



SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**KMM 302 KİMYA MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVARI I**

VENTURİMETRE

**Danışman:** Doç. Dr. Kerim YAPICI

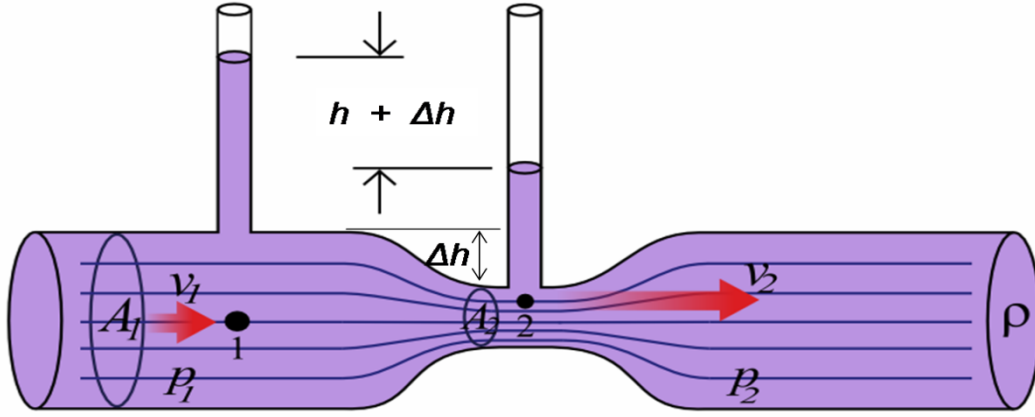
ISPARTA, 2017

## 1.AMAÇ

Şematik olarak Şekil 1’de gösterilen *Venturimetre* kapalı sistemlerde boru içerisinden akan akışkan debisinin ölçmesine yarayan düzendir. Çalışma ilkesi Bernoulli ve Süreklilik denklemine dayanmaktadır. Ventürimetre deneyi, statik basınç, dinamik basınç, toplam basınç, enerji dönüşümü ve enerji kayıpları gibi kavramların pratik olarak anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda ventürimetre deneyi, Bernoulli ve Süreklilik denklemlerinin laboratuvar ortamında uygulanarak boru içerisinde farklı akış hızlarında akan akışkanın hacimsel akış hızının belirlenmesini amaçlamaktadır.

## 2.TEORİ

Venturimetre şematik olarak Şekil 1’de gösterilmiştir. Ölçülebilir bir basınç farkı, boru kesit alanında kademeli bir daralma ve tekrar genişleme yolu ile sağlanır. Bu sırada ani daralma ve genişleme sonucu enerji kaybı meydana gelse de, venturi eşitliğinin türetilmesi için bu kayıp ihmal edilir.



Şekil 1. Venturimetre

Bernoulli denklemi çok sayıda akış için aynı akım çizgisi üzerindeki maksimum basınç farkının olduğu iki nokta arasında uygulanması sonucu akışa ait hız ve debi değerleri bulunabilmektedir.

Bu ilke doğrultusunda Şekil 1 ‘de gösterilen değişken kesitli akışa sahip olan Venturimetre ile akış debisi belirlenebilmektedir.

$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2} + z_1 g = \frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2} + g z_2 \quad (1)$$

1 ve 2 noktaları için süreklilik denkleğinden;

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \text{sabit} \quad (2)$$

$$\rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2 \quad \text{ve} \quad A_1 V_1 = A_2 V_2 \quad (3)$$

şeklinde ifade edilebilir.

$$V_2 = \sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)/\rho}{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}} \quad (4)$$

$$P = \rho gh$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2g(h_1 - h_2)}{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}} \quad (5)$$

$$Q = V_2 A_2$$

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}} \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (6)$$

### 3.DENEY SİSTEMİ

Şekil 2’de gösterildiği üzere deney sistemi, Venturimetre veya Venturi tüpü olarak adlandırılan, daralan-genişleyen dairesel kesitli konik bir boru, ventürimetre basınç kayıplarının ölçülebilmesi için belirli noktalara yerleştirilmiş manometreler, akış hızının ayarlanabilmesi için ventürimetre çıkışına bağlanmış bir vana ,hidrolik su tankı ve pompadan oluşmaktadır.



Şekil 2. Deney Setinin Genel Görünüşü

### 4.DENEYİN YAPILIŞI

Hidrolik su tankı çıkışına plastik boru ile bağlanan venturimetre sistemine su, hidrolik su tankından pompa yardımıyla beslenmektedir. İlk olarak pompa çalıştırılır ve hidrolik tezgâhın giriş vanası yavaş bir şekilde açılır. Boru tipi basınçölçerler üzerindeki havalandırma vanaları açılır ve boşaltma vanası bütün basınçölçerlerin su ile dolması için kapatılır. Giriş ve çıkış vanaları basınçölçerlerdeki su yüksekliğini izlenebilir seviyelerde tutmak için eş zamanlı olarak ayarlanır. Basınç ölçme tüpleri üzerinde hava alma muslukları açılarak varsa sistemin havası alınır. Bütün noktadaki statik basınç ve mili hareket ettirerek toplam basınç değerlerini okunur ve not edilir. Hacimsel su debisi, boşaltma vanası çıkışında bir ölçekli kap yardımıyla, suyun dolma süresi süreölçer ile ölçülerek hesaplanır. Farklı akış debileri için deneyler tekrarlanır.

