

Perancangan Filter *Gravityfed* Untuk Saringan Air Kotor di Wilayah Desa Pedalaman Kabupaten Asahan Peranggan Ujung

¹Wiwin Handoko, ²Ricki Ananda

STMIK Royal

Jln. Prof. H.M. Yamin. No, 173. Kisaran

¹win.van.handoko@gmail.com, ²rickianandainterface@gmail.com

Abstract

Clean water is one of the basic necessities for humans, especially to meet the washing needs of families. Most of the population in the Asahan district still uses drilled well water as a source of clean water to meet their water needs. The results from inhalation of water will also be filtered, and usually within 30 minutes the water will turn yellow again. During this time, the cleaning of the water filtering container is cleaned every 1 - 2 weeks, with a long cleaning time of 30 minutes to 1 hour. From the field study, the research team designed a filter by utilizing 6 paralon pipes with a size of 3.5 inc, 1 m long, with a clarification module for each pipe, starting from the first pipe with spongy media, the second pipe for gravel media, the third medium, soil and sand. , the fourth media is charcoal, the fifth media and the sixth paralon and the sixth media is palm fiber. The results of the water reading in the first pipe to the fourth pipe found the ph of water at an index of 5-6 ph, with an average sensor output voltage value of 4787 mV. The sensor supply and the pH reader controller use a 7.4 VDC supply voltage and a 5VDC / 5A.

Keywords: Filters, gravityfed filter, pH reader

Abstrak

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, terutama untuk memenuhi kebutuhan cuci pakai dikeluarga. Sebagian besar penduduk diwilayah kabupaten asahan, masih menggunakan air sumur bor sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan air. Hasil dari penghisapan air juga akan disaring, dan biasanya dalam waktu 30 menit air akan kembali menguning. Pembersihan wadah penyaringan air selama ini dibersihkan pada waktu 1 - 2 minggu sekali, dengan lama waktu pembersihan wadah 30 menit sampai 1 jam. Dari studi dilapangan, maka tim peneliti merancang filter dengan memanfaatkan 6 pipa paralon ukuran 3,5 inc, dengan panjang 1 m, dengan modul penjernih tiap pipa berbeda beda, dimulai dari pipa pertama media spon, pipa kedua media krikil, media ketiga tanah dan pasir, media ke empat arang, media kelima dan paralon ke enam dan media keenam media ijuk. Hasil pembacaan air pada pipa pertama sampai pipa ke empat mendapati ph air di indeks 5-6 ph, dengan nilai tegangan keluaran rata rata sensor 4787 mV. Supply sensor dan controller pembaca ph air menggunakan supply tegangan 7.4 VDC dan adaptor 5VDC/5A.

Kata Kunci : Penyaring, filter gravityfed, pembaca ph.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Asahan merupakan salah satu kabupaten yang berada di kawasan Pantai Timur Sumatera Utara. Sejak tahun 2008 sesuai dengan Undang-undang Nomor 5 tahun 2007 tentang Pemekaran Wilayah Kabupaten Asahan, maka Kabupaten Asahan secara defenitif memiliki 25 kecamatan, 27 kelurahan dan 177 desa. Diantara 177 desa, desa peranggan termasuk dalam kecamatan air joman dengan luas wilayah kecamatan air joman sebesar 98.0944 KM² [1].

Jauhnya pemukiman penduduk didesa peranggan ujung mengakibatkan akses air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Silaupiasa

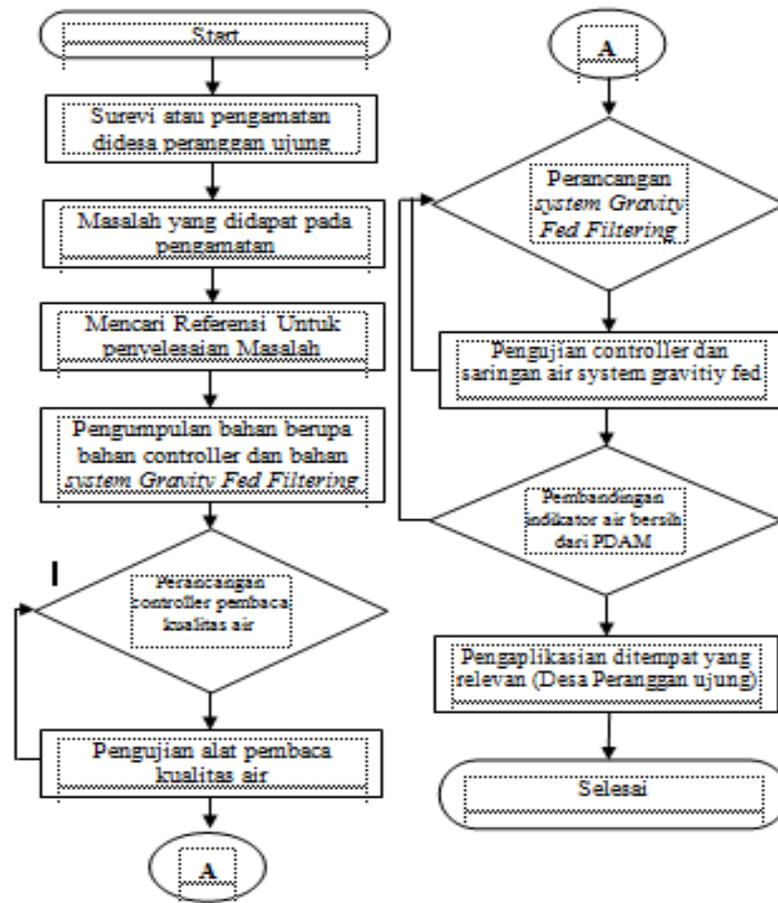
Kabupaten Asahan kisaran tidak bisa dijangkau oleh pipa-pipa perusahaan tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut selama ini masyarakat setempat memanfaatkan air dari galian sumur bor untuk melakukan kegiatan cuci, dan minum, dan sebahagian lagi memanfaatkan air hujan untuk diminum. Air yang keluar dari sumur bor dengan kedalaman pipa PVC 1/5 pipa atau setara dengan 12 meter. Air yang keluar dari sumur bor masih berminyak, kuning dan berbau besi, sehingga masyarakat masih harus melakukan proses penyaringan dengan memanfaatkan media tanah, ijuk, arang dan kerikil bata (Penyaringan tradisional), dan keluaran air yang disaring tidak lagi begitu kuning. Biasanya dalam waktu 1-2 minggu sekali, pembersihan saringan perlu dilakukan dengan membongkar ember dan seluruh media penyaringan, sehingga bisa memakan waktu 30 menit sampai 1 jam.

State of the art yang membahas tentang penelitian yang selaras juga banyak dilakukan, seperti diantaranya rizki dengan judul penelitian portable alat penjernih dengan sistem filtrasi, mendapati bahwa Perbandingan komposisi media penjernih yang digunakan pada alat penjernih ini 4 : 2 : 1,5 yaitu batu kerikil 15cm, pasir silika 20 mm, dan karbon aktif atau mangan zeolit 40cm, sehingga dapat menghasilkan penyaringan air menjadi jernih dan kecepatan aliran air besar juga lancar [2]. endarko dengan judul penelitian rancang bangun sistem penjernihan dan dekontaminasi air sungai berbasis biosand filter dan lampu ultraviolet, mendapati bahwa Proses kombinasi dari biosand filter, reverse osmosis dan reaktor ultraviolet didapat hasil yang memenuhi standard uji mikrobiologi, fisika dan kimia dan dinyatakan sebagai air yang layak untuk diminum langsung tanpa perlu dimasak lagi [3].

Berdasarkan hal tersebut maka tim peneliti ingin membuat saringan air dengan system *Gravity Fed Filtering* dengan menggunakan tabung dari paralon. Media penyaring air yang dipakai menggunakan Media tradisional dan Media keramik pabrikan. Selain itu, sistem penyaring yang dirancang juga ditambahi sistem controller sehingga nilai perubahan kualitas air bisah terbaca dimonitor rancangan alat. Selain itu proses pembersihan tidak membongkar media sekaligus, serta tidak menggunakan ember sebagai wadah penyaring melainkan pipa paralon.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini untuk merancang sebuah filter air yang memiliki 4 tahapan penyaringan dengan sistem gravitasi, selain itu rancangan filter juga akan dilengkapi dengan sistem pembaca nilai kualitas air ketika sebelum dilakukan penyaringan dan setelah dilakukan penyaringan air. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, menggunakan metode kuantitatif, dimana dalam perancangan filter terbaru lebih banyak menggunakan media penyaring ditambah lagi memiliki pembaca kualitas air sebelum disaring dan setelah dilakukan penyaringan.

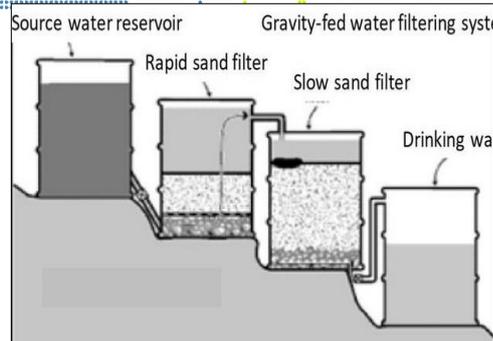


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada gambar 1. diatas menjelaskan diagram alir penelitian yang dilakukan, start awat dilakukan melakukan survei dilapangan, sehingga didapati masalah, yaitu kuningnya air setelah dihisap dan setelah dilakukan penyaringan, sampai dengan perancangan alat filter *gravityfed*. Setelah rancangan alat selesai, dilanjutkan dengan pengaplikasian rancangan alat untuk menyelesaikan masalah air tersebut.

2.1. Gravity Fed Filtering

Gravity-Fed Filtering System merupakan gabungan dari Saringan Pasir Cepat(SPC) dan Saringan Pasir Lambat (SPL). Air bersih dihasilkan melalui dua tahap. Pertama-tama air disaring menggunakan Saringan Pasir Cepat(SPC). Air hasil penyaringan tersebut dan kemudian hasilnya disaring kembali menggunakan Saringan Pasir Lambat. Dengan dua kali penyaringan atau lebih diharapkan kualitas air bersih yang dihasilkan tersebut dapat lebih baik. Untuk mengantisipasi debit air hasil penyaringan yang keluar dari Saringan Pasir Cepat, dapat digunakan beberapa/ multi Saringan Pasir Lambat [4].

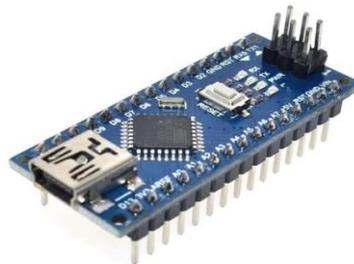


Gambar 2. System gravity fed filtering

2.2. Modul Pembentuk Pembaca Nilai Air

a) Arduino

Arduino adalah papan elektronik yang menggunakan teknologi controller dengan versi 328 pada integrated control (IC). Arduino pada umumnya digunakan jenis nano jika dibandingkan dengan jenis mikrokontroler dan arduino jenis lainnya. Gambar 2, menampilkan bentuk arduino nano. [5].



Gambar 3. Jenis arduino uno nano

b) Sensor PH V1.1

Sensor PH V1.1 merupakan sensor derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional [6].



Gambar 4. Jenis arduino uno nano

c) Kondisi Diwilayah Desa Peranggan Ujung

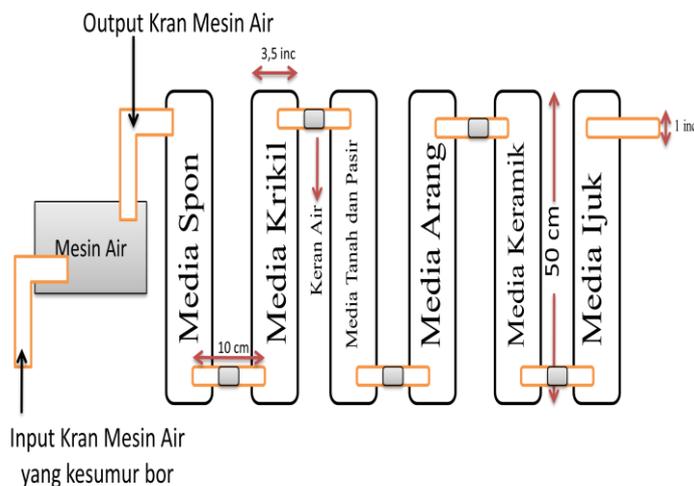
Hasil pengamatan, desa peranggan ujung atau hulu, memiliki tanah dengan kontruksi tanah terdiri dari endapan lumpur. Jarak desa peranggan ke inti air joman, sekitar 8km, dan jalan menuju tempat tersebut masih tanah merah. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, masyarakat diwilayah tersebut memanfaatkan air sumur bor yang disaring dengan menggunakan media pasir, kerikil dan lainnya. Hasil dari penyaringan membuat air tidak begitu kuning. Air keluaran dari sumur bor jika tidak disaring pertama-tama sangat jernih, tetapi sekitar 30 menit air akan berminyak, kuning dan berbau menandakan air mengandung jat besi. Pada gambar 5. menunjukan wadah penyaring air yang digunakan masyarakat peranggan ujung.



Gambar 5. Kondisi Wadah Penyaringan Air Disalah Satu Rumah Warga Peranggan Ujung Air Joman

3. HASIL PEMBAHASAN

3.1. Desain Rancangan Gravity Filter



Gambar 6. Desain filter jenis gravity

Pada gambar 6. Diatas menunjukkan desain tampilan filter sistem gravitasi, dimana pada gambar diatas menjelaskan ada 6 media yang digunakan dalam melakukan penyaringan. Adapun rincian spesifikasi ukuran pada gambar diatas, ditunjukkan pada tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Spesifikasi ukuran desain filter gravity

No	Pipa	Panjang	Lebar
1	Spon	1m	3,5 inc
2	Krikil	1m	3,5 inc
3	Tanah dan pasir	1m	3,5 inc
4	Arang	1m	3,5 inc
5	Keramik	1m	3,5 inc
6	Ijuk	1m	3,5 inc

3.2. Tampilan Gravity Filter

Dengan memanfaatkan 6 pipa paralon ukuran 3,5 inc, dengan panjang 1 m, dengan modul penjernih tiap pipa berbeda beda, dimulai dari pipa pertama media spon, pipa kedua media krikil, media ketiga tanah dan pasir, media ke empat arang, media kelima dan paralon ke enam dan media keenam media ijuk. Hasil pembacaan air pada pipa pertama sampai pipa ke enam mendapati ph air di indeks 5-6 ph, dengan nilai tegangan keluaran rata rata sensor 4787 mV. Supply sensor dan controller pembaca ph air menggunakan supply tegangan 7.4 VDC dan adaptor 5VDC/5A.



Gambar 7. Pipa paralon dan sensor

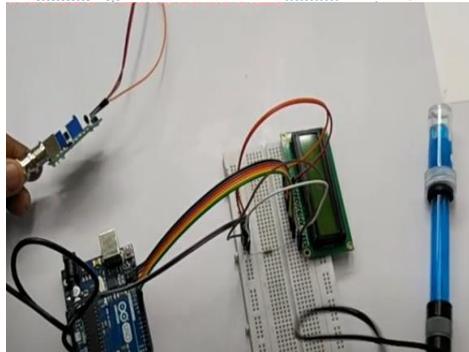


Gambar 8. Ujicoba 4 filter gravity dengan sampel air

Berdasarkan pada gambar 1 dan 2 diatas menjelaskan pengisian media kedalam filter tabung, dimana 4 filter tabung diisi dengan jenis media yang berbeda beda berupa pasir, kerikil dan kramik. Sementara untuk pengujian sensor ph air menggunakan sampel sebelum dan sesudah diukur, dan didapati ph air tidak berubah, tetapi warna dan kualitas rasa pada pompa 1 dan pompa 4 jauh berbeda.

3.3. Tampilan dan Hasil Pembaca Kualitas Air

a) Hasil Pengukuran Tegangan



Gambar 9. Rangkaian sensor ph dengan arduino

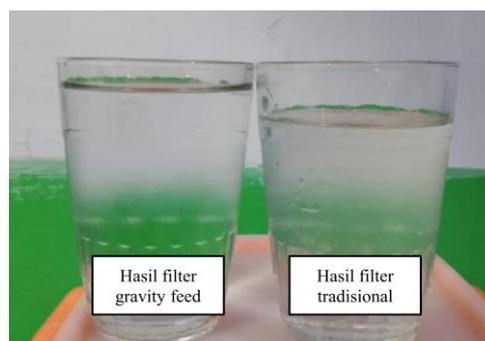
Gambar 9 diatas menampilkan tentang tampilan sensor ph dengan arduino dan lcd 1602+I2C, sehingga setelah dilakukan pengujian didapati bahwa sensor ph bekerja pada tegangan kerja 5VDC. Seperti ditunjukkan pada tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Pengujian controller dengan sensor PH

No	Supply	Serial monitor	Serial boudrate	pH Air sebelum disaring	pH air sesudah disaring	Warna air sebelum disaring	Warna air sebelum disaring
1	3.3 VDC	Tidak tampil	9600	-	-	Kuning kecoklatan	Bening
2	5 VDC	Tampil	9600	6.2	6.5		
3	12 VDC	Tidak tampil	9600	6.2	6.5		

b) Hasil Pembacaan Kualitas Air dan Pengendapan

Berdasarkan pada gambar 9 a dan b menunjukkan hasil 2 penyaringan, yaitu pada gambar 9b, menampilkan hasil penyaringan air dengan cara tradisional, dan hasil pada gambar 9a menampilkan hasil penyaringan dengan menggunakan *filter gravity fed*, dimana hasil penyaringan dengan menggunakan *filter gravity feed* sedikit lebih jernih jika dibandingkan dengan penyaringan tradisional.



Gambar 10. Perbedaan hasil penyaringan tradisional dengan *filter gravity feed*

Hasil keluaran penyaringan air mendapati sistem *filter gravityfeed* jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan penyaringan tradisional, selain itu, jika hasil pengendapan selama 30 menit juga tidak membuat warna air berubah kekuningan, seperti ditunjukkan pada gambar 9 yang sudah diendapkan kurang dari 30 menit.

4. SIMPULAN

Berikut hasil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan:

- a) Sistem penyaringan dengan filter gravityfeed dengan 6 media dan tiap penyaring memiliki panjang wadah 1m, mendapati hasil penyaringan dengan filter gravityfeed jauh lebih jernih jika dibandingkan dengan penyaringan secara tradisional.
- b) Pembacaan nilai ph air pada air yang belum disaring dengan air yang sudah disaring tidak mempengaruhi perubahan ph, dimana hasil pengukuran mendapati ph air sebelum dan sesudah disaring derange 6.2 – 6.5ph, dengan keluaran tegangan 4787mV.
- c) Seluruh modul elektronika yang digunakan (LCD1602+I2C, sensor PH, dan Buzzer) mendapati supply tegangan 5VDC yang diambil dari controller arduino nano, dan supply arduino nano diambil dari supply PLN yang diubah menjadi 5VDC sesuai tegangan kerja controller.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Ristekdikti) yang telah membantu penulis dalam mendanai penelitian tahun 2020 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aris yudhariansyah. Profil Kesehatan Kabupaten Asahan 2017. Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan. Agustus 2018.
- [2] Rizki'dkk'. Portable alat penjernih air dengan sistem filterisasi. 2013. Jurnal Riset daerah.
- [3] Endarko. Rancang bangun sistem penjernihan dan dekontaminasi air sungai berbasis biosand filter dan lampu ultraviolet. Berkala Fisika ISSN : 1410 – 9662 Vol. 16, No. 3, Juli 2013, hal 75 – 84.
- [4] Pangidoan dan anton ariyanto. Pengolahan air bersih dilingkungan kampus universitas pasir pengaraian dengan sistem up flow. Teknik sipil. fakultas teknik universitas pasir pengaraian. 2017.
- [5] ricki ananda. 2016. 40 project robotik dan aplikasi android. deepublished. yogyakarta.
- [6] Eko ihsanto. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN : 2086-9479. Vol.5 No.3 September 2014
- [7] Endarko'dkk'. Rancang bangun sistem penjernihan dan dekontaminasi air sungai berbasis biosand filter dan lampu ultraviolet. *Berkala Fisika ISSN : 1410 – 9662. Vol. 16, No. 3, Juli 2013, hal 75 - 84*