

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME FLUIDA
OTOMATIS MENGGUNAKAN FLOWMETER
BERBASIS ARDUINO MEGA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program studi Fisika



diajukan oleh
NIKO SETYAWAN
12620038

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR


Nomor : B-4223 UIN.02/D.ST/PP.01.1/11/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Alat Ukur Volume Fluida Otomatis
Menggunakan Flowmeter Berbasis Arduino Mega

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Niko Setyawan
NIM : 12620038
Telah dimunaqasyahkan pada : 10-Nov-16
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


Agus Eko Prasetyo, S.Si., M. Si

Penguji I


Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji II


Taufiq Aji, S.T., M.T.
NIP.19800715 200604 1 002

Yogyakarta, 23 November 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Dr. Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Niko Setyawan

NIM : 12620038

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Ukur Volume Fluida Otomatis
Menggunakan Flowmeter Berbasis Arduino Mega

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Oktober 2016

Pembimbing

Agus Eko Prasetyo, S.Si., M.Sc.

NIP. 19820814 000000 1 301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Niko Setyawan

NIM : 12620038

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Volume Fluida Otomatis Menggunakan Flowmeter Berbasis Arduino Mega” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 Oktober 2016

Yang menyatakan,



Niko setyawan
NIM:12620038

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

***“Berdoa dan Terus Berusaha, Insyaallah Hasil
Mengikuti”***

***“Tidak ada yang sempurna di dunia ini tergantung
bagaimana kita menyempurnakannya”***

(Niko Setyawan)

Sripsi ini penulis persembahkan untuk :

- ❖ *Allah SWT*
- ❖ *Ayah dan Ibu tercinta*
- ❖ *Adikku tercinta Andri Astuti*
- ❖ *Adikku tercinta Shadik Adnan*
- ❖ *Yang tercinta Anis Indrawati*
- ❖ *Sahabat, teman Fisika '12*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Volume Fluida Otomatis Menggunakan Flowmeter Berbasis Arduino Mega” dapat terselesaikan. Oleh karena itu perkenankan peneliti menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan studi pada jurusan Fisika.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan izin penelitian.
3. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si. selaku Kaprodi Fisika yang telah memberikan izin dan masukan guna menyempurnakan penulisan skripsi.
4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mengarahkan dan motivasi selama ini.
5. Bapak Agus Eko Prasetyo, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan sabar dan tekun memberikan saran dan kritik yang sangat membangun, serta memberikan bimbingan dengan penuh keiklasan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Dosen Prodi Fisika yang telah membantu memberikan ilmu bagi penulis sehingga skripsi ini dapat ditulis.
7. Bapak Supriyono, Ibu Siti Rokhani, Adik Andri Astuti, dan Adik Shadik Adnan yang senantiasa memberikan semangat, dukungan moral dan materil serta doa sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Bapak Suharno, Ibu Sarjiyem, Mas Fadlielah Latief, Annis Indrawati, dan Adik Sesaria Nur Pratiwi terimakasih atas doa, semangat dan dukungannya.
9. Hisom, Hikmah, Rofi, Iin, Gilang dan teman-teman lainnya yang telah memberikan semangat dukungan dan motifasi.
10. Seluruh anggota SC Instrumentrasi.
11. Mas Sulis Priyanto yang telah menyempatkan diri memberi motivasi, dukungan, berbagi ilmu dan pengalaman.
12. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu saran dan kritik dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains. Semoga Allah membalas kebaikan-kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis selama ini. Amin.

Yogyakarta, 27 Oktober 2016

Niko Setyawan

12620038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian	3
1.4.Batasan Penelitian	3
1.5.Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.Studi Pustaka.....	5
2.2.Landasan Teori.....	10
2.2.1. Menyempurnakan Takaran dalam Perspektif Islam.....	10

2.2.2. Fluida	12
2.2.3. Pompa.....	15
2.2.4. Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	19
2.2.5. Relai (<i>Relay</i>).....	26
2.2.6. <i>Keypad</i>	27
2.2.7. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	29
2.2.8. Waterflow Sensor YF-S201	30
2.2.9. Solenoid Valve	32
2.2.10. Karakterisasi Alat ukur	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	39
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	39
3.2.1. Alat.....	39
3.2.2 Bahan	40
3.3. Prosedur Kerja.....	41
3.3.1. Pembuatan Alat Ukur.....	41
3.3.2. Karakterisasi Alat Ukur	49
3.3.3. Kalibrasi Alat Ukur	51
3.3.4. Karakterisasi Alat Ukur Terkalibrasi	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil	54
4.1.1. Hasil Pembuatan Alat Ukur	54
4.1.2. Karakterisasi Alat Ukur	55

4.1.3. Kalibrasi Alat Ukur	55
4.1.4. Hasil Karakterisasi Alat Ukur Terkalibrasi.....	55
4.2. Pembahasan.....	56
4.2.1. Hasil Pembuatan Alat Ukur	56
4.2.2. Karakterisasi Alat Ukur	57
4.2.3. Kalibrasi Alat Ukur	58
4.2.3. Karakterisasi Alat Ukur Terkalibrasi	58
4.2.4. Integrasi-Interkoneksi	59
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	20
Tabel 2.3 Pedoman Penentuan Kuat Lemahnya Hubungan Variabel.....	35
Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	39
Tabel 3.2 Bahan Penelitian	40
Tabel 3.3 Data Pengujian Alat Ukur	50
Tabel 3.4 Data Kalibrasi Alat Ukur	51
Tabel 3.5 Hasil volume yang terukur pada gelas ukur.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabung aliran dengan luas penampang berbeda	13
Gambar 2.2 Pompa sentrifugal.....	17
Gambar 2.3 Lintasan cairan di dalam pompa sentrifugal	19
Gambar 2.4 <i>Board</i> Arduino Mega 2560	20
Gambar 2.5 Tampilan <i>Framework Arduino IDE</i>	26
Gambar 2.6 Simbol pada relay	27
Gambar 2.7 <i>Keypad matrik 3x4</i>	28
Gambar 2.8 Skematik <i>Keypad matrik 3x4</i>	28
Gambar 2.9 LCD 2x16.....	29
Gambar 2.10 Fow Sensor YF-S201	30
Gambar 2.11 Efek hall	32
Gambar 2.12 Selenoid <i>Valve</i>	33
Gambar 3.1 Blok diagram prosedur kerja penelitian	41
Gambar 3.2 Blok diagram perangkat keras.....	42
Gambar 3.3 Tampilan <i>Framework Arduino IDE</i>	45
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Software Arduino IDE.....	46
Gambar 3.5 Diagram alir software	48
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Alat Ukur.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Karakterisasi Alat Ukur	65
Lampiran 2 Proses Kalibrasi	67
Lampiran 3 Karakterisasi Alat Ukur Terkalibrasi.....	68
Lampiran 4 Listing Program	70



RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME FLUIDA OTOMATIS MENGUNAKAN FLOWMETER BERBASIS ARDUINO MEGA

Niko Setyawan

12620038

ABSTRAK

Penelitian rancang bangun alat ukur volume fluida otomatis menggunakan flowmeter berbasis arduino mega telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega, dan mengetahui karakteristik alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega. Prosedur penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan : pembuatan alat ukur, karakterisasi alat ukur, kalibrasi alat ukur, dan karakterisasi alat ukur terkalibrasi. Hasil pengujian alat ukur volume fluida otomatis menggunakan flowmeter berbasis Arduino Mega 2560 yang telah dibuat memiliki akurasi $\approx 99,79\%$ dan presisi sebesar $\approx 99,94\%$.

Kata kunci: *Fluida*, Volume, dan Flowmeter

DESIGN OF AUTOMATIC FLUID VOLUME MEASURING INSTRUMENT USING FLOWMETER BASED ON ARDUINO MEGA

Niko Setyawan

12620038

ABSTRACT

Research on design of automatic fluid volume measuring instrument using flowmeter based on Arduino Mega has been done. The purpose of this research make the device of fluid volume measuring instrument using YF-S201 flowmeter based on microcontroller Arduino Mega, and knowing the characteristics of fluid volume control using flowmeter based on microcontroller Arduino Mega. Procedure on this research was conducted in four phases: manufacture of measuring tools, measuring tools characterization, calibration of measuring instruments, and characterization of a calibrated measuring instrument. The testing result of automatic fluid volume control device using flowmeter based on Arduino Mega 2560 has made has accuracy of $\approx 99,79\%$ and precision of $\approx 99,94\%$.

Keywords: Fluid, Volume, and Flowmeter

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat pokok bagi kehidupan. Semua makhluk hidup memerlukan air, tanpa air tidak ada kehidupan, demikian pula manusia tidak dapat hidup tanpa air. Oleh karena itu ketersediaan air bersih merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidupnya dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Kebutuhan terhadap air khususnya air minum haruslah sehat dan tidak tercemar, tidak menimbulkan penyakit dan bebas unsur-unsur beracun.

Saat ini banyak didirikan usaha depot air minum karena kebutuhan masyarakat terhadap air minum semakin meningkat. Hal ini sulit terpenuhi jika hanya mengandalkan pasokan dari PDAM. Disamping itu, masyarakat lebih memilih air minum dalam kemasan (botol plastik) karena lebih praktis, murah, dan telah disterilisasi sehingga langsung dapat diminum (Kemenkes RI, 2010).

Saat ini banyak beredar air minum yang dikemas dalam bentuk kemasan botol plastik. Kita tahu bahwa plastik merupakan bahan yang sulit untuk diuraikan oleh mikroorganisme hal ini akan menyebabkan penumpukan sampah dimana-mana. Saat ini penggunaan bahan plastik mulai dikurangi hal ini terlihat dari mulai diberlakukannya kantong plastik berbayar. Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam pengurangan penggunaan sampah plastik terutama sampah botol plastik. Botol yang digunakan pada kemasan air

minum kemasan hanya diperuntukkan satu kali penggunaan karena harganya lebih murah dibandingkan botol refil. Hal ini tentu saja akan memicu terjadinya penumpukan sampah botol plastik.

Proses pengisian air pada depot air minum masih menggunakan tenaga manusia, sehingga operator harus memperhatikan *volume* air pada botol atau galon pada saat pengisian serta berapa harga sebenarnya yang harus dibayarkan oleh konsumen itu sesuai dengan *volume* air yang telah terisi pada botol atau galon yang tersedia. Salah satu contoh perlunya penerapan sistem otomatisasi yaitu dalam pengisian air pada botol dan galon pada depot air minum. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat ukur sederhana yang mampu mengontrol serta menentukan besarnya jumlah *volume* air yang tertampung serta harga yang sesuai dengan takaran yang seharusnya. Tentu saja hal ini akan meningkatkan minat konsumen untuk datang kembali ke depot tersebut karena takaran yang sesuai dengan harga yang seharusnya.

Dengan adanya alat ukur otomatis ini diharapkan mampu meningkatkan meningkatkan efisiensi kerja. Otomatisasi merupakan proses yang berjalan secara otomatis dengan parameter yang telah ditentukan atau telah diatur terlebih dahulu. Otomatisasi dapat dilakukan dengan cara pengendalian secara terpusat menggunakan mikrokontroler/komputer.

Alat ukur *volume* fluida ini menggunakan sensor flowmeter yang dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Mega. Sensor flowmeter berfungsi menghitung *volume* fluida sedangkan Arduino Mega berfungsi sebagai mikrokontroler yang bertugas mengolah perintah. Dalam hal ini alat

yang akan dibuat mempunyai kelebihan hanya dengan menginputkan angka maka akan keluar *volume* air yang sebanding dengan harga yang telah ditentukan sebelumnya. Alat ini juga mampu digunakan untuk pengisian botol isi ulang, sehingga nantinya diharapkan akan mengurangi air dalam kemasan botol sehingga dapat mengurangi sampah botol plastik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega ?
2. Bagaimana karakterisasi alat yang telah dibuat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega.
2. Mengetahui karakteristik alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega yang telah dibuat.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan dibatasi pada ruang lingkup yang lebih rinci agar sesuai dengan topik penelitian. Adapun batasan pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Mega untuk memproses data.
2. Pengujian alat dilakukan menggunakan gelas ukur 2000 ml.

3. Bahan uji adalah air sumur (volume).
4. Pengujian akurasi dan presisi.

1.5 Manfaat Penelitian

Rancang bangun alat ukur *volume* fluida menggunakan flowmeter YF-S201 berbasis mikrokontroler Arduino Mega ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk:

1. Memudahkan pengisian air minum pada depot air minum secara tepat sesuai takaran.
2. Dapat membantu depot air minum sehingga mempermudah pekerjaan dengan sedikit tenaga.
3. Sebagai alat inovasi baru untuk mengendalikan pengisian air dengan harga yang murah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diberikan pada bab-bab, sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan yakni:

1. Alat ukur volume fluida otomatis menggunakan flowmeter berbasis Arduino Mega 2560 telah berhasil dibuat.
2. Hasil pengujian alat ukur volume fluida otomatis menggunakan flowmeter berbasis Arduino Mega 2560 yang telah dibuat memiliki akurasi $\approx 99,79\%$ dan presisi sebesar $\approx 99,94\%$.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, disadari bahwa alat ukur volume fluida otomatis menggunakan flowmeter berbasis Arduino Mega 2560 yang telah dibuat ini memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, untuk mengembangkannya menjadi alat yang lebih sempurna disarankan untuk dilakukan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dibuat tampilan atau display alat yang lebih menarik.
2. Mengimplementasikan alat kendali ini untuk fluida dengan jenis lain, seperti minyak goreng, BBM dan yang lain menggunakan *oil pump*.
3. Melakukan pengembangan dengan menggunakan valve atau katup yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. "Master Mikro Arduino". 2013. E-book dari situs <http://inkubator-teknologi.com/avrsiap-guna/paket-lengkap-belajararduino/>
- Allthattiwant. 2009. *Teori Dasar Pompa*. Beautifulminderes.blogspot.com. diakses pada 20 Juni 2016 pukul 17.12 WIB
- Awan. 2009. Pengertian dan Klasifikasi pada Pompa. <http://awan05.blogspot.com>. Diakses pada 20 Juni 2016 pukul 20.13 WIB
- Djonoputro, B Darmawan. 1984. *Teori Ketidakpastian Menggunakan Satuan SI*. Bandung: ITB
- Doihara Ryouji, dkk. 2016. *Liquid Low-Flow Calibration Rig Using Syringe Pump and Weighing Tank System*. National Metrology Institute of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology: Japan.
- Ligo, George, Interfacing LCD with PIC Mikrokontroler. <http://www.electrosome.com>. Diakses pada 25 Juni 2016 pukul 19.44 WIB.
- Man Hae Choi, dkk. 2011. *Evaluation Of Flowmeters For heat Metering*. Division of Physical Metrology, Korea Research Institute of Standards and Science 209 Gajeong-ro, Yuseong-gu, Daejeon 305-340: Republic of Korea
- Moris, Alan S. 2001. *Measurement And Instrumentation Principles, Third Edition*. Oxford: Butterworth- Heineman.
- Nur, Mutmainah Fitri. 2015. *Alat Depot air minum Otomatis*. Jurusan Teknik Informatika, Institute Informatika dan Bisnis Darmajaya Lampung.
- Nur, Risa Faramida. 2015. *Rancang Bangun Alat Kendali Volume Fluida menggunakan Pewaktu Berbasis Mikrokontroler ATmega8*. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rafli, Deni. 2013. *Simulasi Numerik Penggunaan Pompa Sebagai Turbin pada Pembangkit Listrik tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dengan Head 9,29 M dan 5,18 M menggunakan Perangkat Lunak CFD pada Pipa Berdiameter 10,16 CM*. (Skripsi) Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara.

- Rohman, Fathor. 2009. *Prototype Alat Pengukur Kecepatan Aliran dan Debit Air (Flowmeter) Dengan Tampilan Digital*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
- Suminto, Firdyan Dwi, 2012. *Pembatasan Temperatur Operasi Air Conditioner*. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Shihab, M Quraish. 2002. *Tafsir Al Misbah: Pesan, kesan dan keserasihan Al – Qur'an*. Jakarta: Lentera hati
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Jakarta: Alfabeta.
- Suharjono, Amin dkk. 2015. *Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang*. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang
- Triady Rocky, dkk. 2015. *Prototipe Sistem Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada Gedung Bertingkat*. Jurusan Sistem komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
- UNEP. 2006. Pedoman Efisiensi Untuk Industri. www.energyefficiencyasia.org.
- Wibowo, Sugeng Tri. 2012. *Pengamanan Suhu Lebih pada Generator Berbasis Mikrokontroler ATmega8*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- www.arduino.cc. Diakses pada tanggal 20 Juni 2016 pukul 20.16 WIB
- Young, Hugh D dan Roger A Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- <http://wikipedia.org>

LAMPIRAN

Lampiran 1 (Karakteristik Alat Ukur)

NO	Volume (ml)	Volume Terukur (ml)										V Rata-Rata (ml)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	100,00	128,48	128,48	126,06	128,48	128,48	128,48	126,06	128,48	128,48	128,48	128,00
2	200,00	227,88	227,88	225,45	227,88	227,88	227,88	225,45	227,88	227,88	227,88	227,39
3	300,00	327,27	327,27	324,85	327,27	327,27	327,27	324,85	327,27	327,27	327,27	326,79
4	400,00	426,67	426,67	424,24	426,67	426,67	426,67	424,24	426,67	426,67	426,67	426,18
5	500,00	528,48	528,48	526,06	528,48	528,48	528,48	526,06	528,48	528,48	528,48	528,00
6	600,00	627,88	627,88	625,45	627,88	627,88	627,88	625,45	627,88	627,88	627,88	627,39
7	700,00	727,27	727,27	724,85	727,27	727,27	727,27	724,85	727,27	727,27	727,27	726,79
8	800,00	826,67	826,67	824,24	826,67	826,67	826,67	824,24	826,67	826,67	826,67	826,18
9	900,00	928,48	928,48	926,06	928,48	928,48	928,48	926,06	928,48	928,48	928,48	928,00
10	1000,00	1027,88	1027,88	1025,45	1027,88	1027,88	1027,88	1025,45	1027,88	1027,88	1027,88	1027,39
11	1100,00	1127,27	1127,27	1124,85	1127,27	1127,27	1127,27	1124,85	1127,27	1127,27	1127,27	1126,79
12	1200,00	1226,67	1226,67	1224,24	1226,67	1226,67	1226,67	1224,24	1226,67	1226,67	1226,67	1226,18
13	1300,00	1328,48	1328,48	1326,06	1328,48	1328,48	1328,48	1326,06	1328,48	1328,48	1328,48	1328,00
14	1400,00	1427,88	1427,88	1425,45	1427,88	1427,88	1427,88	1425,45	1427,88	1427,88	1427,88	1427,39
15	1500,00	1527,27	1527,27	1524,85	1527,27	1527,27	1527,27	1524,85	1527,27	1527,27	1527,27	1526,79
16	1600,00	1626,67	1626,67	1624,24	1626,67	1626,67	1626,67	1624,24	1626,67	1626,67	1626,67	1626,18
17	1700,00	1728,48	1728,48	1726,06	1728,48	1728,48	1728,48	1726,06	1728,48	1728,48	1728,48	1728,00
18	1800,00	1827,88	1827,88	1825,45	1827,88	1827,88	1827,88	1825,45	1827,88	1827,88	1827,88	1827,39
19	1900,00	1927,27	1927,27	1924,85	1927,27	1927,27	1927,27	1924,85	1927,27	1927,27	1927,27	1926,79
20	2000,00	2026,67	2026,67	2024,24	2026,67	2026,67	2026,67	2024,24	2026,67	2026,67	2026,67	2026,18

a. Akurasi

$$\text{Keakuratan} = 100\% - \text{Ketidakakuratan}$$

$$\text{Ketidakakuratan} = \left| \frac{\text{nilai terukur} - \text{nilai sebenarnya}}{\text{nilai sebenarnya}} \right| \times 100\%$$

No	Alat yang Dibuat (ml)	Alat yang sudah ada (ml)	Error (ml)	Ketidakakuratan (%)	Akurasi
1	128,00	100,00	-28,00	28,00%	72,00%
2	227,39	200,00	-27,39	13,70%	86,30%
3	326,79	300,00	-26,79	8,93%	91,07%
4	426,18	400,00	-26,18	6,55%	93,45%
5	528,00	500,00	-28,00	5,60%	94,40%
6	627,39	600,00	-27,39	4,57%	95,43%
7	726,79	700,00	-26,79	3,83%	96,17%
8	826,18	800,00	-26,18	3,27%	96,73%
9	928,00	900,00	-28,00	3,11%	96,89%
10	1027,39	1000,00	-27,39	2,74%	97,26%
11	1126,79	1100,00	-26,79	2,44%	97,56%
12	1226,18	1200,00	-26,18	2,18%	97,82%
13	1328,00	1300,00	-28,00	2,15%	97,85%
14	1427,39	1400,00	-27,39	1,96%	98,04%
15	1526,79	1500,00	-26,79	1,79%	98,21%
16	1626,18	1600,00	-26,18	1,64%	98,36%
17	1728,00	1700,00	-28,00	1,65%	98,35%
18	1827,39	1800,00	-27,39	1,52%	98,48%
19	1926,79	1900,00	-26,79	1,41%	98,59%
20	2026,18	2000,00	-26,18	1,31%	98,69%
Rata-Rata			-27,09	4,92%	95,08%

b. Rিপিতবিলিতাস (Presisi)

$$\text{Ripitabilitas} = 100\% - \text{Ripitabilitas error}$$

$$R \quad e = \frac{\Delta}{F} \times 100\%$$

$$r \quad e = \frac{27.09}{2026.18} \times 100\%$$

$$\text{Ripitabilitas error} = 1.4566\%$$

$$\text{Ripitabilitas} = 100\% - 1.4566\% = 98,54\%$$

Lampiran 2 (Proses Kalibrasi)

Faktor Koreksi

NO	Volume (ml)	Volume Terukur (ml)										V Rata-Rata (ml)	Alat yang sudah ada (ml)	Faktor Koreksi (ml)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	100,00	128,48	128,48	126,06	128,48	128,48	128,48	126,06	128,48	128,48	128,48	128,00	100,00	-28,00
2	200,00	227,88	227,88	225,45	227,88	227,88	227,88	225,45	227,88	227,88	227,88	227,39	200,00	-27,39
3	300,00	327,27	327,27	324,85	327,27	327,27	327,27	324,85	327,27	327,27	327,27	326,79	300,00	-26,79
4	400,00	426,67	426,67	424,24	426,67	426,67	426,67	424,24	426,67	426,67	426,67	426,18	400,00	-26,18
5	500,00	528,48	528,48	526,06	528,48	528,48	528,48	526,06	528,48	528,48	528,48	528,00	500,00	-28,00
6	600,00	627,88	627,88	625,45	627,88	627,88	627,88	625,45	627,88	627,88	627,88	627,39	600,00	-27,39
7	700,00	727,27	727,27	724,85	727,27	727,27	727,27	724,85	727,27	727,27	727,27	726,79	700,00	-26,79
8	800,00	826,67	826,67	824,24	826,67	826,67	826,67	824,24	826,67	826,67	826,67	826,18	800,00	-26,18
9	900,00	928,48	928,48	926,06	928,48	928,48	928,48	926,06	928,48	928,48	928,48	928,00	900,00	-28,00
10	1000,00	1027,88	1027,88	1025,45	1027,88	1027,88	1027,88	1025,45	1027,88	1027,88	1027,88	1027,39	1000,00	-27,39
11	1100,00	1127,27	1127,27	1124,85	1127,27	1127,27	1127,27	1124,85	1127,27	1127,27	1127,27	1126,79	1100,00	-26,79
12	1200,00	1226,67	1226,67	1224,24	1226,67	1226,67	1226,67	1224,24	1226,67	1226,67	1226,67	1226,18	1200,00	-26,18
13	1300,00	1328,48	1328,48	1326,06	1328,48	1328,48	1328,48	1326,06	1328,48	1328,48	1328,48	1328,00	1300,00	-28,00
14	1400,00	1427,88	1427,88	1425,45	1427,88	1427,88	1427,88	1425,45	1427,88	1427,88	1427,88	1427,39	1400,00	-27,39
15	1500,00	1527,27	1527,27	1524,85	1527,27	1527,27	1527,27	1524,85	1527,27	1527,27	1527,27	1526,79	1500,00	-26,79
16	1600,00	1626,67	1626,67	1624,24	1626,67	1626,67	1626,67	1624,24	1626,67	1626,67	1626,67	1626,18	1600,00	-26,18
17	1700,00	1728,48	1728,48	1726,06	1728,48	1728,48	1728,48	1726,06	1728,48	1728,48	1728,48	1728,00	1700,00	-28,00
18	1800,00	1827,88	1827,88	1825,45	1827,88	1827,88	1827,88	1825,45	1827,88	1827,88	1827,88	1827,39	1800,00	-27,39
19	1900,00	1927,27	1927,27	1924,85	1927,27	1927,27	1927,27	1924,85	1927,27	1927,27	1927,27	1926,79	1900,00	-26,79
20	2000,00	2026,67	2026,67	2024,24	2026,67	2026,67	2026,67	2024,24	2026,67	2026,67	2026,67	2026,18	2000,00	-26,18
													Rata-Rata	-27,09

Lampiran 3 (Karakteristik Alat Ukur Terkalibrasi)

NO	Volume (ml)	Volume Terukur (ml)										V Rata2 (ml)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	100	99,39	98,91	96,97	99,39	99,39	99,39	96,97	99,39	99,39	99,39	98,91
2	200	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79	198,79
3	300	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18	298,18
4	400	400,00	399,52	397,58	400,00	400,00	400,00	397,58	400,00	400,00	400,00	399,52
5	500	499,39	498,91	496,97	499,39	499,39	499,39	496,97	499,39	499,39	499,39	498,91
6	600	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79	598,79
7	700	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18	698,18
8	800	800,00	799,52	797,58	800,00	800,00	800,00	797,58	800,00	800,00	800,00	799,52
9	900	899,39	898,91	896,97	899,39	899,39	899,39	896,97	899,39	899,39	899,39	898,91
10	1000	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79	998,79
11	1100	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18	1098,18
12	1200	1200,00	1199,52	1197,58	1200,00	1200,00	1200,00	1197,58	1200,00	1200,00	1200,00	1199,52
13	1300	1299,39	1298,91	1296,97	1299,39	1299,39	1299,39	1296,97	1299,39	1299,39	1299,39	1298,91
14	1400	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79	1398,79
15	1500	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18	1498,18
16	1600	1600,00	1599,52	1597,58	1600,00	1600,00	1600,00	1597,58	1600,00	1600,00	1600,00	1599,52
17	1700	1699,39	1698,91	1696,97	1699,39	1699,39	1699,39	1696,97	1699,39	1699,39	1699,39	1698,91
18	1800	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79	1798,79
19	1900	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18	1898,18
20	2000	2000,00	1999,52	1997,58	2000,00	2000,00	2000,00	1997,58	2000,00	2000,00	2000,00	1999,52

- a. Akurasi setelah dikurangi faktor koreksi

$$\text{Keakuratan} = 100\% - \text{Ketidakakuratan}$$

$$\text{Ketidakakuratan} = \left| \frac{\text{nilai terukur} - \text{nilai sebenarnya}}{\text{nilai sebenarnya}} \right| \times 100\%$$

No	Alat yang Dibuat (ml)	Alat yang sudah ada (ml)	Error (ml)	Ketidakakuratan (%)	Akurasi
1	98,91	100,00	1,09	1,09%	98,91%
2	198,79	200,00	1,21	0,61%	99,40%
3	298,18	300,00	1,82	0,61%	99,39%
4	399,52	400,00	0,48	0,12%	99,88%
5	498,91	500,00	1,09	0,22%	99,78%
6	598,79	600,00	1,21	0,20%	99,80%
7	698,18	700,00	1,82	0,26%	99,74%
8	799,52	800,00	0,48	0,06%	99,94%
9	898,91	900,00	1,09	0,12%	99,88%
10	998,79	1000,00	1,21	0,12%	99,88%
11	1098,18	1100,00	1,82	0,17%	99,83%
12	1199,52	1200,00	0,48	0,04%	99,96%
13	1298,91	1300,00	1,09	0,08%	99,92%
14	1398,79	1400,00	1,21	0,09%	99,91%
15	1498,18	1500,00	1,82	0,12%	99,88%
16	1599,52	1600,00	0,48	0,03%	99,97%
17	1698,91	1700,00	1,09	0,06%	99,94%
18	1798,79	1800,00	1,21	0,07%	99,93%
19	1898,18	1900,00	1,82	0,10%	99,90%
20	1999,52	2000,00	0,48	0,02%	99,98%
Rata-rata			1,15	0,21%	99,79%

- b. Presisi

$$\text{Presisi} = 100\% - \text{error}$$

$$e = \frac{\Delta}{F} \times 100\%$$

$$e = \frac{1.15}{1999,52} \times 100\%$$

$$\text{Presisi} = 100\% - 0.06\% = 99.94\%$$

Lampiran 4 (Listing Program)

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 9, 8, 7);

#include <Keypad.h>

const int LED15=15;//flow

const int LED52=52;//kran

const int LED51=51;//indikator 1

const int LED50=50;//indikator 2

const int LED49=49;//indikator 3

const int LED48=48;//indikator 4

const int LED47=47;//indikator 5

const int LED46=46;//indikator 6

const int LED45=45;//indikator 7

const int LED44=44;//indikator 8

const int LED43=43;//indikator 9

const int LED42=42;//indikator 10

const int LED41=41;//indikator 11

const int LED40=40;//indikator 12

const int LED39=39;//indikator 13

const int LED38=38;//indikator 14

const int LED37=37;//indikator 15
```

```
const int LED36=36;//indikator 16
```

```
const int LED35=35;//indikator 17
```

```
const int LED34=34;//indikator 18
```

```
const int LED33=33;//indikator 19
```

```
const int LED32=32;//indikator 20
```

```
int indikator1;
```

```
int indikator2;
```

```
int indikator3;
```

```
int indikator4;
```

```
int indikator5;
```

```
int indikator6;
```

```
int indikator7;
```

```
int indikator8;
```

```
int indikator9;
```

```
int indikator10;
```

```
int indikator11;
```

```
int indikator12;
```

```
int indikator13;
```

```
int indikator14;
```

```
int indikator15;
```

```
int indikator16;
```

```
int indikator17;

int indikator18;

int indikator19;

int indikator20;

const byte ROWS = 4;

const byte COLS = 3;

char keys[ROWS][COLS] = {

  {'1','2','3'},

  {'4','5','6'},

  {'7','8','9'},

  {'*','0','#'}

};

byte rowPins[ROWS] = {22, 23, 24, 25}; //connect to the row pinouts of the
keypad

byte colPins[COLS] = {26, 27, 28,}; //connect to the column pinouts of the
keypad

Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS
);

char kodeSebelumnya;

//input dari flow4

#define FLOWSENSORPIN 2

// count how many pulses!
```

```
volatile uint16_t pulses = 0;

// track the state of the pulse pin

volatile uint8_t lastflowpinstate;

// you can try to keep time of how long it is between pulses

volatile uint32_t lastflowratetimer = 0;

// and use that to calculate a flow rate

volatile float flowrate;

// Interrupt is called once a millisecond, looks for any pulses from the sensor!

SIGNAL(TIMER0_COMPA_vect) {

    uint8_t x = digitalRead(FLOWSENSORPIN);

    if (x == lastflowpinstate) {

        lastflowratetimer++;

        return; // nothing changed!

    }

    if (x == HIGH) {

        //low to high transition!

        pulses++;

    }

    lastflowpinstate = x;

    flowrate = 1000.0;

    flowrate /= lastflowratetimer; // in hertz
```



```
    lastflowratetimer = 0;
}

void useInterrupt(boolean v) {

    if (v) {

        // Timer0 is already used for millis() - we'll just interrupt somewhere
        // in the middle and call the "Compare A" function above

        OCR0A = 0xAF;

        TIMSK0 |= _BV(OCIE0A);

    } else {

        // do not call the interrupt function COMPA anymore

        TIMSK0 &= ~_BV(OCIE0A);

    }

}

void setup(){

    pinMode(LED15,OUTPUT);//flow

    pinMode(LED52,OUTPUT);//kran

    pinMode(LED51,OUTPUT);//indikator 1

    pinMode(LED50,OUTPUT);//indikator 2

    pinMode(LED49,OUTPUT);//indikator 3

    pinMode(LED48,OUTPUT);//indikator 4

    pinMode(LED47,OUTPUT);//indikator 5
```

```
pinMode(LED46,OUTPUT);//indikator 6
pinMode(LED45,OUTPUT);//indikator 7
pinMode(LED44,OUTPUT);//indikator 8
pinMode(LED43,OUTPUT);//indikator 9
pinMode(LED42,OUTPUT);//indikator 10
pinMode(LED41,OUTPUT);//indikator 11
pinMode(LED40,OUTPUT);//indikator 12
pinMode(LED39,OUTPUT);//indikator 13
pinMode(LED38,OUTPUT);//indikator 14
pinMode(LED37,OUTPUT);//indikator 15
pinMode(LED36,OUTPUT);//indikator 16
pinMode(LED35,OUTPUT);//indikator 17
pinMode(LED34,OUTPUT);//indikator 18
pinMode(LED33,OUTPUT);//indikator 19
pinMode(LED32,OUTPUT);//indikator 20
digitalWrite(LED15, LOW);//flow
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran off
digitalWrite(LED51, LOW); //indikator 1 off
digitalWrite(LED50, LOW); //indikator 2 off
digitalWrite(LED49, LOW); //indikator 3 off
digitalWrite(LED48, LOW); //indikator 4 off
```

```
digitalWrite(LED47, LOW); //indikator 5 off
digitalWrite(LED46, LOW); //indikator 6 off
digitalWrite(LED45, LOW); //indikator 7 off
digitalWrite(LED44, LOW); //indikator 8 off
digitalWrite(LED43, LOW); //indikator 9 off
digitalWrite(LED42, LOW); //indikator 10 off
digitalWrite(LED41, LOW); //indikator 11 off
digitalWrite(LED40, LOW); //indikator 12 off
digitalWrite(LED39, LOW); //indikator 13 off
digitalWrite(LED38, LOW); //indikator 14 off
digitalWrite(LED37, LOW); //indikator 15 off
digitalWrite(LED36, LOW); //indikator 16 off
digitalWrite(LED35, LOW); //indikator 17 off
digitalWrite(LED34, LOW); //indikator 18 off
digitalWrite(LED33, LOW); //indikator 19 off
digitalWrite(LED32, LOW); //indikator 20 off
Serial.begin(9600);

Serial.print("Flow sensor test!");

lcd.begin(16, 2);

pinMode(FLOWSENSORPIN, INPUT);

digitalWrite(FLOWSENSORPIN, HIGH);
```

```
lastflowpinstate = digitalRead(FLOWSENSORPIN);

useInterrupt(true);

}

void loop(){

    indikator1 = digitalRead(LED51);

    indikator2 = digitalRead(LED50);

    indikator3 = digitalRead(LED49);

    indikator4 = digitalRead(LED48);

    indikator5 = digitalRead(LED47);

    indikator6 = digitalRead(LED46);

    indikator7 = digitalRead(LED45);

    indikator8 = digitalRead(LED44);

    indikator9 = digitalRead(LED43);

    indikator10 = digitalRead(LED42);

    indikator11 = digitalRead(LED41);

    indikator12 = digitalRead(LED40);

    indikator13 = digitalRead(LED39);

    indikator14 = digitalRead(LED38);

    indikator15 = digitalRead(LED37);

    indikator16 = digitalRead(LED36);

    indikator17 = digitalRead(LED35);
```

```
indikator18 = digitalRead(LED34);

indikator19 = digitalRead(LED33);

indikator20 = digitalRead(LED32);

float liters = pulses;

float mililiters = pulses;

liters /= 7.5;

liters /= 55.0;

mililiters /= 7.5;

mililiters /= 60.0;

mililiters *=1000;

int volumeMililiters = int (mililiters);

Serial.print(liters); Serial.println(" Liters"); Serial.println(volumeMililiters);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Rp "); lcd.print(liters*1000);

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Vol:"); lcd.print(liters); lcd.print(" Liters ");

    if (liters >=0.071 && indikator1 == HIGH)

    {

        //digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

        digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air off

        digitalWrite(LED51, LOW); //indikator 1 off
```

```
}  
  
  if (liters >=0.171 && indikator2 == HIGH)  
  
  {  
  
    //digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
    digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
    digitalWrite(LED50, LOW); //indikator 2 off  
  
  }  
  
  if (liters >=0.271 && indikator3 == HIGH)  
  
  {  
  
    //digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
    digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
    digitalWrite(LED49, LOW); //indikator 3 off  
  
  }  
  
  if (liters >=0.371 && indikator4 == HIGH)  
  
  {  
  
    //digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
    digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
    digitalWrite(LED48, LOW); //indikator 4 off  
  
  }  
  
  if (liters >=0.471 && indikator5 == HIGH)  
  
  {
```

```
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED47, LOW); //indikator 5 off

}

if (liters >=0.571 && indikator6 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED46, LOW); //indikator 6 off

}

if (liters >=0.671 && indikator7 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED45, LOW); //indikator 7 off

}

if (liters >=0.771 && indikator8 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED44, LOW); //indikator 8 off
```

```
}  
  
if (liters >=0.871 && indikator9 == HIGH)  
{  
// digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
digitalWrite(LED43, LOW); //indikator 9 off  
}  
  
if (liters >=0.971 && indikator10 == HIGH)  
{  
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
digitalWrite(LED42, LOW); //indikator 10 off  
}  
  
if (liters >=1.071 && indikator11 == HIGH)  
{  
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air off  
  
digitalWrite(LED41, LOW); //indikator 11 off  
}  
  
if (liters >=1.171 && indikator12 == HIGH)  
{
```



```
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED40, LOW); //indikator 12 off

}

if (liters >=1.271 && indikator13 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED39, LOW); //indikator 13 off

}

if (liters >=1.371 && indikator14 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED38, LOW); //indikator 14 off

}

if (liters >=1.471 && indikator15 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED37, LOW); //indikator 15 off
```

```
}  
  
if (liters >=1.571 && indikator16 == HIGH)  
{  
  
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
digitalWrite(LED36, LOW); //indikator 16 off  
  
}  
  
if (liters >=1.671 && indikator17 == HIGH)  
{  
  
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
digitalWrite(LED35, LOW); //indikator 17 off  
  
}  
  
if (liters >=1.771 && indikator18 == HIGH)  
{  
  
//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off  
  
digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air  
  
digitalWrite(LED34, LOW); //indikator 18 off  
  
}  
  
if (liters >=1.871 && indikator19 == HIGH)  
{
```

```
// digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED33, LOW); //indikator 19 off

}

if (liters >=1.971 && indikator20 == HIGH)

{

//digitalWrite(LED15, HIGH); //flow off

digitalWrite(LED52, HIGH); // kran air

digitalWrite(LED32, LOW); //indikator 20 off

}

char key = keypad.getKey();

if (key==NO_KEY)

return;

if (key=='*'||key=='#')

{kodeSebelumnya = key;

return;

}

lcd.clear();

if (kodeSebelumnya=='*')

{switch(key)

{
```

```
case'1':

Serial.println("MERAH");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED51, HIGH); //indikator perintah 1

break;

case'2':

Serial.println("KUNING");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED50, HIGH); //indikator perintah 2

break;

case'3':

Serial.println("HIJAU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED49, HIGH); //indikator perintah 3

break;

case'4':

Serial.println("BIRU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow
```

```
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED48, HIGH); //indikator perintah 4  
  
break;  
  
case'5':  
  
Serial.println("PUTIH");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED47, HIGH); //indikator perintah 5  
  
break;  
  
case'6':  
  
Serial.println("MERAH");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED46, HIGH); //indikator perintah 6  
  
break;  
  
case'7':  
  
Serial.println("KUNING");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED45, HIGH); //indikator perintah 7  
  
break;
```

```
case'8':

Serial.println("HIJAU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED44, HIGH); //indikator perintah 8

break;

case'9':

Serial.println("BIRU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED43, HIGH); //indikator perintah 9

break;

case'0':

Serial.println("PUTIH");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED42, HIGH); //indikator perintah 10

break;

}

}

else if (kodeSebelumnya=='#')
```

```
{  
  switch(key)  
  {  
    case'1':  
      Serial.println("MERAH");  
      // digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
      digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
      digitalWrite(LED41, HIGH); //indikator perintah 11  
      break;  
    case'2':  
      Serial.println("KUNING");  
      // digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
      digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
      digitalWrite(LED40, HIGH); //indikator perintah 12  
      break;  
    case'3':  
      Serial.println("HIJAU");  
      // digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
      digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
      digitalWrite(LED39, HIGH); //indikator perintah 13  
      break;
```

```
case'4':  
  
Serial.println("BIRU");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED38, HIGH); //indikator perintah 14  
  
break;  
  
case'5':  
  
Serial.println("PUTIH");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED37, HIGH); //indikator perintah 15  
  
break;  
  
case'6':  
  
Serial.println("MERAH");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow  
  
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran  
  
digitalWrite(LED36, HIGH); //indikator perintah 16  
  
break;  
  
case'7':  
  
Serial.println("KUNING");  
  
// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow
```



```
digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED35, HIGH); //indikator perintah 17

break;

case'8':

Serial.println("HIJAU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED34, HIGH); //indikator perintah 18

break;

case'9':

Serial.println("BIRU");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED33, HIGH); //indikator perintah 19

break;

case'0':

Serial.println("PUTIH");

// digitalWrite(LED15, LOW); //menghidupkan flow

digitalWrite(LED52, LOW); //menghidupkan kran

digitalWrite(LED32, HIGH); //indikator perintah 20

break;
```

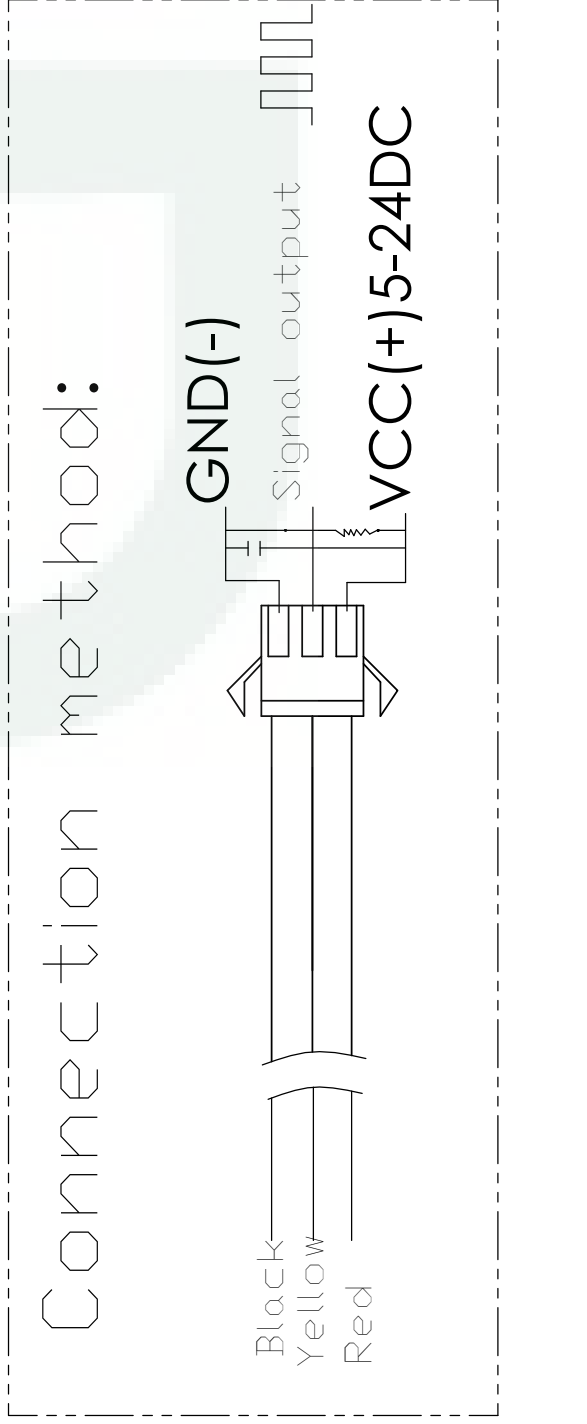
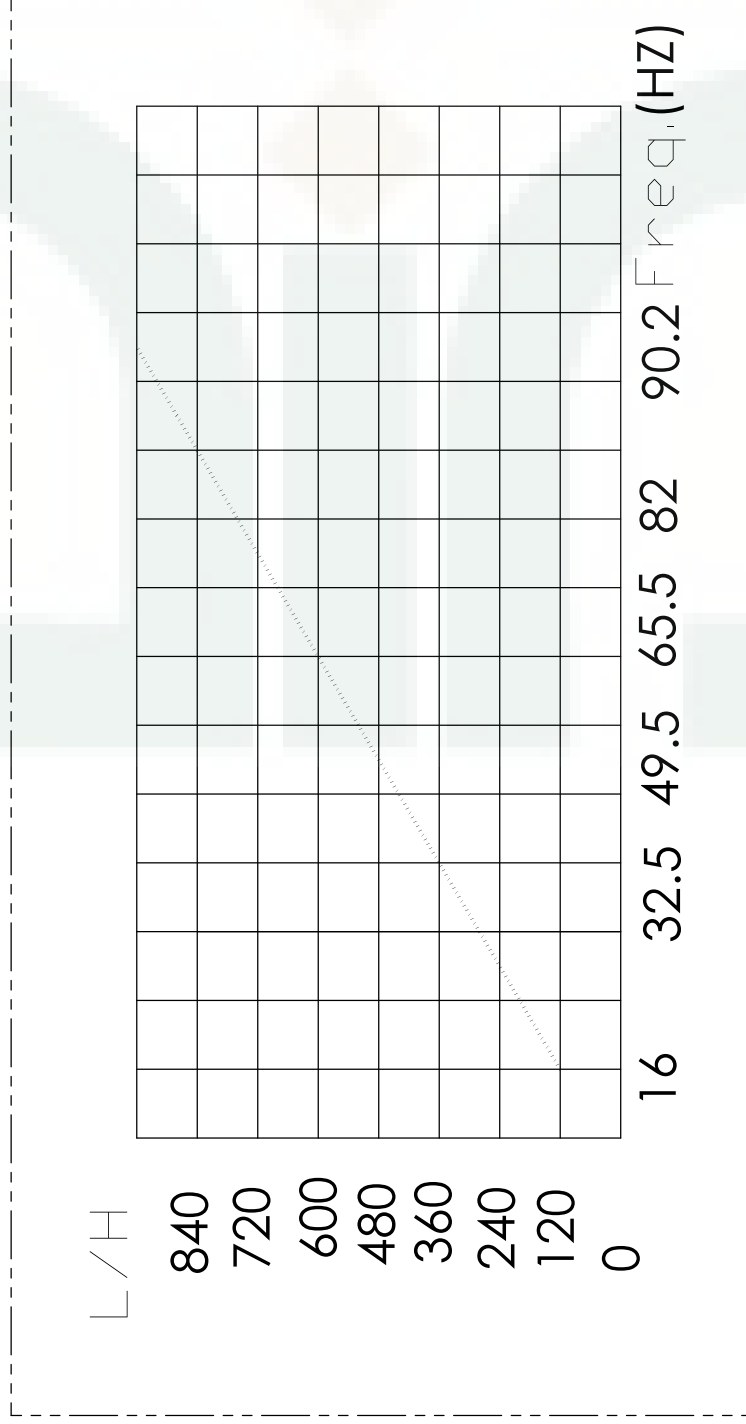
```
}  
}  
kodeSebelumnya=' '  
}
```



Flow-Pulse	Flow-Curve	Connection method
------------	------------	-------------------

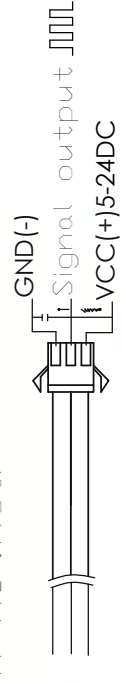
—Flow Range:100L/H-/1800H-L/H

Flow (L/H)	Frezq.(HZ)	Erro range
120L/H	16	±10
240L/H	32.5	
360L/H	49.3	
480L/H	65.5	
600L/H	82	
720L/H	90.2	



YIFA the plastics Ltd Product Introduction

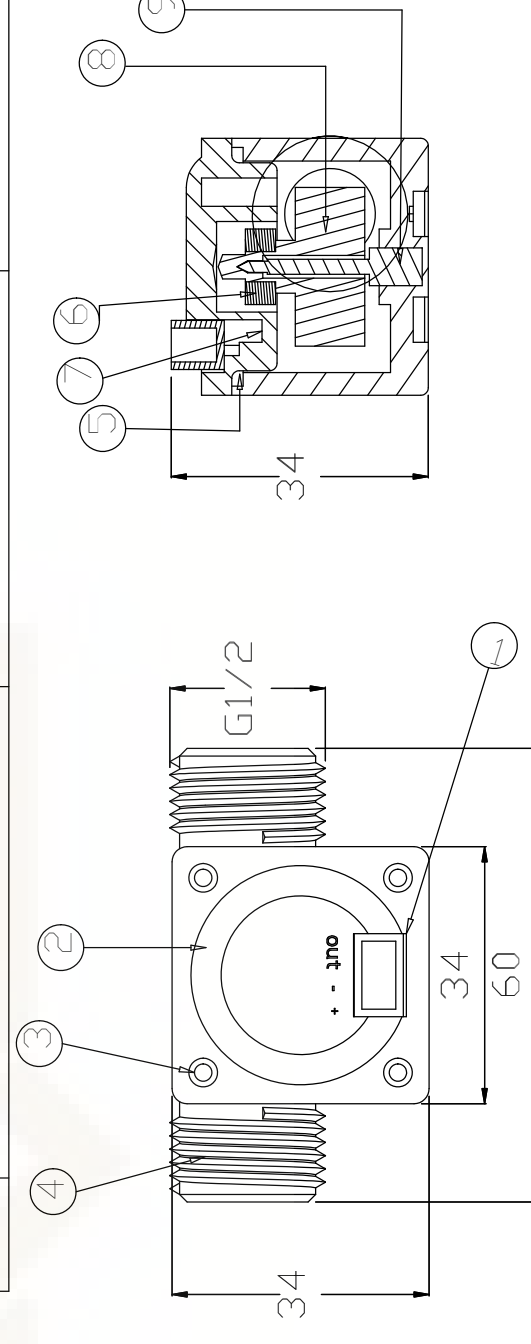
- 1.Modle:YF-21
- 2.Product Name:Hall sensor
- 3.Flow Range: 1-30L/MIN
- 4.(1)Connection Method



- ⟨2⟩Voltage Range 3.5-24VDC, Pulse Characteristic:F=7Q(L/MIN).
 ⟨3⟩Extent of error:±5%.
 (4)Flow-Pulse
 2L/MIN=16HZ 4L/MIN=32.5HZ 6L/MIN=49.3HZ
 8L/MIN=65.5HZ 10L/MIN=82HZ

5.Bom

No.	Item	Material	Qty.
1	Connection wire		1
2	Bonnet	PA	1
3	Screw		4
4	Valve body	PA	1
5	Leak press valve		1
6	Magnet		1
7	Hall		1
8	Impeller	POM	1
9	Rustless steel axis	SUS304	1
10			
11			



Curriculum Vitae

1. Nama : Niko Setyawan
2. Tempat/Tanggal Lahir : Kulon Progo 05 Juni 1993
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Alamat : Ds VI Pleret RT 021/ RW 011
Panjatan Kulon Progo Yogyakarta
6. E-mail : nikosetyawan5693@gmail.com
7. Mobile : 085799316565

PENDIDIKAN

- SD Negeri Mlarangan Lulus 2002
- SLTP Negeri 2 PANJATAN Lulus 2008
- SMK Negeri 1 PANJATAN Lulus 2011 Teknik Kimia
- UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Lulus 2016 FISIKA

PENGALAMAN

- Guru Les Privat 2013-2014.
- Operator dan Teknisi di Warnet Ato A net 2013-2015
- Fotocopy Ato A 2013-2014