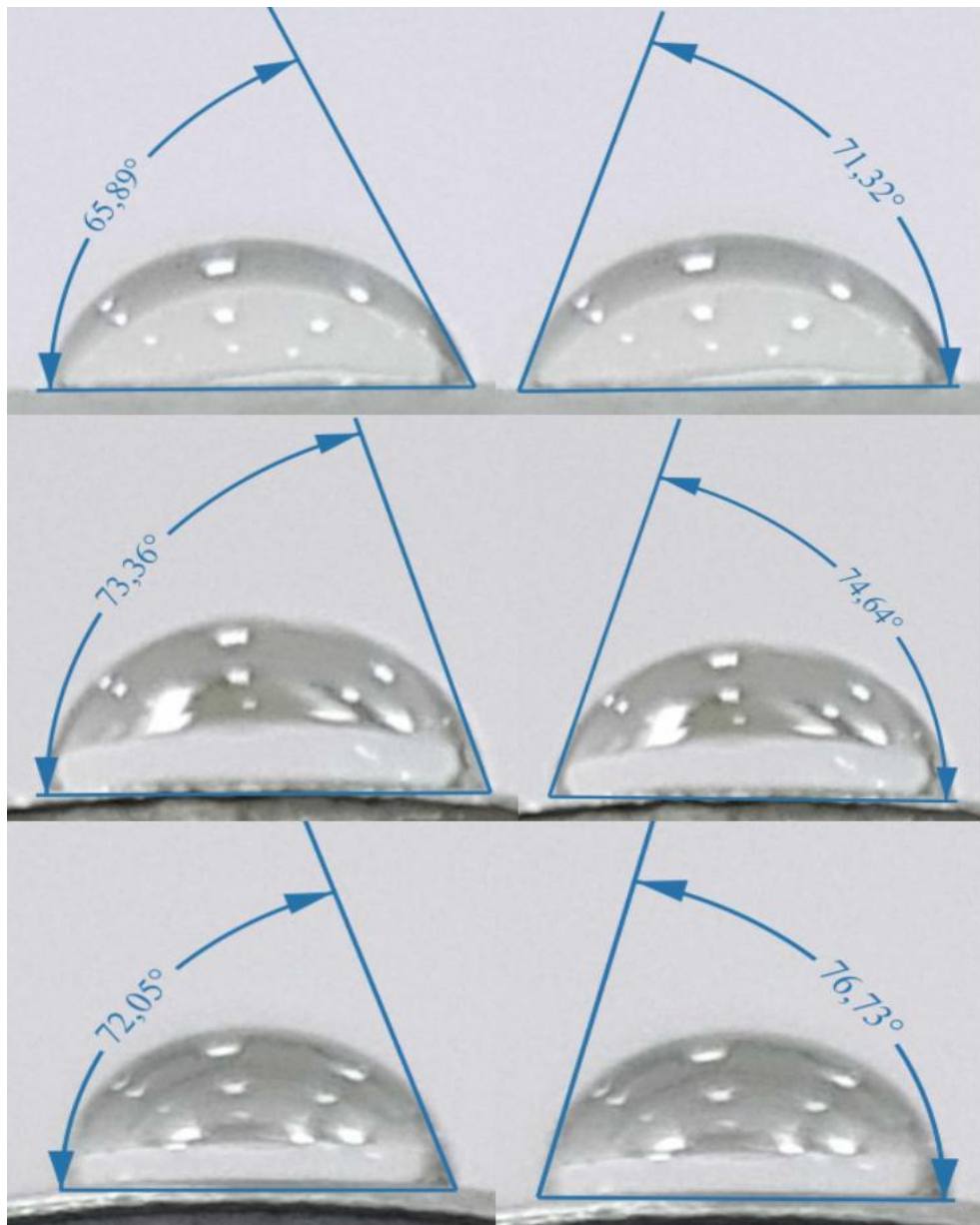


Gambar 5. Proses pembuatan lubang (*drilling*) pada spesimen DCP

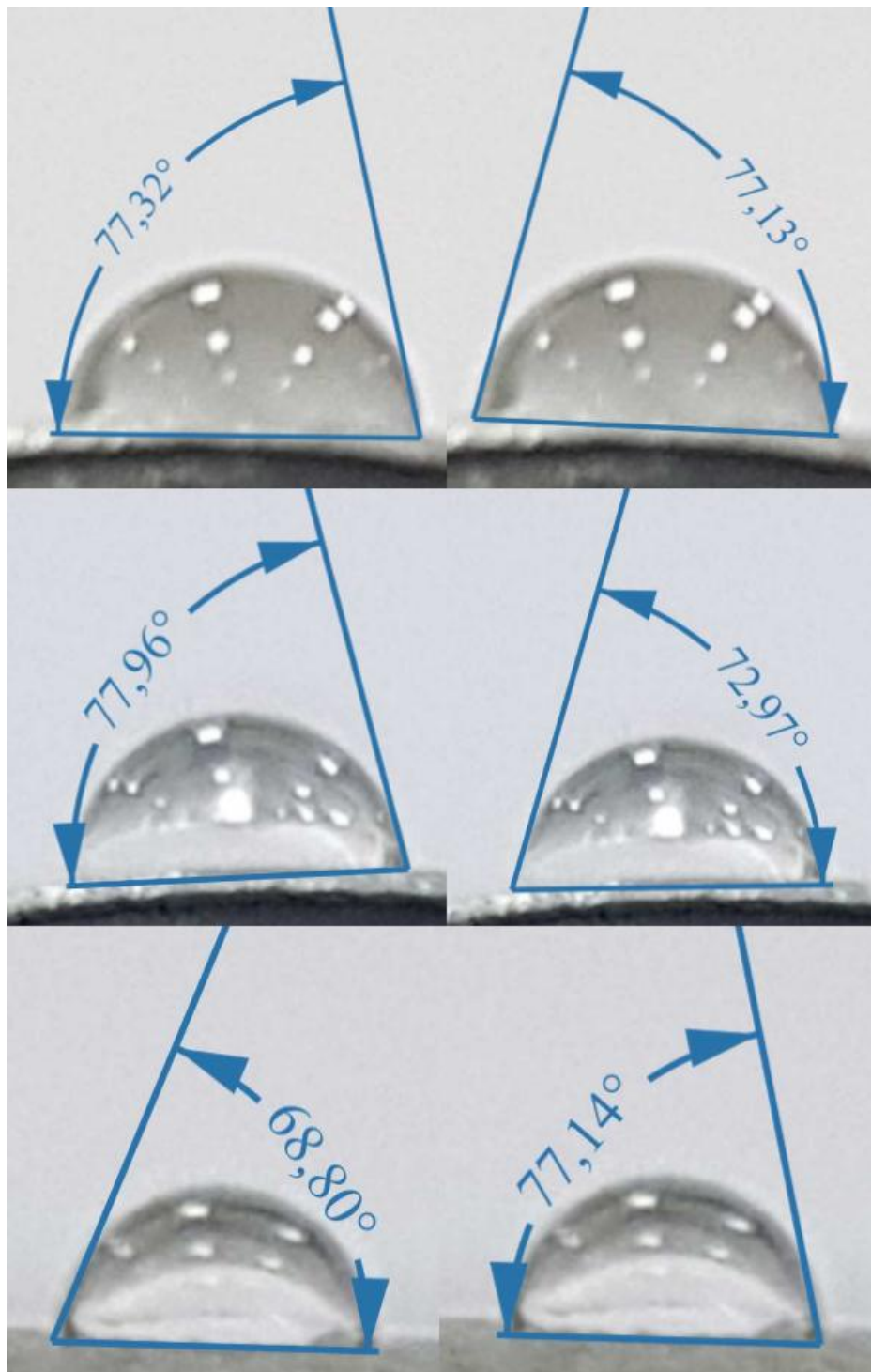


Gambar 6. Proses *Shot Peening*.

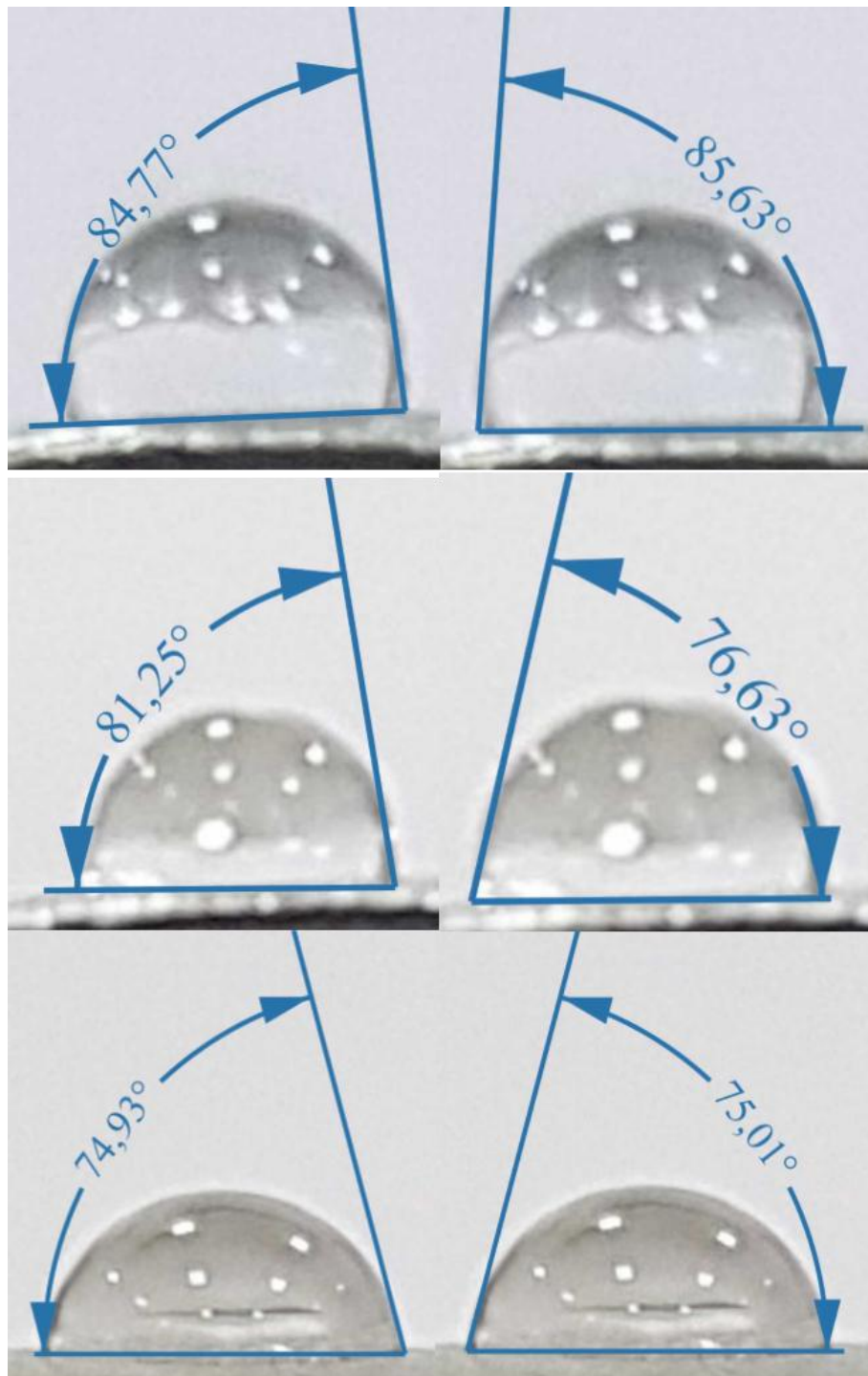
Lampiran 2. Hasil Pengujian *Wettability***RAW MATERIAL**



VARIASI WAKTU 8 MENIT



VARIASI WAKTU 10 MENIT



VARIASI WAKTU 12 MENIT

Lampiran 3. Hasil Kekasaran Permukaan



VARIASI WAKTU 8 MENIT




VARIASI WAKTU 10 MENIT



VARIASI WAKTU 12 MENIT

Lampiran 4. Pengujian Kekerasan Mikro



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN
 No. 082 / P.Kkr / BT.DTM / 2018

**Spesimen *Stainless Steel* 316 L, Perlakuan *Drilling, Boring* dan *Shot Peening*
 Variasi Waktu**


No	Kode	Jarak titik uji dari tepi	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d _{rata-rata} (μm)	Kekerasan (VHN)
1	T 8	25 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		50 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		100 μm	11.0	12.0	11.50	350.5
		150 μm	11.0	13.0	12.00	321.9
		200 μm	12.0	14.0	13.00	274.3
2	T 10	25 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		50 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		100 μm	11.0	11.5	11.25	366.3
		150 μm	12.0	12.5	12.25	308.9
		200 μm	13.0	13.0	13.00	274.3
3	T 12	25 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		50 μm	11.0	11.0	11.00	383.1
		100 μm	11.5	11.0	11.25	366.3
		150 μm	12.0	12.0	12.00	321.9
		200 μm	13.0	13.0	13.00	274.3

Lembar asli, tidak untuk digandakan


Keterangan :

1. Menggunakan metode uji Vickers dengan pembebanan 25 gf , 5 detik
2. Satuan pengukuran diagonal jejak indenter dalam μm
3. Pengujian dilakukan pada tanggal 30 Mei 2018

Yogyakarta, 05 Juni 2018
 Ka. Sub Laboratorium Bahan Teknik



Lilik Dwi Selyana, ST., M.T.
 NIP. 197703312002121002



Kampus : Jl. Grafika 2A Yogyakarta 55281 Telpn : (0274) 747632, 548637, 6492269. Fax. (0274) 546400
 E-mail: lab.bahanteknik@yahoo.co.id