

## RANCANGAN SISTEM OTOMATIS *CHLORINATOR* PADA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI BANDAR UDARA INTERNATIONAL SOEKARNO-HATTA

Lukman Pambudi<sup>(1)</sup>, KGS. M. Ismail<sup>(2)</sup>, Harman Sudjanto<sup>(3)</sup>

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

**Abstrak:** *Chlorinator* merupakan tempat pengolahan larutan klorin (pencampuran antara klorin dengan air) dan larutan tersebut akan diinjeksikan kedalam air bersih yang nantinya akan didistribusikan ke seluruh wilayah bandara Soekarno-Hatta. Pada rancangan ini sistem control otomatis *chlorinator* menggunakan *microcontroller arduino uno (ATmega 328P)*. Untuk mengalirkan klorin kedalam tabung ukur menggunakan *solenoid valve* yang bekerja secara otomatis akan berhenti bekerja ketika pelampung kecil didalam tabung ukur mencapai batas maksimal. Kemudian untuk menjaga larutan didalam tangki *chlorinator* agar tidak habis menggunakan sensor pelampung. Sensor pelampung akan bekerja mengaktifkan pompa air dan *solenoid valve* ketika volume larutan dibawah 260 liter.

**Kata Kunci:** *Chlorinator, Microcontroller, Solenoid Valve, Sensor Pelampung*

**Abstract:** *Chlorinator is processing a chlorine solution (mix chlorine with water) and the solution will be injected using dosing pumps into clean water that will be distributed throughout the Soekarno-Hatta airport. In this design the automatic control chlorinator system using a microcontroller arduino uno (ATmega 328P). To drain the chlorine into the measuring tube using a solenoid valve that works automatically stop working when a small float in the measuring tube reaches the maximum limit. Then to keep the solution in the tank from being discharged chlorinator uses a float sensor. Sensor buoys will work to enable the water pump and solenoid valve when the volume of the solution under 260 liters.*

**Keyword:** *Chlorinator, Microcontroller, Solenoid Valve, Float Sensor*

## Pendahuluan

Bandara Soekarno-Hatta memiliki sumber langsung air bersih untuk di distribusikan ke seluruh wilayah bandara, Sumber air bersih tersebut berasal dari 2 sumber PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) yaitu, PDAM Kotamadya dan PDAM Kota yang selanjutnya 2 sumber PDAM ini mendistribusikan air bersihnya ke bagian *divisi* dari bandara Soekarno-Hatta yaitu *divisi Pumping Station*. Divisi ini bertugas untuk mengontrol masuknya sumber air bersih dari PDAM yang selanjutnya akan di tampung pada *reservoir tank* yang berukuran 4x4000 m<sup>3</sup>. Kemudian air bersih tersebut akan di berikan kandungan klorin di dalam pipa utama guna meningkatkan kualitas air bersih yang akan di distribusikan ke seluruh wilayah bandara Soekarno-Hatta. Melalui pipa utama air bersih akan di distribusikan menggunakan pompa agar mencapai ke seluruh wilayah bandara dengan tekanan/*pressure* air mencapai 3-5 bar. Kebutuhan air di bandara Soekarno-Hatta cukup besar, yaitu mencapai 10.000 m<sup>3</sup> (10 juta liter) per hari.

Kualitas air yang di distribusikan ke seluruh wilayah bandara harus benar-benar bersih, karena setiap bulan Departemen Kesehatan melalui Kantor Kesehatan Pelabuhan melakukan uji kualitas bersih di kantor dinas *pumping station*. Untuk itu sebelum air bersih di distribusikan harus di klorinasi terlebih dahulu. Klorinasi merupakan salah satu bentuk pengolahan air yang bertujuan untuk membunuh kuman dan mengoksidasi bahan-bahan kimia dalam air.

*Chlorinator* di bandara Soekarno-Hatta merupakan peralatan pompa dosing yang dioperasikan melalui sebuah panel catu daya listrik

berfungsi menambahkan kandungan klorin pada distribusi air bersih. Klorin sendiri berfungsi sebagai pembunuh bakteri yang terdapat di dalam air. Pencampuran antara bubuk klorin dan air bersih di dalam tabung *chlorinator* harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu bahwa kandungan klorin pada air tidak melebihi batas 4,0 ppm (part per million).

Campuran klorin di dalam tangki *chlorinator* tersebut akan di injeksikan melalui pipa utama menggunakan pompa dosing. Permasalahan yang terjadi saat ini pada *chlorinator* adalah pengoperasian saat mencampurkan klorin dengan air masih dilakukan manual oleh seorang teknisi, hal ini dapat mengurangi kualitas air bersih yang akan didistribusikan. Karena apabila dilakukan secara manual komposisi campuran klorin dengan air tidak sesuai dengan standar, bila terlalu banyak klorin yang dicampurkan maka dapat menyebabkan korosif dan terdapat kerak pada komponen saluran pipa distribusi, dan jika pencampuran *chlorin* kurang maka kualitas air yang didistribusikan tidak maksimal, sehingga air tidak layak untuk digunakan.

## Landasan Teori

### Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari dan memenuhi persyaratan fisik, kimiawi dan mikrobiologi.

### Klorin

Standar penggunaan klorin terdapat dalam SNI 06-4824-1998 yaitu bahwa kandungan klorin bebas dalam air tidak melebihi 4,0 mg/l. Dan menurut Peraturan Menteri Kesehatan

Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum bahwa, kadar maksimum klorin yang diperbolehkan dalam air minum adalah 5 mg/l.

Cara pengenceran larutan klorin cair *absolut* adalah sebagai berikut:

1. Ukur air bersih sejumlah 989,5 ml.
2. Tambahkan 10,5 mL larutan kaporit cair 96% (*absolut*)
3. Aduk agar tercampur sempurna sehingga menjadi larutan kaporit cair 1% dalam 1 liter air.

Cara penggunaan klorin cair 1%

1. Ukur volume tempat penampungan air ( $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ liter}$ ).
2. Tuang klorin cair 1% pada tempat penampungan air sesuai takaran. Takaran : 1 sendok teh (5ml) klorin cair 1% untuk 20 liter air.
3. Aduk air selama 30 detik kemudian diamkan air selama 1 jam.
4. Tambahkan larutan klorin cair 1 % ke tempat penampungan air setiap 1 minggu sekali.

#### Klorinasi

Klorinasi merupakan disinfeksi yang paling umum digunakan. Klorin yang digunakan dapat berupa bubuk, cairan atau tablet. Bubuk klorin biasanya berisi kalsium hipoklorit, sedangkan cairan klorin berisi natrium hipoklorit.

Proses penambahan klor dikenal dengan istilah klorinasi. Klorin yang digunakan sebagai disinfektan adalah gas klor yang berupa molekul klor ( $\text{Cl}_2$ ) atau kalsium hipoklorit [ $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ ]. Namun, penambahan klor secara kurang tepat akan menimbulkan bau dan rasa pahit.

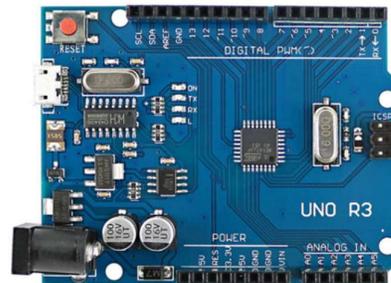
Pada proses klorinasi, sebelum berperan sebagai disinfektan, klorin

yang ditambahkan akan berperan sebagai oksidator.

Jumlah klorin yang dibutuhkan tergantung pada jumlah bahan organik dan anorganik yang berkurang di dalam air. Secara umum kebanyakan air akan mengalami disinfeksi cukup baik bila residu klorin bebas sebanyak 0,2mg/l diperoleh setelah klorinasi selama 10 menit. Residu yang lebih besar dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, sedangkan yang lebih kecil tidak dapat menghilangkan bakteri pada air.

#### Arduino Uno

*Arduino Uno* adalah sebuah board *microcontroller* yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, 6 *analog input*, *crystal osilator 16 MHz*, koneksi *USB*, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampu *men-support microcontroller* dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel *USB*. *Arduino Uno* memiliki kelebihan tersendiri dibanding board *microcontroller* yang lain selain bersifat *open source*, *arduino* juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa *C*.



Gambar 1. Modul *Arduino Uno*

## Pompa

Pompa adalah peralatan mekanis untuk meningkatkan energi tekanan pada cairan yang dipompa. Pompa mengubah energi mekanis dari mesin penggerak pompa menjadi energi potensial tekan. Perubahan energi mekanis menjadi energi potensial tekan *fluida* tersebut dapat dilakukan beberapa cara :

1. Menggunakan *plunger* dengan gerakan bolak-balik.
2. Menggunakan sudu atau *impeler* yang berputar.
3. Menggunakan *fluida* perantara baik gas maupun cair yang berkecepatan tinggi, kemudian dicampur dengan *fluida* yang berkecepatan rendah yang akan dipompakan.
4. Udara bertekanan tinggi yang diinjeksikan ke seluruh *fluida* yang dipompakan.

## Solenoid Valve

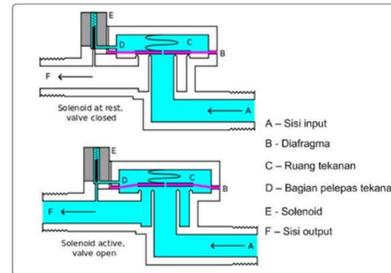
*Solenoid valve* merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan/*solenoida*. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem *fluida*. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis.

*Solenoid valve* akan bekerja bila kumparan/*coil* mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja *solenoid valve* adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC).

## Sensor Pelampung

Sensor air ini adalah jenis sensor yang menggunakan prinsip benda terapung. Pada sensor terdapat sebuah pelampung yang akan bergerak sesuai dengan level ketinggian air yang menekannya dari bawah. Air yang

semakin lama semakin bertambah volumenya maka akan menaikkan pelampung.



Gambar 2. Solenoid Valve

Pada dasarnya Sensor Pelampung ini memakai Prinsip Kerja dari Saklar Magnetik. Saklar magnetik bekerja berdasarkan induksi magnet yang dihasilkan oleh kumparan (*coil*). Sesuai dengan hukum M. Faraday yang menjelaskan bahwa “Apabila suatu penghantar dialiri arus, maka disekitar penghantar akan timbul medan magnet”. Besar kecilnya medan magnet ini tergantung dari banyaknya kumparan dan besarnya arus yang mengalir.

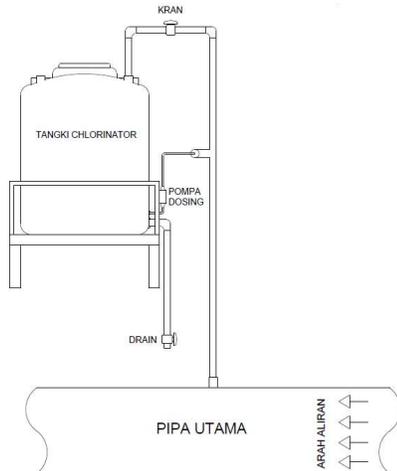
## Metodologi Perancangan

### Desain Rancangan

#### 1. Kondisi Saat Ini

Chlorinator yaitu peralatan pompa yang dioperasikan melalui sebuah panel catu daya listrik bertegangan 220 volt AC, berfungsi menambahkan kandungan klorin pada distribusi air bersih untuk diseluruh wilayah bandara. Jumlah kandungan klorin dalam air dapat mempengaruhi kualitas air bersih oleh karenanya Departemen Kesehatan melalui Kantor Kesehatan Pelabuhan di Bandara Soekarno-Hatta dalam setiap bulan melakukan Uji kualitas air bersih. Percampuran antara bubuk klorin dan air bersih didalam tabung *chlorinator* harus sesuai dengan standar yang telah

di tetapkan agar tidak menyumbat *nosel injector*, pipa maupun pompa *dossingnya* sendiri.



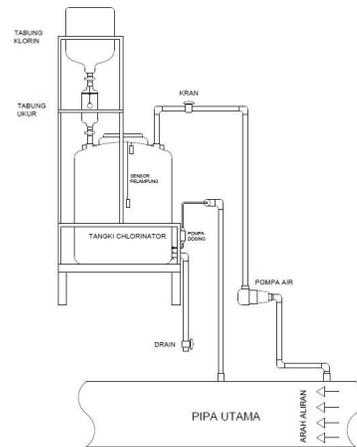
Gambar 3. *Chlorinator* Saat ini

Dalam pengolahannya, *chlorinator* masih dilakukan secara manual oleh teknisi yaitu:

- a. Untuk mengisi air ke dalam tangki *chlorinator*, kran air harus dibuka secara manual oleh seorang teknisi.
- b. Untuk menuangkan klorin ke dalam tangki *chlorinator*, teknisi perlu menuangkannya sendiri ke dalam tangki *chlorinator* menggunakan gayung yang telah tersedia.
- c. Untuk melarutkan campuran klorin dengan air di dalam tangki *chlorinator*, teknisi perlu mengaduknya secara manual menggunakan gayung.
- d. Input pengisian air ke dalam tangki *chlorinator* satu jalur dengan *output* pompa *dosing*. Jadi, apabila ingin mengisi air dalam tangki *chlorinator* maka pompa *dosing* harus *dinonaktifkan* terlebih dahulu.

## 2. Kondisi Yang Diinginkan

Rancangan sistem otomatis *chlorinator* tidak mengubah sistem pengolahan distribusi air bersih, perubahan yang diinginkan hanya proses pengolahan pencampuran klorin dengan air di dalam tangki *chlorinator*.



Gambar 4. Rancangan *Chlorinator* Yang Diinginkan

Kondisi pengolahan *chlorinator* yang penulis inginkan yaitu:

- a. Untuk mengisi air ke dalam tangki *chlorinator* tidak perlu teknisi yang melakukannya sendiri, yaitu dengan menggunakan pompa untuk *mensuply* air ke dalam tangki *chlorinator* dan sensor pelampung sebagai pengatur ketinggian level air di dalam tangki *chlorinator*.
- b. Untuk menuangkan klorin ke dalam tangki *chlorinator* yaitu menggunakan *solenoid valve* yang berguna untuk mengatur jumlah klorin yang akan di campurkan.
- c. Untuk melarutkan campuran klorin di dalam tangki *chlorinator* tidak perlu di aduk secara manual karena, aliran air bersih dan klorin yang masuk ke dalam tangki *chlorinator*

secara bersamaan sudah cukup untuk melarutkan klorin di dalam air.

- d. Pada saat pengisian air ke dalam tangki *chlorinator*, pompa *dosing* tidak perlu dinonaktifkan.

#### Penggunaan Rancangan

Rancangan sistem otomatis *chlorinator* pada distribusi air bersih diharapkan dapat memenuhi keinginan penulis dalam proses pencampuran antara klorin dengan air di dalam tangki *chlorinator* pada sistem pengolahan air bersih di bandara Soekarno-Hatta.

Cara kerja rancangan sistem otomatis *chlorinator* ialah pada saat campuran klorin dan air di dalam tangki *chlorinator* berkurang dan melewati batas minimum ketinggian air maka, pelampung akan tergantung dan mengaktifkan sensor pelampung. Sehingga sensor pelampung bekerja untuk mengaktifkan:

1. Pompa air bekerja untuk menyuplai air ke dalam tangki *chlorinator*
2. *Solenoid valve* 1 terbuka untuk menuangkan klorin ke tangki *chlorinator*.

Setelah air dalam tangki *chlorinator* mencapai batas *maksimum* ketinggian air, maka pelampung akan terapung dan *menonaktifkan* sensor pelampung dan menginstruksikan pompa air untuk berhenti bekerja, *solenoid valve* 1 kemabali tertutup kemudian *solenoid valve* 2 terbuka untuk menuangkan klorin kedalam tabung ukur, setelah klorin di dalam tabung ukur mencapai 2 liter maka *solenoid valve* 2 akan tertutup kembali.

Sistem otomatis *chlorinator* dirancang pada *chlorinator* sebagai pembunuh bakteri yang terkandung dalam air pada pengolahan air bersih di bandar udara international Soekarno-Hatta. Sistem rancangan ini bekerja secara otomatis.

#### Rancangan Dan Implementasi

##### Gambaran Umum Sistem Rancangan

Proses klorinasi merupakan bagian penting dalam sistem pengolahan air bersih, karena efektif membunuh bakteri maupun *mikro organisme* yang terkandung dalam air. Air bersih yang berasal dari suplai PDAM di distribusikan menuju divisi *pumping station*, kemudian di tampung dalam *reservoir tank* berukuran 4x4000 m<sup>3</sup>. Sebelum di distribusikan ke seluruh wilayah bandara Soekarno-Hatta, air menuju pipa *header* untuk di injeksikan campuran klorin yang berasal dari *chlorinator*. Air bersih di dalam pipa *header* di injeksikan menggunakan pompa *dossing*.

*Chlorinator* di bandara Soekarno-Hatta merupakan peralatan pompa yang dioperasikan melalui sebuah panel catu daya listrik bertegangan 220 volt AC, berfungsi menambahkan kandungan klorin pada distribusi air bersih. Klorin di campurkan dengan air di dalam tangki *chlorinator* dengan komposisi yang telah di tentukan.

Dalam proses pengisian air kedalam tangki *chlorinator* menggunakan pompa agar tekanan yang masuk kedalam tangki *chlorinator* stabil. Kemudian sebelum klorin dicampurkan kedalam tangki *chlorinator*, klorin disesuaikan takarannya didalam tabung ukur. Klorin tersebut dialirkan menggunakan *solenoid valve* agar dapat diatur jumlah klorinnya. Terdapat 2 *solenoid valve* yang kerjanya saling bergantian. *Solenoid* pertama bekerja bersamaan dengan pompa air, yaitu ketika posisi campuran klorin didalam tangki *chlorinator* dibawah 260 liter. Pada posisi tersebut maka sensor pelampung besar akan tergantung dan memberikan sinyal kepada *microcontroller* untuk mengaktifkan *solenoid valve* 1 dan

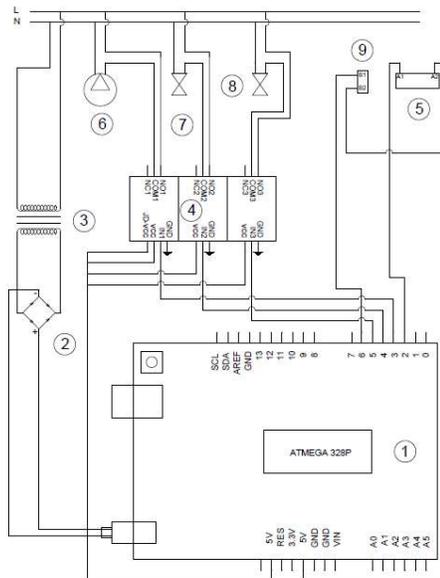
pompa air. Kemudian *solenoid valve* 2 bekerja ketika posisi campuran klorin didalam tangki *chlorinator* sudah penuh (520 liter). Pada posisi tersebut maka sensor pelampung besar akan mengambang dan memberikan sinyal kepada *microcontroller* untuk mengaktifkan *solenoid valve* 2 dan menonaktifkan *solenoid valve* 1 dan pompa air. *Solenoid valve* 2 akan berhenti bekerja ketika klorin didalam tabung ukur mencapai batas maksimal (2,6 liter).

### Tahapan Perancangan

#### 1. Kebutuhan Klorin

Menghitung larutan klorin 1% di dalam tangki *chlorinator*:  
 volume tangki *chlorinator* = 520 liter/2  
 = 260 liter  
 260 ter x 1% = 2,6 liter

#### 2. Merancang *Wiring Diagram* Otomatis *Chlorinator*



Gambar 6. *Wiring Diagram* sistem otomatis *chlorinator*

Ketika listrik 220VAC mengalir menuju trafo, maka tegangan listrik

akan diturunkan menjadi 12VAC. Kemudian menuju *dioda bridge* sebagai penyearah untuk mengubah arus AC menjadi DC, Setelah itu *microcontroller* akan aktif dan siap menerima sinyal dari komponen sistem otomatis *chlorinator*.

Ketika sensor pelampung besar bekerja maka, sensor pelampung besar akan memberikan sinyal kepada *microcontroller* melalui pin 2 untuk diproses. Setelah sinyal diproses, maka *microcontroller* memberikan output melalui pin 3,4 dan 5 kepada *relay*. Kemudian *relay* akan bekerja dan mengaktifkan pompa air dan *solenoid valve* 1 secara bersamaan. Setelah air dalam tangki *chlorinator* penuh maka, sensor pelampung akan berhenti bekerja dan pada saat itu pompa air dan *solenoid valve* 1 juga berhenti bekerja. Dan setelah pompa air dan *solenoid valve* 1 berhenti bekerja maka, sensor pelampung kecil bekerja sebagai *input* pada pin 6 dan memberikan *output* pada pin 5. Apabila sensor pelampung kecil tergantung maka, *solenoid valve* 2 akan aktif dan begitupun sebaliknya.

#### 3. Memilih Pompa air

Berdasarkan Diagram Pemilihan Pompa Umum serta Data dari Kapasitas Aliran Air/Debit Air (Q) dan Head total pompa (H):

$$Q = 2 \text{ liter/detik} \\ = 0,002 \text{ m}^3/\text{detik} \\ = 0,12 \text{ m}^3/\text{menit}$$

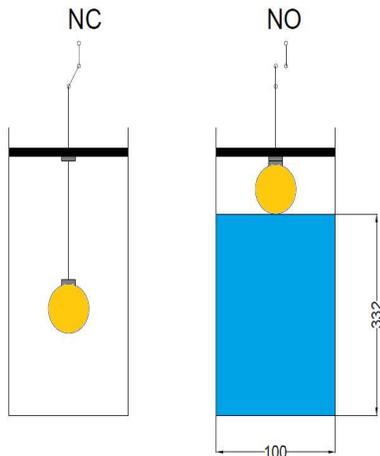
$$H = 4,3 \text{ meter}$$

Maka dihasilkan spesifikasi pompa yang diperlukan:

- 1) Diameter isap pompa = 40mm = 1,57inchi = 2 inchi
- 2) Diameter keluar = 32mm = 1,26inchi = 1 inchi
- 3) Daya motor = 0,4 kw = 0,536409 HP
- 4) Jumlah kutub = 4 (untuk motor listrik)
- 5) Frekwensi = 50 Hz

#### 4. Memilih Sensor pelampung Pelampung Kecil

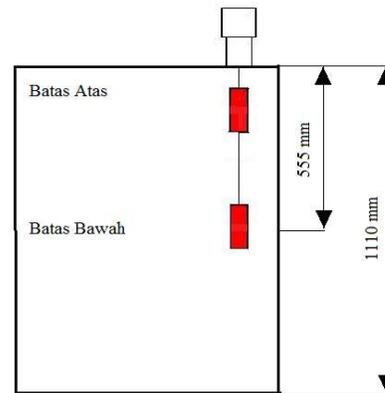
Sensor pelampung kecil terletak didalam tabung ukur. Fungsi dari sensor pelampung kecil ini yaitu untuk mengaktifkan *relay*. Apabila klorin didalam tabung ukur sudah mencapai batas yang telah ditentukan (2,6 liter) maka, kabel yang berada pada pelampung akan bersentuhan dengan kabel dibagian atasnya sehingga akan mengaktifkan relay. Relay yang semula berposisi *Normally Close (NC)* setelah mendapatkan tegangan maka berpindah posisi menjadi *Normally Open (NO)*, sehingga *solenoid valve 2* akan berhenti bekerja.



Gambar 7. Sistem kerja sensor pelampung kecil

#### Pelampung Besar

Sensor pelampung besar terletak didalam tangki *chlorinator*. Dimana batas atas pelampung terletak di ketinggian tangki 1.110mm volume air sebanyak 520 liter dan batas bawah terletak di ketinggian tangki 555mm volume air sebanyak 260 liter, guna mempermudah perhitungan jumlah klorin yang dituangkan ke dalam tangki *chlorinator*.



Gambar 8. Batas atas dan batas bawah sensor pelampung

#### 5. Merancang Program *Microcontroller Atmega328P*

##### Posisi Pin

```
#define pelampung 2 // sensor
pelampung besar dipasang pada pin 2
#define pompa 3 // pompa air dipasang
pada pin 3
#define sv1 4 // solenoid valve 1
dipasang pada pin4
#define sv2 5 // solenoid valve 2
dipasang pada pin5
#define pelampungkecil 6 // sensor
pelampung kecil dipasang pada pin 6
```

##### Input dan Output

```
int x; // membuat x dalam satuan int
int y; // membuat y dalam satuan int
void setup() { // dijalankan pada saat
mulai
pinMode(pelampung,
INPUT_PULLUP); // sensor
pelampung besar sebagai input
pinMode(pelampungkecil,
INPUT_PULLUP); // sensor
pelampung kecil sebagai input
pinMode(pompa, OUTPUT); // pompa
air sebagai output
pinMode(sv1, OUTPUT); // solenoid
valve 1 sebagai output
pinMode(sv2, OUTPUT); // solenoid
valve 2 sebagai output
}
```

Perintah Aktif Pompa dan Selenoid Valve 1

```
void loop() { // dijalankan terus-menerus
awal:
x = digitalRead(2); // membaca nilai input pada pin 2
if(x == HIGH){ // memproses nilai x = high
digitalWrite(pompa, HIGH); // nyalakan pompa air
digitalWrite(sv1, HIGH); // nyalakan solenoid valve 1
digitalWrite(sv2, LOW);} // nonaktifkan solenoid valve 2
```

Perintah Aktif Selenoid Valve 2

```
else { // memproses perintah selain if
y = digitalRead(6); // membaca nilai input pada pin 6
if(y == LOW){ // memproses nilai y = high
digitalWrite(pompa, LOW); // nonaktifkan pompa air
digitalWrite(sv1, LOW); // nonaktifkan solenoid valve 1
digitalWrite(sv2, LOW);} // nonaktifkan solenoid valve 2
goto awal;}
else { // memproses perintah selain if
digitalWrite(pompa, LOW); // nonaktifkan pompa air
digitalWrite(sv1, LOW); // nonaktifkan solenoid valve 1
digitalWrite(sv2, HIGH); // nyalakan solenoid valve 2
goto awal;}
}
```

Uji Coba Perancangan

Tabel 1. Parameter uji coba rancangan

No.	Uraian	Indikator	Hasil	Keterangan
1	Sensor Pelampung	Mampu memberikan sinyal input kepada <i>microcontroller</i>	<i>Microcontroller</i> mendapatkan sinyal input	Sesuai
2	Pompa Air	Mampu menyuplai air kedalam tangki <i>chlorinator</i> secara konstan	Dapat menyuplai air secara konstan	Sesuai
3	Solenoid Valve	Mampu mengalirkan klorin secara otomatis	Dapat mengalirkan klorin secara otomatis	Sesuai
4	<i>Microcontroller</i>	Mampu memberikan perintah kepada komponen sistem otomatis <i>chlorinator</i>	Dapat memberikan perintah kepada komponen sistem otomatis <i>chlorinator</i>	Sesuai

Interprestasi Hasil Coba Rancangan

Tabel 2. Hasil Uji Coba Rancangan

Percobaan	Tanggal	Masalah	Penyelesaian Masalah	Keterangan
1	25 Juli 2016	Tegangan 5V pada <i>microcontroller</i> tidak dapat digunakan lebih dari 1 beban	Mengganti <i>microcontroller</i> yang dapat memberikan tegangan 5V untuk lebih dari 1 beban	<i>Microcontroller</i> yang digunakan tidak asli, sehingga mengganti <i>microcontroller</i> yang asli
2	26 Juli 2016	Solenoid valve 1 tidak dapat mengalirkan cairan klorin	Mengganti solenoid valve 1	Solenoid membutuhkan tekanan untuk mengalirkan tekanan, sehingga diganti dengan solenoid yang tidak menggunakan tekanan
3	28 Juli 2016	Tidak Ada	Tidak Ada	Berhasil
4	29 Juli 2016	Tidak Ada	Tidak Ada	Berhasil
5	3 Agustus 2016	Tidak Ada	Tidak Ada	Berhasil
6	7 Agustus 2016	Tidak ada	Tidak Ada	Berhasil
7	14 Agustus 2016	Tidak Ada	Tidak Ada	Berhasil

**Kesimpulan Dan Saran**

Kesimpulan

Dari pembahasan bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menghitung komposisi campuran klorin harus benar-benar tepat agar kualitas air yang di distribusikan layak digunakan sebagai air bersih dan bebas bakteri.

2. Dalam merancang *wiring diagram* otomatis *chlorinator* dapat menunjukkan rangkaian seluruh komponen sistem otomatis *chlorinator*.
3. Dalam memilih pompa air menggunakan jenis pompa *sentrifugal* untuk memenuhi kebutuhan pada tangki *chlorinator* sebanyak 260 liter dengan diameter pipa isap pompa 2 inchi, diameter pipa keluar pompa 1 inchi, daya motor 0,4 kw dan berjumlah 4 kutub.
4. Dalam memilih *solenoid valve* menggunakan jenis *valve* 1 arah, karena penggunaan *solenoid valve* hanya membutuhkan 1 *input* dan 1 *output*.

#### Saran

1. Menghitung kebutuhan klorin yang sesuai standar diperlukan alat ukur pH meter untuk memastikan bahwa *output* dari tangki *chlorinator* yang masuk kedalam pipa utama sudah sesuai standar yang telah ditetapkan.
2. Adanya pengawasan secara berkala pada setiap komponen sistem otomatis *chlorinator*, sangat diperlukan agar proses pengolahan berjalan lebih lancar.
3. Perlu diadakan pemeliharaan secara berkala pada setiap komponen sistem otomatis *chlorinator* agar tahan lama.

#### Daftar Pustaka

Bandara Soekarno-Hatta, Manual Book Pengolahan Air Bersih Bandara Soekarno-Hatta”

<http://documents.tips/engineering/pompa-kompresor-sularso-haruo-tahara.html>

SNI (Standar Nasional Indonesia) 06-4824-1998

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 173/Men.Kes/Per/VIII/77

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Pedoman Penggunaan Kaporit.pdf

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 736/MENKES/PER/VI/2010