

## PENGARUH PEMISAH UDARA PADA PEMBACAAN HASIL PENGUKURAN METER AIR DIGITAL SKALA RUMAH TANGGA

Rimulyo Wicaksono

DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: [rwicaksono@unj.ac.id](mailto:rwicaksono@unj.ac.id)

### ***Abstract***

*Water meters used in households with SNI 2547:2008 standards are currently designed without the use of air separators. As it is known that the flow of water in PDAM channels is possible to contain air. On the other hand, the construction of a water meter on the market for PDAM customers has not been equipped with air separation mechanisms from water, so it is very possible that the amount of water volume measured using a water meter does not match the actual volume of water. In reality these consumers are obviously disadvantaged, they pay according to the designation of the meter of water but the accuracy of the water meter is disrupted because there is air mixed with the water that counts by the water meter. This research is intended to develop air separation technology in household water meters and calculate the accuracy of the meter before and after the air separator. The results of this study show that air input has significant effect to water meter measurement with high error of 43,21% when air input is added. When using Air Separator, there is no significant difference in water meter measurement results. The use of Air Separator on water meter measurements makes the water meter work better even though air input is added with error less than 10%.*

**Keywords:** *Water Meter, Air Separator, Air, Measurement*

### **Abstrak**

Meter air yang digunakan pada rumah tangga dengan standar SNI 2547:2008 saat ini didesain tanpa memakai pemisah udara. Seperti diketahui bahwa aliran air dalam saluran PDAM dimungkinkan mengandung udara. Di sisi lain, konstruksi meter air yang ada di pasaran untuk pelanggan PDAM belum dilengkapi mekanisme pemisah udara dari air, sehingga sangat mungkin jumlah volume air yang diukur menggunakan meter air tidak sesuai dengan volume air sesungguhnya. Pada kenyataan ini konsumen jelas dirugikan, mereka membayar sesuai dengan penunjukan dari meter air namun keakurasian dari meter air tersebut terganggu karena ada udara yang bercampur dengan air yang ikut terhitung oleh meter air tersebut. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan teknologi pemisah udara pada meter air rumah tangga dan menghitung akurasi yang ditunjukkan meter air sebelum dan sesudah diberikan pemisah udara. Hasil penelitian ini menunjukkan input udara berpengaruh secara signifikan terhadap hasil pengukuran meter air dengan *error* yang cukup tinggi sebesar 43,21% saat ditambahkan input udara. Pada saat menggunakan *Air Separator*, tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada hasil pengukuran meter air. Penggunaan *Air Separator* pada pengukuran meter air, menjadikan meter air bekerja lebih baik meskipun ditambah input udara dengan *error* kurang dari 10%.

**Kata kunci:** Meter Air, Pemisah Udara, Udara, Pengukuran

## PENDAHULUAN

Permasalahan kualitas air tanah di berbagai wilayah di Indonesia sudah mengkhawatirkan, khususnya di kota besar seperti Jakarta. Berdasarkan data Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (BPLH) tahun 2004 terungkap, kualitas air tanah di 48 sumur yang tersebar di lima wilayah diketahui 63 persen diantaranya mengandung bakteri *coliform* dan 75 persennya mengandung *fecal coli* melebihi baku mutu (tempo.co, 2004). Melihat kenyataan ini, saat ini banyak masyarakat Indonesia yang beralih dari memanfaatkan air tanah sebagai sumber air minum ke air bersih yang dikelola oleh pemerintah melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Penggunaan air PDAM oleh masyarakat tentu saja dikenai biaya sesuai dengan volume air yang digunakan. Pengukuran volume air PDAM yang digunakan dalam rumah tangga biasanya menggunakan meter air berstandar SNI 2547:2008. Meter air berstandar SNI 2547:2008 yang digunakan untuk rumah tangga tersebut belum didesain untuk mendeteksi udara yang tercampur dalam air, padahal seperti diketahui air dalam saluran PDAM sangat mungkin tercampur dengan gelembung udara yang dapat mempengaruhi keakurasian pembacaan aliran air oleh meter air itu sendiri.

Udara yang terkandung dalam saluran air PDAM akan menyebabkan udara atau gelembung udara akan ikut masuk ke meter air sehingga yang dihitung oleh meter air bukan 100% air namun ada udara yang ikut terhitung pada meter air tersebut. Dalam hal ini konsumen jelas

dirugikan, mereka membayar sesuai dengan penunjukan dari meter air tapi volume air yang diterima tidak sesuai dengan yang sesungguhnya. Keakurasian dari meter air tersebut terganggu karena ada udara yang bercampur dengan air dan terhitung oleh meter air tersebut.

Sampai saat ini belum ada instalasi meter air rumah tangga yang menggunakan pemisah udara. Oleh karena itu perlu dikembangkan meter air rumah tangga yang dilengkapi dengan teknologi pemisah udara. Pemisah udara yang dirancang pada penelitian ini adalah dengan kerangka seperti tabung dan dengan plat penghalang di dalamnya. Sehingga ketika ada air yang mengandung udara masuk ke dalam pemisah udara maka udara tersebut akan terpisah ke atas dan udara tidak ikut mengalir menuju meter air.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kian Djoen Go (2002), Perancangan dan pembuatan meteran air digital, telah berhasil mengembangkan meteran air digital yang mana pada umumnya meteran air rumah tangga adalah meteran air mekanik (manual). Dengan pengembangan meteran air digital ini, Go telah berhasil mengurangi tenaga manusia untuk mencatat hasil pembacaan meteran air karena informasi hasil pembacaan meteran air dikirim langsung ke pusat pencatat di PDAM setempat.

Pada penelien lain, Deri Ardiansyah dan Misranto (2012) melakukan inovasi dalam Inovasi Teknologi Pengendalian Sumber Daya Air untuk Menghadapi Dampak Perubahan yang diselenggarakan oleh Kantor Pusat Litbang Sumber Daya Air, di PDAM Surabaya. Deri dan Misranto

membuat inovasi untuk menekan kerugian yang dialami pelanggan PDAM diakibatkan ketika keran air dibuka, yang keluar adalah udara dan meter air tetap berputar. Otomatis pergerakan jarum ini menambah jumlah *water meter* yang artinya akan ada penambahan perhitungan biaya. Dengan menambahkan beberapa material dalam saluran, alat yang dikembangkan mampu menekan udara yang keluar sehingga meter air tidak bergerak ketika hanya terdapat udara dalam saluran. Dalam penelitian Ardiansyah dan Misranto ini teknologi yang dikembangkan adalah teknologi pemisah udaranya.

## METODE

Dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menguji hasil pengembangan meter air yang ditambahkan *air separator* berbasis digital. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa penggunaan *Air Separator* sangat berpengaruh apabila aliran yang masuk menuju meter air mengandung udara. Berikut ini adalah langkah-langkah pengujian yang dilakukan.

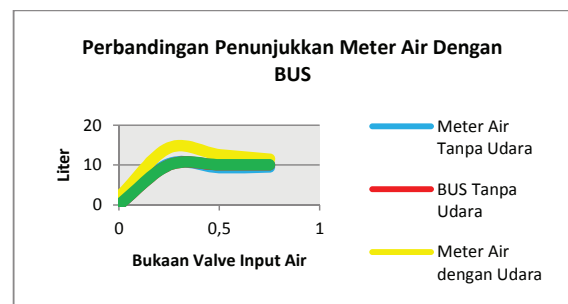
1. Pastikan kompresor, pompa air, dan Bejana Ukur Standar (BUS) dalam kondisi siap untuk digunakan.
2. Atur bukaan *handvalve* input air sesuai dengan pengujian (0%, 25%, 50%, dan 75%).
3. Lakukan pengujian dengan kombinasi bukaan *handvalve* input air dengan ditambahkan udara atau tanpa ditambahkan udara.
4. Pastikan instalasi dalam kondisi siap untuk digunakan dalam pengujian.
5. Siapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu pengujian.

6. Nyalakan pompa air untuk memulai pengujian.
7. Amati aliran fluida dan matikan pompa saat Bejana Ukur Standar (BUS) menunjukkan nilai 10 Liter.
8. Catat penunjukan meter air, Bejana Ukur Standar (BUS), dan waktu pengujian.
9. Ulangi langkah 1-8 dengan kombinasi input yang berbeda.

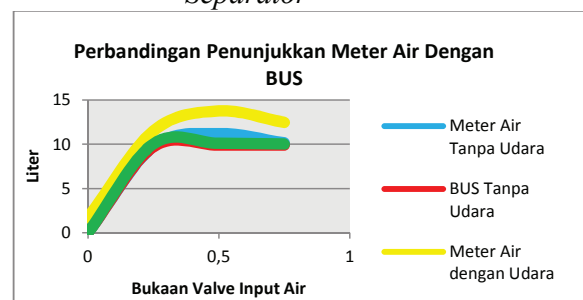
Pengambilan data dilakukan tanpa menggunakan *Air Separator* dan menggunakan *Air Separator*. Pengujian dilakukan dengan 3 kali pengambilan data dari masing-masing kombinasi pengujian. Debit pompa konstan 2200 lph. Berikut ini merupakan data hasil pengujian yang telah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

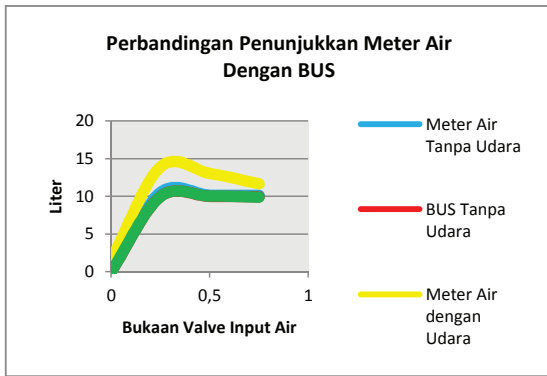
### Analisis Perbandingan Data Hasil Uji tanpa *Air Separator* (dengan udara dan tanpa udara)



**Gambar 1.** Grafik Pengujian 1 tanpa *Air Separator*



**Gambar 2.** Grafik Pengujian 2 tanpa *Air Separator*



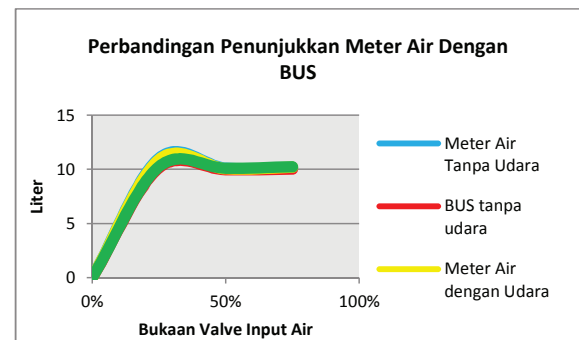
Gambar 3. Grafik Pengujian 3 tanpa *Air Separator*

Dengan melihat ketiga grafik hasil pengujian di atas, dapat diketahui bahwa apabila input ditambahkan udara maka terjadi perbedaan yang signifikan pada penunjukkan meter air dibandingkan dengan penunjukkan Bejana Ukur Standar. Hal ini dikarenakan udara yang masuk dari input ikut terhitung oleh meter air. Bukti dari terhitungnya udara oleh meter air dapat dilihat pada saat pengujian dengan input udara dan bukaan *valve* air 0%. Penunjukkan meter air bisa sampai 2 liter dalam waktu 2 menit, padahal tidak ada air yang mengalir. Ketika bukaan *valve* air dinaikkan menjadi 25%, 50%, dan 75% penunjukkan meter air dengan Bejana Ukur Standar masih terjadi perbedaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3. Nilai *error* yang paling besar adalah pada saat bukaan *valve* 25%. Hal ini dikarenakan perbandingan komposisi udara hampir sama dengan air yang masuk. Selain itu meter air juga memiliki kuantitas uji yang nilai minimalnya 2 kali debit aliran.

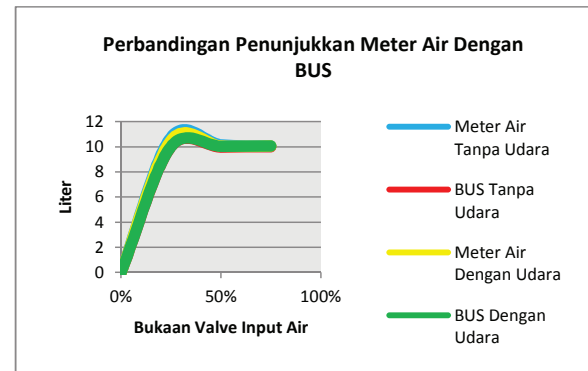
Sedangkan pada saat pengujian tanpa ditambahkan udara, penunjukkan meter air dan Bejana Ukur Standar tidak terjadi perbedaan

yang signifikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3. Dengan demikian dapat diketahui bahwa udara yang masuk melewati meter air mempengaruhi pengukuran meter air tersebut.

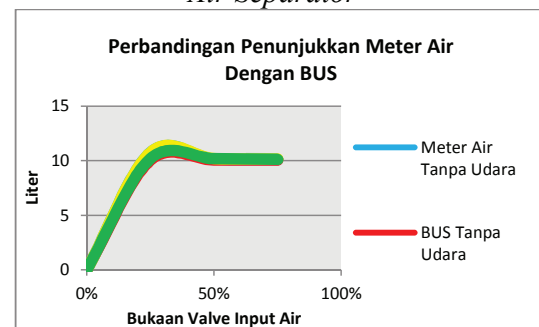
**Analisis Perbandingan Data hasil Uji dengan *Air Separator* (dengan udara dan tanpa udara)**



Gambar 4. Grafik Pengujian 1 dengan *Air Separator*

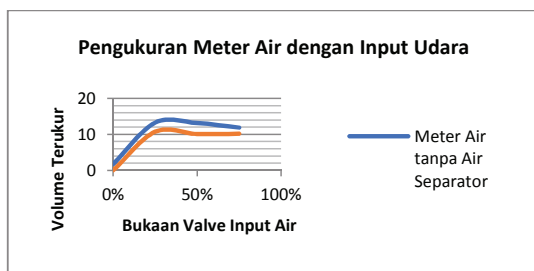


Gambar 5. Grafik Pengujian 2 dengan *Air Separator*



Gambar 6. Grafik Pengujian 3 dengan *Air Separator*

Dari penunjukkan ketiga grafik di atas (Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6) pada saat menggunakan *Air Separator*, hasil penunjukkan meter air dan Bejana Ukur Standar tidak mengalami perbedaan yang signifikan meskipun ditambah dengan input udara. Hal ini tidak seperti saat tanpa menggunakan *Air Separator*, udara berpengaruh terhadap pengukuran meter air. Dengan menggunakan *Air Separator error* yang terjadi tidak lebih dari 10% (lihat Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6). *Error* terbesar terjadi pada saat aliran kecil atau bukaan *valve* 25%. Pada saat bukaan *valve* 0% dan dialirkan udara, penunjukkan meter air tidak berubah atau tidak ada volume yang terukur. Hal ini terbukti bahwa penggunaan *Air Separator* cukup berpengaruh dalam pengukuran meter air. Untuk mengetahui perbandingan *error* saat menggunakan *Air Separator* dan tanpa menggunakan *Air Separator* dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Grafik Pengujian 3 dengan *Air Separator*

### Analisis Error

Pada pengujian yang telah dilakukan, terjadi perbedaan penunjukkan antara meter air dengan Bejana Ukur Standar atau *error*. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor antara lain kesalahan pembacaan oleh penguji, kesalahan pada saat pengaturan input (air dan udara),

kesalahan saat pemberhentian pengujian, tingkat akurasi dari meter air, sensitivitas meter air, dan akurasi Bejana Ukur Standar.

Nilai kesalahan terbesar terjadi pada saat bukaan *valve* 25%. Hal ini dikarenakan pada saat bukaan *valve* 25% belum memasuki kuantita uji minimal dari meter air tersebut. Dengan kata lain pengukuran yang dilakukan masih dalam fase transien sehingga nilai kesalahannya besar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Input udara berpengaruh secara signifikan terhadap hasil pengukuran meter air. Hal ini dapat ditunjukkan dengan *error* yang cukup tinggi pada pembacaan meter air ketika ditambahkan input udara yaitu mencapai 43,21%.
2. Pada saat menggunakan *Air Separator*, tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada hasil pengukuran meter air
3. Penggunaan *Air Separator* pada pengukuran meter air, menjadikan meter air bekerja lebih baik meskipun ditambah dengan input udara. Hal ini ditunjukkan dengan *error* yang terjadi kurang dari 10%.

### DAFTAR RUJUKAN

- \_\_\_\_\_, 2012, *Katup Pembuang Udara Tekan Water Meter PDAM*, (online)  
<http://jabar.tribunnews.com/2012/05/02/katup-pembuang-udara-tekan-water-meter-pdam> (diakses

- tanggal 2 Februari 2017, pukul 23.15)
- \_\_\_\_\_, 2010, *Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri NO. 23/PDN/KEP /3 /2010 tentang Syarat Teknis Bejana Ukur*
- \_\_\_\_\_, 2010, *Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri NO.36/PDN/KEP/3/2010 tentang Syarat Teknis Meter Air Dingin*
- \_\_\_\_\_, 2012, *Selection, instalation, testing and Maintenance, AWWA Manual M6 Fifth Edition, American Water Works Association*
- [Badan Pengelola Sarana Air Bersih Tirta Mubarak], *Jenis-jenis Meter Air Berdasar Cara Kerja*, (online) <https://tirtamubarak.blogspot.co.id/2016/11/jenis-jenis-meter-air-berdasar-cara.html> (diakses tanggal 5 Februari 2017, pukul 11.00)
- Agfianto Eka Putra, 2002, *Belajar Mikrokontroller AT89C51*, Gaya Media, Yogyakarta.
- Amran Gambut, 2010, *Macam-macam Alat Ukur Dan Penggunaannya*, Padang: FT UNP,
- Go, Kian Djoen, 2002, *Perancangan dan Pembuatan Meteran Air Digital*. Undergraduate thesis, Widya Mandala Catholic University Surabaya, (online) <http://repository.wima.ac.id/1459/> (diakses tanggal 5 Februari 2017, pukul 10.12)
- Hermawan, Mochamad Hermawan dan Aldy, Alamsyah, 2013, *Pembuatan Venturimeter Sebagai Pengukur Debit Aliran Air Pada Instalasi Pengujian Meter Air Rumah Tangga*, Projek Akhir, Bandung: Institut Teknologi Bandung