

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN ALAT *FLUID FRICTION APPARATUS* UNTUK ANALISIS RUGI- RUGI ALIRAN DALAM PIPA BERBASIS ARDUINO

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana**



Oleh:

RIAN KURNIA

No. BP: 1710913009

Pembimbing :

Iskandar R, M.T

Zulkifli Amin, Ph.D

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

2022

ABSTRAK

Rugi-rugi aliran adalah salah satu fenomena yang terjadi pada sistem pemipaan yaitu kehilangan energi mekanik akibat dari gesekan antara fluida atau gesekan dinding pipa dengan fluida. Rugi-rugi aliran terbagi menjadi dua yaitu rugi-rugi mayor dan rugi-rugi minor. Rugi-rugi mayor adalah rugi-rugi aliran yang diakibatkan gesekan antara fluida dengan dinding pipa lurus yang mempunyai luas penampang yang tetap. Sedangkan rugi-rugi minor adalah rugi-rugi aliran yang diakibatkan perubahan arah aliran disebabkan *fitting*, *elbow*, *expansion* dan *contraction*. *Fluid friction apparatus* adalah alat untuk menganalisa rugi-rugi aliran yang terjadi baik rugi-rugi mayor atau pun rugi-rugi minor. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi pada alat *fluid friction apparatus* menjadi alat yang berbasis otomatis menggunakan Arduino Uno Atmega 328 P sebagai mikrokontroler dan sensor ultrasonic HCSR-04 untuk pembacaan volume air. Pada alat *fluid friction apparatus* yang berbasis arduino ini diharapkan lebih akurat dan dapat menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan kecil yang terjadi pada pengambilan data secara manual. Penelitian ini secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu menghitung rugi-rugi aliran mayor dan rugi-rugi aliran minor. Pengambilan data penelitian rugi-rugi dilakukan dengan cara mengalirkan fluida yang berasal dari pompa air menuju ke pipa jenis pipa PVC $\frac{3}{4}$ inch, *stainless steel* $\frac{3}{4}$ inch, aluminium $\frac{1}{2}$ inch, PVC $\frac{1}{2}$ inch, katub globe dan katub gerbang sampai dengan volume air mencapai 5 liter dimana masing-masing pipa divariasikan bukaan katub aliran masuk sampai bukaan penuh. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rugi mayor tertinggi terdapat pada pipa aluminium $\frac{1}{2}$ inch pada bukaan penuh dengan menggunakan Arduino Uno dengan nilai 0,2003204641 m. Nilai terus turun dengan semakin mengecilnya variasi bukaan. Sedangkan untuk pipa aluminium $\frac{1}{2}$ inch bukaan penuh tanpa menggunakan Arduino Uno didapatkan nilai yang terkecil yaitu 0,17987976 m. Hasil pengujian ini menunjukkan nilai yang berbeda, akan tetapi nilai dari menggunakan Arduino Uno menghasilkan nilai yang lebih mendekati nilai teoritisnya.

Kata Kunci : *Fluid friction apparatus*, minor, mayor, katub