

SKRIPSI

**UJI KINERJA ALAT UJI *OSBORNE REYNOLDS*
MENGUNAKAN PIPA TRANSPARAN HORIZONTAL
DENGAN UKURAN PIPA $\frac{3}{4}$ INCH**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Pasir Pengaraian



Disusun Oleh:

ALVIRANIKA KHOTIMI

NIM: 1713004

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
2021**

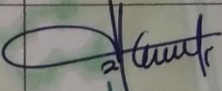

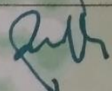
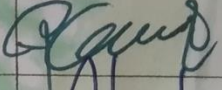
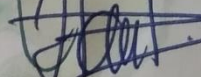
LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**UJI KINERJA ALAT UJI *OSBORNE REYNOLDS* MENGGUNAKAN PIPA
TRANSPARAN HORIZONTAL DENGAN UKURAN PIPA ¾ INCH**

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh :
ALVIRANIKA KHOTIMI
NIM: 1713004

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal : 24 Juli 2021
Susunan Tim Penguji

No	Nama/NIDN	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Anton Ariyanto, M.Eng NIDN. 1002108201	Ketua/ Pembimbing 1	
2.	Alfi Rahmi, M.Eng NIDN. 1001018304	Sekretaris/ Pembimbing 2	
3.	Rismalinda, MT NIDN. 1014048001	Penguji 1	
4.	Bambang Edison, S.Pd, MT NIDN. 0002037503	Penguji 2	
5.	Harriad Akbar Syarif, ST, MT NIDN. 1001069301	Penguji 3	

Skripsi ini telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar
sarjana strata I

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Pasir Pengaraian



Harriad Akbar Syarif, ST.MT
NIDN. 1001069301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALVIRANIKA KHOTIMI

NIM : 1713004

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang Berjudul "**Uji Kinerja Alat Uji Osborne Reynolds Menggunakan Pipa Transparan Horizontal Dengan Ukuran Pipa ¾ Inch**" ini merupakan tulisan saya yang sebenar-benarnya, kecuali kutipan atau ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Karya Tulis Skripsi Ini Bukan Plagiarisme, Pencurian Hasil Karya Milik Orang Lain, Hasil Kerja Orang Lain Untuk Kepentingan Saya Karena Hubungan Material Maupun Non-Material, Ataupun Segala Kemungkina Lain Yang Pada Hakikatnya Bukan Merupakan Karya Tulis Skripsi Saya Secara Orisinil Dan Otentik.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi itu hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik instansi ini.

Surau Munai, 06 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



ALVIRANIKA KHOTIMI

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Uji Kinerja Alat Uji *Osborne Reynolds* Menggunakan Pipa Transparan Horizontal Dengan Ukuran Pipa $\frac{3}{4}$ Inchi”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program S1 Teknik Sipil di Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu. Keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki, maka dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran, dan kritik dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala bantuan, bimbingan dan kerjasama kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan nasehat berupa moril maupun materi selama ini.
2. Dr. Hardianto, M.Pd, selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Dr. Purwo Subekti, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
4. Bapak Harriad Akbar Syarif, ST, MT selaku plt ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Anton Ariyanto, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) yang telah membantu dan membimbing mulai dari tahap awal penyusunan, penelitian hingga akhir penyusunan Skripsi ini.
6. Ibu Alfi Rahmi, M.Eng, selaku Dosen pembimbing 2 (dua) dan juga pembimbing akademik yang telah membimbing mulai dari urusan akademik hingga penyusunan Skripsi ini.
7. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis serta tata usaha yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanannya

8. Kepada keluarga, Nenek, kakak tercinta Alvinika Erlin, SH, abang Rahmatullah, Amd, adik terkasih Alvio Joswara, dan Abil Hazard Adh-Dhuha.
9. Sahabat terbaik Widia Afianti, serta teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2017
10. Semua pihak yang sudah berpartisipasi dan memberi dukungan baik materi maupun non materi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap penulisan Skripsi ini bermanfaat terutama bagi penulis sendiri serta para pembaca, baik yang berada di lingkungan Teknik Sipil maupun yang diluar lingkungan teknik sipil.

Pasir Pengaraian, 23 Juli 2021

Penulis

ALVIRANIKA KHOTIMI

NIM. 1713004

UJI KINERJA ALAT UJI *OSBORNE REYNOLDS*
MENGGUNAKAN PIPA TRANSPARAN HORIZONTAL
DENGAN UKURAN PIPA $\frac{3}{4}$ INCH

Alviranika Khotimi¹, Anton Ariyanto², Alfi Rahmi²

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian
Jl. Tuanku Tambusai, Desa Kumu, Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu, Riau
Email : alviranicka21@gmail.com

ABSTRAK

Laboratorium Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian telah membuat alat praktikum mekanika fluida atau dikenal dengan nama *Osborne Reynolds*. Yang mana alat tersebut berfungsi untuk mengetahui karakteristik aliran fluida dalam pipa dan juga digunakan untuk menentukan bilangan *Reynolds* pada suatu aliran tertutup. Karena alat ini masih baru, jadi belum diketahui bagaimana kinerja alat tersebut. Sehingga alat ini belum bisa digunakan sebagai alat praktikum untuk pembelajaran mekanika fluida.

Untuk mengetahui kinerja alat tersebut, maka dilakukan penelitian tentang “Uji Kinerja Alat Uji *Osborne Reynolds* Menggunakan Pipa Transparan Horizontal Dengan Ukuran Pipa $\frac{3}{4}$ Inch”. Sehingga pada akhirnya nanti alat ini juga bisa digunakan sebagai alat uji praktikum mekanika fluida untuk menambah wawasan keilmuan tentang fluida.

Hasil penelitian setelah dilakukan uji kinerja alat uji *Osborne Reynolds* adalah Karakteristik aliran yang terbentuk pada pengujian ini adalah Laminar, yang terbentuk pada bukaan katup 10° dan 20°, Transisi yang terjadi pada bukaan katup 23° sampai bukaan 29° (berdasarkan grafik hubungan bilangan *Reynolds* dan bukaan katup) dan Turbulen yang terbentuk pada bukaan katup 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80° dan 90°. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat uji *Osborne Reynolds* tersebut bias digunakan sebagai alat uji praktikum mekanika fluida.

**Kata Kunci : Uji Kinerja, Osborne Reynolds, Pipa Transparan Horizontal,
Pipa $\frac{3}{4}$ Inch**

¹ : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian

² : Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang	7
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Laboratorium.....	8
3.2 Fluida.....	8
3.2.1 Pengertian Fluida	8
3.2.2 Fluida Newtonian Dan Non-Newtonian	9
3.2.3 Persamaan Dasar Aliran Fluida	10
3.2.4 Sifat-Sifat Fluida.....	12
3.2.5 Klasifikasi Aliran Fluida.....	16
3.3 Bilangan Reynold	17
3.4 Tekanan Dalam Fluida	20

3.5 Pompa Sentrifugal	21
-----------------------------	----

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian.....	22
4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	22
4.3 Alat Dan Bahan	22
4.4 Cara Kerja Alat Uji	23
4.5 Langkah-Langkah Penelitian.....	24
4.6 Deskripsi Alat Uji.....	25
4.7 Tahap Pengujian	26

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Perhitungan dan Pembahasan Data Analisa Aliran Fluida Air Pada Pipa Pengujian.	27
5.2 Tabel Hasil Perhitungan Data Analisa Aliran Fluida.....	46
5.3 Grafik Hubungan Kecepatan Aliran Dan Angka Reynolds	47
5.4 Grafik Hubungan Debit Aliran dan Kecepatan Aliran.....	47
5.5 Grafik Hubungan Kecepatan Aliran Dan Angka Reynolds	48

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	49
6.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Variasi linear dari tegangan geser terhadap laju regangan geser untuk beberapa jenis fluida	10
Gambar 3.2 Persamaan Kontinuitas Di Dalam Pipa	10
Gambar 3.3 Perbedaan Ketinggian Pada Pipa.....	12
Gambar 3.4 Aliran Laminar	19
Gambar 3.5 Aliran Turbulen	20
Gambar 4.1 Alat Uji <i>Osborne Reynold</i>	22
Gambar 4.2 <i>Flow Chart</i> Penelitian	24
Gambar 4.3 Alat uji <i>Osborne Reynold</i>	25
Gambar 5.1 Aliran Fluida Pada Bukaan 10°	29
Gambar 5.2 Aliran Fluida Pada Bukaan 20°	31
Gambar 5.3 Aliran Fluida Pada Bukaan 30°	33
Gambar 5.4 Aliran Fluida Pada Bukaan 40°	35
Gambar 5.5 Aliran Fluida Pada Bukaan 50°	37
Gambar 5.6 Aliran Fluida Pada Bukaan 60°	39
Gambar 5.7 Aliran Fluida Pada Bukaan 70°	41
Gambar 5.8 Aliran Fluida Pada Bukaan 80°	43
Gambar 5.9 Aliran Fluida Pada Bukaan 90°	45
Gambar 5.10 Grafik hubungan V-Re	47
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Re-Bukaan Katup	47
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Q-v.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sifat Fisik Air dalam Satuan SI.....	16
Tabel 5.1 Aliran Fluida Air Pada Pipa Pengujian Diameter 20 mm (3/4 inchi) Dengan Permukaan Licin.	46

DAFTAR NOTASI

A_1	= Luas Penampang 1 (m^2)
A_2	= Luas Penampang 2 (m^2)
v_1	= Kecepatan Fluida 1 (m/s)
v_2	= Kecepatan Fluida 2 (m/s)
ρ_1	= Rapat Massa Fluida 1 (kg/m^3)
ρ_2	= Rapat Massa Fluida 2 (kg/m^3)
m	= Massa Fluida (kg)
V	= Volume Fluida (m^3)
ρ	= Massa <i>Density</i> (kg/m^3).
g	= Percepatan Gravitasi (9,81 m/s)
ρ_w	= Massa <i>Density</i> Air (kg/m^3).
$\frac{l}{m}$	= Laju Aliran Massa (kg/s)
v	= Kecepatan Aliran Fluida (m/s)
$\frac{l}{v}$	= Volume Jenis (m^3/kg)
A	= Luas Penampang (m^2)
Q	= Debit Aliran (m^3/s)
D	= Diameter Pipa (m)
μ	= Viskositas Dinamik (kg/m.s).
τ	= Tegangan Geser (N/m^2).
du/dy	= Gradien Kecepatan ((m/s)/m).
ν	= Viskositas Kinematic (m^2/s)
Re	= Bilangan Reynold
P	= Tekanan Dalam Fluida (N/m^2)
F	= Gaya Yang Bekerja (N)