

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2020). *Statistik Air Bersih 2014-2019*. ISSN.0853-6449.
- Larasati, dkk. (2021). Analisis Ketersediaan Air Permukaan dan Proyeksi Kebutuhan Air DAS Bodri Tahun 2040. *Majalah Geografi Indonesia*. Vol.35: 1.
- Hatmoko, dkk. (2012). Neraca Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai Di Indonesia. Pusat Litbang Sumber Daya Air.
- Gunawan, D. (2018). Sistem Monitoring Distribusi Air Menggunakan Android Blynk. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 3(2), 28-36.
- Mananoma, T., Tanudjaja, L., & Jansen, T. (2016). Desain sistem jaringan dan distribusi air bersih pedesaan (studi kasus desa warembungan). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11).
- Shidqi, M. I. M., & Anggaryani, M. (2020). Pengembangan Alat Peraga Berbasis Sensor *flowmeter* untuk Menerapkan Persamaan Kontinuitas pada Materi Fluida Dinamis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2).
- Hadisupadmo, S. (n.d.). *Pengukuran flow, Level, Temperatur, dan Tekanan*. Bandung, Indonesia.
- Modul 10 Sistem Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi. Pengelolaan Operasi dan Pemeliharaan Pipa. Bimtek Perencanaan Jaringan. BPSDM.pu.go.id
- Jaya, I., Ilham, M. (2019). Sistem Monitoring Supply Air Pada Alat Hemodialisa Berbasis Arduiono Mega Atmega 328. *Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*. Vol.16 (2).
- Mahatma, W.A. (2013). Evaluasi kinerja Ala Penukar Kalor Air.
- Mustakim & Syakura, A. Pengaruh Reynold Number (Re) Terhadap Head Losses Pada Variasi Jenis Belokan Pipa (Berjari – Jari Dan Patah). 2301 - 6663.

Meicahayanti, I., dkk. (2020). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih pada District Meter Area Loa Buah Kota Samarinda. *Jurnal "Teknologi Lingkungan"*.

Naim, N.N., & Taufiqurrahman, I. (2020). Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara Real Time Berbasis Arduino Mega. *Journal Of Energy And Electrical Engineering (Jeee)*. Vol. 2 (1).

Nurcholis, L. (2008). Perhitungan Laju Aliran Fluida pada Jaringan Pipa. 1693-3541.

Pradhana, R.Y., & Widodo, E. (2017). Analisa Pengaruh Variasi Diameter Pipa Tekan PVC pada Pompa Aksial untuk Kecepatan Gaya Dorong Air. 2527 – 5674.

Rahayu, P., dkk. (2021). Pengaruh Diameter Pipa pada Aliran Fluida terhadap Nilai Head Loss. 2776 - 513.

Rekayana, E. & Widyaparaga, A. (2020). Simulasi CFD Dinamika Frekuensi Gelombang Aliran Dua Fasa Minyak-Air pada Pipa Horizontal. 2716- 1293.

Singgeta, R.L., & Manembu, P.D.K. (2021). Implementasi Sistem Monitoring Penggunaan Air Minum Pada Multiple Dispenser Berbasis IoT. *Rang Teknik Journal*. Vol.4 (1).

SDGs Bappenas. (2021). <https://sdgs.bappenas.go.id/tujuan-6/>.

Sri. (2015). Pengaruh Laju Alir Terhadap Efisiensi Kolom Resin Penukar Kation Komersil Dan Adsorpsi Ion Logam Berbeda Muatan. *Sigma-Mu*. Vol.7 (1).

Sutono. (2016). Monitoring Distribusi Air Bersih. *Jurnal Ilmiah SETRUM*. Vol 5 (1).

Tie, Y. dkk. (2018). Remote Monitoring sistem of Water Supply Pipeline Based on ZigBee and WiFi. *Atlantis Highlights in Engineering*. Vol. 3.

Lumbantoruan, P., & Erislah, E. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2).

Widiasari, & Zulkarnain. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT. *Jurnal Komputer Terapan*. Vol.7 (2).

Yudhistira. (2012). Studi Eksperimen Pengaruh Turbulensi Pada Pengukuran Aliran Udara Dengan flowmeter Ultrasonik



## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Program Arduino

Program Arduino	
<pre>#include &lt;Wire.h&gt; #include &lt;RTClib.h&gt; #include &lt;SPI.h&gt; #include "SdFat.h" #include &lt;ErriezDS3231.h&gt; #include &lt;PinChangeInt.h&gt; #define clockPin A0 #define sensorY 48 #define sensor4 49  RTC_DS3231 rtc; SdFat SD; File myFile;  int pinCS = 53; volatile uint8_t sendDataY=0; volatile uint8_t sendDataZ=0; volatile unsigned long pulseY=0; volatile unsigned long pulseZ=0;  float periodeY=0.0, flowY=0.0, volumeY=0.0, counterY=0.0, counterZ=0.0, periodeZ=0.0, flowZ=0.0, volumeZ=0.0;</pre>	<pre>float konstantaY= 6.6; float konstantaZ= 0.46; char buffer; int flag=0;  static DS3231 RTC;  void clock() {   pulseY++;   pulseZ++; }  void sensor1() {   sendDataY++;   counterY++;   //if(sendData==1)pulse=0; }  void sensor2() {   sendDataZ++;   counterZ++;   //if(sendData==1)pulse=0; }  void setup() {</pre>

```

Serial.begin(9600);
RTC.outputClockPinEnable(true);

pinMode(clockPin,INPUT_PULLUP)
;
attachPinChangeInterrupt(clockPin,
clock, RISING);

pinMode(sensorY,INPUT_PULLUP);
attachPinChangeInterrupt(sensorY,
sensor1, RISING);

pinMode(sensor4,INPUT_PULLUP);
attachPinChangeInterrupt(sensor4,
sensor2, RISING);

rtc.begin();

rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__),
F(__TIME__))); //Setting Time
}

void loop()
{

DateTime now = rtc.now();
//Menampilkan RTC pada variable
now
Serial.print("Tanggal : ");
Serial.print(now.day());
//Menampilkan Tanggal

```

```

Serial.print("/");
Serial.print(now.month());
//Menampilkan Bulan
Serial.print("/");
Serial.print(now.year());
//Menampilkan Tahun
Serial.print(" ");

Serial.print("Jam : ");
Serial.print(now.hour());
//Menampilkan Jam
Serial.print(":");
Serial.print(now.minute());
//Menampilkan Menit
Serial.print(":");
Serial.print(now.second());
//Menampilkan Detik
Serial.println();
}
void getData(){
if(sendDataY>=1)
{
periodeY=float(pulseY)/30400;
//flow=konstanta/periode;

flowY=(konstantaY*60)/(periodeY*
1000);
volumeY=counterY*konstantaY;
periodeZ=float(pulseZ)/30400;
//flow=konstanta/periode;

```

```

flowZ=(konstantaZ*60)/(periodeZ*1
000);
volumeZ=counterZ*konstantaZ;

pulseZ=0;
pulseY=0;
sendDataY=0;
}
delay(1000);
}

void savedata(){
  DateTime now = rtc.now();
  myFile = SD.open("Pengujian.txt",
FILE_WRITE);
  if (myFile) {

myFile.print(now.day());myFile.print
("/");

myFile.print(now.month());myFile.pr
int("/");

myFile.print(now.year());myFile.prin
t(" , ");

myFile.print(now.hour());myFile.pri
nt(":");

```

```

myFile.print(now.minute());myFile.p
rint(":");

myFile.print(now.second());myFile.p
rint(" , ");

myFile.print("Q1:
");myFile.print(flowY);
myFile.print("Q2:
");myFile.print(flowZ);
myFile.print(" , ");

myFile.close();//Serial.println("Save
d done");
}

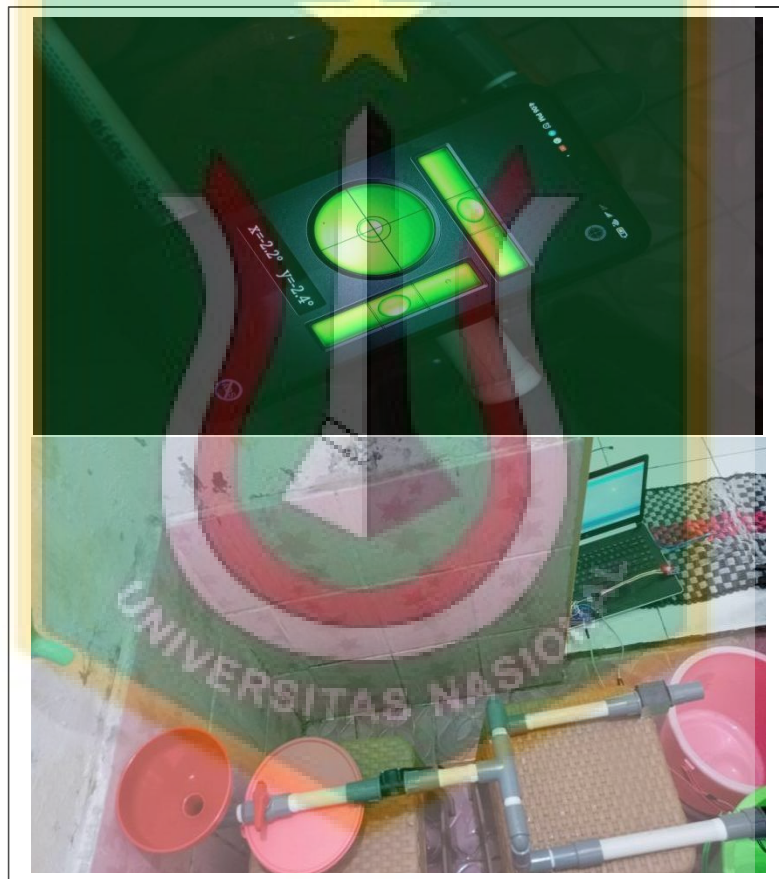
Serial.print("|");Serial.print(int(flow
Y));Serial.print("|");Serial.print(int(fl
owY));
}

```

Lampiran 2 : Foto Pengujian



1



2

(1) Pengujian Linearitas dan Histerisis Flow Sensor

(2) Pengujian Karakteristik Aliran pada Prototipe

Lampiran 3 : Data Debit Flow Sensor selama 1 menit

Waktu (s)	Output Debit (L/m)	Waktu (s)	Output Debit (L/m)
1	0	31	1,21
2	1,21	32	1,21
3	1,19	33	1,21
4	1,21	34	1,21
5	1,21	35	1,21
6	1,21	36	1,21
7	1,19	37	1,21
8	1,21	38	1,21
9	1,19	39	1,21
10	1,21	40	1,21
11	1,19	41	1,21
12	1,21	42	1,21
13	1,21	43	1,21
14	1,21	44	1,21
15	1,21	45	1,21
16	1,21	46	1,21
17	1,21	47	1,21
18	1,21	48	1,21
19	1,21	49	1,21
20	1,21	50	1,21
21	1,21	51	1,21
22	1,21	52	1,21
23	1,21	53	1,21
24	1,21	54	1,21
25	1,21	55	1,21
26	1,21	56	1,21
27	1,21	57	1,21
28	1,21	58	1,21
29	1,21	59	1,21
30	1,21	60	1,21



Lampiran 4 : Data Hasil Bilangan Reynold

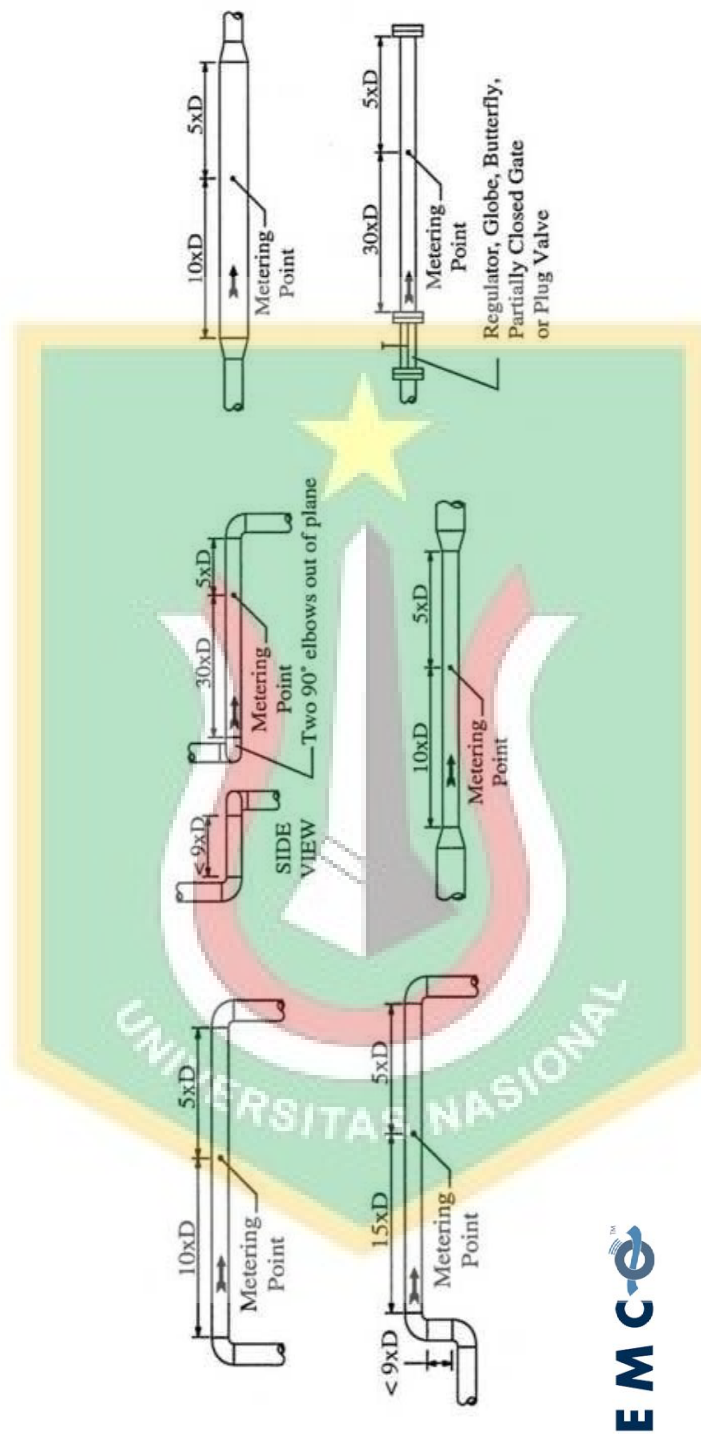
Tabel Data Bilangan Reynold Pengujian pada Prototipe

Pengujian Ke-	Reynolds			
	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"
	Pipa 10D dan 5D (A)		<i>Flow Straightener</i> (B)	
1	1177,965	877,862	1448,140	969,306
2	1207,144	932,729	1361,684	896,151
3	1275,228	969,306	1512,982	905,295
4	1253,614	841,285	1621,053	978,451
5	1156,351	923,584	1469,754	914,440
6	1195,256	969,306	1426,526	923,584
7	1253,614	987,595	1415,719	914,440
8	1196,337	1006,798	1383,298	932,729
9	1232,000	1024,173	1214,709	960,162
10	1404,912	804,707	1512,982	987,595
<b>Rata-Rata</b>	1235,242	933,735	1436,685	938,215

Tabel Data Bilangan Reynold Pengujian pada Simulasi CFD

Pengujian Ke-	Reynolds			
	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"
	Pipa 10D dan 5D (A)		<i>Flow Straightener</i> (B)	
1	1231,803	960,806	1359,910	1407,144
2	1271,221	1004,479	1460,918	1294,468
3	1276,148	1013,214	1465,845	1065,622
4	1320,493	1222,844	1470,773	1281,075
5	1354,983	1056,887	1576,708	1048,152
6	1359,910	727,884	1419,037	1426,652
7	1460,918	917,133	1453,527	989,922
8	1465,845	1077,268	1515,118	1164,614
9	1470,773	1053,975	1539,754	1135,498
10	1576,708	1106,383	1549,608	1222,844
<b>Rata-Rata</b>	1378,880	1014,087	1481,120	1203,599

Lampiran 5 : Installation-Straight Run Requirements



## VISCOSITY OF LIQUID WATER

945

TABLE 4. Re-evaluation of viscosities from the original data of L. D. Eicher and B. J. Zwolinski [6] with the aid of eq (3)

Temp. °C	Density $\rho$ , kg/m <sup>3</sup>	Viscosity $\mu$ , $\mu\text{Pa s}$ from [6]	Viscosity $\mu$ , $\mu\text{Pa s}$	Kinematic viscosity $\nu$ , mm <sup>2</sup> /s	Re-evaluation			Deviation from [6] %
					Uncertainty $\Delta\nu$	Relative uncertainty $\frac{\Delta\mu/\mu}{\Delta\nu/\nu}$ , %		
-8.280	0.998502	2455.1	2456.6	2.4603	0.0002	0.01	-0.06	
-6.647	0.998878	2296.0	2297.3	2.2999	0.0002	0.01	-0.06	
-4.534	0.999329	2113.7	2114.9	2.1164	0.0002	0.01	-0.06	
-1.108	0.999752	1863.0	1863.9	1.8644	0.0002	0.01	-0.05	
0	0.9998396	1791.9	1792.7	1.7930	0.0002	0.01	-0.04	
5	0.999641	1519.0	1519.6	1.5196	0.0002	0.01	-0.04	
10	0.9997281	1306.7	1307.1	1.3075	0.0002	0.01	-0.03	
15	0.9991286	1138.0	1138.4	1.1393	0.0002	0.01	-0.04	
20	0.9982336	1002.0	1002.1	1.0039	0.0001	0.02	-0.01	
25	0.9970751	890.20	890.2	0.8928	0.0001	0.02	0.0	
30	0.9956783	797.23	797.2	0.8006	0.0002	0.02	0.01	
35	0.9940635	719.11	719.0	0.7233	0.0002	0.02	0.01	
40	0.9922473	652.70	652.7	0.6578	0.0002	0.03	0.01	

$$A = (3.0813 \pm 0.00024) \times 10^8 \text{ s}^2/\text{m}^2.$$

$$B = (4.55 \pm 0.23) \times 10^{-7} \text{ m}^2.$$

Lampiran 7 : Datasheet Pipa Rucika

Physical Properties

Property	Unit	Value
Specific gravity	g/cm <sup>3</sup>	1,40
Coefficient of linear expansion	mm/m.°C	8 x 10 <sup>-2</sup>
Thermal conductivity	W/m.°C	0,15
Modulus of elasticity	N/mm <sup>2</sup>	3000
Surface resistance	Ohm	> 10 <sup>12</sup>

Diameter		Tebal Dinding (mm)	Panjang (m)	Sistem Penyambungan
inch	mm			
½	22	1,50	4	SC
¾	26	1,80	4	SC
1	32	2,00	4	SC
1¼	42	2,30	4	SC
1½	48	2,30	4	SC
2	60	2,30	4	SC
2½	76	2,60	4	SC
3	89	3,10	4	SC
4	114	4,10	4	SC
5	140	5,40	4	SC
6	165	6,40	4	SC
8	216	8,30	4	SC
10	267	10,30	4	SC
12	318	12,20	4	SC

SC : Solvent Cement (Penyambungan dengan Lem)

# Analisis Karakteristik Aliran Pada Prototipe Sistem Monitoring Distribusi Air Berbasis Mikrokontroler

## ORIGINALITY REPORT

**21** %  
SIMILARITY INDEX

**19** %  
INTERNET SOURCES

**3** %  
PUBLICATIONS

**9** %  
STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES



<b>1</b>	<a href="http://repo.akmet.ac.id">repo.akmet.ac.id</a> Internet Source	<b>6</b> %
<b>2</b>	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	<b>4</b> %
<b>3</b>	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>4</b>	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>6</b>	<a href="http://e-jurnal.pnl.ac.id">e-jurnal.pnl.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>7</b>	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>8</b>	<a href="http://repository.unas.ac.id">repository.unas.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>9</b>	<a href="http://www.univ-tridinanti.ac.id">www.univ-tridinanti.ac.id</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %