

**SKRIPSI**

**SISTEM *MONITORING* MINI PDAM DENGAN  
MENGUNAKAN *SOFTWARE VISUAL BASIC***



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**FIRIZQO SYAIHULLAH**

**03041381720007**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG**

**2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SISTEM *MONITORING* MINI PDAM DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE VISUAL BASIC*



#### SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

**Firizqo Syaihullah**

**03041381720007**

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D**  
**NIP.197108141999031005**

Menyetujui,

Pembimbing Utama

**Ir. Zaenal Husin M.Sc.**  
**NIP. 195602141985031002**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan Saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : .....  .....

Pembimbing Utama : Ir. Zaenal Husin M.Sc.

Tanggal :...../...../.....

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firizqo Syaihullah  
Nim : 03041381720007  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Mini PDAM Dengan Menggunakan *Software Visual Basic*  
Hasil Pengecekan : 19%  
*Software iThenticate/Turnitin*

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2019



Firizqo Syaihullah  
Nim 03041381720007

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad Sholallahu A'laihi Wassalam. Dengan penuh rasa syukur atas rahmat dan ridho dari Allah Subhanahu wa Ta'ala, penulis dapat membuat skripsi ini dengan judul, “sistem monitoring mini PDAM dengan menggunakan *software visual basic*, penulisan laporan skripsi ini tentunya juga tidak lepas dari bantuan, dukungan, bimbingan dan dorongan, serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan banyak ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc selaku Pembimbing Utama tugas akhir.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberi arahan selama perkuliahan.
5. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. yang telah memberi masukan pengerjaan tugas akhir.
6. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. yang telah memberi masukan pengerjaan tugas akhir.
7. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
8. Ayah dan Ibu saya yang telah memberikan bantuan secara moral, spiritual dan material kepada penulis.
9. Teman-teman konsentrasi Teknik Kendali dan Komputer angkatan 2017 alih jenjang: Moch. Adjie Suseno T, Ferdiansyah, M. Andre Apriansyah, Dede Muhammad Yusuf, Fahmi Fahroji Pane, Muhamad Muharomi, Ridho Pratama, Muhammad Mukhsin Thamrin, Darlis Ramadhan Putra, Capirosi Sahe, Hendra Syaputra, Muhammad Musi Akbar, Wendy Haris Syahputra, Ananta Satria

Bagita, Azwar Hamidun yang telah kebersamai Penulis selama proses perkuliahan dalam konsentrasi Teknik Kendali dan Komputer.

10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan Skripsi ini. Yang tidak bisa disebutkan satu persatu semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, karena keterbatasan kemampuan, pengalaman dan pengetahuan penulis. walaupun demikian, penulis berharap agar skripsi ini dapat mendekati seperti yang diharapkan. Atas segala kesalahan dan kekurangan yang ada, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan juga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, agar skripsi ini dapat disempurnakan.

Palembang, Juli 2019

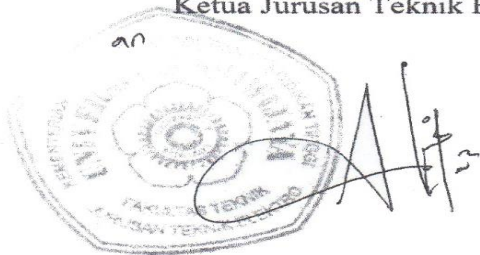
Penulis

## ABSTRAK

Saat ini pengolahan air di PDAM masih menggunakan cara manual dalam melihat kondisi pengolahan secara langsung hal tersebut tentu membuat waktu yang digunakan kurang baik maka dibuatlah penelitian *prototype sistem monitoring* mini PDAM dengan menggunakan *software visual basic* sebagai *sistem* yang bisa memonitoring sebuah proses pengolahan air mini PDAM, rancang bangun sistem ini dimulai dari menentukan sensor yang akan digunakan seperti *sensor pH*, *Sensor Turbidity*, *Sensor Sharp Gp*, *Sensor Flow* dan *Arduino 2560*, untuk memprogram seluruh sensor diaplikasi *Arduino IDE* dibutuhkan penentuan nilai masukan dan keluaran dari setiap bagian, setelah program sensor selesai maka dibuatkan juga program *visual basic* seperti menentukan penamaan nilai karakter setiap sensor dari desain dibuat sehingga dapat menampilkan nilai sensor yang dikirimkan arduino, untuk pengujian *sensor ph* dan *turbidity* dilakukan dengan berbagai sampel air, lalu untuk *sensor level* dan *flow* hanya melihat apakah sensor bekerja dengan fungsinya, kemudian hasil penelitian ini *sistem monitoring mini PDAM visual basic* yang dibuat mampu menampilkan nilai data *sensor pH*, *sensor turbidity*, *sensor sharp gp* dan *sensor* secara *real time*.

**Kata kunci :** Monitoring, pH, Turbidity, Sharp Gp, flow, Arduino, Visual Basic

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T, M.Eng, Ph.D**  
NIP.197108141999031005

Palembang, Agustus 2019  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Ir. Zaenal Husin, M.Sc.

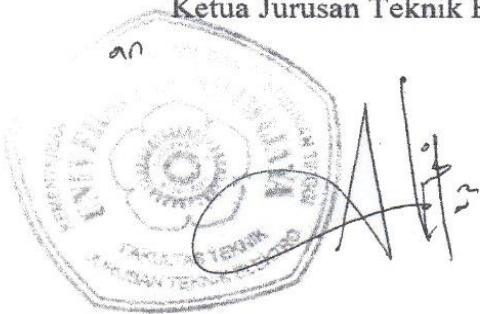
**Ir. Zaenal Husin, M.Sc**  
NIP. 195602141985031002

## ABSTRACT

At present, water treatment in PDAM is still done manually to see the processing conditions To overcome this ineffectively a mini PDAM monitoring system prototype was made using visual basic software this system can monitor a PDAM mini water treatment process. The design of this system starts from determining the sensors to be used such as pH sensors, Turbidity Sensors, Sharp Gp Sensors, Flow Sensors and Arduino 2560, to program all sensors applied by Arduino IDE needed to determine the input and output values of each part, once all the information comes from all sensor, visual basic programs were made to determining the character value for each sensor to it can display the sensor value sent by Arduino. To ph sensors and turbidity, there were various water samples. used sensor the flow and level are used to see whether they work or not the end, visual basic mini PDAM system can monitor and display the value of pH sensor data, turbidity sensor, sharp sensor GP and sensors in real-time

**Key words :** Monitoring, pH, Turbidity, Sharp Gp, flow, Arduino, Visual Basic

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T, M.Eng, Ph.D**  
**NIP.197108141999031005**

Palembang, Agustus 2019  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama

**Ir. Zaenal Husin, M.Sc**  
**NIP. 195602141985031002**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5 Keaslian Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>State of the Art</i> .....	7
2.2 Landasan teori .....	7
2.2.1 pengertian air bersih.....	8
2.2.2 Gambaran Umum Tentang instalasi Pengolahan Air.....	9
2.2.3 Mikrokontroler Arduino.....	13

2.2.4 Pengenalan Arduino Uno .....	16
2.2.5 Software Arduino IDE .....	18
2.2.6 Komplikasi dan Program Uploading.....	20
2.2.7 Sensor Level Sharp GP2Y0A21YK0F .....	21
2.2.8 Sensor Flow.....	22
2.2.9 Sensor PH <i>Module Kit</i> .....	23
2.2.10 Sensor Turbidity Liquid Suspended Kit.....	24
2.2.11 Microsoft Visual Studio .....	25
2.2.12 Visual Basic .....	26
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Tahapan Penelitian.....	26
3.2 Perancangan hardware dan Software.....	27
3.2.1 Perancangan hardware .....	28
3.2.2 Perancangan Software .....	29
3.3 Rencana Perancangan Alat.....	30
3.4 Perancangan Mekanik.....	31
3.5 <i>Flow Chart</i> Proses Alat yang dibuat .....	32
3.6 Perancangan Tampilan Aplikasi dari <i>Visual Basic</i> .....	32
3.7 Pengujian.....	33
3.8 Analisa dan kesimpulan .....	33
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>	<b>34</b>
4.1 Tahapan Penelitian.....	35
4.2 <i>Software Arduino Ide</i> .....	36
4.3 <i>Software Visual Basic</i> .....	36
4.4 Pengujian pembacaan nilai Sensor pH.....	37
4.5 Pengujian Sensor Turbidity.....	38
4.6 Pengujian Pembacaan Sensor Sharp Gp.....	39

4.7 Pengujian Pembacaan Sensor Flow 1 dan Flow 2.....	40
4.8 Tampilan Seluruh Sistem Monitoring Pembacaan Sensor Menggunakan <i>Software Visual Basic</i> .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses pengolahan Air Bersih .....	13
Gambar 2.2	Board Arduino Mega 2560.....	14
Gambar 2.3	Tampilan Arduino IDE.....	19
Gambar 2.4	Toolbar Arduino IDE .....	20
Gambar 2.5	Sensor Level Sharp GP2Y0A21YK0F.....	22
Gambar 2.6	Water Flow Sensor YF-S201 .....	22
Gambar 2.7	Sensor pH.....	23
Gambar 2.8	Sensor Turbidity.....	24
Gambar 2.9	Desaigner Form (GUI) Microsoft visual studio .....	25
Gambar 2.10	Desaigner Form (GUI) visual basic .....	26
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian .....	27
Gambar 3.2	Blok Diagram .....	28
Gambar 3.3	Rancang Bangun Mekanik Mini PDAM.....	30
Gambar 3.4	Skema mekanik Rangkaian Keseluruhan.....	31
Gambar 3.5	<i>Flow Chart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	32
Gambar 3.6	Perancangan Tampilan Aplikasi dari <i>Visual Basic</i> .....	33
Gambar 4.1	Rangkaian Alat Untuk Monitoring Visual Basic .....	34
Gambar 4.2	Program Arduino Keseluruhan.....	35
Gambar 4.3	Tampilan Awal <i>Software Visual Basic</i> .....	36
Gambar 4.4	Hasil Pengujian pH meter air Aqua.....	38
Gambar 4.5	Hasil Pengujian Turbidity untuk Air Aqua.....	39
Gambar 4.6	Hasil pengukuran sensor level sharp Gp .....	39
Gambar 4.7	Hasil pengukuran sensor Flow .....	40
Gambar 4.8	Tampilan Keseluruhan Visual Basic .....	40
Gambar 4.8	Tampilan Database <i>Sistem monitoring Visual Basic</i> .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil nilai sensor pH Aqua dan Sensor pH Air Cola.....	37
Tabel 4.2	Hasil Pengujian pembacaan nilai sensor Turbidity.....	38

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air adalah salah satu faktor esensial yang penting dalam mendukung kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Termasuk manusia juga membutuhkan air untuk memenuhi aktivitas kehidupan manusia, saat ini air yang dibutuhkan tentunya adalah air bersih dan sehat yang sudah ditetapkan sebagai air yang layak konsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, air harus jernih atau tidak keruh. Air yang terasa asam atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik, rasa asin disebabkan adanya garam – garam tertentu yang larut dalam air. Sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun anorganik, derajat keasaman (pH) air yang pH-nya rendah akan terasa asam sedangkan bila pH-nya tinggi terasa pahit, air yang berbau busuk mengandung bahan - bahan organik yang sedang didekomposisi (diuraikan) oleh mikroorganisme air [1].

Salah satu perusahaan di Indonesia yang mengelolah air adalah PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). seperti yang tersirat dalam Pasal 40 ayat (3) Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air. Dengan perkembangan sistem penyediaan air minum tersebut tujuan utama yang ingin dicapai adalah pengelolaan dan pengurusan air minum yang berkualitas dengan harga terjangkau bagi semua lapisan masyarakat. Saat ini PDAM masih menggunakan sistem pemantauan secara konvensional pada instalasi pengolahan air maka akan menghasilkan pengolahan air bersih yang tidak efektif dan efisien. Hal tersebut disebabkan operator harus mengawasi dan mengendalikan proses pengolahan air secara langsung dilapangan seperti melihat ketinggian air secara manual [1].

Menurut Edy sumirman bahwa dengan adanya kecenderungan peningkatan tuntutan kualitas pelayanan air bersih yang ideal dan layak konsumsi sesuai dengan perkembangan pembangunan dan kebutuhan serta tuntutan kehidupan masyarakat terhadap pelayanan air bersih merupakan hal utama yang perlu dikaji dan direncanakan

sesuai dengan keinginan masyarakat pengguna air bersih yang tertib, ideal dan layak konsumsi [2].

Maka untuk itu penelitian ini membuat dan merancang sebuah sistem monitoring mini PDAM menggunakan *software visual basic dalam sebuah prototype plan water Treatment* yang dibuat.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah yang bisa diambil dari latar belakang tersebut adalah saat ini operator PDAM masih menggunakan cara manual untuk mengawasi proses pengolahan air secara langsung dilapangan. jadi dibuatlah sistem monitoring menggunakan aplikasi visual basic, dibandingkan dengan yang sekarang.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pembatasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar yaitu

- Menggunakan arduino 2560 sebagai mikrokontroler
- Menggunakan *sensor ph,turbidity,sharp gp dan flow*
- Menggunakan *Microsoft visual studio* sebagai *platform visual basic*
- Parameter masukan kontroler berasal dari nilai pembacaan sensor

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem monitoring dari *software dan hardware prototype* mini PDAM yang dapat menampilkan data sensor menggunakan *visual basic* secara *real time*.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk Membantu operator mini PDAM dalam meyelesaikan pekerjaan secara *real time*.

## 1.5 Keaslian Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menganalisis beberapa jurnal yang dapat dijadikan bahan referensi yang mendukung penelitian, keaslian penelitian sebagai berikut :

Penelitian pertama yang dilakukan oleh Kemas Rafi' Muhammad Fadhlani, Nina Hendrarini, Mia Rosmiati, yang bertujuan Membangun sistem monitoring penjernih air berbasis sensor yang terhubung dengan mikrokontroler, Kekurangan pada penelitian ini adalah sistem berbasis aplikasi hanya menggunakan arduino [2].

Penelitian yang dilakukan oleh N.Ramesh, S.Ramesh, G.vennila, dan K.Sudharson bertujuan untuk memantau penjernihan air pada sistem pembuangan air yang ada pada daerah Tamil Nadu di India dengan menggunakan sensor yang mengukur pH, *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), warna air, kekeruhan air, logam pada air, ketinggian air, dan alarm [3].

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah bertujuan untuk merancang dan membuat sistem monitoring air Layak konsumsi berbasis arduino, sehingga dapat membantu petugas PDAM dalam memonitoring air layak konsumsi sebelum dialirkan ke masyarakat [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Diko Susanto, Toibah Umi Kalsum, Yanolanda Suzantri H yang bertujuan untuk menghasilkan alat yang dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air, sehingga kita dapat mengetahui apakah air itu layak untuk dipakai atau tidak. kekurangan dalam penelitian ini adalah sensor yang dipakai dan aplikasi masih menggunakan versi lama [4].



## **1.6 Metodologi Penulisan dan Teknik Analisis**

### **1.6.1 Metode Literatur**

Dengan mencari tahu dan mempelajari tentang sistem Monitoring menggunakan visual basic.

### **1.6.2 Metode Wawancara**

Dengan melakukan proses tanya-jawab dengan dosen bersangkutan di kantor jurusan T. Elektro Universitas Negeri Sriwijaya.

### **1.6.3 Metode Observasi**

Dengan menguji sistem monitoring mini PDAM di kantor jurusan T. Elektro Universitas Negeri Sriwijaya.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan akhir yang lebih jelas dan sistematis, maka penulis menyusunnya dalam sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis akan membahas latar belakang, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang landasan teori yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini penulis menerangkan tentang tujuan perancangan, diagram alir, perancangan elektronik, perancangan mekanik, daftar alat dan bahan dan jadwal kegiatan

#### **BAB IV      PENGUJIAN DAN ANALISA**

Pada bab ini penulis membahas Hasil dan sistem Monitoring terhadap setiap proses-proses yang dilakukan. Hasil data yang didapatkan serta proses yang dapat ditampilkan.

#### **BAB V        KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil data yang diuji dan didapatkan. Serta saran untuk pengembangan dari alat ini kedepannya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiansyah, 2016.” Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino” [Online] : <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1225/>. [Diakses 20 Januari 2019]
- [2] Sumirman, Edy,” Study Up Rating Instalasi Penjernih Air Dan Catu Daya Air Bersih Kota Pacitan” *Jurnal internasional research gate.net*, Vol 8, No 2 Pp 77, 2010.
- [3] S A Z Murad1, dkk , “Design of Aquaponics Water Monitoring System Using Arduino Microcontroller”, *American Institute of Physic.s, Jurnal internasional research gate.ne*, Vol 2, No 2 Pp 1-5, 2017.
- [4] Susanto Diko, dkk,“ Alat Penyaringan Air Kotor Menjadi Air Bersih Menggunakan Mikrokontroller Atmega 32” *Jurnal Media Infotama* Vol. 10 No. 2, Pp 1-9 2014.
- [5] Anonym. 2009 a.” Standar Kebutuhan Air Bersih”. Jakarta
- [6] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air,” Peraturan Menteri Kesehatan, Nomor 416/ MEN.KES/ PER/ IX/ 1990, pp. 1-10, 1990.Rahmita Astari, Rofiq Iqbal. 2009 “Kualitas Air Dan Kinerja Unit Pengolahan Di Instalasi Pengolahan Air Minum ITB” .
- [7] Djuandi, Feri, 2011.“Pengenalan Arduino”. Jakarta: Penerbit Elexmedia.
- [8] Kadir, Abdul. 2013. “Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino”. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [9] Sensor level Sharp Gp. tahun 2015” [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/4641/3/BAB%20II.pdf>. [Diakses : 15 Januari 2019]
- [10] Ariansyah Yudi, 2012, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar pH dalam Air dengan Output LCD Berbasis Mikrokontroler”, Politeknik Negeri Sriwijaya

- [11] Nuswantoro, Kharisma. 2009. “Sistem Monitoring Air Bersih dengan Parameter Kekeruhan Air dan pH berbasis PC”. Tugas Akhir, Politeknik Negeri Madiun.
- [12] Hidayatullah, Priyanto. 2014. *Visual Basic .NET*. Edisi Revisi. Bandung: Informatika
- [13] PerMen LH No. 01 Tahun 2010” 2014 [Online]. Available: <https://dlh.bantulkab.go.id/data/hal/0/32/37/20-permen-lh-no-01-tahun-2010.>, [Diakses: 26 Juni 2019]
- [14] sensor kekeruhan *turbidity* 2019” [Online]. Available: <https://www.dfrobot.com/blog-679.html>, [Diakses: 15 juli 2019]
- [15] sensor *pH* 2019” [Online]. Available: [https://wiki.dfrobot.com/Gravity\\_\\_Analog\\_pH\\_Sensor\\_Meter\\_Kit\\_V2\\_SKU\\_SEN0161-V2#More\\_Documents](https://wiki.dfrobot.com/Gravity__Analog_pH_Sensor_Meter_Kit_V2_SKU_SEN0161-V2#More_Documents), [Diakses: 15 juli 2019]
- [16] sensor sharp gp 2019” [Online]. Available: <https://github.com/jeroendoggen/arduino-distance-sensor-library>, [Diakses: 15 juli 2019]
- [17] sensor *flow meter* 2019” [Online]. Available: <https://github.com/Tonguc-Endem/YF-S201-Flow-Sensor-and-Arduino>, [Diakses: 15 juli 2019]