

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN TERHADAP KERATAAN
PERMUKAAN PADA PROSES REKONDISI PIPA DENGAN HIDROLIK
*POWER PACK***

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

M. Abdurrahman Fattah
20160130102

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Abdurrahman Fattah
NIM : 20160130102
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul Penelitian : Analisa Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Permukaan Pada Proses RekondisiPipa Dengan Hidrolik *Power Pack*

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya ini merupakan hasil kerja keras saya yang dibimbing oleh bapak Dr. Ir Cahyo Budiantoro, S.T., M.Eng. dan bapak Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D. Tugas akhir ini merupakan karya saya dan dalam sepengetahuan saya karya ini belum pernah diajukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana strata-1 di perguruan tinggi yang bersangkutan maupun diperguruan tinggi lain. Selain itu, dalam penulisan juga tidak terdapat karya orang lain kecuali secara tertulis tercantum sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Juni 2023



Muhammad Abdurrahman Fattah

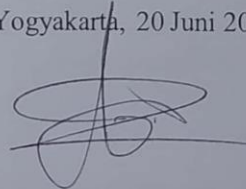
KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir atau Skripsi dengan judul **“Analisa Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Kerataan Permukaan Pada Proses Rekondisi Pipa Dengan Hidrolik *Power Pack*”** selesai pada waktunya dan terselesaikan dengan baik.

Proses rekondisi pipa menggunakan silinder hidrolik power pack ini merupakan metode yang jarang kita jumpai, dikarenakan sebagian banyak perusahaan yang menggunakan pipa didalam proses produksinya, jika mengalami kerusakan pada bagian pipa akan langsung diganti dengan yang baru. Penelitian ini dilakukan pada pipa spesimen yang menggunakan material ASTM A53, diameter luar 45 mm, panjang 500 mm, dengan densitas $7,85 \text{ kg/cm}^3$. Hasil dari pengujian ini diukur menggunakan *dial indicator* dan dicekam menggunakan mesin bubut atau *v-block*.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan khususnya para pembaca.

Yogyakarta, 20 Juni 2023



Muhamad Abdurrahman Fattah

LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillah puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas kelancaran dan rahmat yang telah diberikan kepada saya, sehingga mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan lancar. Oleh karena itu dengan rasa bahagia dan bangga, penyusun hanturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Arie Sriwulan Wahyurini dan Bapak Haris Widjiantoro yang selalu serta mendoakan, selalu memberikan dukungan dan arahan untuk kesuksesan penyusun. Semoga segala jerih payah dan dukungan dari kedua orang tua dibalas oleh Allah SWT dan semoga penyusun bisa membahagiakan orang tua di dunia dan akhirat.
2. Shany Valiandari yang selalu memberikan support system kepada penyusun dari awal, semoga hubungan dengan penyusun dapat berlangsung lama dan melangkah ke jenjang berikutnya.
3. Keluarga dan saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan
4. Teman – teman yang sudah mau direpotkan ketika penyusun butuh arahan untuk menyusun tugas akhir ini, terutama Mas Kunto dan Mas Rahmat , dan semuanya teman-teman angkatan 16 teknik mesin. Terimakasih sudah memberikan bantuan, dukungan, pengetahuan, dan hiburan selama penyusun kuliah di Yogyakarta, semoga kalian panjang umur dan sukses selalu.
5. Dosen-dosen, dan pegawai RPM yang selalu support penyusun dalam mengarahkan dan menyelesaikan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN DEPAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| INTISARI | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 8 |
| 2.2.1 Definisi Sistem Perpipaan..... | 8 |
| 2.2.2 Teori Dasar Tegangan Pipa..... | 8 |
| 2.2.3 Analisa Kegagalan..... | 9 |
| 2.2.4 Perancangan Sistem Perpipaan..... | 10 |
| 2.2.5 Tebal Minimum Dinding Pipa..... | 12 |
| 2.2.6 AWP (<i>Allowable Working Pressure</i>) | 12 |
| 2.2.7 Sistem Hidrolik..... | 12 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.2.8 | Komponen-Komponen Penyusun Sistem Hidrolik | 14 |
| 2.2.9. | Tekanan Hidrolik..... | 24 |
| 2.2.10. | Deformasi | 25 |
| 2.2.11. | Pengukuran Kelurusan dan Kebulatan | 25 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 28 |
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 28 |
| 3.1.1 | Tahapan Penelitian..... | 29 |
| 3.2. | Alat dan Bahan | 29 |
| 3.2.1 | Hidrolik <i>Power Pack</i> | 29 |
| 3.2.2 | Jangka Sorong | 30 |
| 3.2.3. | <i>Dial Indikator</i> | 31 |
| 3.2.4. | Pipa..... | 31 |
| 3.3. | Langkah-langkah pengujian | 32 |
| 3.4. | Langkah-langkah pengujian kebulatan dan kelurusan | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 34 |
| 4.1. | Data Spesifikasi Sistem Hidrolik | 34 |
| 4.1.1. | Luas penampang silinder hidrolik | 34 |
| 4.1.2. | Gaya maksimal pada silinder hidrolik | 34 |
| 4.2. | Perhitungan Sistem Hidrolik | 35 |
| 4.3. | Hasil Data Eksperimen | 37 |
| 4.3.1. | Hasil Pengukuran Kebulatan dan Kelurusan..... | 38 |
| 4.2. | Analisa Hasil Eksperimen | 56 |
| BAB V | | 57 |
| PENUTUP | | 57 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 57 |
| 5.2. | Saran | 57 |
| UCAPAN TERIMAKASIH | | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 59 |
| LAMPIRAN | | 62 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Tegangan pada pipa (Zhang dkk. 2019)..... | 9 |
| Gambar 2. 2 Skema Tekanan..... | 14 |
| Gambar 2. 3 <i>Single Stage Pumps</i> | 17 |
| Gambar 2. 4 <i>Double Pumps</i> | 17 |
| Gambar 2. 5 <i>External Gear Pumps</i> (Lee dkk. 2021)..... | 18 |
| Gambar 2. 6 <i>Internal Gear Pumps</i> (Lee dkk. 2021)..... | 18 |
| Gambar 2. 7 <i>Valve Type</i> (Ma dkk. 2019)..... | 19 |
| Gambar 2. 8 <i>Flow Control Valve</i> (Susilo. 2014)..... | 20 |
| Gambar 2. 9 <i>Single Acting</i> | 21 |
| Gambar 2. 10 <i>Double Acting</i> | 21 |
| Gambar 2. 11 <i>Oil Filter</i> | 22 |
| Gambar 2. 12 Diagram Hidrolik..... | 24 |
| Gambar 2. 13 Pengukuran Kelurusan dengan <i>Dial Indikator</i> | 26 |
| Gambar 2.14 Pengukuran Kebulatan dengan <i>Dial Indikator</i> | 27 |
| | |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian..... | 28 |
| Gambar 3. 2 Hidrolik <i>Power Pack</i> | 29 |
| Gambar 3. 3 Komponen <i>Power Pack</i> | 30 |
| Gambar 3. 4 Jangka Sorong..... | 31 |
| Gambar 3. 5 <i>Dial Indikator</i> | 31 |
| Gambar 3. 6 Spesimen Uji..... | 32 |
| Gambar 3. 7 Proses Uji Tekan..... | 33 |
| | |
| Gambar 4. 1 Variasi Spesimen Uji (a) Spesimen 1, (b) Spesimen 2, (c) Spesimen 3 37 | |
| Gambar 4. 2 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 1 Variasi 100 bar..... | 39 |
| Gambar 4. 3 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 2 Variasi 100 bar..... | 40 |
| Gambar 4. 4 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 3 Variasi 100 bar..... | 41 |
| Gambar 4. 5 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 1 Variasi 200 bar..... | 42 |
| Gambar 4. 6 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 2 Variasi 200 bar..... | 43 |
| Gambar 4. 7 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 3 Variasi 200 bar..... | 44 |
| Gambar 4. 8 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 1 Variasi 300 bar..... | 45 |
| Gambar 4. 9 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 2 Variasi 300 bar..... | 46 |
| Gambar 4. 10 Grafik Hasil Kebulatan Spesimen 3 Variasi 300 bar..... | 47 |
| Gambar 4. 11 Grafik HasilKelurusan Spesimen 1 Variasi 100 bar..... | 48 |
| Gambar 4. 12 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 2 Variasi 100 bar..... | 49 |
| Gambar 4. 13 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 3 Variasi 100 bar..... | 50 |
| Gambar 4. 14 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 1 Variasi 200 bar..... | 51 |
| Gambar 4. 15 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 2 Variasi 200 bar..... | 52 |
| Gambar 4. 16 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 3 Variasi 200 bar..... | 53 |
| Gambar 4. 17 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 1 Variasi 300 bar..... | 54 |

Gambar 4. 18 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 2 Variasi 300 bar.....55

Gambar 4. 19 Grafik Hasil Kelurusan Spesimen 3 Variasi 300 bar.....56

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Power Pack</i> | 30 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Material Spesimen | 32 |
| Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa Hidrolik | 34 |
| Tabel 4. 2 Spesifikasi Motor Listrik | 34 |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi Silinder Hidrolik | 34 |
| Tabel 4. 4 Hasil Analisis Tekanan Hidrolik | 37 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 1 Variasi 100 bar..... | 38 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 2 Variasi 100 bar..... | 39 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 3 Variasi 100 bar..... | 40 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 1 Variasi 200 bar..... | 41 |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 2 Variasi 200 bar..... | 42 |
| Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 3 Variasi 200 bar..... | 43 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 1 Variasi 300 bar..... | 44 |
| Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 2 Variasi 300 bar..... | 45 |
| Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Kebulatan Spesimen 3 Variasi 300 bar..... | 46 |
| Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 1 Variasi 100 bar..... | 47 |
| Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 2 Variasi 100 bar..... | 48 |
| Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 3 Variasi 100 bar..... | 49 |
| Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 1 Variasi 200 bar..... | 50 |
| Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 2 Variasi 200 bar..... | 51 |
| Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 3 Variasi 200 bar..... | 52 |
| Tabel 4. 20 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 1 Variasi 300 bar..... | 53 |
| Tabel 4. 21 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 2 Variasi 300 bar..... | 54 |
| Tabel 4. 22 Hasil Pengukuran Kelurusan Spesimen 3 Variasi 300 bar..... | 55 |