

# BABI PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan potensi sumber kekayaan alam yang sangat besar seperti minyak dan gas. Gas alam pada awalnya tidak dikonsumsi sebagai sumber energi karena kesulitan dalam hal distribusi sehingga selalu dibakar ketika diproduksi bersamaan dengan minyak bumi. Industri minyak dan gas Indonesia menjadi sektor yang sangat vital dengan kontribusi yang sangat besar untuk penerimaan negara. Selain itu dibidang ini juga meningkatkan perekonomian masyarakat [1]. Produk dari gas alam yang digunakan adalah *LPG (Liquid Petroleum Gas)*, *CNG (Compressed Natural Gas)*, *LNG (Liquid Natural Gas)* dan *Coal Bed Methane (CBM)* yang merupakan sumber non konvensional yang sedang dikembangkan di Indonesia [2].

Dalam industri minyak dan gas, perbedaan pembacaan meter antara meteran manual atau meteran duduk turbin dengan *Electronic Volume Corrector (EVC)* yang terjadi pada meteran aliran turbin disebut dengan meter bouncing. Secara umum biasanya menunjukkan perhitungan yang berbeda [3]. Metering manual biasanya digunakan untuk menampilkan keluaran *flow meter* turbin. Ini mengukur volume gas yang mengalir melaluinya tanpa mempertimbangkan variasinya. Dalam penerapannya, untuk mengkompensasi variasi volume yang terjadi akibat perubahan tekanan dan temperatur aliran gas, industri gas bumi menggunakan EVC. Dengan adanya EVC, volume sebenarnya gas alam yang mengalir melalui turbin *flow meter* dapat dihitung dengan benar. Secara umum EVC menghitung keluaran sinyal elektronik yang diperoleh dari *flow meter* turbin dan melakukan koreksi volume berdasarkan AGA7 dan AGA8 [4].

Peran metrologi dan instrumentasi sangat penting disini untuk menunjang akurasi dan presisi dalam pengukuran gas. Untuk itu diperlukan peralatan yang sesuai standar agar selisih antara hasil pengukuran sistem pengukuran dengan ukuran sebenarnya atau yang disebut dengan *deviasi* (kesalahan) dapat diminimalkan, sehingga tidak menimbulkan kerugian antara penjual dan pembeli. Pengujian alat ukur meter gas dilakukan oleh Direktorat Metrologi [5] sesuai dengan amanat Undang – Undang No 2 Tahun 1981 Tentang Metrologi Legal. Metode yang digunakan dalam pengujian meter gas dan perlengkapannya yaitu sesuai dengan OIML R 137-1 & 2 Edition 2012 dan SK DJPDN No 30/PDN/KEP/3/2010 mengenai syarat teknis meter gas *rotary piston* dan turbin. Salah satu pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *Electronic Volume Corector (EVC)*. Alat ini digunakan untuk mengoreksi pengukuran yang dihasilkan meter gas turbin. Sehingga volume gas yang terukur merupakan volume yang telah terkoreksi sesuai dengan dokumen standar EN 12405-1:2018 *gas volume conversion device*.

Pengujian EVC saat ini hanya dapat dilakukan pada dua parameter pengukuran yaitu suhu dan tekanan. Sedangkan untuk sinyal pulsa input tidak dilakukan, dikarenakan keterbatasan alat standar pengujian. Parameter sinyal impuls penting juga untuk dilakukan pengujian. Hal ini untuk mengetahui kemampuan EVC dalam melakukan pembacaan sinyal yang diterima dari meter gas turbin. Dengan demikian diperlukan sebuah Prototipe Alat Standar Pengujian *Electronic Volume Corector (EVC)*. Prototipe yang dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino untuk membangkitkan sinyal impulse dan juga dapat melakukan perhitungan untuk menentukan EVC yang diuji sah atau batal.

## 1.2. Penelitian Terdahulu

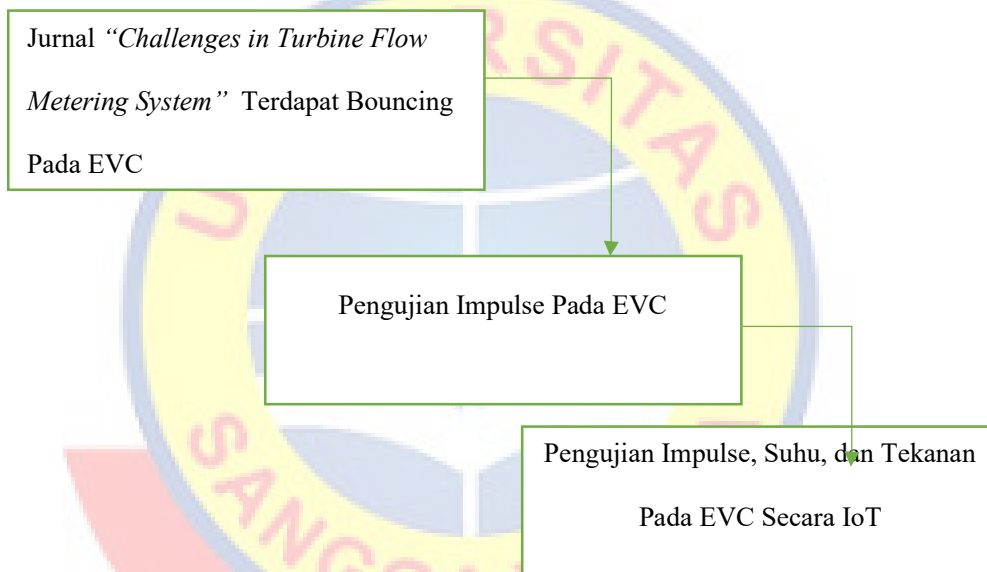
Berikut penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti yang berjudul “*Challenges in Turbine Flow Metering System*” Bunyamin dkk.

Tabel 1. 2 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul, Author, Tahun	Tahun	Hasil penelitian
1.	<i>Challenges in Turbine Flow Metering System</i> , Bunyamin, 2019	2019	<ul style="list-style-type: none"><li>- Turbin flow meter menghadapi masalah seperti kavitasi, viskositas, serpihan pada stator rotor, getaran mekanis, dan kesalahan pada sensor pick up.</li><li>- Pada sistem elektronik, penghitung pulsa (stand meter) digunakan dengan frekuensi tinggi (HF) dan frekuensi rendah (LF).</li><li>- Diperlukan sistem cerdas yang dapat mendeteksi kesalahan dan memberikan pemberitahuan lebih awal, sehingga kerugian dapat diminimalkan.</li></ul>

Dalam turbin *flow meter*, masalah umum seperti kavitasi, viskositas, serpihan pada stator rotor, getaran mekanis, dan kesalahan pada sensor *pick up* dapat terjadi [4]. Kavitasi, misalnya, dapat menyebabkan pembacaan aliran yang salah, baik lebih tinggi maupun lebih rendah dari seharusnya. Pengukuran volume gas dapat dilakukan dengan menggunakan mekanisme mekanik atau elektronik. Pada sistem elektronik, penghitung pulsa (*stand meter*) sering digunakan. Ada dua cara pembacaan penghitung pulsa dalam sistem elektronik, yaitu dengan frekuensi tinggi (HF) dan frekuensi rendah (LF). Pada LF, penghitungan dilakukan dengan prinsip magnetis, yang mirip dengan prinsip kerja kontaktor yang menghasilkan sinyal ON dan OFF. Pada HF, sensor khusus digunakan. Data yang dihasilkan dari pengukuran LF dan HF dikirimkan ke pusat kendali menggunakan *Automatic Meter Reading (AMR)*. Pengujian dinamik dengan LF biasanya dipilih karena memiliki

tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan HF. Namun, penggunaan LF dapat menyebabkan perbedaan pembacaan antara stand meter dan flow computer. Kualitas magnet yang digunakan dalam LF dapat mempengaruhi perbedaan tersebut. Pengujian EVC yang umum dilakukan meliputi pengujian suhu dan tekanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengujian pulsa frekuensi pada EVC.



Gambar 1.1 State of The Art

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang prototipe alat standar pengujian Electronic Volume Corrector (EVC) yang efektif menggunakan mikrokontroler Arduino untuk menghasilkan sinyal impulse?

2. Bagaimana menentukan kriteria yang diperlukan untuk memastikan bahwa prototipe alat standar pengujian EVC yang dikembangkan dapat memenuhi persyaratan metrologi untuk EVC yang berlaku?
3. Bagaimana perbandingan hasil pengujian EVC dengan menggunakan prototipe alat standar pengujian EVC dan tanpa menggunakan prototipe tersebut?

#### **1.4. Maksud dan Tujuan**

Berikut maksud dan tujuan dari penelitian ini :

1. Menentukan rancangan prototipe alat standar pengujian Electronic Volume Corrector (EVC) yang efektif menggunakan mikrokontroler Arduino untuk menghasilkan sinyal impulse.
2. Menentukan kriteria yang diperlukan untuk memastikan bahwa prototipe alat standar pengujian EVC yang dikembangkan dapat memenuhi persyaratan metrologi yang berlaku.
3. Menentukan perbandingan hasil pengujian akurasi dan presisi pengukuran gas yang dilakukan oleh EVC dengan menggunakan prototipe alat standar pengujian EVC dan tanpa menggunakan prototipe tersebut.

#### **1.5. Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang prototipe alat standar pengujian EVC yang meliputi pembangkitan sinyal *impulse* dari menggunakan mikrokontroler Arduino.
2. Pengujian prototipe alat standar pengujian EVC terbatas pada pengujian *impulse* dengan frekuensi 1 sampai dengan 5 Hz.

3. Pengujian fungsionalitas prototipe alat standar pengujian EVC dalam memberikan sinyal *impulse* kepada EVC.
4. Pengujian perbandingan hasil pengukuran akurasi dan presisi pengukuran gas yang dilakukan oleh EVC dengan menggunakan prototipe alat standar pengujian EVC dan tanpa menggunakan prototipe tersebut.

#### 1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dapat digunakan untuk mengembangkan prototipe alat standar pengujian EVC adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur: Melakukan studi literatur untuk memahami konsep dasar tentang *gas measurement*, metrologi, dan penggunaan mikrokontroler Arduino dalam pengembangan alat pengukuran.
2. Perancangan Prototipe: Merancang prototipe alat standar pengujian EVC berdasarkan studi literatur dan spesifikasi yang dibutuhkan, termasuk perancangan rangkaian elektronik, pemrograman mikrokontroler, dan desain fisik prototipe.
3. Penyusunan Prototipe: Membangun prototipe alat standar pengujian EVC berdasarkan perancangan yang telah dilakukan, termasuk pembuatan rangkaian elektronik, pengaturan mikrokontroler, dan perakitan fisik prototipe.
4. Pengujian Fungsionalitas: Menguji fungsionalitas prototipe alat standar pengujian EVC dalam pembangkitan sinyal *impulse*, serta perhitungan untuk menentukan keabsahan hasil pengukuran EVC.

5. Pengujian Akurasi dan Presisi: Melakukan pengujian terhadap akurasi dan presisi impulse yang dihasilkan oleh prototipe alat standar pengujian EVC
6. Analisis Data: Menganalisis data hasil pengujian untuk mengevaluasi kinerja prototipe alat standar pengujian EVC dalam meningkatkan akurasi dan presisi pengukuran gas serta keabsahan kemetrolagian.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

#### BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, pembaharuan penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II Landasan Teori

Berisi landasan teori dasar dan pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

#### BAB III Desain dan Metode

Berisi rancangan desain dan tahapan implementasi penelitian alat bantu pengujian *impulse electronic volume corrector*.

#### BAB IV Pengujian dan Analisa Hasil Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dari alat bantu pengujian *electronic volume corrector* serta hasil pengujian dan analisisnya.

## BAB V Penutup

Bab ini berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang bisa dikembangkan dari penelitian ini.

