

# Sistem Penjernih Air dengan Kendali PID Berbasis Arduino

Dani Permana  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
danipermana0818@gmail.com

Marti Widya Sari  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
mwidyas@gmail.com

R. Hafid Hardyanto  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
hafid@upy.ac.id

**Abstrak**— Penelitian ini merancang suatu sistem sistem penyaringan air menggunakan sistem penjernih air dengan kendali Pid berbasis arduino, dimana air akan disaring diwater treatmen kemudian air akan di deteksi oleh sensor LDR masih keruh atau sudah bersih, jika air masih keruh maka arduino akan mengirim perintah ke relly untuk menghidupkan pompa air, sehingga air akan terseraing kembali ke water treatmen. jika air sudah bersih maka air akan dimasukan ke wadah yang sudah disediakan. Kemudian hasil dari air akan ditampilakn kedalam aplikasi yang sudah dibuat menggunakan app inventor. .Bersarkan hasil pengujian system bahwa aplikasi sudah berjalan dengan sangat baik ketika menampilkan hasil dari sistem yang dibuat.

**Kata kunci**— Air kotor, Sensor LDR, Water Treatmen, Relay, App Inventor

## I. PENDAHULUAN

Sulitnya mendapatkan air bersih menjadi masalah yang harus diperhatikan. Hal ini disebabkan banyaknya limbah yang tercemar. Karena menjadi mahal untuk mendapatkan air bersih sesuai standar tertentu[1]. Untuk pengolahan air, diperlukan sistem kendali yang baik. Guna mendukung kelancaran proses tersebut, Sistem kendali PDAM juga telah diterapkan.sistem kontrol yang sudah di monitoring.

Sistem kendali dengan metode PID sudah cukup untuk dijalankan pada penjernih air. Karena system control kompatibel dengan sistem kontrol lain. dikarenakan sistem kontrol yang cukup sederhana dan sangat sering digunakan, seperti App Inventor dengan menggunakan android.

Penelitian ini membahas tentang penjernihan air untuk disaring dan ditampung dalam wadah yang secara otomatis menggunakan sistem kendali PID berbasis Arduino. Sistem ini akan diterapkan di tempat yang kekurangan air untuk pembersihan harian dan di mana sungai digunakan sebagai sumber air.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang berjudul Sistem penjernih air dengan kendali Pid berbasis Arduino, Dengan memiliki kemampuan untuk melakukan implementasi kedalam prototype di kontrol oleh App Inventor melalui android. Berdasarkan penelitian membuat sistem pendeteksi kendaraan dengan menggunakan sensor Light Dependen Resistors (LDR). Sistem ini meberikan informasi hasil kecepatan kendaraan melintas dideteksi oleh sensor LDR ini akan digunakan sebagai masukan mengenai jumlah kendaraan yang lewat secara real time. Sistem akan memberikan informasi ke pusat polisi lalu lintas, dan pengemudi dapat melihat informasi ini melalui layar LED. Dengan cara ini pengemudi dapat menghindari jalan yang macet atau kemacetan[2]. Penelitian selanjutnya yaitu memindahkan Air Bersih Ke Tangki Penampung dengan

bantuan intensitas matahari menggunakan Pompa Air Tenaga Surya[3].

Penelitian terdahulu yang membahas mengenai Analisis pencemaran lingkungan hidup limbah sampah Rumah Tangga, Serta memberi cara penanganannya ataupun. pencegahan[4]. Berbeda dengan penelitian selanjutnya yaitu yang memanfaatkan arduino sebagai sistem untuk mempermudah pemantauan kadar debu di dalam udara, selain itu alat ini dapat bekerja secara otomatis di dalam menjaga lingkungan agar tetap sesuai dengan batas kadar debu yang baik di udara berbasis Arduino[5]. Berbeda dengan penelitian yang menggunakan PID untuk perancangan sistem kendali bola pada bidang datar[6].

Penelitian. Sistem kendali mesin air dengan rancangan perangkat yang memiliki sistem pemantauan cerdas yang dapat diakses melalui ponsel yang dilengkapi dengan sistem operasi Android, karena perangkat yang dibuat merupakan pengembangan dari teknologi mikrokontroler Arduino Uno, yang memungkinkan modul Read from GSM[7]. Berbeda dengan penerapan kontrol PID pada metode reverse osmosis berbasis DCS pada proses pengolahan air laut, dibahas penggunaan pengaturan kecepatan motor untuk menjernihkan air laut pada proses reverse osmosis [8].

## III. METODE PENELITIAN

### A. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Sistem penjernih air dengan kendali Pid berbasis Arduino yang mempunyai beberapa komponen seperti Arduino uno r3, Pompa air, Relay, Sensor LDR, Sensor PID dan komponen lainnya. Pemrograman akan di buat melalui Arduino IDE, App Inventor dan akan di kontrol melalui android.

### B. Metode Pengumpulan Data

Dalam Metode Pengumpulan data terdapat 2 cara yang dilakukan, yaitu: Studi Literatur dengan mempelajari sumber data seperti buku referensi, jurnal, atau penelitian sebelumnya. Dan metode yang terakhir adalah Observasi dengan pengamatan di beberapa daerah Kasihan.

### C. Rancangan Sistem

Rancangan rangkaian dibuat dalam bentuk protypte aquarium dengan panjang 35 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 20 cm[9].

Dimana Sensor LDR mengirim data ke Arduino Uno R3 Jika air hasil filter pada water treatment masih kotor maka Arduino akan mengirimkan data ke relay untuk mengaktifkan pompa untuk menyaring air kembali ke water treatment hingga air yang terdeteksi oleh sensor LDR bersih atau tidak keruh[3]. Bluetooth sebagai media perantara APK pada Smartphone sehingga dapat mengirim data melalui jaringan nirkabel Arduino. Anroid untuk menerima notifikasi kepada pengguna, perancangan blok diagram ini dapat dilihat pada gambar 1.





Gambar 8. Tampilan Interface Sistem Penjernih Air

Hasil akan tampil di aplikasi apakah air sudah jernih atau belum, kemudian akan tampil juga suhu yang dideteksi berapa celsiusnya. Coding dalam app inventor dapat dilihat pada gambar 9.

```

when ListPicker1 BeforePicking
do
  set ListPicker1 Elements to BluetoothClient1 AddressesAndNames

when ListPicker1 AfterPicking
do
  if call BluetoothClient1 Connect address ListPicker1 Selection
  then
    set ListPicker1 Elements to BluetoothClient1 AddressesAndNames
    if BluetoothClient1 isConnected
    then
      call TextToSpeech1 Speak message "Terhubung kuy"

when Screen1 Initialize
do
  if not BluetoothClient1 Enabled
  then
    call Notifier1 ShowAlert notice "Bluetooth tidak terhubung coba lagi"
    
```

Gambar 9. Cara menghubungkan bluetooth ke aplikasi

Diatas merupakan scrib untuk menyambungkan Aplikasi ke Bluetooth yang berada pada system. Setelah tersambung selanjutnya kita akan masuk ke aplikasi. Dapat dilihat pada Gambar 10.

```

when Click1 Timer
do
  if BluetoothClient1 isConnected
  then
    set hasilbluth Text to Connected
    set hasilbluth TextColor to Green
  else
    set hasilbluth Text to Disconnected
    set hasilbluth TextColor to Red

  if BluetoothClient1 isConnected and call BluetoothClient1 BytesAvailableToReceive > 0
  then
    initialize local aval to split text call BluetoothClient1 ReceiveText numberOfBytes call BluetoothClient1 BytesAvailableToReceive
    in initialize local data1 to select list item list get aval
    index
    in initialize local data2 to select list item list get data1
    index
    in initialize local data3 to select list item list get data2
    index
    in initialize local data4 to select list item list get data3
    index
    if get data4 = "jernih"
    then
      set NILAI_JERNIH Text to "Air Jernih"
    else
      set NILAI_JERNIH Text to "Air kotor"
    set NILAI_SUHU Text to get data5
    set Lbjam Text to join Less Update call Clock1 FormatTime instanc call Clock1 Now
    
```

Gambar 10. Langkah Cara Memberikan Perintah

Selain itu aplikasi ini juga mampu menunjukan jumlah waktu yang digunakan dalam system. Berikut scrip yang digunakan. Scrib dapat dilihat pada 11.

```

when BluetoothClient1 BluetoothError
functionName message
do
  call BluetoothClient1 Disconnect
  if not BluetoothClient1 isConnected
  then
    set hasilbluth Text to Disconnected
    set hasilbluth TextColor to Red
    call TextToSpeech1 Speak message "Tidak terhubung"

when BtnDisconnected Click
do
  call BluetoothClient1 Disconnect
  call TextToSpeech1 Speak message "Terputus kuy"
  set NILAI_JERNIH Text to
  set NILAI_SUHU Text to "00"
  set Lbjam Text to Waktu
    
```

Gambar 11. Menampilkan waktu yang digunakan sistem

#### IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

##### A. Hasil Pengujian Sistem

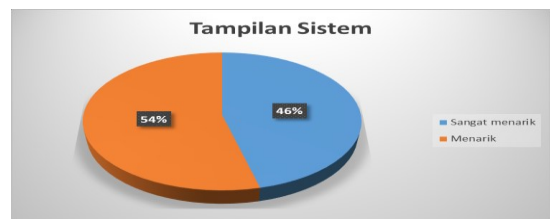
Tahap pengujian dilakukan dengan metode black box pada alat dan aplikasi apakah berfungsi dengan baik kemudian di evaluasi. Mekanisme pengujian dilakukan dengan analisa kelebihan dan kekurangan pada alat. Dari pengujian sistem oleh dosen pembimbing Dapat disimpulkan bahwa sistem yang sedang dibangun tidak memiliki kesalahan sintaks dan telah menghasilkan hasil yang diharapkan secara fungsional dilihat pada tabel I.

Tabel I. TABEL PENGUJIAN BLACK BOX

No.	Nama	Ket
1	Bluetooth	Berhasil
2	Aplikasi	Berhasil
3	Sensor LDR	Berhasil
4	Sensor Suhu	Berhasil

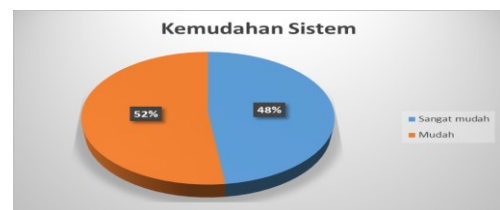
Pelaksanaan pengujian alpha dilakukan oleh 42 (Empat Puluh Dua) orang responden. Selanjutnya mengisi daftar pertanyaan (kuesioner) sebagai respon terhadap kinerja yang dibangun

Berdasarkan hasil kuisisioner tentang tampilan sistem kurang menarik 0% hasil sangat menarik ada 46% dan menarik 54%. Diagram hasil presentasi tampilan sistem ditunjukkan gambar 12.



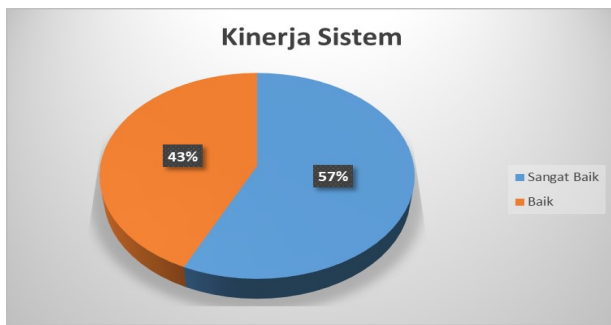
Gambar.12. Tampilan Sistem

Berdasarkan hasil kuisisioner tentang kemudahan sistem diperoleh mudah 52 % sedangkan sangat mudah 48 %. Diagram hasil kemudahan sistem ditunjukkan pada gambar 13.



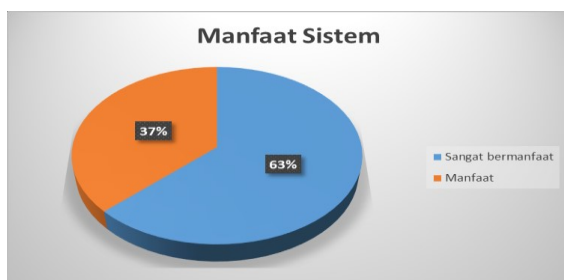
Gambar. 13. Kemudahan Sistem

Berdasarkan hasil kuisisioner tentang kinerja sistem diperoleh baik 47% dan sangat baik 53% Diagram hasil kinerja sistem ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar. 14. Kinerja Sistem

Berdasar hasil kuisisioner tentang manfaat sistem 37 %, sangat bermanfaat 63%. Diagram hasil kinerja sistem ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar. 15. Manfaat system

### B. Pembahasan

Menyambungkan ke Bluetooth hingga tersambung setelah itu jalankan alat. Dengan menggunakan sensor LDR Kejernihan dan kekeruhan bergantung pada keluaran PID dan nilai kesalahan saat nilai yang ditetapkan adalah 518,  $kp=1, ki=0.2, kd=0.01$ , Untuk jernihnya nilai PID output = 99 dinyatakan jernih atau bersih. Karena PID output = 120 dinyatakan keruh. Kemudian aplikasi akan memberikan hasil yang diperoleh dari alat penjernih. Hasil dari system ini dapat ditampilkan dalam aplikasi, dan waktu dalam system bekerja juga akan ditampilkan. Keberhasilan system ini akan sangat berpengaruh dengan jarak koneksi Bluetooth.

## V. PENUTUP

Seluruh alat ini bekerja dengan baik, hanya saja dalam tahap menyambungkan masih ada hambatan dalam jarak. dan ini ada beberapa poin kesimpulan lain, Seluruh sistem terbukti dapat berjalan dengan baik dibuktikan dengan sensor LDR. jika nilai eror dan output PID set point didapatkan nilai tuning PID terbaik pada  $kp=1$ ,  $ki=0.2$ ,  $kd=0.01$  sehingga sistem akan berjalan dengan baik untuk menjernihkan air

Perancangan sistem penjernih air dan kendali PID yang diakses oleh android juga sudah bisa digunakan dengan baik dibuktikan dengan mampu menampilkan data pada aplikasi android.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] ANTARES | Reliable IoT Platform [WWW Document], n.d. URL <https://antares.id/id/mitappinventor2.html> (accessed 11.23.19).
- [2] Vrileuis, A., 2013. Pemantau Lalu Lintas dengan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler ATmega16. JRE 10. <https://doi.org/10.17529/jre.v10i3.1016>
- [3] Hartono, B., n.d. Perancangan Pompa Air Tenaga Surya Guna Memindahkan Air Bersih Ke Tangki Penampung 9, 6.
- [4] Hasibuan, R., n.d. Analisis Dampak Limbah atau Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. Jurnal ilmiah "Advokasi". 4 (1) 42–52.
- [5] Wisnulaksito, F.A., Sari, M.W., Tentua, M.N., 2017. Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Debu Berbasis Arduino 6, 11.
- [6] Monita, N., Pangaribuan, I.P., Wibowo, A.S., N.D. Perancangan Sistem Kendali Dengan Pid Untuk Keseimbangan Bola Pada Bidang Datar 8.
- [7] Lubis, Z., Saputra, L.A., Winata, H.N., Annisa, S., Muhazzir, A., 2019. Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone 14, 5.
- [8] Singgih, H.S., Subiyantoro, S., Siswoko, S., 2019. Aplikasi Kontrol Pid Pada Proses Pengolahan Air Laut Menggunakan Metode Reverse Osmosis Berbasis Dcs. eltek 17, 32. <https://doi.org/10.33795/eltek.v17i2.157>
- [9] Arief. M. Ulfah, 2015 Aplikasi Kontrol Pid Untuk Kontrol Suhu Dan Humidity Pada Sistem Pengeringan Seledri 7,8.
- [10] Novianto1441561. 2016. Penjelasan Arduino R3. [online] Available at: <<https://noviantokarnonugroho1441561.wordpress.com/2016/01/22/penjelasan-arduino-r3/>>