

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH JARAK PENYEMPROTAN HVLP SPRAY GUN TERHADAP KUALITAS HASIL SEMPROTAN

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Dibuat oleh :

Nama : Wijaya Pandu Laksana

NIM : 41312320017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wijaya Pandu Laksana

NIM : 41312320017

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul skripsi : Analisis Pengaruh Jarak Penyemprotan HVLV *Spray Gun*
terhadap Kualitas Hasil Semprotan

Dengan ini menyatakan bahwa sesungguhnya hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bekasi, 2017



Penulis

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Pengaruh Jarak Penyemprotan HVLP *Spray Gun* terhadap Kualitas Hasil Semprotan

Dibuat oleh :

Nama : Wijaya Pandu Laksana

NIM : 41312320017

Pembimbing,


(Gian Villany Golwa, ST, M.Si)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi/ Koordinator Tugas Akhir



(Bethriza Hanum, ST, MT)

NIDN. 0401018207

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya, skripsi ini dapat selesai tepat waktu dalam delapan semester. Skripsi ini berjudul “Analisis Pengaruh Jarak Semprotan HVLP *Spray Gun* Terhadap Kualitas Hasil Semprotan”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknologi Industri Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercubuana tahun 2017.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu. Berbagai pihak yang telah membantu tersebut dapat terlihat dan dijelaskan secara rinci seperti di bawah ini.

1. Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. Danto Sukmajati, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. Sagir Alfa, S.Si, M.Sc, Ph.D., selaku Kaprodi Teknik Mesim Universitas Mercu Buana;
4. Gian Villany Golwa, ST, M.Si., selaku dosen pembimbing saya, yang telah memberikan bimbingan, wejangan, dan semangat mulai dari pengajuan Proposal Seminar Nasional, pengajuan Seminar Proposal Skripsi, proses melakukan eksperimen, pembuatan skripsi hingga menjelang ujian skripsi;

5. Bethriza Hanum, ST, MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan arahan selama proses pembuatan skripsi;
6. Hadi Pranoto, ST, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan motivasi, semangat dan arahan dalam pembuatan skripsi ini;
7. seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana, yang selalu memberikan tambahan ilmu, masukan dan dukungan moral selama saya mengikuti perkuliahan;
8. seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin, beserta segenap karyawan BAK dan BAA Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana, yang telah membantu mempermudah saya mengikuti perkuliahan selama ini.
9. Kepala HRD dan Staf Karyawan PT Menara Terus Makmur yang telah memberikan sarana dan informasi selama penelitian ini;
10. Kedua orang tua saya, Ibu Wiwin Rusyati dan Bapak Witono yang selalu memberikan doa dan motivasi, serta memberikan dukungan, baik secara moral dan material, serta keluarga besar bapak dan ibu, Mbah Kakung Kusaman Aman Suwito, Mbah Uti Maelah, Lilik saya Darmanto As, Tante saya Lili Kusmael, Adik saya satu-satunya yang paling ganteng Bre Wijaya Putra Laksana dan adik-adik sepupu saya Agung Aji Pangestu, Riski Dwi Pangestu, Maya Yuanita Zulfa Pangestu, dan Yolanda Sari yang selalu memberikan dukungan;
11. Linda Sari Wulandari, S. Hum, M.Hum., calon pendamping hidup saya yang selalu setia memberikan doa, *support* tenaga, dukungan, dan semangat untuk

dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya serta yang selalu membantu mengoreksi tata bahas penulisan skripsi saya, selain itu saya juga berterima kasih kepada Bapak dan Ibu dari Linda karena sudah memberi dukungan;

12. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2012 walaupun ada teman satu wanita di kelas, semuanya tetap kompak dan saling mendukung;

13. Pihak-pihak yang telah membantu saya selama berlangsungnya penelitian ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah perbendaharaan dalam bermanfaat bagi para peneliti dan mahasiswa.

Bekasi, 21 Januari 2017



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Wijaya Pandu Laksana

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Simbol	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Pengantar	7
2.2 <i>Spray Gun</i>	7
2.3 Viskositas Fluida	10

2.4 Karakteristik <i>Nozzle</i>	12
2.5 Persamaan Bernoulli	14
2.6 Kapilaritas	16
2.7 Teori Jet Turbulen Bebas Bulat.....	17
2.8 <i>State of The Art</i> (SOTA)	20

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Eksperimen	24
3.2 Instalasi	24
3.3 Tempat Pengujian	26
3.4 Waktu Pengujian	26
3.5 Tahap Analisis	27
3.6 Peralatan dan Bahan	29
3.6.1 Peralatan	29
3.6.2 Bahan	35
3.7 Variabel Penelitian	38
3.8 Pelaksanaan Eksperimen	39
3.8.1 Prosedur Percobaan	39
3.8.2 Pengujian	40
3.8.2.1 Prosedur Pengujian	41

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data Hasil Penelitian	46
4.1.1 Proses Penyemprotan	47

4.1.2 Hasil Pengukuran dengan <i>Dry Film Thickness</i>	49
4.1.2.1 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan Jarak Cm 8 cm	53
4.1.2.2 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan Jarak 12 cm	55
4.1.2.3 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan Jarak 16 cm	56
4.1.2.4 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan Jarak 20 cm	57
4.1.2.5 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan Jarak 24 cm	58
4.1.3 Perbandingan Hasil Pengukuran Ketebalan Cat Berdasarkan Tiga Titik Pengukuran dengan Jarak Penyemprotan yang Berbeda	59
4.1.4 Hasil Keseluruhan Pengukuran Rata-rata Ketebalan Cat Berdasarkan Jarak Penyemprotan	62
4.1.5 Pembahasan Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dengan <i>Dry Film Thickness</i>	63
4.2 Perhitungan Theotcal Spray Coverage Berdsarkan Jarak dan Ketebalan Cat	65
4.3 Analisis Uji Mikroskop Digital	67
4.3.1 Visualisasi Hasil Semprotan HVLP <i>Spray gun</i> dengan Jarak 8 cm	68
4.3.2 Visualisasi Hasil Semprotan HVLP <i>Spray Gun</i> dengan Jarak 12 cm	71
4.3.3 Visualisasi Hasil Semprotan HVLP <i>Spray gun</i> dengan Jarak 16 cm	73
4.3.4 Visualisasi Hasil Semprotan HVLP <i>Spray gun</i> dengan Jarak 20 cm	76

4.3.5 Visualisasi Hasil Semprotan HVLP <i>Spray gun</i> dengan Jarak 24 cm	78
4.4 Hasil Pembahasan Kualitas Hasil Semprotan Cat Berdasarkan Analisis Visual dengan Mikroskop Digital	81
4.5 Kualitas Hasil Semprotan Cat Berdasarkan Hasil Pengukuran Ketebalan Cat dan Hasil Analisis Mikroskop Digital	81

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	84
5.2 Saran	85
Daftar Pustaka	87
Lampiran	88

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SOTA Posisi Penelitian <i>Spray Gun</i>	20
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	26
Tabel 4.1 Banyaknya Sempel Percobaan	46
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Ketebalan Cat Terhadap Jarak Penyemprotan	52
Tabel 4.3 hasil pengukuran ketebalan 8 cm	53
Tabel 4.4 hasil pengukuran ketebalan cat 12 cm	55
Tabel 4.5 hasil pengukuran ketebalan cat 16 cm	56
Tabel 4.6 hasil pengukuran ketebalan cat 20 cm	57
Tabel 4.7 hasil pengukuran ketebalan cat 24 cm	58
Tabel 4.8 hasil pengukuran rata-rata ketebalan cat, dan hasil perhitungan luas Area	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis <i>Spray Gun</i> (Gunadi, 2008)	8
Gambar 2.2 Konstruksi <i>Air Spray Gun</i> Jenis HVLP (Gunadi, 2008)	8
Gambar 2.3 Energi potensial fluida (Prasetya, 2004)	14
Gambar 2.4 Energi tekanan fluida (Prasetya, 2004)	15
Gambar 2.5 Kapilaritas (Prasetya, 2004)	16
Gambar 2.6 Daerah pada Jet Turbulm Bebas (Rajaratnam, 1976)	18
Gambar 3.1 HVLP <i>Spray Gun</i>	25
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.3 Kompresor	29
Gambar 3.4 HVLP <i>Spray Gun</i>	30
Gambar 3.5 Penggaris Besi 60 cm Kenko	31
Gambar 3.6 Gelas Ukur	31
Gambar 3.7 Pengaduk Cat	32
Gambar 3.8 Sepidol Hitam	32
Gambar 3.9 Alat Uji Ketebalan (<i>Dry Film Thickness</i>)	33
Gambar 3.10 Mikroskop Digital	34

Gambar 3.11 Plat 2 mm	35
Gambar 3.12 Cat yang digunakan untuk Pengujian	36
Gambar 3.13 <i>Thinner</i> yang digunakan untuk Pengujian	37
Gambar 3.14 Instalasi Pengujian Jarak Semprot	42
Gambar 3.15 Rumus TSR	45
Gambar 4.1 Proses Penyemprotan	47
Gambar 4.2 Proses Pengujian	48
Gambar 4.3 Titik Pengambilan Data	50
Gambar 4.4 Diagram Ketebalan Cat Berdasarkan Tiga Titik Pengukuran	60
Gambar 4.5 Diagram Hasil Ketebalan Rata-rata	62
Gambar 4.6 Hasil Pengecatan Jarak 8 cm dengan Pembesaran 100 kali	68
Gambar 4.7 Hasil Pengecatan Jarak 12 cm dengan Pembesaran 100 kali	71
Gambar 4.8 Hasil Pengecatan Jarak 16 cm dengan Pembesaran 100 kali	73
Gambar 4.9 Hasil Pengecatan Jarak 20 cm dengan Pembesaran 100 kali	76
Gambar 4.10 Hasil Pengecatan Jarak 24 cm dengan Pembesaran 100 kali	79

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
ρ	masa jenis bola	kg/m^3
ρ_0	masa jenis fluida	kg/m^3
r	jari-jari bola	m
g	percepatan gravitasi	m/s^2
t	waktu	det
d	jarak	cm
η	koefisien viskositas	Pa s
m	massa	kg
g	gaya gravitas	m/der^2
z	ketinggian	m
v	kecepatan	m/det
F_{kop}	Gaya akibat kapilaritas	N
h	Tinggi fluida akibat efek kapilaritas	m
θ	Sudut kontak	$^{\circ}$
γ	Rapat jenis dari cairan	N/m^3
R	Jari-jari tabung	m
σ	Tegangan permukaan	N/m
d_{p1}	Diameter pipa hisap 1	8 mm
P	Tekanan udara (fluida primer)	8 bar
L_1	Jarak semprot 1	8 cm
L_2	Jarak semprot 2	12 cm

L ₃	Jarak semprot 3	16 cm
L ₄	Jarak semprot 4	20 cm
L ₅	Jarak semprot 5	24 cm

