



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

# INTEGRASI TURBIDITY DAN FLOW METER MEMPREDIKSI PENGANTIAN MEDIA PENYARING LIMBAH CAIR PENYUMBAT PADATAN DENGAN LOGIKA FUZZY

Sub Judul:

Integrasi Turbidity Dan Flow Meter Pada Sistem Pemonitor Penyaringan  
Limbah Cair

POLITEKNIK  
NEGERI  
SKRIPSI  
JAKARTA

Zahrar Nur'Addha Muhammad

2103433009

PROGRAM STUDI D-IV INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkari dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

# INTEGRASI TURBIDITY DAN FLOW METER MEMPREDIKSI PENGANTIAN MEDIA PENYARING LIMBAH CAIR PENYUMBAT PADATAN DENGAN LOGIKA FUZZY

Sub Judul:

Integrasi Turbidity Dan Flow Meter Pada Sistem Pemonitor Penyaringan  
Limbah Cair

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

POLITEKNIK  
NEGERI  
SKRIPSI  
JAKARTA

Zahrán Nur'Addha Muhammad

2103433009

PROGRAM STUDI D-IV INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Zahran Nur'Addha Muhammad

NIM : 2103433009

Tanda Tangan : 

Tanggal : 3 Januari 2023



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zahran Nur Addha Muhammad  
NIM : 2103433009  
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri  
Judul Tugas Akhir : Integrasi *Turbidity* dan *Flow Meter* Memprediksi Penggantian Media Penyaring Limbah Cair Penyumbat Padatan Dengan Logika Fuzzy  
Sub Judul Tugas Akhir : Integrasi *Turbidity* dan *Flow Meter* pada Sistem Pemonitor Penyaringan Limbah Cair

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (13 Januari 2023) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nuralam, S.T., M.T.  
NIP. 19790810 2014041001

Depok, 13 Januari 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 19701114200812200



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini membahas integrasi sensor *turbidity* dan *flow meter* pada sistem pemonitor penyaringan limbah cair, dimana berdasarkan hasil pengukuran sensor logika fuzzy digunakan untuk memprediksi penggantian media penyaring.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Hariyanto, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta
3. Nuralam, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Rivaldo Panggabean, selaku rekan yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 30 Desember 2022

Penulis



## Integrasi *Turbidity* dan *Flow Meter* pada Sistem Pemonitor Penyaringan Limbah Cair

### Abstrak

Di blok Tempe, sekitar 288 pengrajin (dari total 300 rumah tangga) diperlukan untuk satu kali produksi pengolahan kedelai (200-600 kg) menjadi tempe. Air sungai terkontaminasi oleh cairan dengan perhitungan kasar sekitar 345.600 dm<sup>3</sup> (liter). Limbah produksi memasuki saluran drainase dan menyatu dengan limbah rumah tangga. Polusi menyebabkan sungai menjadi keruh, kuning-kehijauan, dan bau. Sistem pemonitor penyaringan limbah cair adalah salah satu solusi untuk masalah ini. Alat ini mengintegrasikan sensor turbidity SKU-SEN0189 dan flow meter YF-S201 untuk mengukur tingkat kekeruhan dan laju alir limbah cair. Tingkat kekeruhan diukur dalam satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit) sedangkan laju alir diukur dalam satuan L/min (Liter per minute). Tampilan HMI TFT LCD Nextion 2,4" digunakan agar pengukuran lebih mudah dipantau. Melalui pengujian diperoleh hasil deteksi tingkat kekeruhan dengan variasi nilai antara 1088 – 1288 NTU, dengan rata-rata dapat dihitung yaitu 1172,6 NTU. Setelah dilakukan analisa regresi polinomial ditemukan persamaannya yaitu  $y = -1118.4 x^2 + 5732 x - 4339.8$ . Rata-rata dapat dihitung untuk flow meter 1, 5.02 L/min dan flow meter 2, 5.09 L/min.

**Kata Kunci:** *Turbidity, Flow Meter, Limbah Cair, Penyaringan, Pemonitor.*

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Integration of Turbidity and Flow Meter in Liquid Waste Monitoring System

### Abstract

*In Blok Tempe, about 288 craftsmen (of the total 300 households) are required for one production of processing soybean (200-600 kg) into tempeh. The river water is contaminated by liquid with a rough calculation about 345.600 dm<sup>3</sup> (liters). The production waste enters the drainage channel and integrates with the wastewater from households. Pollution causes the river to be turbid, yellow-greenish in color, and smells bad. Liquid waste filtration monitoring system is one of the solutions to this problem. This device integrates turbidity sensor SKU-SEN0189 and flow meter YF-S201 to measure turbidity level and flow rate of liquid waste. Turbidity level is measured in NTU (Nephelometric Turbidity Unit) while flow rate is measured in L/min (Liters per minute). The Nextion 2.4" TFT LCD HMI display is used to make measurements easier to monitor. Through testing, the results obtained for the detection of turbidity with varying values between 1088 – 1288 NTU, with an average that can be calculated 1172.6 NTU. After carrying out polynomial regression analysis, the equation is found, namely  $y = -1118.4x^2 + 5732x - 4339.8$ . The average can be calculated for the first flow meter is 5.02 L/min and the second flow meter is 2.5.09 L/min.*

**Keywords:** *Turbidity, Flow Meter, Liquid Waste, Filtration, Monitoring.*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Luaran	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
2.1 <i>State of The Art</i>	5
2.2 Metode Pengolahan Limbah Cair	7
2.3 Instrumen Pengukur Limbah Cair	7
2.4 Variabel dan Sampel Pengukuran Limbah Cair	8
<b>BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI</b>	10
3.1 Rancangan Alat	10
3.1.1 Deskripsi Alat	10
3.1.2 Cara Kerja Alat	10
3.1.3 Spesifikasi Alat	11
3.1.4 Diagram Blok dan <i>Flowchart</i> Sistem	13
3.2 Realisasi Alat	15





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Skematik Diagram Mikrokontroller dan Sensor	15
3.2.2 Inisialisasi Alat Integrasi Turbidity dan Flow Meter dengan Arduino IDE	15
3.2.3 Desain Tampilan Nextion HMI pada TFT LCD 2.4”	17
<b>BAB 4 PEMBAHASAN</b>	22
4.1 Kalibrasi Sensor Kekeuhan	22
4.1.1 Deskripsi Pengujian	22
4.1.2 Prosedur Pengujian	23
4.1.3 Data Hasil Pengujian	25
4.1.4 Analisis Data	26
4.2 Hubungan Antara Tegangan Output dan <i>Turbidity</i>	27
4.2.1 Deskripsi Pengujian	27
4.2.2 Prosedur Pengujian	28
4.2.3 Data Hasil Pengujian	29
4.2.4 Analisis Data	31
4.3 Kalibrasi Hasil Pengukuran Sensor Flow Meter	32
4.3.1 Deskripsi Pengujian	32
4.3.2 Prosedur Pengujian	32
4.3.3 Data Hasil Pengujian	34
4.3.4 Analisis Data	35
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	38
<b>LAMPIRAN</b>	L-1



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembuangan Limbah Cair Menuju Badan Sungai Cibeber	1
Gambar 1.2	Dua Drum Pemroses Limbah Tempe dengan Model Penyaring Vertikal	2
Gambar 2.1	Arang Aktif	7
Gambar 2.2	Pasir Kuarsa	7
Gambar 2.3	<i>Zeolite</i>	7
Gambar 2.4	Sensor <i>Turbidity</i> SKU-SEN1089	7
Gambar 2.5	Sensor Flow Meter YF-S201	7
Gambar 2.6	TFT LCD 2.4"	7
Gambar 2.7	Arduino MEGA R3	7
Gambar 2.8	Grafik Hubungan antara <i>Turbidity</i> dan Voltage	8
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem	13
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem	14
Gambar 3.3	Skematik Mikrokontroler dan Sensor	15
Gambar 3.4	Menu Utama Arduino IDE	15
Gambar 3.5	Menu <i>Board</i> Arduino Mega	16
Gambar 3.6	Menu <i>Serial Port</i> Arduino IDE	16
Gambar 3.7	Menu <i>Upload</i> Program pada Arduino IDE	17
Gambar 3.8	Tampilan <i>Serial Monitor</i>	17
Gambar 3.9	Page Halaman Utama	19
Gambar 3.10	Page <i>Menu</i>	19
Gambar 3.11	Page <i>Turbidity</i>	20
Gambar 3.12	Page <i>Flow Meter</i>	20
Gambar 3.13	Page <i>Prediction</i>	21
Gambar 4.1	Konfigurasi Alat Pendeteksi <i>Turbidity</i>	24
Gambar 4.2	Metode Deteksi <i>Nephelometric</i>	25
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Sensor <i>Turbidity</i> dan <i>Turbidimeter</i>	27
Gambar 4.4	Konfigurasi Alat Pendeteksi <i>Turbidity</i>	28
Gambar 4.5	<i>Relationship Between Turbidity and Voltage</i>	29
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Output dan <i>Turbidity</i>	31
Gambar 4.7	Konfigurasi Alat Pengukur Laju Alir	33
Gambar 4.8	Grafik Hasil Deteksi Sensor dan Rumus Perhitungan Debit dengan Volume 4 L	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu oleh Mohammad Alfian Ikhsan dkk.	5
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu oleh Chomy Dwi Alel dan Aswardi	6
Tabel 3.1	Spesifikasi Modul/Komponen Lainnya	12
Tabel 3.2	Pengalamatan <i>Component</i>	18
Tabel 4.1	Daftar Alat dan Bahan	22
Tabel 4.2	Data Hasil Pengukuran Sensor dan Turbidimeter	26
Tabel 4.3	Daftar Alat dan Bahan yang digunakan	27
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Tegangan Output dan <i>Turbidity</i>	30
Tabel 4.5	Daftar Alat dan Bahan	32
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Sensor dan Hasil Perhitungan Debit	35





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup Penulis	L-1
Lampiran 2	Gambar 3D Alat	L-2
Lampiran 3	Foto Alat	L-4
Lampiran 4	Listing Program Integrasi Turbidity dan Flow Meter pada Sistem Pemonitor Penyaringan Limbah Cair	L-7
Lampiran 5	Datasheet	L-14





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Perhitungan Tegangan	8
Persamaan 2.2	Perhitungan Debit	9
Persamaan 4.1	Perhitungan Nilai Persentase <i>Error</i>	25
Persamaan 4.2	Perhitungan Nilai Rata-Rata Persentase <i>Error</i>	25
Persamaan 4.3	Perhitungan Tegangan Rasio Metode Pengukuran <i>Turbidity</i>	26
Persamaan 4.4	Persamaan Linear Grafik Perbandingan Sensor <i>Turbidity</i> dan <i>Turbidimeter</i>	26
Persamaan 4.5	Persamaan Polynomial Grafik <i>Relationship Between Turbidity and Voltage</i>	29
Persamaan 4.6	Persamaan Polynomial Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Output dan <i>Turbidity</i>	31
Persamaan 4.7	Perhitungan Debit	34
Persamaan 4.8	Perhitungan Nilai Persentase <i>Error</i>	34
Persamaan 4.9	Perhitungan Nilai Rata-Rata Persentase <i>Error</i>	34

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah cair sisa produksi mengalir dan masuk sungai Cibeber, pembatas wilayah RT 02/RW 11 dengan RW 13. Satu kali produksi mengolah kedelai (200-600 kg) menjadi tempe, jumlah pengrajinnya 96 % dari total warga 300 KK. Satu kali produksi memerlukan 6 drum air bersih untuk tahap-tahap pencucian, perendaman/fermentasi, perebusan, dan penghancuran. Sisa produksi berupa limbah padat, kulit kedelai dan sudah ditampung pengepul untuk pakan ternak. Limbah cair produksi tempe/tahu di Blok Tempe masih perlu ditangani agar tidak mencemari lingkungan. Perhitungan kasar air sungai terisi limbah cair (6 x 288) drum = 1.728 drum kali 200 dm<sup>3</sup> (Data Pengmas, 2019). Limbah yang masuk ke sungai Cibeber > 345.600 dm<sup>3</sup> (liter) per produksi/hari. Perhitungan tersebut belum termasuk buangan air rumah tangga. Limbah produksi tersebut masuk ke saluran drainase dan menyatu dengan buangan air dari rumah tangga. Air sungai keruh, warna kuning-kehijauan, dan berbau tak sedap, akibat aliran kecil dan tercemar limbah (Gambar 1). Bila hal ini tidak segera ditangani maka lingkungan sarat penduduk dan padat karya dapat terganggu lingkungannya.



Gambar 1.1 Pembuangan Limbah Cair Menuju Badan Sungai Cibeber, Citereup

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

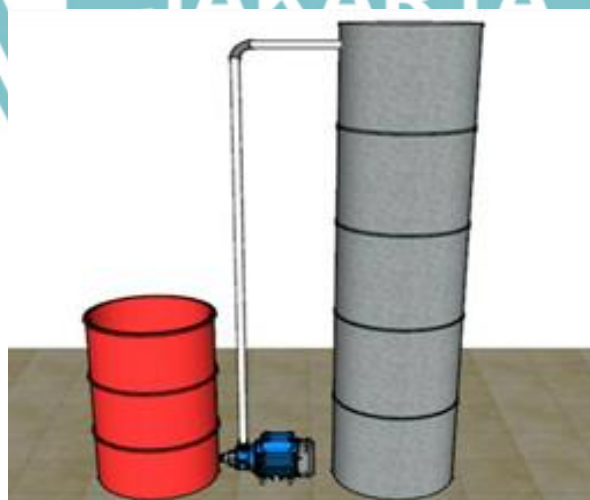


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Saat ini upaya penanganan limbah sedang digalakkan melalui anak dan remaja. Selain sebagai sosok penerus usaha dari orang tua, masing-masing juga cara berfikirnya lebih peduli lingkungan. Upaya tersebut belum optimal, karena hanya menyentuh sekelompok remaja yang bersedia praktik. Metode pendampingan pengolahan ini sudah umum, dengan menuang limbah ke dalam drum sebelum masuk ke drainase. Drum yang didesain khusus (Gambar 1.2), di dalamnya dilengkapi tiga tahapan penyaring. Material penyaring yang digunakan adalah pasir kuarsa, *zeolite*, dan arang aktif. Setiap ruang penyekat di dalam drum dengan tiga penyaring dikemas dengan kain yang disangga oleh nyiru. Metode penyaring ini masih terkendala, bagian atas drum dan tidak merembes ke bagian bawah. Ternyata padatan limbah cair menumpuk di celah celah filter. Karena tersumbat, laju alir limbah cair menurun dan berpotensi mengganggu bahkan bisa menghentikan proses penyaringan. Penanganan limbah dengan metode filterisasi telah dilakukan sebelumnya. Penggunaam arang aktif sebagai bahan penghilang warna keruh, bau, dan resin (Awwal Musa et al, 2020) air limbah rumah tangga. Pasir kuarsa (Moch Assidieq, Satya Darmayani, and Wirapati Kudonowarso, 2017) berguna untuk mengurangi tingkat kekeruhan, atau lumpur dan bau pada air. *Zeolite* berfungsi sebagai adsorben dan penyaring molekul serta sebagai *ion converter* (penukar ion) dalam pengolahan air (Henry E. Mgbemere, Ikenna C. Ekpe dan Ganiyu I. Lawal, 2017). Ketiga peneliti tersebut belum membahas kendala proses penyaringan yang ditemukan pada upaya pengolahan limbah cair di Blok Tempe.



Gambar 1.2 Dua Drum Pemroses Limbah Tempe dengan Model Penyaring Vertikal



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penyumbatan filter akibat padatan limbah yang tersaring menjadi ide penelitian untuk mengimplementasikan Harapan pengusul dengan integrasi sensor *turbidity* dan *flow meter* penumpukan padatan limbah dapat terdeteksi sebelum penyumbatan. Kedua sensor ini terkoneksi juga ke pemonitor, agar padatan limbah yang terfilter terukur di ruang sekat material filter. Penyaringannya terdiri dari tiga tahapan dengan material berbeda, yaitu media filter pasir kuarsa, *zeolite*, dan arang aktif. Sepasang sensor mendeteksi tingkat kekeruhan dan laju alir limbah cair sebelum dan sesudah penyaringan. Sensor *Turbidity* SKU-SEN0189 untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Celah filter yang tersumbat dideteksi kecepatan alir limbahnya. Deteksi kecepatan alir dengan *flow meter* YF-S201 di celah filter mengindikasikan penyumbatan oleh padatan limbah. Makin kecil hasil deteksi *flow meter*, mengindikasikan makin tersumbat filternya. Makin banyak padatan penyumbat meningkat pula hasil deteksi sensor kekeruhan yang nilai kekeruhannya didisplay ke TFT LCD. Selain dua set drum yang dipasang di salah satu produsen di Blok Tempe, dibuat juga alat peraga skala laboratorium untuk uji sistem filter. Bahan material sama, tetapi ruang filter menggunakan *filter housing* sebagai pengganti drum. Motor pemompa dari set drum 1 ke set drum 2 lebih kecil daya dan ukurannya.

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka didapat suatu permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sensor *turbidity* untuk mengukur kekeruhan limbah cair?
- b. Bagaimana merancang *flow meter* untuk mengukur laju alir limbah cair?
- c. Bagaimana merancang miniatur integrasi *turbidity* dan *flow meter* pada sistem pemonitor penyaringan limbah cair?

### 1.3 Tujuan

- a. Mengindikasikan penyumbatan media penyaring akibat tersumbat padatan menggunakan miniatur integrasi *turbidity* dan *flow meter*
- b. Merancang bangun sistem pemonitor untuk mengukur kekeruhan dan laju alir pada penyaringan limbah cair





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.4 Batasan Masalah

- a. Limbah cair yang digunakan untuk pengujian berupa limbah tempe
- b. Flow Meter yang digunakan pada alat ini adalah model YF-S201 dengan diameter berukuran ½”
- c. Media penyaring yang digunakan diantaranya yaitu, pasir kuarsa, arang aktif dan *zeolite*

### 1.5 Luaran

- a. Bagi Lembaga Pendidikan
  - Rancangbangun Integrasi *Turbidity* dan *Flow Meter* pada Sistem Pemonitor Penyaringan Limbah Cair
- b. Bagi Mahasiswa
  - Laporan Tugas Akhir
  - Hak Cipta Alat



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan pengujian alat integrasi *turbidity* dan *flow meter* pada sistem pemonitor penyaringan limbah cair, diperoleh kesimpulan:

1. Sensor *turbidity* sudah dapat dirancang sesuai dengan tujuan yaitu mengukur tingkat kekeruhan limbah cair. Melalui pengujian diperoleh hasil deteksi tingkat kekeruhan dengan variasi nilai antara 1088 – 1288 NTU, dengan rata-rata dapat dihitung yaitu 1172,6 NTU. Tegangan yang dideteksi oleh *turbidity* memiliki variasi nilai antara 3,80 – 3,87 Volt, melalui perhitungan diketahui rata-ratanya 3,84 Volt. Setelah dilakukan analisa regresi polinomial ditemukan persamaannya yaitu  $y = -1118.4x^2 + 5732x - 4339.8$ .
2. Perancangan *flow meter* sudah sesuai dengan tujuan yaitu mengukur laju alir limbah cair. Berdasarkan pengujian ditemukan hasil deteksi laju alir *flow meter* 1 dan 2 memiliki variasi nilai antara 4.8 – 5.33 L/min dan 4.93 – 5.2 L/min. Rata-rata dapat dihitung untuk *flow meter* 1, 5.02 L/min dan *flow meter* 2, 5.09 L/min.
3. Penulis sudah dapat merancang miniature integrasi sensor *turbidity* dan *flow meter* pada sistem pemonitor penyaringan limbah cair dan sudah sesuai dengan tujuan yaitu mengukur tingkat kekeruhan (NTU) dan laju alir (L/Minit) limbah cair. Hasil ukur kedua sensor diperoleh dari konversi hasil deteksi (tegangan & *pulse frequency*) sensor melalui instruksi program mikrokontroler. Hasil deteksi ditampilkan pada tampilan HMI TFT LCD Nextion 2,4”.
4. Kelemahan dari alat ini yaitu pengukuran sensor belum optimal karena adanya selisih yang cukup besar dari kedua sensor *turbidity* sehingga harus melakukan kalibrasi ulang. Rata-rata kecepatan laju alir juga masih belum optimal, hal ini disebabkan karena kinerja pompa kurang stabil.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## 5.2 Saran

- 1 Untuk kalibrasi sensor *turbidity* lebih baik menggunakan *turbidimeter* dengan skala pengukuran yang lebih besar. Skala pengukuran *turbidimeter* WGZ-1B pada saat pengujian hanya pada kisaran 0-200 NTU. Hal ini bertujuan agar kalibrasi menjadi lebih akurat.
- 2 Sensor *turbidity* termasuk kategori sensor yang berkontak langsung dengan sampel yang diukur, sehingga pengukuran menjadi terbatas (0-3000 NTU) dan perlu dilakukan kalibrasi menggunakan *turbidimeter*.
- 3 Pengujian menggunakan sensor *flow meter* perlu memperhatikan ukuran dan spesifikasi sensor, sehingga hasil pengukuran laju alir akurat dan tepat guna.
- 4 Layout set pipa penyaringan harus dirancang secara efisien dan efektif untuk menghindari terjadinya penghambatan laju alir limbah dan kebocoran pada set pipa yang digunakan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- Assiddieq, M., Darmayani, S., Kudonowarso, W. (2017). *The use of silica sand, zeolite and active charcoal to reduce BOD, COD, and TSS of laundry waste water as a biology learning resources. Indonesian Journal of Biology Education*, 3(3): 202- 207.
- Awwal, M., Sani, S., Kasim, M., Yahaya, H.L., Jabir, Z.Y., and Hussaini M. (2020). *Evaluation of Potential Use of Charcoal as a Filter Material in Water Treatment. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 7(5): 1930-1939
- Alel, C. D., & Aswardi, A. (2020). Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino Dan Monitoring Menggunakan Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional (JTEV)*, 6(1), 167-178.
- Achmad, B. R., Sony, S., Rizki, A. P. (2019). Desain dan Implementasi Pengukuran Debit Air Menggunakan Sensor Water Flow Berbasis IoT. *e-Proceeding of Engineering*, 6(2): 2623-2630.
- Carlos, B.A., Barros A.R., Silva, É.O.L., Mantovani, L.A.T. (2018). *An Experiment with Arduino Uno and Tft Nextion for Internet of Things. International Conference on Recent Innovations in Electrical, Electronics & Communication Engineering (ICRIEECE)*. Bhubaneswar. Juli: 2138-2142.
- Frima Setyawan, A. A. (2017). Telemetri Flow Meter Menggunakan RF Modul 433MHz Berbasis Arduino. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 1(1), 9.a
- G. M. Tamilselvan, V. Ashishkumar, S. Jothi Prasath, S. Mohammed Yusuff. (2018). *IoT Based Automated Water Distribution System with Water Theft Control and Water Purchasing System. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 7 (4): 154.
- Ikhsan, M.A., Yahya, M., F. Fiolana, A. (2018). Pendeteksi Kekeruhan Air Di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Qua Teknika*, 8 (2): 22-26

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mgbemere, H.E., Ekpe, I.C., Lawal, G.I. (2017). *Zeolite Synthesis, Characterization and Application Areas: A Review. International Research Journal of Environmental Sciences (IRJES)*, 6(10): 45-49.

Mohanty, B., Beran, G., Dhruvit T., Keval, P. (2017). *Design and Construction of a Modified Rapid Sand Filter for Treatment of Raw Water. Journal for Research* 3(3): 9-13.

M. Azman, A.A., Rahiman M.H.F., Taib M.N., Sidek N.H., Bakar I.A.A. (2016). *A Low Cost Nephelometric Turbidity Sensor for Continual Domestic Water Quality Monitoring System. IEEE Int. Conf. Autom. Control Intell. System.* 22-22 Oktober, Selangor, Malaysia.

M. S. Ramadhan, M. Rivai. (2018). *Sistem Kontrol Tingkat Kekeruhan Pada Aquarium Menggunakan Arduino Uno. Jurnal Teknis ITS*, 7 (1): 2337-3520.

Wang, Y., Rajib, S.M., Collins, C., Grieve, B. (2018). *Low-cost Turbidity Sensor for Low-power Wireless Monitoring of Fresh-Water Courses. IEEE Sensors Journal*, 18(11): 1-8.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN 1

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Zahran Nur Addha Muhammad

Anak pertama dari tiga bersaudara, lahir di Jakarat, 28 Maret 1999. Lulus dari SD Negeri 05 Pekayon tahun 2011, SMP Negeri 91 Jakarta tahun 2014, SMA Negeri 106 Jakarta Tahun 2017. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2020 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

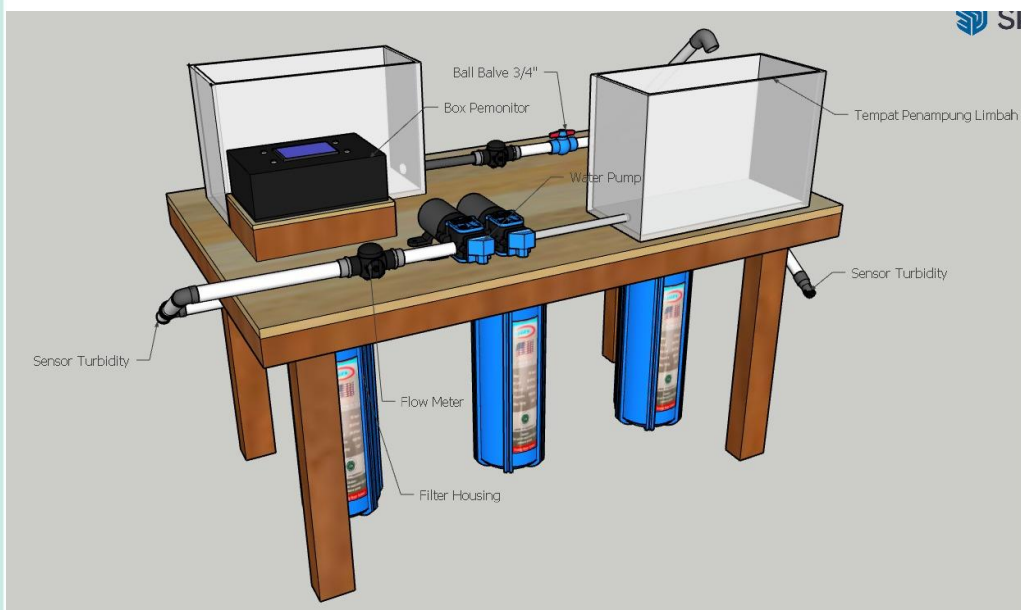
#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

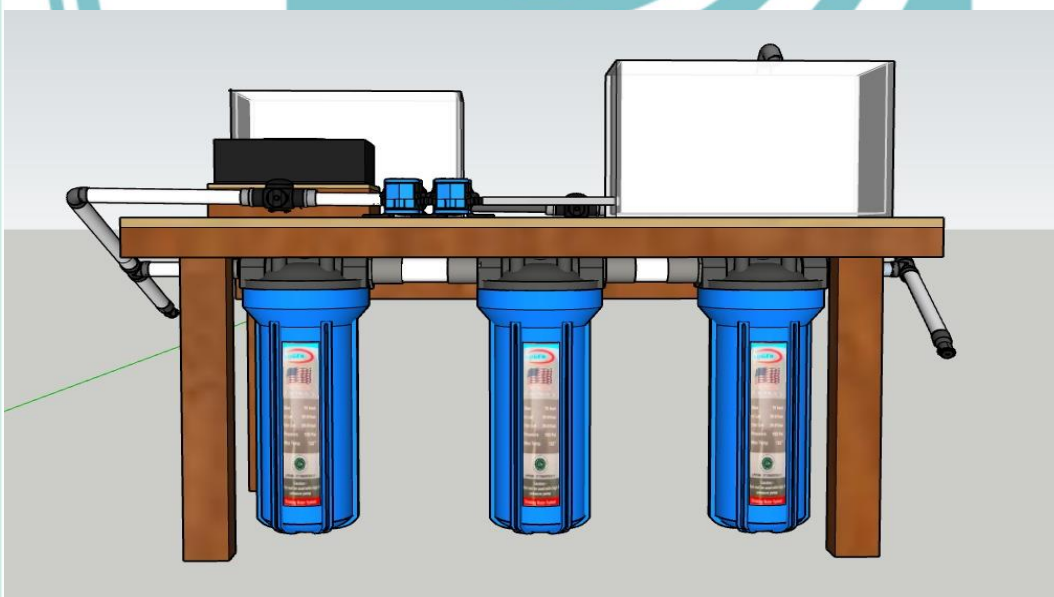


## LAMPIRAN 2

### FOTO 3D ALAT



Gambar L-1 Tampak Keseluruhan Alat



Gambar L-2 Tampak Depan Alat

#### Hak Cipta :

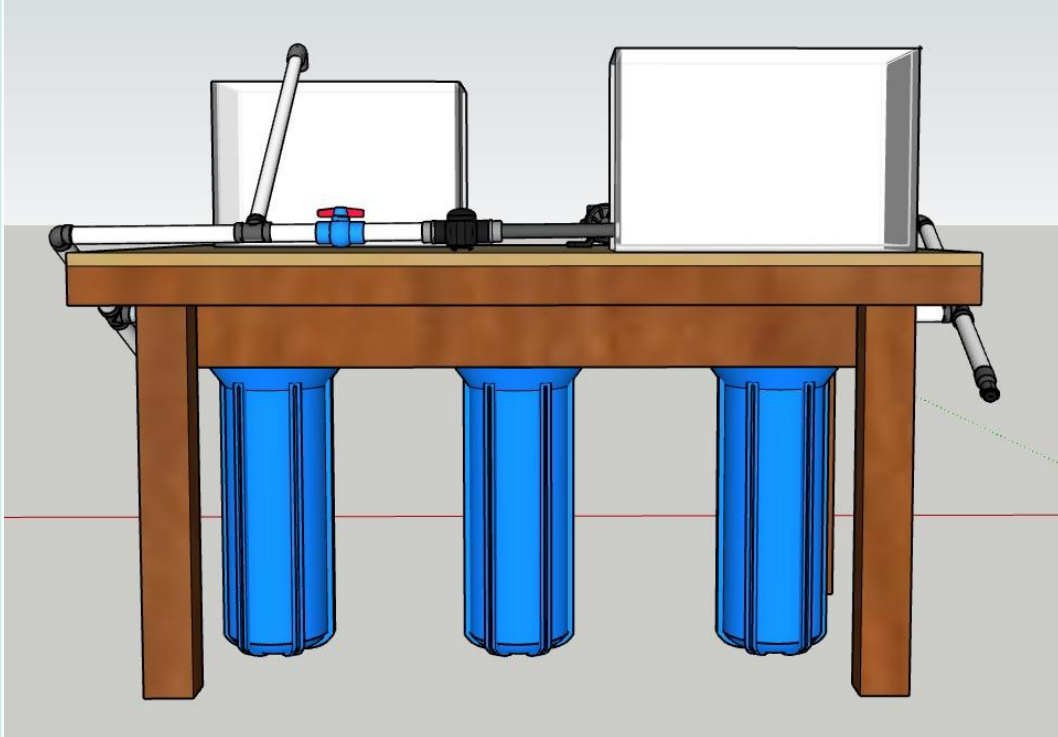
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



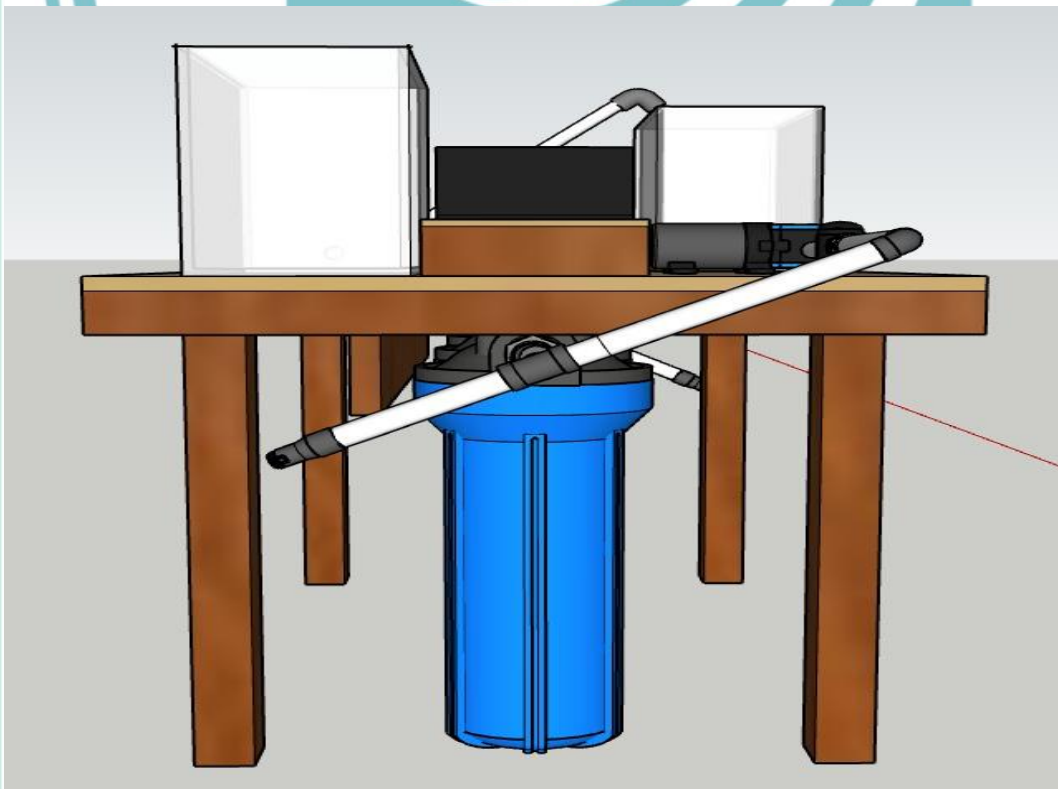
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L-3 Tampak Belakang Alat



Gambar L-4 Tampak Samping Alat





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN 3

#### FOTO ALAT



Gambar L-1. Tampak Atas Alat



Gambar L-2 Tampak Depan Alat

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Gambar L-3 Tampak Samping Alat**



**Gambar L-4 Tampak Belakang Alat**



Gambar L-5 Box Pemonitor



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## LAMPIRAN 4

### LISTING PROGRAM INTEGRASI *TURBIDITY* DAN *FLOW METER* MEMREDIKSI PENGGANTIAN MEDIA PENYARING LIMBAH CAIR PENYUMBAT PADATAN DENGAN LOGIKA FUZZY

```
#include "EasyNextionLibrary.h"
#include <EEPROM.h>
EasyNex myNex(Serial);
#define LOOP_TIME 1000
#define DATA_REFRESH_RATE 1000
unsigned long timer ;
unsigned long pageRefreshTimer = millis(); // Timer for
DATA_REFRESH_RATE
bool newPageLoaded = false;
//Turbidity
int sensorPin1 = A0;
int sensorPin2 = A1;
float volt1;
float volt2;
float turbidity0;
float turbidity1;
//Flow Meter
double flow1;
double flow2;
int flowsensor1 = 2;
int flowsensor2 = 3;
unsigned long currentTime;
unsigned long lastTime;
unsigned long pulse_freq1;
unsigned long pulse_freq2;

void pulse1 (){
  pulse_freq1++;
}
void pulse2 (){
  pulse_freq2++;
}

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  //Flow Setup
  pinMode(flowsensor1, INPUT);
  pinMode(flowsensor2, INPUT);
  attachInterrupt(0, pulse1, RISING);
  attachInterrupt(1, pulse2, RISING);
  currentTime = millis();
```

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lastTime = currentTime;
//Nextion Setup
myNex.begin(9600);
delay(500);
myNex.writeStr("page 0");
delay(50);
myNex.lastCurrentPageId = 1;
}

void loop(){
  readturbidity();
  sendturbidity1();
  sendturbidity2();
  readflow();
  sendflow1();
  sendflow2();
  refreshPage4();
  myNex.NextionListen();
  if((millis() - timer) > LOOP_TIME) {
    refereshCurrentPage();
    firstRefresh();
    timer = millis();
  }
  else {
  }
}

void readflow(){
  currentTime = millis();
  if(currentTime >= (lastTime + 1000)){
    lastTime = currentTime;
    flow1 = (pulse_freq1/7.5);
    flow2 = (pulse_freq2/7.5);
    pulse_freq1 = 0;
    pulse_freq2 = 0;
  }
}

void readturbidity(){
  volt1 = 0;
  volt2 = 0;
  for(int i=0; i<800; i++){
    volt1 += ((float)analogRead(sensorPin1)/1023)*5.15;
    volt2 += ((float)analogRead(sensorPin2)/1023)*4.83;
  }
  volt1 = volt1/800;
  volt2 = volt2/800;
  volt1 = round_to_dp(volt1,2);

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

volt2 = round_to_dp(volt2,2);
if(volt1 < 2.5){
    turbidity0 = 3000;
}
else if(volt1 > 4.2){
    turbidity0 = 0;
}
else{
    turbidity0 = (-1120.4*square(volt1)+5742.3*volt1-4353.8);
}
if(volt2 < 2.5){
    turbidity1 = 3000;
}
else if(volt2 > 4.2){
    turbidity1 = 0;
}
else{
    turbidity1 = abs((-1120.4*square(volt2)+5742.3*volt2-4353.8));
}
}

float round_to_dp(float in_value, int decimal_place){
    float multiplier = powf( 10.0f, decimal_place );
    in_value = roundf( in_value * multiplier ) / multiplier;
    return in_value;
}

void endNextionCommand(){
    Serial.write(0xff);
    Serial.write(0xff);
    Serial.write(0xff);
}

void sendturbidity1(){
    String command = "tr1.txt=\\"+String(turbidity0)+"\\";
    Serial.print(command);
    endNextionCommand();
}

void sendturbidity2(){
    String command = "tr2.txt=\\"+String(turbidity1)+"\\";
    Serial.print(command);
    endNextionCommand();
}

void sendflow1(){
    String command = "fl1.txt=\\"+String(flow1)+"\\";
    Serial.print(command);
  
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

endNextionCommand();
}

void sendflow2(){
String command = "fl2.txt=\""+String(flow2)+"\"";
Serial.print(command);
endNextionCommand();
}

void firstRefresh(){
if(myNex.currentPageId != myNex.lastCurrentPageId){
newPageLoaded = true;
switch(myNex.currentPageId){
case 0:
refreshPage4();
break;
}
newPageLoaded = false;
myNex.lastCurrentPageId = myNex.currentPageId;
}
}

void refereshCurrentPage(){
if ((millis() - pageRefreshTimer) > DATA_REFRESH_RATE){
switch(myNex.currentPageId){
case 0:
refreshPage4();
break;
}
pageRefreshTimer = millis();
}
else{
}
}

void refreshPage4(){
//kombinasi sangat jernih
if(turbidity1 >0 && turbidity1 <=1000 && flow1 >=7 && flow1 <9){
myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
}
else if(turbidity1 >0 && turbidity1 <=1000 && flow1 >=5 && flow1 <=8){
myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
}
else if(turbidity1 >0 && turbidity1 <=1000 && flow1 >=3 && flow1 <=6){
myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
}

```


**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}
else if(turbidity1 >0 && turbidity1 <=1000 && flow1 >=2 && flow1 <=4){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
else if(turbidity1 >0 && turbidity1 <=1000 && flow1 >=0 && flow1 <2){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
}

//kombinasi jernih
else if(turbidity1 >1000 && turbidity1 <=1500 && flow1 >=7 && flow1
<9){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Sangat Layak");
}
else if(turbidity1 >1000 && turbidity1 <=1500 && flow1 >=5 && flow1
<=8){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
else if(turbidity1 >1000 && turbidity1 <=1500 && flow1 >=3 && flow1
<=6){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
else if(turbidity1 >1000 && turbidity1 <=1500 && flow1 >=2 && flow1
<=4){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
}
else if(turbidity1 >1000 && turbidity1 <=1500 && flow1 >=0 && flow1
<2){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}

//kombinasi cukup jernih
else if(turbidity1 >1500 && turbidity1 <=2000 && flow1 >=7 && flow1
<9){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
else if(turbidity1 >1500 && turbidity1 <=2000 && flow1 >=5 && flow1
<=8){
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
  myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}

```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

else if(turbidity1 >1500 && turbidity1 <=2000 && flow1 >=3 && flow1
<=6){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
}
else if(turbidity1 >1500 && turbidity1 <=2000 && flow1 >=2 && flow1
<=4){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}
else if(turbidity1 >1500 && turbidity1 <=2000 && flow1 >=0 && flow1
<2){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}

//kombinasi keruh
else if(turbidity1 >2000 && turbidity1 <=2500 && flow1 >=7 && flow1
<9){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Layak");
}
else if(turbidity1 >2000 && turbidity1 <=2500 && flow1 >=5 && flow1
<=8){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
}
else if(turbidity1 >2000 && turbidity1 <=2500 && flow1 >=3 && flow1
<=6){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}
else if(turbidity1 >2000 && turbidity1 <=2500 && flow1 >=2 && flow1
<=4){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}
else if(turbidity1 >2000 && turbidity1 <=2500 && flow1 >=0 && flow1
<2){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
}

//kombinasi sangat keruh
else if(turbidity1 >2500 && turbidity1 <=3500 && flow1 >7 && flow1 <9){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Cukup Layak");
}

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

else if(turbidity1 >2500 && turbidity1 <=3500 && flow1 >=5 && flow1
<8){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}
else if(turbidity1 >2500 && turbidity1 <=3500 && flow1 >=4 && flow1
<=6){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Kurang Layak");
}
else if(turbidity1 >2500 && turbidity1 <=3500 && flow1 >=2 && flow1
<=3){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
}
else if(turbidity1 >2500 && turbidity1 <=3500 && flow1 >=0 && flow1
<2){
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
    myNex.writeStr("pr1.txt","Tak Layak");
}
else{
    myNex.writeStr("pr1.txt"," ");
    myNex.writeStr("pr1.txt"," ");
}
}
}

```

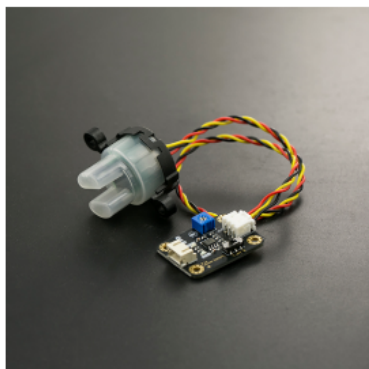
POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN 5



Rectangular Snip

### Introduction

The [gravity arduino turbidity sensor](#) detects water quality by measuring the levels of turbidity, or the opaqueness. It uses light to detect suspended particles in water by measuring the light transmittance and scattering rate, which changes with the amount of total suspended solids (TSS) in water. As the TTS increases, the liquid turbidity level increases. Turbidity sensors are used to measure water quality in rivers and streams, wastewater and effluent measurements, control instrumentation for settling ponds, sediment transport research and laboratory measurements. This [liquid sensor](#) provides analog and digital signal output modes. The threshold is adjustable when in digital signal mode. You can select the mode according to your MCU.

**NOTE:** The top of probe is not waterproof. |

### Specification

- Operating Voltage: 5V DC
- Operating Current: 40mA (MAX)
- Response Time : <500ms
- Insulation Resistance: 100M (Min)
- Output Method:
  - Analog output: 0-4.5V
  - Digital Output: High/Low level signal (you can adjust the threshold value by adjusting the potentiometer)
- Operating Temperature: 5°C~90°C
- Storage Temperature: -10°C~90°C
- Weight: 30g
- Adapter Dimensions: 38mm\*28mm\*10mm/1.5inches \*1.1inches\*0.4inches

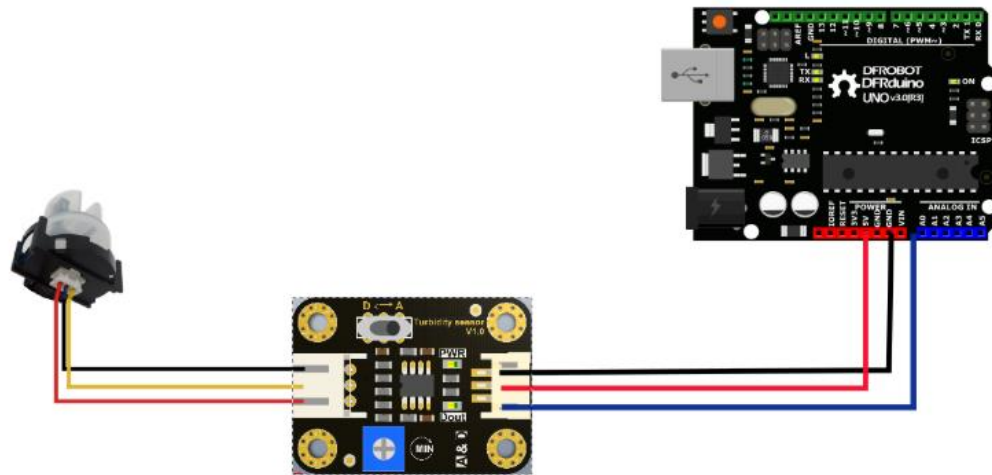


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

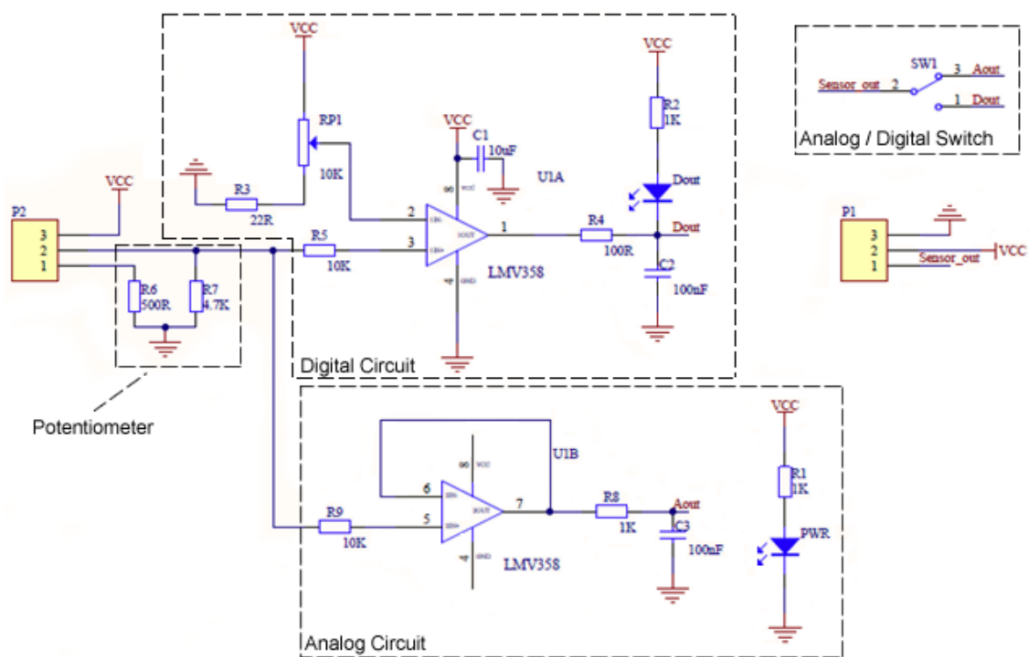
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Connection Diagram



### Interface Description:

1. "D/A" Output Signal Switch
  - i. "A": Analog Signal Output, the output value will decrease when in liquids with a high turbidity
  - ii. "D": Digital Signal Output, high and low levels, which can be adjusted by the threshold potentiometer
2. Threshold Potentiometer: you can change the trigger condition by adjusting the threshold potentiometer in digital signal mode.

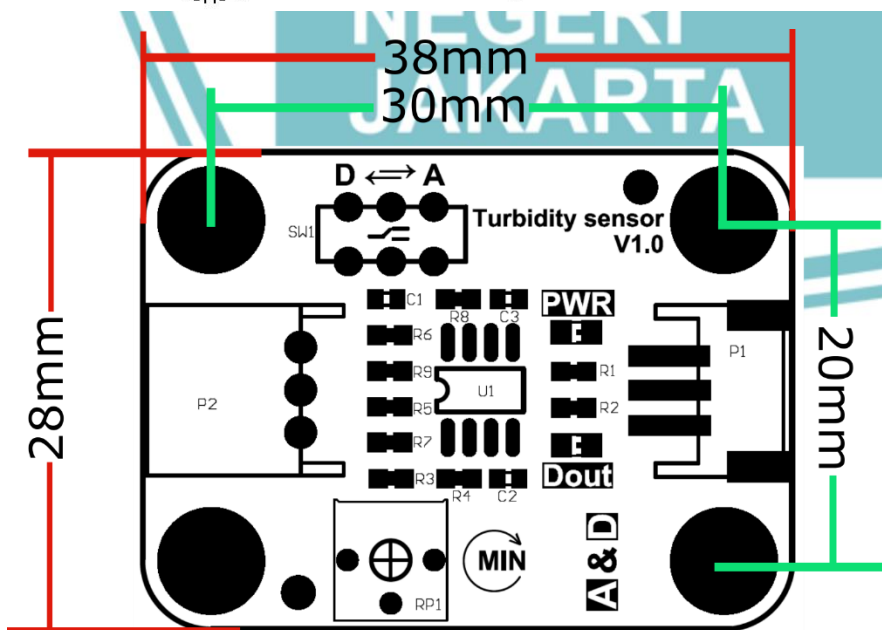
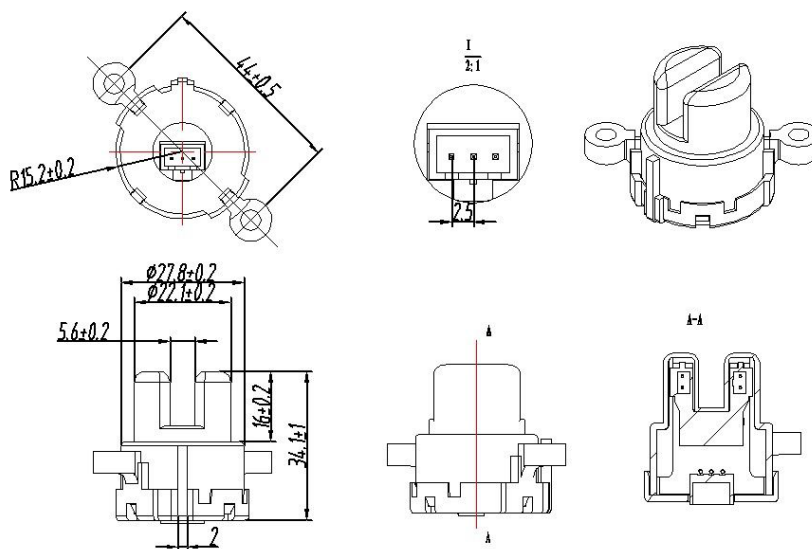
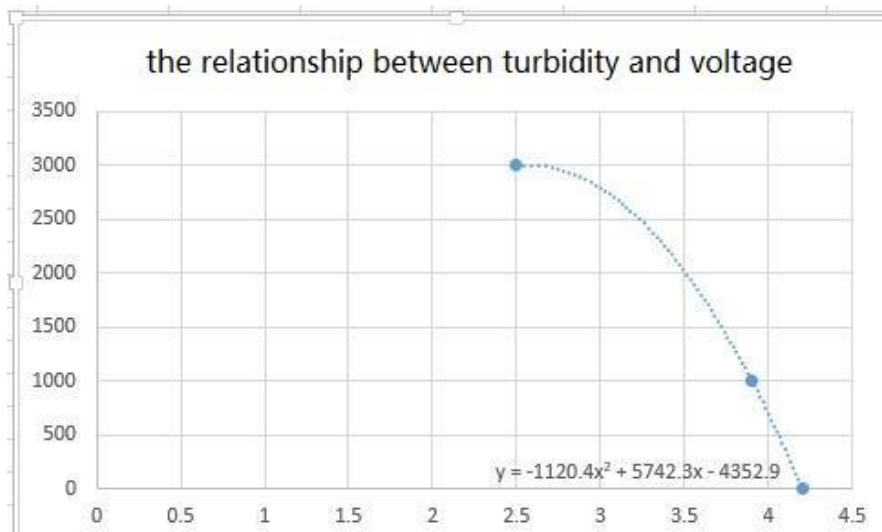




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Introduction

The **Water Flow sensor** measures the rate of a liquid flowing through it. The YF-S201 water flow sensor consists of a plastic valve body, flow rotor and hall effect sensor. It is usually used at the inlet end to detect the amount of flow. When liquid flows through the sensor, a magnetic rotor will rotate and the rate of rotation will vary with the rate of flow. The hall effect sensor will then output a pulse width signal. Connect it to a **arduino microcontroller** and you can monitor multiple devices such as your coffee maker, sprinkler or anything else, and control the water flow rate to suit your needs!

- A 20 mm rifled pipe is recommended
- Avoid unit contact with corrosive chemicals
- The unit must be installed vertically, tilted no more than 5 degrees
- Liquid temperature should be less than 120 C to avoid damage to unit



## Specification

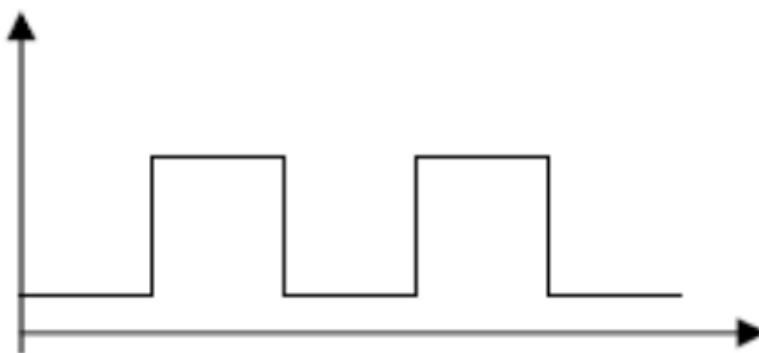
- Inner Diameter: 11 mm
- Outside diameter: 20 mm
- Proof Water Pressure: <1.75 MPa
- Water Flow Range: 1-30 L/min
- Voltage Range: 7.5 V
- Operating Current: 15 mA (DC 5V)
- Insulation Resistance: > 100 MΩ
- Accuracy: ±5% (2~30L/min)
- The Output Pulse High Level: >4.7 VDC (DC input voltage 5 V)
- The Output Pulse Low Level: <0.5 VDC (DC input voltage 5 V)
- Output Pulse Duty Ratio: 50% ± 10%
- Water-flow Formula: 1L = 450 square waves
- Working Humidity Range: 25% ~ 95% RH (no frost)
- Dimension: 62\*36\*35 mm/2.44\*1.37\*1.37 inches
- Weight: 52g



## Board Overview

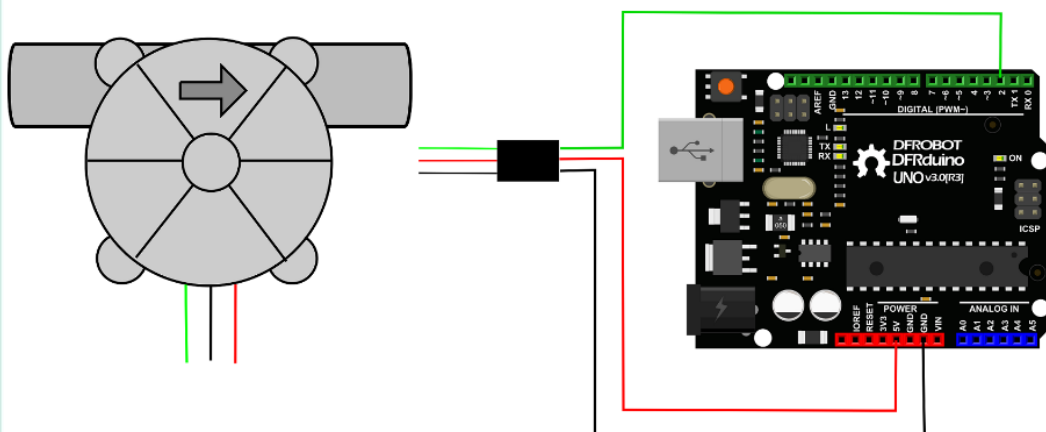
Number	Color	Name	Description
1	Green	Signal	Pulse Signal
2	Red	VCC	5~12V
3	Black	GND	GND

### Pulse Signal



Duty Cy=40%~60%

### Connection Diagram



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## NX3224T024

Overview  
 Nextion Models  
 Specifications  
 Electronic Characteristics  
 Working Environment & Reliability Parameter  
 Interfaces Performance  
 Memory Features  
 Product Dimensions



### Overview

Nextion is a seamless Human Machine Interface (HMI) solution that provides a control and visualisation interface between a human and a process, machine, application or appliance. Nextion is mainly applied to IoT or consumer electronics field. It is the best solution to replace the traditional LCD and LED Nixie tube. With the Nextion Editor software (Official Download), users are able to create and design their own interfaces for Nextion display.

Package includes: Nextion Display, connecting wire, a power supply test board.

### Caution:

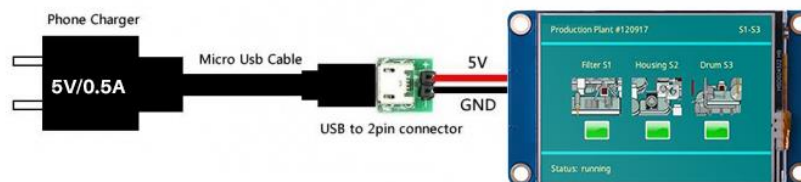


Working under insufficient power supply condition will damage the Nextion model easily.

Blurred screen? Flashing? You may be suffering from power shortages. Power off at the first possible moment. No more repeated attempts to damage your Nextion model.

A small connector is included in the package. Please try to power Nextion with your phone charger through the connector to check if Nextion works well.

A high quality usb cable is required.



### Nextion Models

Nextion Type	Basic Series
Nextion Models	NX3224T024_011N (N: No touch)
	NX3224T024_011R (R: Resistive touchscreen)





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Specifications

	Data	Description
Color	64K 65536 colors	16 bit 565, 5R-6G-5B
Layout size	74,4 (L)×42.9 (W)×4.6 (H)	NX3224T024_011N
	74,4 (L)×42.9 (W)×5.8 (H)	NX3224T024_011R
Active Area (A.A.)	60.26mm(L)×42.72mm(W)	
Visual Area (V.A.)	48.96mm(L)×36.72mm(W)	
Resolution	320×240 pixel	Also can be set as 240×320
Touch type	Resistive	
Touches	> 1 million	
Backlight	LED	
Backlight lifetime (Average)	>30,000 Hours	
Brightness	200nit (NX3224T024_011N)	0% to 100%, the interval of adjustment is 1%
	180 nit (NX3224T024_011R)	0% to 100%, the interval of adjustment is 1%
Weight	20g (NX3224T024_011N)	
	25.8g (NX3224T024_011R)	

### Electronic Characteristics

	Test Conditions	Min	Typical	Max	Unit
Operating Voltage		4.75	5	7	V
Operating Current	VCC=+5V, Brightness is 100%	–	90	–	mA
	SLEEP Mode	–	15	–	mA
Power supply recommend : 5V, 500mA, DC					

### Working Environment & Reliability Parameter

	Test Conditions	Min	Typical	Max	Unit
Working Temperature	5V, Humidity 60%	-20	25	70	°C
Storage Temperature		-30	25	85	°C
Working Humidity	25°C	10%	60%	90%	RH



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Interfaces Performance

	Test Conditions	Min	Typical	Max	Unit
Serial Port Baudrate	Standard	2400	9600	115200	bps
Output High Voltage	IOH=-1mA	3.0	3.2		V
Output Low Voltage	IOL=1mA		0.1	0.2	V
Input High Voltage		2.0	3.3	5.0	V
Input Low Voltage		-0.7	0.0	1.3	V
Serial Port Mode	TTL				
Serial Port	4Pin_2.54mm				
USB interface	NO				
SD card socket	Yes (FAT32 format), support maximum 32G Micro SD Card * microSD card socket is exclusively used to upgrade Nextion firmware /HMI design				

### Memory Features

Memory Type	Test Conditions	Min	Typical	Max	Unit
FLASH Memory	Store fonts and images			4	MB
RAM Memory	Store variables			3584	BYTE

