

# SISTEM OTOMASI PERAWATAN SENSOR pH PADA PERALATAN MONITORING KADAR pH

**Aldino Zulfikar Mulya P**  
D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

**Gusti Paring**  
D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

## Abstrak

Di Indonesia setiap industri besar diwajibkan memiliki pengolahan limbah yang baik, salah satunya pengolahan limbah cair agar limbah yang dibuang aman untuk lingkungan. Pada pengolahan limbah cair terdapat sistem monitoring yang memanfaatkan sensor pH untuk membaca kadar pH pada limbah. Sensor pH ditempatkan pada rendaman limbah cair untuk memonitoring kadar pH pada limbah cair, hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan kotoran pada sensor pH, yang berakibat usia (*life time*) dan akurasi dari sensor pH menurun. Untuk mengatasi permasalahan ini, harus dilakukannya perawatan pada sensor pH secara rutin dalam periode waktu setiap satu jam sekali. Proses perawatan ini masih dilakukan dengan cara manual dan setiap proses perawatan memakan waktu yang cukup lama. Mengingat pada proses monitoring perlunya data yang *real time* maka perlunya dibuat sistem perawatan yang dilakukan secara otomatis. Proses pembersihan dilakukan dengan cara mengangkat sensor pH ke permukaan menggunakan pneumatik yang kemudian sensor pH dipindah menggunakan motor servo pada tempat *treatment*, kemudian ujung elektroda sensor pH di tembakan air hangat untuk menghilangkan kerak atau kotoran dan cairan aquades untuk menjaga sensor pH tetap dalam kondisi stabil, pada proses pembersihan ini menggunakan pompa air. Hasil dari pembacaan sensor pH ditampilkan pada HMI (*Human Machine Interface*). Pada sistem ini menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai pusat pengendali. Dari hasil pengujian alat, pembacaan sensor pH dengan *treatment* dan tanpa *treatment* menunjukkan pembacaan yang sama, yaitu dengan *error* 0,2%.

**Kata kunci :** Limbah Cair, Sensor pH, Perawatan, Otomasi

## Abstract

*In Indonesia every major industry is compulsory to have a good sewage treatment, one wastewater treatment so that liquid waste is safe for the environment. In wastewater treatment there is a monitoring system that utilizes a pH sensor to read the pH levels in wastewater. PH sensor placed in the bath of liquid waste to monitor pH levels in wastewater, this resulted in a buildup of dirt on the sensor resulting in age (life time) and the accuracy of the pH sensor decreases. To resolve this problem, should be done regularly over a period of time every hour. This treatment process is still done by hand and each treatment process takes quite a long time. Given the need for monitoring process data in real time, the system should be created treatments are performed automatically. The cleaning process is done by raising the pH sensor to the surface using a pneumatic then the pH sensor is moved using servo motors on the spot treatment, then the tip electrode pH sensor in a shot of warm water to remove scale or dirt and liquids distilled water to maintain the pH sensor remains in a stable condition, in the cleaning process using water pumps. The results of the pH sensor readings displayed on the HMI (Human Machine Interface). In this system using a PLC (Programmable Logic Control) as a control center. From the results of testing tools, pH sensor readings with treatment and no treatment showed the same reading, with an error of 0.2%.*

**Keywords :** Wastewater, pH Sensor, Care, Automation

## PENDAHULUAN

Di Indonesia setiap industri besar diwajibkan memiliki pengolahan limbah yang baik, salah satunya pengolahan limbah cair agar limbah yang dibuang aman untuk lingkungan. Pada pengolahan limbah cair terdapat sistem monitoring yang memanfaatkan sensor pH untuk membaca kadar pH pada limbah. Sensor pH di tempatkan pada rendaman limbah cair untuk memonitoring kadar pH pada limbah cair, hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan kotoran pada sensor pH, yang berakibat usia (*life time*) dan akurasi dari sensor pH menurun.

Untuk mengatasi permasalahan ini, harus dilakukannya perawatan pada sensor Ph secara rutin dalam periode waktu setiap satu jam sekali, proses perawatan ini masih dilakukan dengan cara manual dan setiap proses

perawatan memakan waktu yang cukup lama. Mengingat pada proses monitoring perlunya data yang *real time* maka perlunya dibuat sistem perawatan yang dilakukan secara otomatis

## METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai kontrol dari sistem tersebut. PLC (*Programmable Logic Control*) akan mengaktifkan *solenoid valve* melalui *push button*, lalu *cylinder* akan bergerak sesuai dengan *solenoid valve*. *Cylinder* tersebut mendapatkan udara dari kompresor yang dimana udara tersebut sebelum memasuki *solenoid valve* disaring

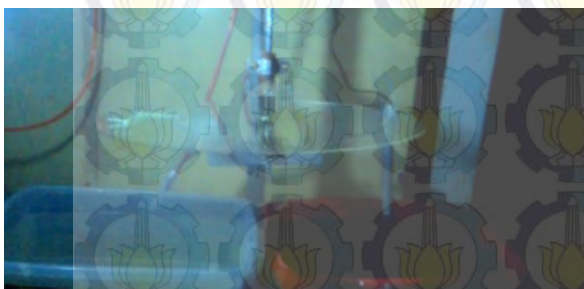
terlebih dahulu supaya tidak ada udara kotor yang akan masuk ke *cylinder* maupun *solenoid valve*. Ketika *cylinder* bergerak maka sensor akan berputar, yang dimana putaran dari motor akan memutar sensor ke sudut – sudut yang telah d tentukan yaitu 0°, 90°, dan 180°. Dengan begitu motor akan berputar menyesuaikan tempat dari tiap limbah maupun pembersihan untuk sensor tersebut. Sensor pH tersebut akan dibersihkan dengan air hangat dengan suhu 30° untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada elektrode dari sensor pH, dan akan disemprot juga dengan air demineral yang bertujuan untuk membersihkan sisa – sisa kotoran yang cair oleh air hangat. Setelah penyiraman tersebut sensor pH akan di masukkan ke wadah yang berisi air demineral untuk melihat ketepatan dari sensor pH tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

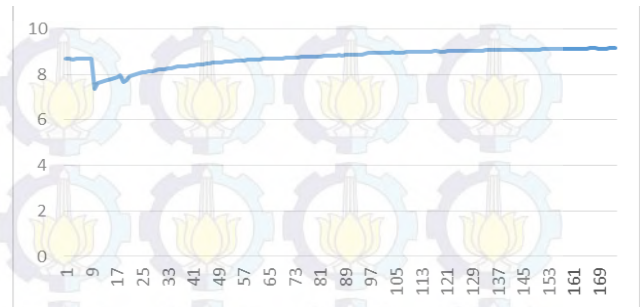
Pengujian keseluruhan adalah pengujian dari keseluruhan sistem. Pada pengujian keseluruhan terdapat dua tahap yaitu pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) dan pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*). Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk melihat perbandingan grafik pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) dan pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*). Pada pengujian keseluruhan ini menggunakan limbah cair dengan kadar pH 9.1, sebagai cairan yang kadar pHnya di monitoring oleh sensor pH. Pengambilan data ini dilakukan pada tanggal 26 Mei 2016.

### Pengujian Tanpa Penyemprotan (Non Treatment)

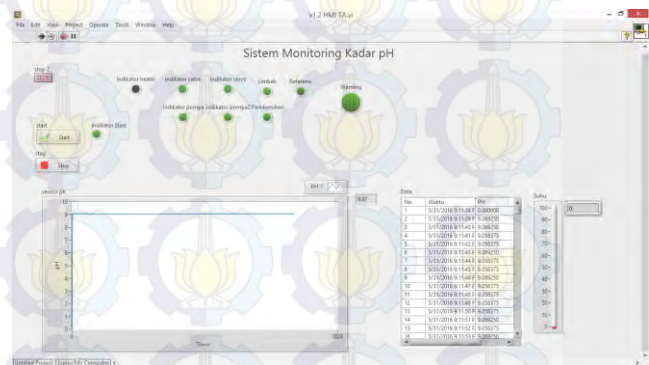
Pengujian tanpa penyemprotan (*non treatment*) yaitu dengan mencelupkan sensor pH pada rendaman limbah dalam jangka waktu 1 jam, hal ini bertujuan untuk melihat respon dan kestabilan pembacaan sensor pH tanpa adanya perawatan pada sensor pH. Pada Gambar 1 merupakan proses pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) dan pada Gambar 2 merupakan grafik hasil pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*). Untuk tampilan HMI pada LabView tanpa treatment pada Gambar 3.



Gambar 1 Pengujian Tanpa Penyemprotan (*Non Treatment*)



Gambar 2 Grafik Tanpa Penyemprotan (*Non Treatment*)



Gambar 3 Grafik Tanpa Penyemprotan (*Non Treatment*)

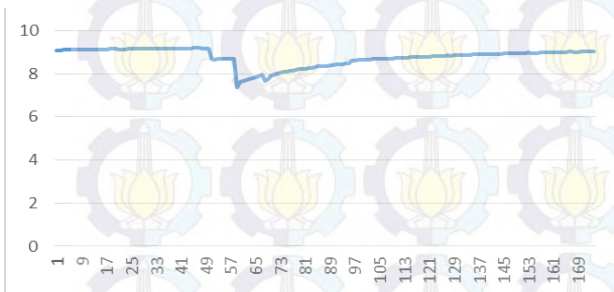
Pada Gambar 2 diketahui bahwa pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) selama 1 jam menunjukkan pembacaan sensor pH semakin naik yaitu dari 8,99 sampai akhirnya stabil pada 9,14. Hal ini menunjukkan bahwa sensor pH masih dalam kondisi pembacaan yang baik, meskipun sensor pH tidak mendapatkan perawatan atau tanpa penyemprotan (*non treatment*). Pada Gambar 3 ditunjukkan tampilan monitoring sensor ketika tanpa penyemprotan yang hasilnya akan ditampilkan pada grafik dan akan disimpan pada data logger.

### Pengujian Dengan Penyemprotan (Treatment)

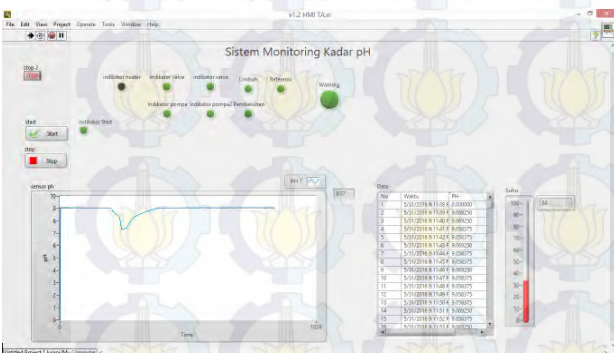
Pengujian dengan perawatan atau penyemprotan (*treatment*) dilakukan dengan cara menyemprotkan air hangat dan cairan aquades dalam jangka waktu setiap 15 menit. Dilakukannya penyemprotan (*treatment*) bertujuan untuk membersihkan sensor dari penumpukan kotoran dan menjaga kestabilan pembacaan sensor pH. Kestabilan pembacaan sensor pH tanpa adanya perawatan pada sensor pH. Pada Gambar 4 merupakan proses pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*) dan pada Gambar 5 merupakan grafik hasil pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*). Untuk tampilan HMI pada LabView perawatan dengan treatment pada Gambar 6.



Gambar 4 Pengujian Menggunakan Penyemprotan (Treatment)



Gambar 5 Grafik Menggunakan Penyemprotan



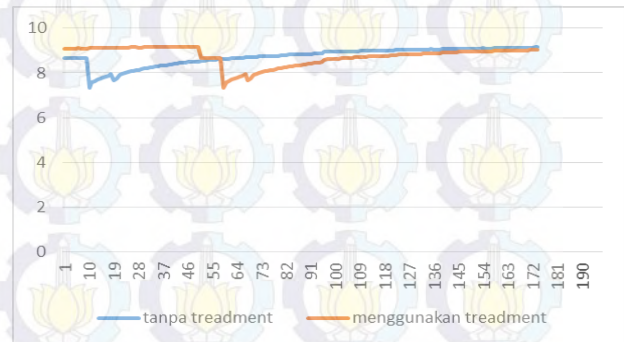
Gambar 6 Tampilan HMI Menggunakan Treatment

Pada Gambar 5 diketahui bahwa pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*) yang dilakukan dalam jangka waktu setiap 15 menit., menunjukkan pembacaan sensor pH dalam keadaan stabil yaitu yang memiliki pembacaan awal 9.14. Pembacaan mengalami perubahan dikarenakan dilakukan penyemprotan (*treatment*) dengan air hangat dan cairan aquades yang memiliki kadar pH 7, namun setelah proses penyemprotan (*treatment*) selesai, pembacaan sensor pH kembali stabil yaitu pada kadar pH 9.13. Pada Gambar 6 ditunjukkan tampilan monitoring sensor ketika tanpa penyemprotan yang hasilnya akan ditampilkan pada grafik dan akan disimpan pada data logger dan menggunakan indikator sensor suhu untuk melihat suhu dari air yang dipanaskan.

### Perbandingan Grafik Pembacaan Sensor pH Tanpa Penyemprotan (Non Treatment) dan Pembacaan Sensor pH dengan Penyemprotan (Treatment)

Dari hasil pengujian sistem keseluruhan dapat dilihat perbandingan grafik antara pembacaan sensor pH tanpa

penyemprotan (*non treatment*) dan pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*) pada Gambar 7.



Gambar 8 Grafik Perbandingan

Berdasarkan Gambar 5 pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) adalah 9.14 dan pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*) adalah 9.13, dari hasil tersebut menunjukkan pembacaan kadar pH masih dalam batas toleransi yaitu sebesar 0.1. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa pembacaan sensor pH tanpa penyemprotan (*non treatment*) dan pembacaan sensor pH dengan penyemprotan (*treatment*) memiliki *error* 0.2% dan hasil pembacaan perbandingan tersebut dapat dilihat melalui grafik pada Gambar 8.

## PENUTUP

### Simpulan

Simpulan yang didapatkan setelah melakukan pengujian dan evaluasi terhadap alat yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Dari hasil pengujian alat didapatkan hasil resolusi instrumentasi pH dengan *error* sebesar 0.2%, maka pembacaan sensor pH dengan *treatment* dan tanpa *treatment* tidak menunjukkan hasil pembacaan yang berbeda.
- 2) Dari hasil pengujian LM35 didapatkan hasil resolusi instrumentasi suhu dengan *error* 3,7 %.

Dari hasil pengujian motor *servo* didapatkan hasil resolusi instrumentasi motor *servo* dengan *error* sebesar 8.3%, hal ini dikarenakan setiap kali penggunaan motor *servo* akan mengurangi keakurasian pergerakan atau putaran dari motor *servo*.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah Pada bagian mekanik khususnya pada motor penggerak dapat dirubah menggunakan jenis motor yang lainya karena usia (*life time*) dari motor *servo* sangatlah pendek. Pada pembacaan suhu cairan, sebaiknya menggunakan sensor suhu yang *waterproof* dan memiliki pembacaan dengan keletilian yang tinggi, dikarenakan nilai suhu sangat mempengaruhi dalam pembacaan kadar pH . Agar bekerja secara optimal, sebaiknya sensor pH dikalibrasi lebih teliti agar ketepatan dengan pH meter yang asli mendekati maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atlas Scientific. **pH Probe Datasheet.** [https://www.atlas-scientific.com/\\_files/datasheets/\\_probe/pH-probe-datasheets.pdf](https://www.atlas-scientific.com/_files/datasheets/_probe/pH-probe-datasheets.pdf). 15 oktober 2015
- [2] Globalw. **pH Maintenance.** <http://www.globalw.com/support/ph-maintenance.html>. 15 oktober 2015
- [3] Riddle Peter. 2013. **pH meters and their electrodes: calibration, maintenance and use.** The Biomedical Scientist. London
- [4] Engineering Toolbox. **Pneumatic Cylinder Force.** [http://www.engineeringtoolbox.com/pneumatic-cylinder-force-d\\_1273.html](http://www.engineeringtoolbox.com/pneumatic-cylinder-force-d_1273.html). 15 Oktober 2015
- [5] Pandiangan, J. 2007. Perancangan dan penggunaan photodiode sebagai sensor penghindar dinding pada robotforklift, Tugas Akhir,Program setudi D3 Fisika instrumentasi Departemen Fisika ,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Sumatra Utara Medan