

KALIBRASI *LEVEL TRANSMITTER* DENGAN METODE *ZERO CALIBRATION*

Rizky Adhadi Pangestu^{1*}, Rahmat Hidayat²

1.2. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

*e-mail: 2010631160124@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Di dunia industri memiliki beberapa sistem agar alat produksi dapat bekerja dengan semestinya, seperti sistem instrumentasi yang memiliki kompleksitas yang rumit. Pada industri tersebut terdapat beberapa sistem lainnya yang saling berhubungan. *Level transmitter* merupakan suatu sistem instrumentasi yang membaca level fluida (cairan) berdasarkan tekanan, berat dan posisi fluida (cairan) dalam wadah. Kalibrasi pada sistem instrumentasi merupakan proses untuk memverifikasi bahwa akurasi alat ukur sesuai dengan spesifikasinya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa level transmitter memberikan respon yang tepat sesuai dengan perintah sistem kontrol, baik dalam hal nilai maupun linearitas. Dalam kalibrasi ini, output *level transmitter* disesuaikan dengan standar nilai arus yang ditetapkan, dengan tujuan untuk mencapai ketepatan sesuai standar. Hasil kalibrasi level transmitter menunjukkan bahwa persentase kesalahan antara output *level transmitter* dan standar arus adalah sebesar 0,12%. *Level transmitter* digunakan dalam rentang 4-20 mA untuk mengontrol level, namun dalam pengujian kontrol level, tegangan output tidak berubah karena level output ini bergantung pada perubahan arus. Metode *zero calibration* digunakan untuk memastikan keakuratan pembacaan instrumen saat tidak ada input, dengan menyesuaikan ulang nilai nol instrumen. Sebagai kontras, proses *refining* adalah langkah krusial dalam industri kertas, di mana bubur serat kertas digiling kembali untuk menghasilkan serat yang lebih halus. Proses ini meningkatkan kekuatan serat ikatan dan kualitas kertas, dengan refiner sebagai peralatan kunci yang memengaruhi hasil produksi.

Kata Kunci: *Level Transmitter, Kalibrasi, Sistem Instrumentasi, Refiner*

ABSTRACT

In the industrial world, there are several systems in place to ensure that production equipment operates properly, such as instrumentation systems which have complex intricacies. In this industry, there are several other interrelated systems. A level transmitter is an instrumentation system that measures the level of fluid based on the pressure, weight, and position of the fluid in a container. Calibration in instrumentation systems is the process of verifying that the accuracy of measuring devices aligns with their specifications. This is important to ensure that the level transmitter responds correctly according to the control system's commands, both in terms of value and linearity. In this calibration, the output of the level transmitter is adjusted to the established current value standards, aiming to achieve accuracy according to the standards. The calibration results of the level transmitter show that the error percentage between the output of the level transmitter and the standard current is 0.12%. The level transmitter is used in the range of 4-20 mA to control the level; however, in level control testing, the output voltage does not change because this output level depends on the change in current. The zero calibration method is used to ensure the accuracy of instrument readings when there is no input, by readjusting the instrument's zero value. In contrast, the refining process is a crucial step in the paper industry, where the pulp fibers are re-ground to produce finer fibers. This process enhances the strength of fiber bonds and the quality of the paper, with the refiner being the key equipment that affects the production results.

Keywords: *Level Transmitter, Calibration, Instrument System, Refiner*

I. PENDAHULUAN

Dalam era industri yang terus berkembang, peran instrumentasi menjadi sangat penting dalam memastikan operasi yang efisien dan terkendali. Untuk menjaga kelancaran produksi, diperlukan perangkat instrumentasi industri yang dapat mengontrol dan mengukur parameter-parameter krusial seperti tekanan, suhu, flow, dan level [1].

Salah satu perangkat yang umum digunakan dalam sistem instrumentasi adalah level transmitter, yang mengubah sinyal output dari sensor menjadi sinyal yang dapat dikontrol [2]. Beberapa sinyal instrumentasi yang biasa digunakan sesuai standar *American National Standards Institute (ANSI)* dan *Instrumentation System and Automation Society (ISA)* yaitu sinyal analog 4-20 mA dan sinyal pneumatik 3-15 psi. Pentingnya keakuratan dalam pengukuran tekanan menekankan perlunya kalibrasi transmitter sebelum digunakan, untuk mencegah kesalahan yang dapat berdampak pada kualitas produk dan keselamatan kerja [3].

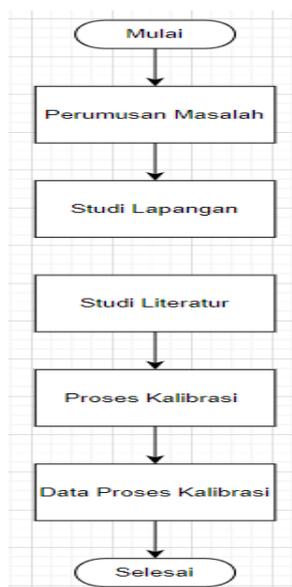
Salah satu metode yang dapat digunakan dalam melakukan kalibrasi adalah metode *zero calibration*. *Zero calibration* sendiri merupakan proses untuk memastikan bahwa perangkat pengukuran seperti *level transmitter* memiliki pembacaan yang akurat ketika tidak ada cairan di dalam tangki, sehingga ketika cairan mulai masuk atau keluar dari tangki, pembacaannya akan mulai dari nilai nol yang benar. Dan dalam melakukan proses metode *zero calibration* dibutuhkan sebuah alat bantu yang dinamakan *Hart communicator* [4]. *Hart communicator* adalah sebuah perangkat yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol *transducer* dari jarak jauh. Perangkat ini menggunakan sinyal analog 4-20mA untuk mengirimkan hasil pengukuran dari transmitter [5]. Level transmitter adalah perangkat instrumentasi yang berfungsi membaca hasil pengukuran ketinggian secara terus-menerus dan mengirimkan sinyal pembacaannya ke perangkat indikasi atau perangkat kontrol utama. Pengukuran level atau ketinggian termasuk media muatan cair [11].

Berdasarkan hal-hal tersebut, jurnal ini berjudul “Kalibrasi *Level Transmitter* Dengan Metode *Zero Calibration*”. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses kalibrasi *level transmitter* dari persiapan kalibrasi hingga hasil pengukuran kalibrasi dengan metode *zero calibration*.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Flowchat penelitian

Di bawah ini merupakan flowchart penelitian yang dilaksanakan disusun dalam bentuk diagram alir untuk memudahkan pemahaman alur proses penelitian.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan langkah-langkah dalam melakukan penelitian, langkah pertama melakukan perumusan masalah mengenai tema yang ingin dibahas dalam penelitian jurnal ini, kemudian dilanjutkan dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Setelah melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk penelitian, dilanjutkan dengan proses kalibrasi *level transmitter* dengan metode *zero calibration*. Data yang didapatkan setelah melakukan proses kalibrasi kemudian proses kalibrasi selesai dan alat bisa pasang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persiapan Kalibrasi

Sebelum melakukan proses kalibrasi, hal yang harus diketahui adalah *range* pengukuran objek yang akan di ukur. Tentukan dahulu LRV (*Low Range Value*) dan URV (*Upper Range Value*) terlebih dahulu karena tahap tersebut adalah tahap awal standar proses kalibrasi [6]. Dalam penentuan LRV dan URV yang harus diperhatikan terlebih dahulu adalah satuan tekanan air yang akan di masukan ke data URV. Karena data yang akan dimasukan ke URV harus dalam satuan mmH₂O sebab, mmH₂O adalah satuan air murni yang akan digunakan untuk mengukur ketinggian pada tangki. Perbedaan satuan mmH₂O dengan mmHg yaitu mmH₂O merupakan satuan air murni yang memiliki suatu tekanan yang lebih rendah dari air raksa, sebaliknya mmHg merupakan satuan air raksa yang memiliki suatu tekanan yang lebih besar dibandingkan air murni. Maka dari itu, pada tahap memasukan data ke URV satuan yang harus di masukan yaitu mmH₂O.

Pembuatan rangkaian kalibrasi berguna agar *level transmitter* dapat di kalibrasi dengan baik dan akurat. Adapun komponen yang diperlukan untuk melakukan kalibrasi *level transmitter* adalah sebagai berikut:

- *Level Transmitter*
- *HART Communicator*

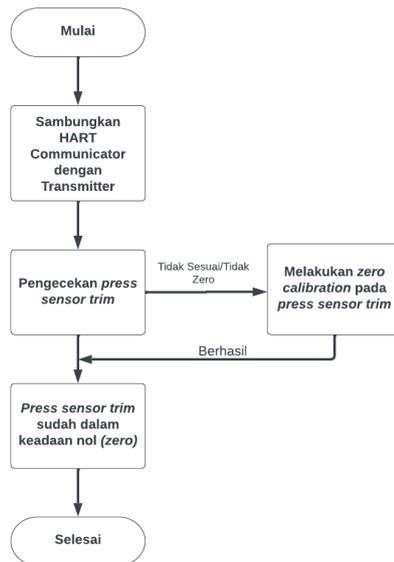


Gambar 2. Ilustrasi Rangkaian Untuk Proses Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan hanya memakai alat *HART Communicator*, karena *HART Communicator* sudah memiliki power supply 0-24 VDC. Kemudian transmitter akan di colokan dengan kabel dari *HART Communicator* untuk mengirimkan daya 0-24 VDC dan membaca pres, AO, LRV dan URV. Kabel positif di kait pada supply transmitter, kemudian kabel negatif di kait pada *alarm check* transmitter.

3.2 Tahapan Proses Kalibrasi Level Transmitter

Sebelum transmitter digunakan, ada beberapa tahapan proses kalibrasi yang dilakukan untuk menyesuaikan antara level cairan dengan tinggi tangki. Sebelum ke tahapan, hal yang pertama di lakukan yaitu mengecek press sensor trim pada transmitter. Dibawah ini merupakan flowchart proses kalibrasi dengan metode *zero calibration* menggunakan *HART Communicator*:

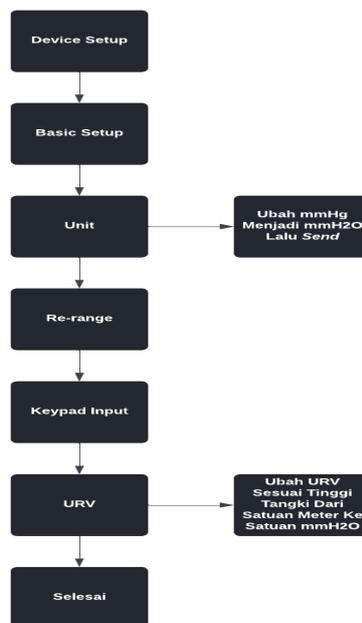


Gambar 3. Flowchart Kalibrasi Level Transmitter dengan Metode Zero Calibration menggunakan HART Communicator

Pada gambar di atas menjelaskan alur dari proses kalibrasi *level transmitter* dengan metode *zero calibration* menggunakan *HART Communicator*. Pertama, melakukan penyambungan kabel antara *HART Communicator* setelah *connect* data-data pada transmitter dapat terbaca oleh *HART Communicator*. Kedua, melakukan pengecekan *press sensor trim* pada transmitter, apabila *press sensor trim* dalam keadaan msih ada tekanan maka harus di *zero calibration* terlebih dahulu agar bisa melakukan tahapan selanjutnya.

3.3 Proses Kalibrasi Transmitter Menggunakan HART Communicator

Setelah melalui tahapan *zero calibration* pada *press sensor trim transmitter*, Langkah selanjutnya yaitu proses kalibrasi pada transmitter. Dibawah ini merupakan flowchart proses kalibrasi transmitter:



Gambar 4. Flowchart Proses Kalibrasi Transmitter Dengan HART Communicator

Pada gambar dan tabel di atas menjelaskan bagaimana tahapan proses kalibrasi pada transmitter level dengan *HART Communicator*. Dimulai pada tampilan *device setup* pada *HART Communicator* lalu pilih kolom *basic setup* kemudian pilih *unit*, dibagian ini kita akan mengubah satuan mmHg (air raksa) menjadi mmH₂O (air murni) jika sudah berhasil maka tampilan akan kembali ke tampilan *basic setup*, langkah selanjutnya pilih kolom *Re-range*, lalu pilih kolom *keypad input*, maka akan muncul beberapa pilihan kolom pada tampilan *keypad input*, kemudian kolom yang akan dipilih yaitu URV (*Upper Range Value*) yang dimana pada tahap ini kita akan memasukan nilai pada tinggi tangki dari satuan *centimeter* (cm) ke satuan mmH₂O lalu *send*, jika sudah berhasil memasukan nilai tinggi tangki pada kolom URV, proses kalibrasi pada transmitter sudah selesai dilakukan.

3.4 Pengamatan Hasil Pengukuran Level Transmitter Setelah Proses Kalibrasi

Proses kalibrasi pada transmitter level sudah selesai dilakukan. Pada tahap ini, dilakukannya pengamatan hasil pengukuran transmitter level setelah proses kalibrasi untuk mengetahui seberapa akuratnya proses kalibrasi pada transmitter level menggunakan *HART Communicator*. Dibawah ini adalah tabel hasil pengukuran pada transmitter level setelah proses kalibrasi.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Transmitter Level Setelah di Kalibrasi *HART Communicator*

Input (mA)	Level Tangki (%)	Tinggi Tangki (mmH ₂ O)
4mA	0%	0,00 mmH ₂ O
8mA	25%	300,0 mmH ₂ O
12mA	50%	600,0 mmH ₂ O
16mA	75%	900,0 mmH ₂ O
20mA	100%	1200,0 mmH ₂ O

Pada tabel di atas menjelaskan hasil pengukuran transmitter level setelah di kalibrasi dengan *HART Communicator*. Hasil pengukuran tersebut di ambil pada tangki dengan ketinggian 1200,0 mmH₂O (1200cm) dan inputan dari DCS (*Distribute Control System*) 4-20mA.

IV. KESIMPULAN

Metode *Zero calibration* adalah suatu tahap awal sebelum melakukan kalibrasi pada transmitter, karena setiap transmitter pasti memiliki kesalahan teknis, transmitter baru (pabrikasi) memiliki tekanan saat dipasang pada tangki. Normalnya, transmitter baru (pabrikasi) tidak memiliki tekanan apapun dari awal pembuatan, apabila terdapat tekanan pada transmitter baru (pabrikasi) saat diberi inputan 4mA maka tekanan pada transmitter tidak diposisi *zero* (nol). Oleh karena itu, sebelum melakukan tahap kalibrasi pada transmitter, alangkah baiknya transmitter melewati tahap *zero calibration* terlebih dahulu. Transmitter Level adalah suatu *instrument* yang menyediakan pengukuran level kontinu. Hal ini dapat digunakan untuk menentukan tingkat cair pada waktu tertentu. Proses kalibrasi dilakukan hanya memakai alat *HART Communicator*, karena *HART Communicator* sudah memiliki power supply 0-24 VDC. Kemudian transmitter akan di disambungkan dengan kabel dari *HART Communicator* untuk mensupply daya 0-24 VDC dan membaca pres, AO, LRV dan URV. Kabel positif di kait pada supply transmitter, kemudian kabel negatif di kait pada *alarm check* transmitter. Kemudian yang terakhir adalah memahami rangkaian untuk mengkalibrasi transmitter guna untuk mengakuratkan data nilai yang ingin dimasukan pada *Hart Communicator*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johnson, Curtis D. (2013). *Process Control Instrumentation Technology*. Pearson Education.
- [2] Fraden, Jacob. *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*. Springer, 2010.
- [3] Jaya, A., & Zulfa, Z. (2017). Studi Teknik Sensor Nirkable Untuk Sensor Industri Analog Menggunakan Protocol Wifi. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 9, 452140.
- [4] Syahputera, A., Muhaimin, M., & Azhar, A. (2022). ANALISA KALIBRASI LEVEL TRANSMITTER DENGAN METODE UJI LINERITAS ARUS PADA PLANT KONTROL LEVEL. .
- [5] Gunoto, P., & Kamil, I. (2021). ANALISA PROSES KALIBRASI TRANSMITTER KETINGGIAN AIR WTP PADA PEMBANGKIT LISTRIK DI PT. MITRA ENERGI BATAM.
- [6] Sudaryanto, D. H. (2013). STUDY PERHITUNGAN RANGE d/p CELL TRANSMITTER UNTUK PENGUKURAN LEVEL DENGAN METODE DRY OUTSIDE LEG dan WET OUTSIDE LEG. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*.
- [7] Puspaningrum, D. K. (2019). Program Monitoring dan Otomasi Tangki Timbun dengan Sistem SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) di Kilang PPSDM Migas. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*.
- [8] Alam, B., Adhim, F. I., & Ash-Shiddieqy, R. H. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus, Dan Frekuensi Keluaran Generator 3 Fasa Pada Modul Mini Power Plant Departemen Teknik Instrumentasi. *Jurnal AMORI*.
- [9] Pradana, L. D. S. (2021). Perancangan Monitoring RPM Motor Induksi Tiga Fasa pada Penggerak Generator. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*.
- [10] Reza, A., Azhar, A., & Finawan, A. (2021). RANCANG BANGUN PLANT KALIBRASI ELECTRIC CONTROL VALVE DENGAN METODE UJI LINEARITAS ARUS TERHADAP OPENING CONTROL VALVE. *Jurnal TEKTR0*.
- [11] Mukmin, K. (2022). Level Transmitter PT. Wilmar Nabati Indonesia Dumai-Pelintung.