

# Monitoring Laju Aliran Akibat Perubahan Level Zat Cair Dalam Tangki Tertutup

Latif Mawardi<sup>1</sup>, B. S. Rahayu Purwanti<sup>2</sup>, Nurul Hidayat<sup>3</sup>, Sikka Puriningsih<sup>4</sup>

Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta  
latif.mawardi@elektro.pnj.ac.id<sup>1</sup>, rahayu.purwanti@elektro.pnj.ac.id<sup>2</sup>,  
hidayatyung78@gmail.com<sup>3</sup>, sikkasik18@gmail.com<sup>4</sup>

## Abstrak

Permasalahan pengisian zat cair pada tangki sangat kompleks, sehingga penting untuk diteliti. Khususnya yang dipengaruhi oleh laju aliran pada pipa penghubung. Informasi tentang ketinggian zat cair dalam tangki, waktu pengisian, dan laju aliran untuk pengaturan buka/tutup kran dapat mengantisipasi penuh/tumpahnya tangki yang diisi. Penelitian tentang kesesuaian volume air yang berpindah dari satu tangki ke tangki lain belum banyak dilaksanakan. Oleh karena itu, penting mendata besaran hasil pengukuran laju aliran akibat perubahan ketinggian zat cair yang termonitor pada *Personal Computer (PC)*. Sensor *flowmeter* sebagai pendeteksi laju aliran zat cair dipasang pada pipa dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian zat cair di pasang pada tangki sumber, sensor tersebut dikoneksikan ke port mikrokontroler Arduino Mega. Hasil deteksi ditampilkan ke *Liquid Crystal Display (LCD)* dan *front panel LabVIEW*. Perubahan warna indikator pada *front panel* disertai dengan bunyi seperti *buzzer* mengindikasikan bahwa volume di dalam tangki penampung telah penuh. Sinyal output sensor *flowmeter* mentrigger kran yang berupa *solenoid valve* untuk menutup otomatis.

Kata kunci: *Flowmeter, Ultrasonik, LCD, LabVIEW, Solenoid Valve*

## 1. Pendahuluan

Pengisian/pengosongan zat cair dari/ke tangki penting untuk diteliti. Permasalahannya sangat kompleks, hingga saat ini penelitiannya berkembang dan berkelanjutan. Khusus pengisian zat cair dari suatu tangki pengisi ke tangki yang lainnya dipengaruhi oleh laju alirnya pada pipa penghubung. Laju aliran zat cair pada pipa dapat diukur dengan sensor *flowmeter*. Variabel-variabel pengukuran; tinggi permukaan zat cair, ketinggian tangki, waktu pengisian, jarak dan kapasitas. tangki yang diisi.

Keseluruhan variabel berkaitan dengan pengaturan laju aliran dengan buka/tutup kran. Pemutaran/penekanan kran untuk buka/tutup laju aliran zat cair, mengantisipasi penuh/tumpah tangki yang diisi. Saat ini, fungsi kran telah digantikan oleh *valve*, dan pendeteksi level air tangki pengisi menggunakan sensor ultrasonik. Simulasi, pemodelan pengisian/pengosongan air dan alat pemonitor level telah banyak diimplementasikan.

Kesesuaian volume air yang berpindah dari/ke satu tangki dalam beberapa tangki lain merupakan celah penelitian. Klarifikasi data hasil deteksi/pengukuran menggunakan *Personal Computer (PC)* belum banyak dilaksanakan. Variabel input/output data deteksi sensor pengisian/pengosongan tangki ditampilkan di PC yang terinstal software. Oleh karena itu, penting mendata besaran hasil deteksi

sensor, termonitor di komputer dengan program *LabVIEW*.

Laju aliran zat cair dideteksi dengan sensor *flowmeter*, telah diteliti dan diimplementasikan (Suharjono, Amin. 2015). Instalasi modul-modul; sensor *flowmeter* dikoneksikan ke port mikrokontroler Arduino Mega. Koneksi tersebut memungkinkan hasil deteksi ditampilkan ke *Liquid Crystal Display (LCD)*. Sistem deteksi ini dapat memprediksi waktu pengisian dan volume tangki penampung.

Level permukaan zat cair pada tangki pengisi dideteksi (Arief, Ulfah Mediaty. 2011) dengan sensor ultrasonik. Hasil deteksi sebagai input program *LabVIEW* dan data ditampilkan pada *Personal Computer (PC)*. Data deteksi sensor dikonversi oleh mikrokontroler dari sinyal analog menjadi data digital (Haritman, Erik. 2013).

Hasil deteksi sensor ditampilkan pada indikator front panel *LabVIEW* (Mulyono, Heri. 2013). Perubahan warna tombol indikator pada front panel disertai dengan suara/bunyi menyerupai *buzzer* mengindikasikan bahwa volume di dalam tangki penampung penuh. Hal yang terkait dengan tangki pengisi adalah komunikasi modul sensor *flowmeter* dan *solenoid valve*. Sinyal output *flowmeter* mentrigger buka/ tutup *valve*, untuk mengontrol aliran zat cair [Permahadi, Rahmat. 2016].

Indikator pengontrol didesain pada front panel yang diprogram dengan software *LabVIEW*.

Ketersediaan alat ukur laju aliran (flowmeter), pengatur buka/tutup aliran (solenoid valve) menjadi sumber referensi.

Penelitian ini merealisasikan komputerisasi hasil deteksi sensor level dan flowmeter. Variabel ukur dan besaran hasil deteksi sensor ditampilkan dengan angka dan indikator front panel LabVIEW. Sistem terdiri dari hardware (tangki, pipa, solenoid valve, sensor flowmeter, sensor ultrasonik, dan mikrokontroler) dan software LabVIEW terinstal di dalam PC.

Hardware terdiri dari; satu tangki besar (pengisi) A dipasang sensor ultrasonik terkoneksi ke port input mikrokontroler Arduino Mega. Tiga tangki kecil (penampung) B1, B2, dan B3 diisi zat cair melalui pipa yang berasal dari tangki A. Jarak ketiga tangki kecil terhadap tangki A berbeda, sebagai variabel pengukuran. Masing-masing pipa pada tangki penampung dipasang sensor flowmeter dan solenoid valve. Sinyal output sensor flowmeter diinput ke port mikrokontroler Arduino Mega.

Output sensor flowmeter terkoneksi ke port lain pada mikrokontroler yang sama. Output mikrokontroler dari hasil deteksi flowmeter mentrigger buka/tutupnya solenoid valve. Pengisian/pengosongan air dari/dalam tangki terlihat riil perubahan indikatornya pada front panel LabVIEW. Seluruh alat/komponen pada hardware ditampilkan sebagai kontanta/ variabel, gambar dan indikasi pada front panel. Program LabVIEW digunakan untuk mengaktifkan gambar/indikator pada sistem pengisian/pengosongan.

Level air dideteksi sensor ultrasonik (cm) diinput ke program LabVIEW. Volume air mengalir dari tangki A melalui pipa (m/s) menuju masing-masing tangki selama waktu (s) sama dengan volume air yang tertampung ke tangki kecil B. Pembuktian kesamaan volume; antara perhitungan (rumus) dengan data yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Kedua data tersebut juga identik dengan akumulasi perhitungan volume dari hasil deteksi ketiga sensor flowmeter). Tujuan penelitian untuk merekam data variabel pengosongan/pengisian air dari/ke tangki tertampil di front panel LabVIEW.

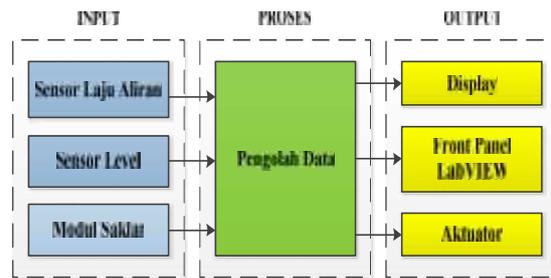
## 2. Metodologi

Penelitian dilaksanakan dengan beberapa metode agartarget sistem dan alat terealisasi sesuai rencana, yaitu:

### 2.1 Perancangan Alat

Ketelitian dan perencanaan yang matang penting pada proses perancangan model laju aliran akibat perubahan level zat cair dalam tangki tertutup yang termonitor ke LCD dan front panel

LabVIEW. Perancangan alat mengacu pada blok diagram sistem (Gambar 1).



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

- Sensor laju : Laju aliran zat cair dideteksi oleh aliran sensor *flowmeter*.
- Sensor level : Level zat cair dideteksi oleh sensor ultrasonik.
- Modul saklar : *Relay* sebagai modul saklar elektronik untuk membuka/ menutup *solenoid valve*.
- Pengolah data : Arduino Mega 2560 sebagai pengolah data.
- Display* : *Display* menggunakan LCD 20x4 sebagai penampil data laju aliran dan volume zat cair di tangki penampung.
- Front panel* : Tampilan monitor data laju aliran, level, dan volume zat cair, serta waktu pengisian juga buka/tutup dapat dilihat pada *front panel* LabVIEW.
- Aktuator : *Solenoid valve* sebagai aktuator untuk buka/tutup kran otomatis.

Program pemonitor laju aliran akibat perubahan level zat cair dalam tangki tertentu dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Mega menggunakan *software* Arduino (IDE). Data hasil deteksi sensor dikirim dari Arduino Mega menggunakan komunikasi serial. Program pendeteksi laju aliran dan level zat cair digabung dengan program penampil karakter sehingga dapat tampil di LCD. Data dari Arduino (laju aliran, level, dan volume zat cair) dikirim juga ke *software* LabVIEW menggunakan serial VISA setiap detik dan ditampilkan pada *front panel* LabVIEW.

### 2.2 Tampilan Data pada LCD

LCD (Gambar 2) merupakan media penampil data hasil deteksi sensor/ Laju aliran dalam satuan ml/sekon dan volume ketiga tangki dalam satuan ml yang di-*update* setiap detiknya hingga mencapai nilai data volume 1000 ml. Perbandingan volume air di dalam tangki penampung dan data volume yang tampil pada LCD menjadi nilai *error* dari sensor *flowmeter*.



Gambar 2 LCD Penampil Laju Aliran dan Volume Tiga Tangki

- Baris pertama : Menampilkan indikator laju aliran dalam satuan mL/sekon dan volume dalam satuan mL.
- Baris kedua : Menampilkan data laju aliran dan volume zat cair sensor *flowmeter* 1 yang menuju tangki penampung 1.
- Baris ketiga : Menampilkan data laju aliran dan volume dari hasil deteksi sensor *flowmeter* 2 yang menuju tangki penampung 2.
- Baris Keempat : Menampilkan data laju aliran dan volume dari hasil deteksi sensor *flowmeter* 3 yang menuju tangki penampung 3.

### 2.3 Realisasi Alat

Realisasi Alat dengan beberapa tahapan, yaitu:

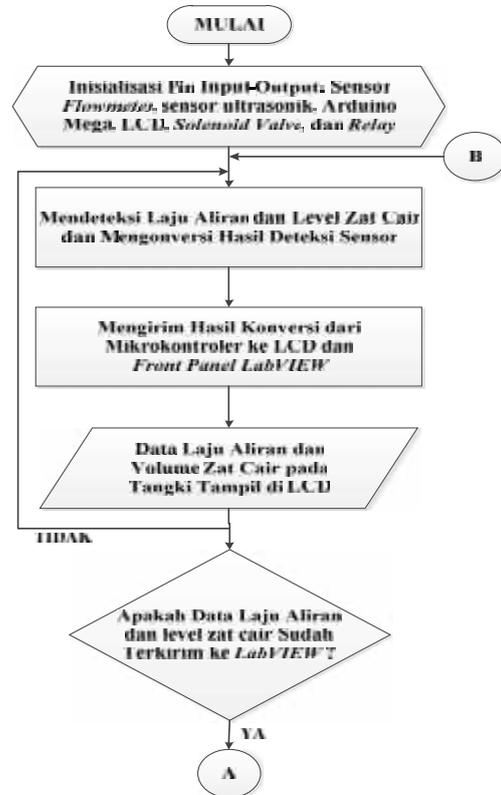
- (1). Menginstalasi Alat  
 Peletakan hardware, pembuatan casing dan perakitan komponen yaitu; sensor *flowmeter*, dan ultrasonik, mikrokontroler Arduino Mega, LCD, dan solenoid valve pada casing.
- (2). Membuat Program  
 Pembuatan program software Arduino (IDE) dan LabVIEW untuk merespon input/output data deteksi sensor, mengkonversi data/sinyal sensor, dan mengkoneksi hardware dan software.
- (3). Menampilkan Data ke LCD dan Front Panel LabVIEW  
 Data hasil deteksi sensor dikonversi oleh mikrokontroler Arduino Mega dan data ditampilkan di *Liquid Crystal Display* (LCD) dan Front Panel LabVIEW

### 2.4 Tampilan Data pada Front Panel LabVIEW

Pembuatan HMI *LabVIEW* diperlukan instalasi *software* Arduino IDE, Visa, dan DCSdi *LabVIEW*, diinstal pada Personal Computer (PC) yang sama. Sistem buka atau tutup laju aliran yang dipengaruhi perubahan level zat cair ditampilkan di *front panel* LabVIEW (Gambar 7). Tampilan pada *front panel* yaitu indikator data sensor *flowmeter*, indikator data sensor ultrasonik, indikator data volume tangki penampung, model tangki penampung, indikator *buzzer*, indikator LED, dan

waktu pengisian. Dokumentasi data, tabel pada *front panel* dapat disimpan atau di-export kefile *Microsoft Excel*.

### 2.5 Flowchart Deteksi Laju Aliran

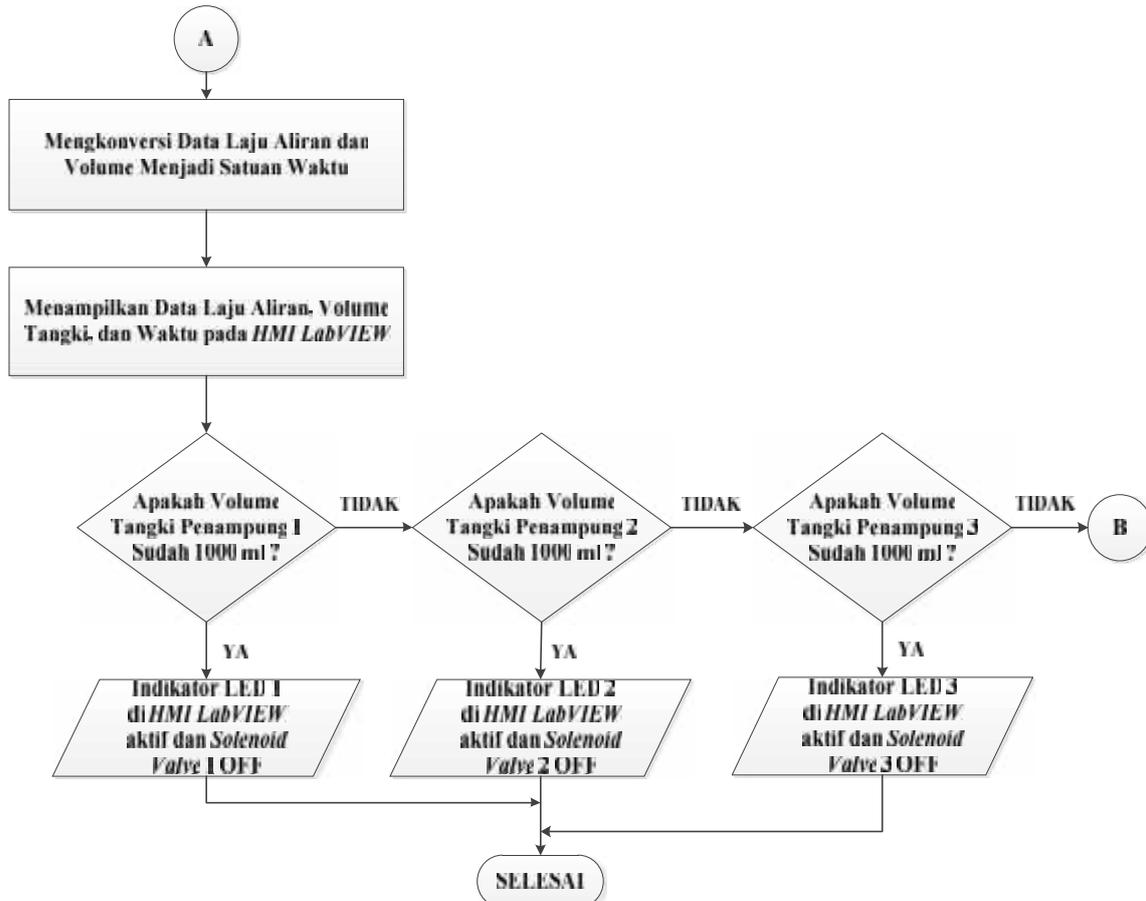


Gambar 2 Flowchart Deteksi Laju Aliran Akibat Perubahan Level Zat Cair

Diagram alir system Gambar 2 menjadi acuan untuk mengerjakan untuk merealisasikan icara kerja system pengujian laju aliran air dari tangki sumber ke ketiga tangki yang diisi. Tinggi tangki sumber adalah 21 cm berkapasitas 3 liter. Tinggi tiga tangki yang diisi 15 cm berkapasitas 1 liter.

Posisi ke tiga tangki yang diisi ketinggiannya sama, berada 32 cm dari permukaan bawah tangki sumber ke permukaan atas tangki yang diisi. Posisi ketiga tangki yang sama tinggi ini tidak mempengaruhi laju aliran masing-masing tangki. Artinya posisi tangki yang diisi tidak dipengaruhi oleh ketinggian, setiap laju aluran yang terdeteksi oleh masing-masing sensor tidak telah terpenuhi untuk persyaratan posisi masing-masing tangki.

## 2.6 Flowchart Pengaturan Buka-Tutup Valve



Gambar 3 Flowchart Pengaturan Buka-Tutup Valve

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian untuk mengetahui alat dan sistem dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Pemeriksaan terhadap kerja modul di tiap sub sistem penting, integrasi keseluruhan perangkat *hardware* dan *software* dapat mengalami *error*. Pengujian pada Arduino Mega sebagai pengolah data sensor dan actuator, tolak ukur model pemonitor sesuai perancangan. Pengujian program, sistem berhasil; mentransmisikan dan menampilkan data hasil deteksi sensor *flowmeter* dan sensor ultrasonik ke LCD dan LabVIEW.

### 3.1 Langkah Kerja

- (1) Siapkan alat dan bahan (lihat tabel 1)
- (2) Sambungkan PSU dan kabel terminal ke sumber listrik PLN.
- (3) Hubungkan kabel *solenoid valve* ke sumber tegangan AC (PLN) dan kabel lainnya ke kontak *Normally Closed (NC)* pada *relay*.
- (4) Hubungkan pin VCC dan GND sensor *flowmeter*, Sensor ultrasonik, dan relay input DC ke modul *Step down converter*.

- (5) Hubungkan pin data sensor *flowmeter* 1 ke pin 2 digital, sensor *flowmeter* 2 ke pin 3 digital, dan sensor *flowmeter* 3 ke pin 18 digital pada Arduino Mega.
- (6) Hubungkan pin input data relay ke pin 4, 5, 6 digital, dan pin data sensor ultrasonik ke pin 7 digital ke Arduino Mega.
- (7) Hubungkan Arduino Mega dengan PC (Personal Computer).
- (8) buka software Arduino IDE dan Upload program ke Arduino mega.
- (9) Running program LabVIEW.
- (10) Lihat data sensor dan actuator pada LCD dan *front panel* LabVIEW.

Sensor ultrasonik mendeteksi level air pada tangki sumber, saat air dialirkan menuju tangki penampung, laju aliran dideteksi oleh sensor *flowmeter* pada pipa penghubung. Data perubahan laju aliran akibat penurunan level air pada tangki sumber ditampilkan pada LCD dan *front panel* LabVIEW. Jika volume air pada tangki penampung sudah mencapai 1000 ml, indikator LED pada *front panel* LabVIEW menyala yang disertai dengan bunyi

indikator *buzzer* dan secara otomatis *solenoid valve* menutup.

air selama waktu (deik) dengan volume (mk) ditampilkan di LCD.

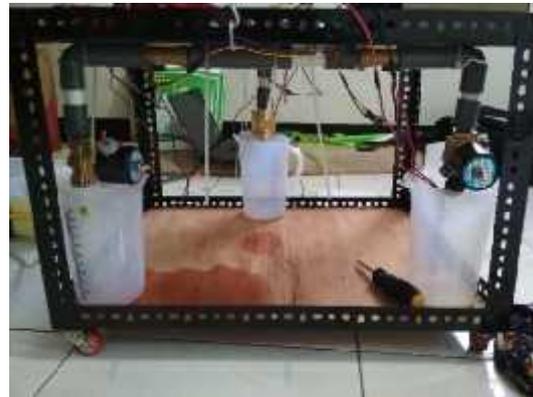
### 3.2 Daftar Alat dan Bahan

Tabel 1: Daftar Alat dan Bahan

No.	Jenis	Fungsi
1.	<i>Power supply Unit (PSU)</i>	Sumber tegangan alat/komponen.
2.	<i>Step down converter</i>	Penurun tegangan DC 12 volt ke 5 volt
3.	Sensor <i>flowmeter</i>	Pendeteksi laju aliran zat cair
4.	Sensor ultrasonik	Pendeteksi level zat cair
5.	Relay	Saklar penghubung antara Arduino Mega dengan <i>solenoid valve</i> .
6.	Mikrokontroler Arduino Mega 2560	Pengolah data sensor dan aktuator
7.	<i>Liquid Crystal Display (LCD) 20x4</i>	Menampilkan data laju aliran (ml/s) dan volume (ml) zat cair.
8.	<i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	Komponen serial komunikasi antara Arduino Mega dengan LCD
9.	Besi bolong	<i>Casing</i> alat
10.	Kabel, akrilik, skun, timah, solder, dan bor	Kebutuhan penunjang instalasi <i>hardware</i>



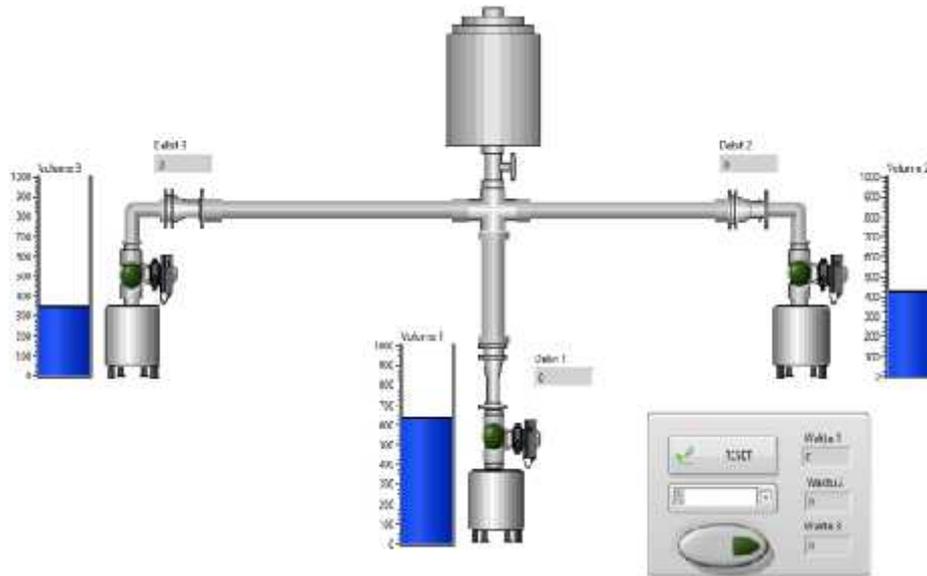
Gambar 4 Alat Pemonitor (Tampak Atas)



Gambar 5 Alat Pemonitor (Tampak Depan)

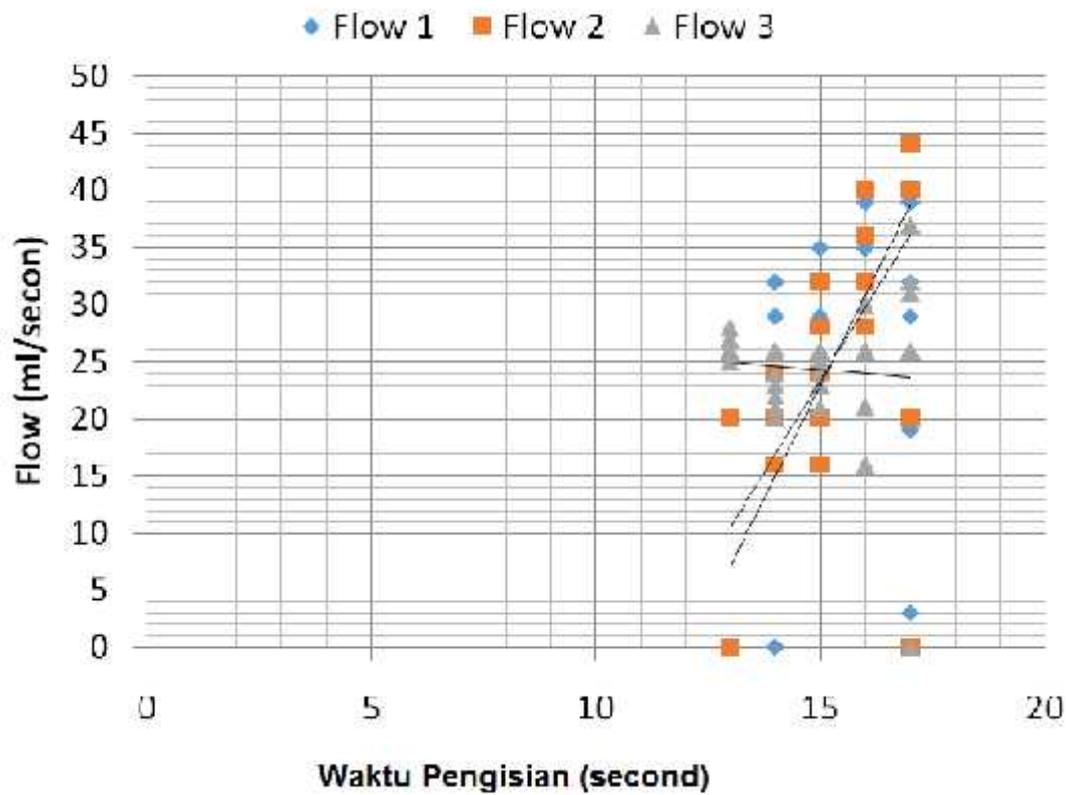
Gambar 4 mengilustrasikan sebuah alat/model pengisian tangki (tampak atas), dan Gambar 5 tampak samping. Dari tangki 1 (gallon) yang dialirkan ke tangki penampung yang berbeda jarak. Metode alirannya dengan mengandalkan gaya gravitasi. Sistem pengisian dihentikan jika tangki yang diisi penuh. Variabel yang diukur adalah laju aliran (flow) dan waktu pengisian. Hasil pengisian

Volume (ml) dari tangki penampung (berada di atas meja) dituang ke ketiga tangki lain (berada di bagian bawahnya). Volume air yang berpindah diukur melalui pengukuran ketinggian levelnya. Hasil ukur ketinggian ini dikomparasi dengan alat ukur volume



Gambar 6 Tampilan Front Panel LabVIEW

### 3.3 Data Hasil Pengujian



Gambar 7 Sebaran Data Pengisian Tangki Sesuai Hasil Ukur Sensor Flowmeter)

Tabel Hasil Pengukuran Debit dan Volume dke dalam Tiga Tangki

LEVEL (cm)	DEBIT (ml/sekon)			VOLUMETANGKI (ml)		
	Flow 1	Flow 2	Flow 3	Tangki 1	Tangki 2	Tangki 3
Tangki Sumber						
17	30.89	31.11	24.56	128.78	115.56	95.78
16	35.56	34.67	23.11	458.00	461.33	95.78

15	35.56	34.67	23.11	458.00	461.33	346.11
14	32.67	24.00	24.44	764.67	721.78	547.56
13	0.00	3.33	26.50	1014.00	1020.00	951.83

### 3.4 Analisa dan Pembahasan

Tampilan Indikator dan variabel-variabel hasil pengisian dari tangki penampung ke tiga tangki. Front Panel HMI dengan program Labview (Gambar 6) dapat mensimulasi gerakan air dari kosong/penuh dan sebaliknya. Desain HMI dibuat sesuai perubahan riil waktu/volume pengisian ketiga tangki

Sebaran data hasil deteksi tiga sensor flow (Gambar 7), menunjukkan bahwa tangki 2 yang paling cepat penuh (13 detik), tangki 1 (14 detik), dan tangki 3 (17 detik). Kurva tersebut telah menunjukkan bahwa jarak menentukan lama/cepatnya waktu pengisian. Hal tersebut dikarenakan jarak dari masing-masing tangki 1, 2, 3, ke tangki penampung adalah 30 cm, 33 cm, dan 38 cm. Kecepatan laju aliran air yang dideteksi oleh sensor flow, tercepat 36 ml/detik pada sensor flow 1 dengan waktu pengisian 13 detik., Tangki 3 paling lama penuh (17 detik) dikarenakan jarak dari tangki sumber juga paling jauh (38 sm).

Uji coba data mendokumentasikan keseluruhan data hingga volume di tangki penampung penuh, tertampil pada LCD dan HMI LabVIEW. Data yang tertampil adalah nilai laju aliran (ml/s), nilai volume air di tangka penampung (ml), nilai level air di tangki sumber (ketinggian cm, atau volume ml), dan waktu pengisian (second). Lama waktu pengisian tertampil di HMI LabVIEW sesuai banyaknya record data yang tersimpan di excel.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Kecepatan laju aliran zat cair sangat dipengaruhi oleh level zat cair didalam tangki pengisi, gravitasi, belokan pipa dan jarak tangki pengisi dengan tangki penampung. Semakin besar level zat cair didalam tangki pengisi semakin cepat laju alirannya. Kesesuaian pengujian juga dipengaruhi oleh permukaan yang datar, jika alat ditempatkan pada permukaan yang miring, maka laju aliran mengalir lebih cepat pada pipa yang lebih rendah.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan untuk DIPA Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendanai sehingga terealisasinya monitoring laju aliran akibat perubahan level zat cair dalam tangki

tertutup melalui Riset Grand Dosen Mahasiswa (RGDM).

## Daftar Pustaka

- Arief, Ulfah Mediaty. 2011. "Pengujian Sensor Ultrasonik Ping Untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air. *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring"* UnHas, vol. 9, no.02, hh, 72-77
- Faruk, Umar. Kamiran. 2012. "Analisis Pengaruh Aliran Turbulen Terhadap Karakteristik Lapisan Batas pada Pelat Datar Panas". *Jurnal Seni dan Sains ITS*, hh.57-60
- Haritman, Erik. Helmi Guntoro. Yoyo Somantri. 2013. "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". *Electrans*, Maret 2013, vol.12, no.1., hh. 39-48. ISSN: 1412 – 3762
- Kusumo, Baskoro Priyo. 2012. "Analisa Aliran Udara pada Pipa Annulus Proto-XI Menggunakan CFD". Buku Skripsi Mahasiswa Teknik Universitas Indonesia.
- Mulyono, Heri. Imam Gunawan. 2013. "Prototype Sistem Pendeteksi Gempa untuk Rumah/Kantor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MMA7260Q". *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, vol. 6 no. 2, hh. 153-167. ISSN: 2086-4981
- Permanahadi, Rahmat. Dr. Ir. Totok Soehartanto. Dea. 2016. "Perancangan Switching Control pada Pompa di Simulator Sistem Pengendalian Level dan Temperatur". Laporan Penelitian Dosen dan Mahasiswa Jurusan Teknik Fisika-Fakultas Teknologi Industri.
- Suharjo, Amin. Listya Nurina Rahayu. Roudlotul Afwah. 2015. "Aplikasi Sensor Flow Water untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis pada PDAM Kota Semarang". *Jurnal TELE*, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Indonesia, Edisi Maret 2015. vol. 13, no 1, hh. 7-12
- Trisanto, Agus. E. N. Lioty U. 2011. "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535". *Electrian-Journal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 3 no, 3, hh. 183-184.



**BERITA ACARA  
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Latif Mawardi<sup>1</sup>, B. S. Rahayu Purwanti<sup>2</sup>, Nurul Hidayat<sup>3</sup>, Sikka Puriningsih<sup>4</sup>
- Judul Makalah : MONITORING LAJU ALIRAN AKIBAT PERUBAHAN LEVEL ZAT CAIR DALAM TANGKI TERTUTUP
- Pukul : 13.30 – 13.45
- Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : D.21
- Moderator : Tugino, S.T., M.T
- Notulen : Septiana Fathurrohmah, S.Si., M.Sc

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : \_\_\_\_\_ orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Tugino, S.T., M.T	 Latif Mawardi <sup>1</sup> , B. S. Rahayu Purwanti <sup>2</sup> , Nurul Hidayat <sup>3</sup> , Sikka Puriningsih <sup>4</sup>



**NOTULEN  
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Latif Mawardi<sup>1</sup>, B. S. Rahayu Purwanti<sup>2</sup>, Nurul Hidayat<sup>3</sup>, Sikka Puriningsih<sup>4</sup>
- Judul Makalah : MONITORING LAJU ALIR ANAKIBAT PERUBAHAN LEVEL ZAT CAIR DALAM TANGKI TERTUTUP
- Pukul : 13.30 – 13.45
- Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
- Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : D.21

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
1. Apakah pengertian laju aliran sama dengan debit?	1. Iya sama. Masih terbatas pada pemodelan

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Tugino, S.T., M.T	 Latif Mawardi <sup>1</sup> , B. S. Rahayu Purwanti <sup>2</sup> , Nurul Hidayat <sup>3</sup> , Sikka Puriningsih <sup>4</sup>