

**ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR DANGKAL DENGAN  
FILTRASI SEDERHANA  
BERDASARKAN PARAMETER DO DAN DHL*****QUALITY ANALYSIS OF SHALLOW WATER WELL WITH SIMPLE  
FILTRATION PARAMETERS BASED ON DO AND DHL*****Eko Prayitno**Staff Pengajar, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang  
*ekoprayitnostmsc@gmail.com***INTISARI**

Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, masyarakat pada umumnya cenderung menggunakan air tanah, yaitu dengan cara membuat sumur gali. Seperti halnya penduduk daerah Jalan Bantul KM 6,5 Desa Nyemengan Rt 04 Rw 25 Kec. Kasihan, Bantul, Yogyakarta, sebagian besar masyarakatnya mendapatkan sumber air dari sumur gali. Keadaan Airnya kurang menguntungkan karena tidak memenuhi syarat-syarat kesehatan untuk keperluan rumah tangga. Untuk mengasihkan kadar DO dan DHL sesuai dengan syarat-syarat kesehatan dilakukan dengan proses aerasi dan filtrasi dengan media pasir kwarsa dan pasir zeolit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jarak ketinggian air pada proses filtrasi dan aerasi terhadap analisis kadar DO dan DHL pada air sumur dangkal. Air baku diambil dari sumur dangkal salah seorang penduduk kemudian diuji dan dianalisis di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta di Jalan Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan Bantul, Yogyakarta. Proses aerasi filtrasi dengan menggunakan media pasir kwarsa dan pasir zeolit dan dengan jarak ketinggian air yaitu 10 cm, 20 cm, 30 cm. Secara umum, proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa dan pasir zeolit sudah mampu meningkatkan kadar DO dan menurunkan kadar DHL pada jarak ketinggian air 30 cm. Nilai DO (outlet) pasir kwarsa = 4.5 mg/l dan nilai DHL (outlet) pasir kwarsa = 576  $\mu$ mhos/cm. Nilai DO (outlet) pasir zeolit = 5.4 dan nilai DHL (outlet) pasir zeolit = 322  $\mu$ mhos/cm.

**Kata kunci** : DO, DHL, filtrasi**ABSTRACT**

*To supply the needs of clean water, people generally tend to use ground water, that is by making wells. As well as residents of Bantul Road area of 6.5 KM Nyemengan Village Rt 04 Rw 25 district. Pity, Bantul, Yogyakarta, a large part of the people get water from wells. The water is less favorable circumstances because it does not meet the health requirements for household use. To produce DHL and DO levels in accordance with the requirements of health carried out with aeration and filtration processes with media quartz sand and zeolite. The aim of this study was to determine the distance the water level in the process of filtration and aeration of the analysis and DHL DO levels in water shallow wells. Raw water drawn from shallow wells one resident then tested and analyzed at the Center for Environmental Health Engineering And Communicable Disease Yogyakarta on Jalan Wijoro Lor, Baturetno, Banguntapan Bantul, Yogyakarta. Aeration process using a filtration media quartz sand and sand zeolites and with the distance the water level is 10 cm, 20 cm, 30 cm. In general, the aeration process quartz sand media filtration with sand and zeolite has been able to increase DO levels and lower levels of DHL at a distance of 30 cm water level. DO value (outlet) quartz = 4.5 mg / l*

and the value of DHL (outlet) quartz sand = 576  $\mu$ hos / cm. DO value (outlet) sand zeolite = 5.4 and the value of DHL (outlet) sand zeolite = 322  $\mu$ hos / cm.

**Keywords :** DO, DHL, Filtrasi

## PENDAHULUAN

Kualitas air akan berpengaruh pada tingkat kesehatan manusia, karena air merupakan salah satu media penyebaran penyakit, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan membuat sumur gali mereka berharap sumber air yang terbebas dari unsur pencemaran fisik, kimia maupun bakteriologi. Seperti halnya penduduk di daerah Jalan Bantul KM 6,5 Desa Nyemengan Rt 04 Rw 25 Kec. Kasihan, Bantul, Yogyakarta sebagian besar masyarakatnya mendapatkan air dari sumur gali. Namun kenyataannya sampai saat ini keadaan airnya berwarna kekuningan dan bau, maka dilakukan penelitian untuk memperbaiki kualitas air sumur gali dengan menggunakan proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa dan pasir zeolit.

Sebagai rumusan masalah dari penelitian ini adalah Sistem filtrasi dan aerasi mampu menurunkan kadar pencemaran sampai ambang batas baku mutu Permenkes RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih. Berapakah besar efisiensi penurunan kadar sampai ambang batas baku mutu Permenkes RI NO. 416/ MENKES /PER/ IX/ 1990 tentang air bersih.

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah Menganalisis kadar DO dan DHL dengan menggunakan proses filtrasi dan aerasi sehingga dapat meningkatkan kualitas air sumur dangkal. Menganalisis pengaruh jarak ketinggian air pada proses filtrasi dan aerasi sehingga dapat meningkatkan kualitas air sumur dangkal. Dapat mengetahui kadar DO dan DHL pada air sumur dangkal di Jalan Bantul KM 6,5 Desa Nyemengan RT 04 Rw 25 Kec. Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Dapat memberikan gambaran mengenai air yang mengandung DO dan DHL yang tidak memenuhi syarat standar kualitas air minum.

## LANDASAN TEORI

### Sumber Air

Kebutuhan air adalah mutlak. Ini bukanlah hal yang baru karena telah diketahui bahwa tidak satupun kehidupan di dunia ini dapat

berlangsung tanpa persediaan air yang cukup. Dewasa ini untuk mendapatkan potensi air sangat langka ataupun sulit di daerah tertentu.

Menurut Winarno (1986) yang dimaksud potensi air adalah jumlah air yang tersedia berupa air permukaan dan air tanah yang dinyatakan dalam jangka rata-rata setahun. Sumber-sumber air menurut Winarno (1986) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Air angkasa (*atmospheric water*)
- b. Air permukaan (*surface water*)
- c. Air tanah (*ground water*).

### Air Tanah

Terjadinya Air Tanah melalui air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah dan akan melewati lapisan-lapisan tanah. Secara garis besar lapisan tanah paling atas disebut *topsoil*, lapisan bawahnya disebut *subsoil*, di bawah lapisan *subsoil* disebut kerak bumi dan lapisan terakhir disebut batuan induk. Air di dalam lapisan *topsoil* mula-mula tidak jenuh tetapi semakin ke bawah semakin jenuh.

Standar Kualitas Air

- a. Standar air Permenkes RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990.
- b. Depkes Lingkungan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 01/B.Ir/Humas/I/1975.
- c. Standar WHO (*World Health Organization*).
- d. Standar UPHS (*United Stated Public Health Society*).
- e. Standar AWWA (*American Water Work Assosiation*).

Syarat-Syarat Air Bersih:

- a. Persyaratan kualitas fisik
- b. Syarat kimia
- c. Syarat bakteriologis
- d. Syarat radioaktif.

### Air Merupakan Media Penularan Penyakit

Contoh penyakit yang biasa ditularkan melalui air dapat dilihat pada tabel 1.

### Sumur Gali

Sumur gali merupakan pengambilan air tanah yang banyak digunakan atau ditetapkan di daerah pedesaan, hal ini karena mudah dalam

pembuatannya dan dapat dilakukan masyarakat sendiri dengan biaya murah dan menggunakan peralatan yang sederhana. Apabila jenis tanahnya merupakan tanah pasir maka hal pembuatan sumur gali diperlukan penahanan. Pemberian penahanan rapat air sedalam 3 meter dari permukaan tanah untuk menjaga dari pengotoran yang berasal dari luar. Pembuatan bibir sumur dimaksudkan agar air yang sudah diambil tidak masuk lagi ke dalam sumur. Jarak sumur dari sumber pencemaran 10 meter. Ditinjau dari segi kesehatan sumur gali kurang baik apabila pembuatannya dan letaknya kurang tepat sehingga kemungkinan terkena pencemar sangat besar. Sumur gali yang umum dijumpai di daerah pedesaan.

**Tabel 1.** Penyakit menular melalui air dan penyebabnya

NO	Penyebab penyakit (Agent)	Pembawa penyakit	Nama penyakit menular melalui air
1.	Virus	Rota virus Virus hepatitis A Virus poliomyelitis	Diare Hepatitis A Poliomyelitis
2.	Bakteri	Vibrio cholerae Escherichia coli Salmonella typhi Salmonella paratyphi Shigella dysenteriae	Cholera Diare Typhus abdominalis Paratyphus Dysentri
3.	Protozoa	Entamoeba histolytica Balantidia coli Giardia lamblia	Dysentri amoeba Balantidiasis c. Giardiasis
4.	Metozoa	Ascaris lumbricoides Clonorchis sinensis Dipyllobothrium latum Taverniasaginata/ olum Schistosoma	Ascariasis Clonorchiasis Diphyllobothriasis Taeniasis Schistosomiasis

**Filtrasi**

Filtrasi merupakan pengertian tentang penyaringan partikel-partikel yang tercemar dan partikel tersebut tertahan oleh butiran-butiran dari media filtrasi yang digunakan yaitu pasir aktif dan zeolit.

**Aerasi**

Aerasi mempunyai pengertian tentang proses memasukan udara ke dalam air. Saluran yang utama adalah dengan memaksimalkan luas dan permukaan air ke udara. Dengan maksud perpindahan efisiensi terbesar dari suatu medium ke lainnya, hal ini sangat esensial agar dapat berlangsung pencampuran antara air dan udara (walker, 1978).

**Bahan Filtrasi**

**Pasir Aktif**

Pasir aktif adalah pasir kwarsa yang telah diaktifkan dengan KMnO<sub>4</sub>. Istilah aktif dalam nama pasir aktif dimaksudkan karena pasir tersebut mempunyai daya oksidasi terhadap beberapa unsur yang dapat dioksidasi oleh Mn. Pasir aktif merupakan salah satu rekayasa teknologi dari proses oksidasi yang

menggunakan KMnO<sub>4</sub> yang sebelumnya dilakukan dengan cara pembubuhan larutan KMnO<sub>4</sub> terhadap air yang akan diolah. Pemakaian KMnO<sub>4</sub> sendiri dalam sejarah pengolahan air minum di Indonesia mencatat bahwa pengolahan air minum yang pertama kali dilakukan adalah dengan cara menampung air sungai dalam suatu bak lalu kedalamanya di bubuhkan larutan KMnO<sub>4</sub> dan tawas (Anonim, 1994).

**Pasir Zeolit**

Istilah Zeolit berasal dari *Zein* (bahasa Yunani) yang berarti membuih dan *Lithos* berarti batu. Nama ini sesuai dengan sifat zeolit yang membuih apabila dipanaskan pada suhu 100°C.

**Parameter Kualitas Air Bersih**

**Kadar Oksigen (DO)**

Nilai DO menunjukkan kandungan oksigen terlarut dalam air. Banyak sedikitnya kandungan oksigen dapat dipakai untuk menunjukkan banyak sedikitnya kandungan bahan organik dalam air. Angka DO yang kecil menunjukkan bahwa banyak bahan organik dalam air, dan sebaliknya bila nilai DO besar, maka kandungan bahan organik dalam air akan semakin sedikit, DO yang disyaratkan berdasarkan Permenkes RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990 adalah ≥ 4 mg/l.

**Daya Hantar Listrik (DHL)**

Daya hantar listrik dinyatakan dalam mikro mhos/cm (µmhos/cm). Air yang mengandung elektrolit mempunyai kemampuan menghantarkan arus listrik, semakin besar konsentrasi elektrolit semakin besar pula DHL nya. Air yang tercemar mempunyai DHL > 500 µmhos/cm.

**Efisiensi (Persentase)**

Perhitungan persentase peningkatan nilai DO dengan menggunakan rumus (Bachsir, 2002)

$$\% = \frac{X_{out} - X_{in}}{X_{in}} \times 100 \% \tag{1}$$

Dengan :

% = Persentase peningkatan nilai DO  
*X<sub>in</sub>* = Nilai dari parameter sebelum proses aerasi filtrasi

*X<sub>out</sub>* = Nilai dari parameter setelah proses aerasi filtrasi

Perhitungan persentase penurunan nilai DHL dengan menggunakan rumus :

$$\% = \frac{X_{in} - X_{out}}{X_{in}} \times 100 \% \tag{2}$$

Regresi Linier Sederhana Y atas X  
 Regresi linier sederhana Y atas X berbentuk :  
 $\hat{Y} = a + b X$  (3)

Korelasi Dalam Regresi Linier Sederhana  
 Apabila garis regresi yang terbaik untuk sekumpulan data berbentuk linier, maka derajat hubungan akan dinyatakan dengan r dan biasa dinamakan koefisien korelasi.

$$r^2 = \frac{\sum [Y_i - \bar{Y}]^2 - \sum [Y_i - \hat{Y}_i]^2}{\sum [Y_i - \bar{Y}]^2}$$
 (4)

**METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan penelitian pengolahan kualitas air dimulai dengan studi pustaka / *Study Literature* mencari data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian, dilanjutkan dengan menentukan lokasi penelitian. Kemudian menghubungi salah satu warga di daerah Jalan Bantul KM 6,5 Desa Nyemengan Rt 04 Rw 25 Kecamatan Kasihan, Bantul, Yogyakarta, pada penelitian ini air sumur tercemar yang akan dijadikan sebagai sampel dan memiliki tingkat kadar pencemaran besi (Fe) dan warna yang cukup tinggi.

Lokasi penelitian dipilih secara acak pada salah satu sumur warga di daerah Jalan Bantul KM 6,5 Desa Nyemengan Rt 04 Rw 25 Kec. Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Lokasi uji sampel di lakukan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta di Jalan Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, yang kemudian dimasukan ke dalam Standar Baku Mutu Air Bersih Permenkes RI NO. 416/MENKES/IX/1990.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September. Minggu ketiga dan keempat bulan Agustus pembuatan alat uji *Water Treatment*, kemudian minggu pertama dan kedua bulan September pengujian alat uji *Water Treatment* dan pemeriksaan hasil pengujian dilakukan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta di Jalan Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

**Data Yang Dikumpulkan**

Data yang dikumpululkan terdiri dari :

- a. Data primer yaitu : data yang didapat langsung dari pengujian alat uji *Water Treatment* yang berupa parameter Kadar Oksigen (DO), Daya Hantar Listrik (DHL).
- b. Data sekunder yaitu : data yang didapat dari pustaka, referensi buku-buku dan baku mutu air bersih.

**Tahapan Pengolahan**

- a. Menyiapkan alat uji *Water Treatment*.
- b. Memasukan pasir aktif ke dalam alat *Water Treatment*.
- c. Memasukan zeolit ke dalam alat *Water Treatment*.
- d. Mengalirkan air yang berasal dari sumur gali ke dalam alat *Water Treatment*.
- e. Pengambilan air olahan pada setiap pengujian sampel.
  - 1) Sampel 1 Influen (Belum mengalami perlakuan Treatment)
  - 2) Sampel 2 setelah mengalami perlakuan dari pasir aktif dan aerasi
  - 3) Sampel 3 setelah mengalami perlakuan dari pasir zeolit dan aerasi
- f. Memasukan sampel air olahan pada setiap pengujian sampel ke dalam botol sampel sebanyak 600 ml dan dianalisis di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta di Jalan Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Menganalisis Kadar DO dan DHL**

- a. Analisis Kadar DO (*Dissolved Oxygen*) Pasir Kwarsa

**Tabel 2.** Persentase peningkatan nilai DO setelah melalui Proses Aerasi Filtrasi dengan Pasir Kwarsa terhadap jarak ketinggian air

Jarak Ketinggian Air (cm)	Ketebalan Pasir 20 cm			Ketebalan Pasir 40 cm			Ketebalan Pasir 60 cm		
	In (mg/l)	Out (mg/l)	%	In (mg/l)	Out (mg/l)	%	In (mg/l)	Out (mg/l)	%
10	2.3	4.5	95.6	2.3	4.5	95.6	2.3	4.6	100
20	2.3	4.9	113.1	2.3	4.6	100	2.3	5.4	134.7
30	2.3	3.6	56.5	2.3	5.1	121.7	2.3	4.5	95.6

Dari tabel 2, terlihat adanya peningkatan nilai DO dan peningkatan persentase nilai DO setelah mengalami proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa. Adanya oksigen dalam air sangat penting untuk menunjukan kehidupan organisme air (bahan-bahan

organik). Ternyata dengan media pasir kwarsa kadar DO mengalami peningkatan lebih dari 100 %.

b. Analisis Kadar DHL (*Daya Hantar Listrik*) Pasir Kwarsa

**Tabel 3.** Persentase penurunan nilai DHL setelah melalui Proses Aerasi Filtrasi dengan Pasir Kwarsa terhadap jarak ketinggian air

Jarak Ketinggian Air (cm)	Ketebalan Pasir 20 cm			Ketebalan Pasir 40 cm			Ketebalan Pasir 60 cm		
	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%
10	580	626	-7.9	580	589	-1.5	580	579	1.7
20	580	598	-3.1	580	587	-1.2	580	578	3.4
30	580	582	-3.4	580	579	1	580	576	6.8

Dari tabel 3, terlihat adanya peningkatan nilai DHL pada ketebalan media pasir zeolit 20 cm dan dengan jarak ketinggian air 10 cm hal itu dikarenakan proses aerasi filtrasi baru mendapatkan perlakuan dari air sumur dan persentase nilai DHL semakin menurun setelah mengalami proses aerasi filtrasi dengan ketebalan media pasir zeolit. Maka perlu ditingkatkan ketebalan media pasir zeolit dan proses aerasi filtrasinya. Semakin tebal media pasir zeolit maka semakin baik nilai DHL-nya. Batas ambang nilai DHL dalam air menurut peraturan kesehatan yang diijinkan adalah 400 µmhos/cm.

c. Analisis Kadar DO (*Dissolved Oxygen*) Pasir Zeolit

**Tabel 4.** Persentase peningkatan nilai DO setelah melalui Proses Aerasi Filtrasi dengan Pasir Zeolit terhadap jarak ketinggian air

Jarak Ketinggian Air (cm)	Ketebalan Pasir 20 cm			Ketebalan Pasir 40 cm			Ketebalan Pasir 60 cm		
	In (mg/l)	Out (mg/l)	%	In (mg/l)	Out (mg/l)	%	In (mg/l)	Out (mg/l)	%
10	2.3	4.8	108.6	2.3	5.2	126.1	2.3	5.3	130.4
20	2.3	4.9	113.1	2.3	5.2	126.1	2.3	5.4	134.7
30	2.3	5.2	126.1	2.3	5.3	130.4	2.3	5.4	134.7

Dari tabel 4, terlihat adanya peningkatan nilai DO dan peningkatan persentase nilai DO setelah mengalami proses aerasi filtrasi dengan media pasir zeolit. Adanya oksigen yang terkandung dalam air sangat penting untuk menunjukan kehidupan organisme di dalam air (bahan-bahan organik).

d. Analisis Kadar DHL (*Daya Hantar Listrik*) Pasir Zeolit

Hasil analisis kadar DHL ditampilkan dalam tabel 5. Dari tabel 5, terlihat adanya peningkatan nilai DHL pada ketebalan media pasir zeolit 20 cm dan dengan jarak ketinggian air 10 cm hal itu dikarenakan proses aerasi filtrasi baru mendapatkan perlakuan dari air sumur dan persentase nilai DHL semakin menurun setelah mengalami proses aerasi filtrasi dengan ketebalan media pasir zeolit. Maka perlu ditingkatkan ketebalan media pasir zeolit dan proses aerasi filtrasinya. Semakin tebal media pasir zeolit maka semakin baik nilai DHL-nya. Batas ambang nilai DHL dalam air menurut peraturan kesehatan yang diijinkan adalah 400 µmhos/cm.

**Tabel 5.** Persentase penurunan nilai DHL setelah melalui Proses Aerasi Filtrasi dengan Pasir Zeolit terhadap jarak ketinggian air

Jarak Ketinggian Air (cm)	Ketebalan Pasir 20 cm			Ketebalan Pasir 40 cm			Ketebalan Pasir 60 cm		
	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%	In (µmhos/cm)	Out (µmhos/cm)	%
10	580	594	-2.4	580	422	27.2	580	362	37.5
20	580	523	9.8	580	426	26.5	580	345	40.5
30	580	432	25.5	580	413	28.7	580	322	44.4

**Pengaruh Jarak Ketinggian Air Terhadap Kadar DO dan DHL**

A. Pengaruh Jarak Ketinggian Terhadap Kadar DO Pasir Kwarsa

Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DO terhadap jarak Ketinggian Air ditampilkan pada Gambar 3.

a. Air baku telah melalui proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa terhadap variasi jarak ketinggian air yaitu 10 cm, 20 cm, dan 30 serta ketebalan media 20 cm, 40 cm, dan 60 cm mengalami peningkatan persentase nilai DO, hal ini dikarenakan adanya pergolakan di permukaan air.

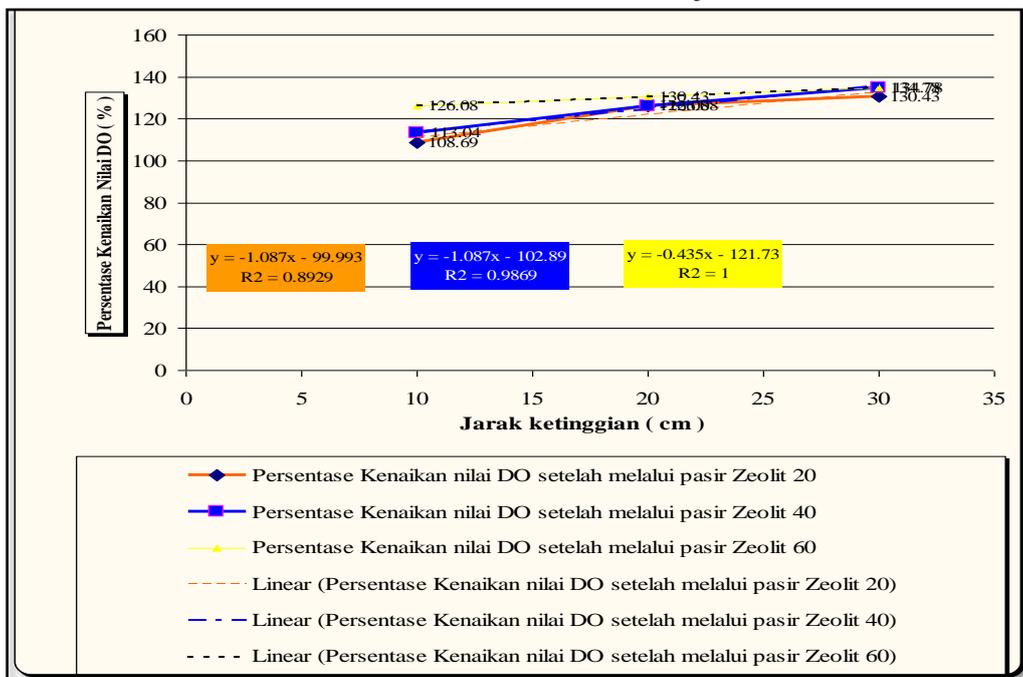
b. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 20 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 95.65 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan sebesar 113.04 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO mengalami penurunan sebesar 56.52 %. Nilai koefisien determinasi ( $r^2$ ) yang diperoleh adalah 45.68 %.

- c. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 40 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 95.65 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DO menjadi sebesar 100 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan menjadi 121.74 %. Nilai koefisien derterminasi ( $r^2$ ) yang diperoleh adalah 87.1 %.
- d. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 60 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 100 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan sebesar 134.78 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO mengalami penurunan menjadi sebesar 95.65 %. Nilai koefisien determinasi ( $r^2$ ) yang diperoleh adalah 01.01 %.
- e. 1. Pada sampel 1 dengan jarak ketinggian 10 – 20 cm mengalami peningkatan kadar DO, sedangkan pada jarak ketinggian 20 – 30 cm mengalami penurunan DO;  
 2. Pada sampel 2 dengan jarak ketinggian 10 – 30 cm terus mengalami peningkatan kadar DO;  
 3. Pada sampel 3 dengan jarak ketinggian 10 – 20 cm mengalami peningkatan kadar DO, sedangkan pada jarak ketinggian 20 – 30 cm mengalami penurunan DO.

B. Pengaruh Jarak Ketinggian Terhadap Kadar DHL Pasir Kwarsa

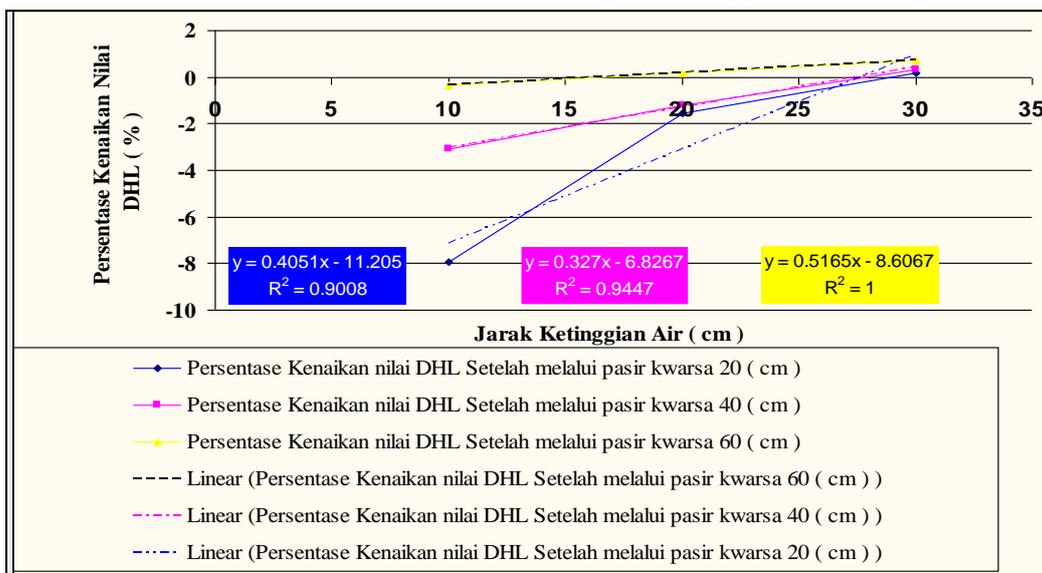
Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DHL terhadap jarak Ketinggian Air ditampilkan pada Gambar 4.

- a. Air baku telah melalui proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa terhadap variasi jarak ketinggian air yaitu 10 cm, 20 cm, dan 30 serta ketebalan media 20 cm, 40 cm, dan 60 cm mengalami peningkatan persentase nilai DHL.
- b. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 20 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar – 7.93 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar – 3.10 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar – 3.44 %.
- c. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 40 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar – 1.55 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar – 1.20 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi 1.72 %.
- d. Dengan media ketebalan pasir kwarsa 60 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar 1.72 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 3.44 % dan dengan



Gambar 3. Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DO terhadap jarak Ketinggian Air

- ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 6.89 %.
- Jarak ketinggian air 10 cm, 20 cm, 30 cm dan ketebalan media pasir kwarsa 20 cm, 40 cm, menunjukkan adanya peningkatan nilai DHL dikarenakan dengan ketebalan media 20 cm dan 40 cm belum mampu menurunkan nilai DHL sedangkan pada ketebalan media pasir kwarsa 60 cm dan dengan jarak ketinggian air 10 cm, 20 cm, 30 cm mampu menurunkan nilai DHL. Oleh karena itu media pasir kwarsa mengandung listrik seperti yang digunakan untuk pembuatan gelas isolator listrik dan kaca pengantar listrik. Semakin tebal media pasir kwarsa semakin sedikit kandungan listriknya. Hal ini terlihat adanya penurunan nilai DHL dari ketebalan media pasir kwarsa.
  - Dengan media ketebalan pasir zeolit 20 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 108.69 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan menjadi sebesar 113.04 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan menjadi sebesar 126.08 %.
  - Dengan media ketebalan pasir zeolit 40 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 126.08 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DO menjadi sebesar 126.08 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO mengalami peningkatan menjadi 130.43 %.
  - Dengan media ketebalan pasir zeolit 60 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DO sebesar 130.43 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai



Gambar 4. Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DHL terhadap jarak Ketinggian Air

C. Pengaruh Jarak Ketinggian Terhadap Kadar DO Pasir Zeolit

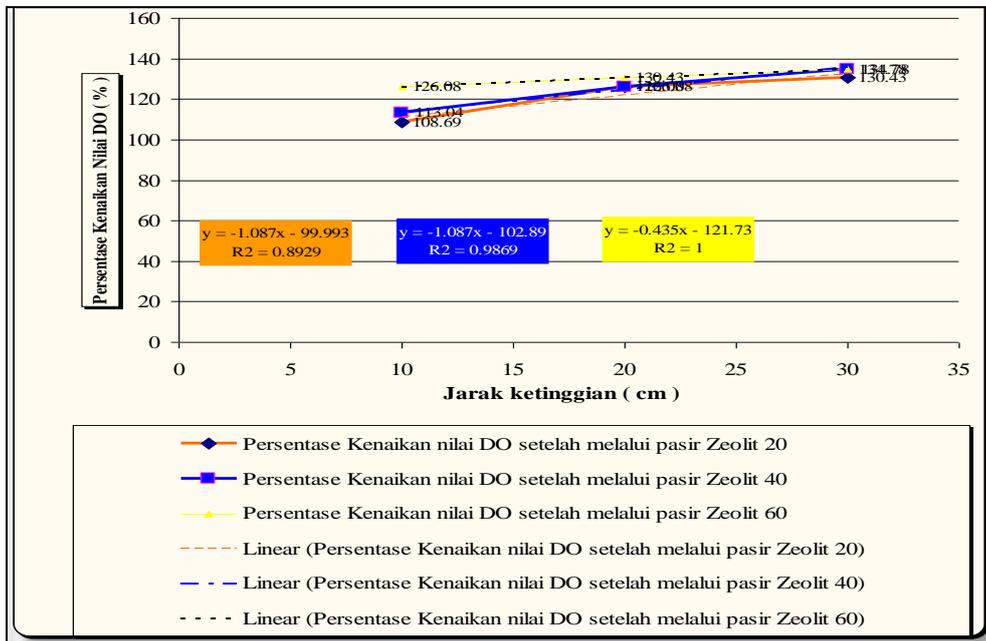
Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DO terhadap jarak Ketinggian Air ditampilkan pada Gambar 5.

- Air baku telah melalui proses aerasi filtrasi dengan media pasir kwarsa terhadap variasi jarak ketinggian air yaitu 10 cm, 20 cm, dan 30 serta ketebalan media 20 cm, 40 cm, dan 60 cm mengalami peningkatan persentase nilai DO.

DO mengalami peningkatan sebesar 134.78 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DO menjadi sebesar 134.78 %.

- Semakin tinggi jarak ketinggian air pada ketebalan media pasir zeolit maka persentase kenaikan nilai DO yang diperoleh akan semakin tinggi. Oleh karena itu media pasir zeolit mengandung kadar DO. Pada kenyataannya sedimentasi zeolit berlangsung secara berkesinambungan terutama yang terbentuk pada dasar lautan. Maka media pasir zeolit bisa digunakan untuk

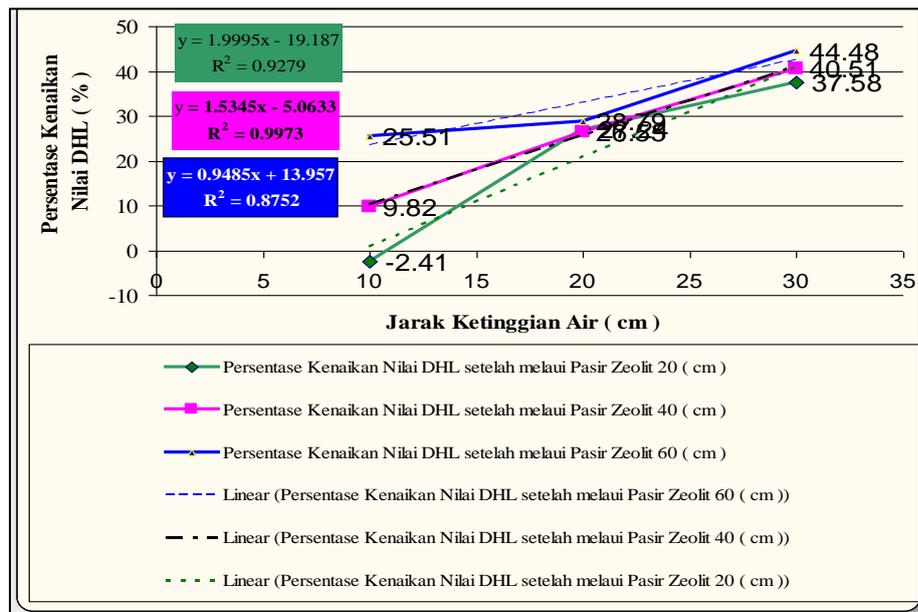
penyerapan nitrogen dari udara dalam produksi gas oksigen dan pengeringan gas freon.



Gambar 5. Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DO terhadap jarak Ketinggian Air

D. Pengaruh Jarak Ketinggian Terhadap Kadar DHL Pasir Zeolit

Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DHL terhadap jarak Ketinggian Air ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Persentase Kenaikan nilai DHL terhadap jarak Ketinggian Air

- a. Air baku telah melalui proses aerasi filtrasi dengan media pasir zeolit terhadap variasi jarak ketinggian air yaitu 10 cm, 20 cm, dan 30 serta ketebalan media 20 cm, 40 cm, dan 60 cm mengalami peningkatan persentase nilai DHL.
- b. Dengan media ketebalan pasir zeolit 20 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar – 2.41 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 9.82 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 25.51 %.
- c. Dengan media ketebalan pasir zeolit 40 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar 27.24 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 26.55 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi 28.79 %.
- d. Dengan media ketebalan pasir zeolit 60 cm dan jarak ketinggian air 10 cm persentase nilai DHL sebesar 37.58 % dan pada ketinggian air 20 cm persentase nilai DHL sebesar 40.51 % dan dengan ketinggian air 30 cm persentase nilai DHL menjadi sebesar 44.48 %.
- e. Pada jarak ketinggian air 10 cm dan ketebalan media pasir zeolit 20 cm nilai DHL menunjukkan adanya peningkatan hal ini di karenakan jarak ketinggian air dengan ketebalan media pasir zeolit. Sedangkan pada jarak ketinggian air 20 cm dan 30 cm pada ketebalan media pasir zeolit 20 cm menunjukkan adanya penurunan nilai DHL maka jarak ketinggian air dan ketebalan media pasir zeolit sangat mempengaruhi didalam menurunkan nilai DHL pasir zeolit. Semakin tinggi jarak ketinggian air dan semakin tebal media pasir zeolit semakin baik untuk menurunkan kadar nilai DHL.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan dengan cara memerhatikan hasil akhir analisis data maka dapat ditarik kesimpulan akhir dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Kadar DO setelah melalui proses aerasi filtrasi dengan menggunakan pasir kwarsa menunjukkan adanya peningkatan nilai DO dari 2.3 mg/l (*inlet*) menjadi 4.5 mg/l

(*outlet*) dan nilai DHL menunjukkan penurunan nilai DHL dari 580  $\mu$ mhos/cm (*inlet*) menjadi 576  $\mu$ mhos/cm (*outlet*). Kadar DO setelah melalui proses aerasi filtrasi dengan menggunakan media pasir zeolit menunjukkan adanya peningkatan nilai DO dari 2.3 mg/l (*inlet*) menjadi 5.4 mg/l (*outlet*) dan nilai DHL menunjukkan penurunan nilai DHL dari 580  $\mu$ mhos/cm (*inlet*) menjadi 413  $\mu$ mhos/cm (*outlet*).

- b. Persentase peningkatan nilai DO setelah melalui proses aerasi filtrasi dengan menggunakan media pasir kwarsa terhadap jarak ketinggian air 30 cm sebesar 95.65 %. Persentase peningkatan nilai DO setelah melalui proses aerasi filtrasi dengan menggunakan media pasir zeolit terhadap jarak ketinggian air 30 cm sebesar 134.78 %. Persentase penurunan nilai DHL setelah melalui proses aerasi filtrasi dengan menggunakan media pasir kwarsa dan pasir zeolit terhadap jarak ketinggian air 30 cm adalah 6.89 % dan 44.48 %.

### Saran

Berdasarkan dari hasil pengujian maka penulis memberikan saran yang dapat dipertimbangkan, sebagai berikut :

- a. Pada penelitian yang akan datang sebaiknya bisa menggunakan media yang berbeda agar supaya hasil yang di capai lebih baik.
- b. Untuk penelitian yang berikutnya diharapkan menggunakan sampel yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Pencemaran Air*, Press, Jakarta
- Anonim, 1990, *Permenkes R.I No. 416/Menkes/Per/IX/1990 – Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*, Jakarta
- Anonim, *Diktat Kuliah Statistik, Statistika dan probabilitas*, UMY, Yogyakarta
- Anthonio, 2004, *Uji Model Fisik Water Treatment Sederhana Untuk Pengolahan air Sumur*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Eko Prayitno, 2003, *Laporan Praktikum Rekayasa Lingkungan*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

- Febry H, 2003, *Analisis Kadar Fe, pH, Dan DO (Dissolved Oxygen) Pada Air Sumur Dangkal Dengan Menggunakan Proses Aerasi Filtrasi, Tugas Akhir.*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Sutrisno C, Suciastuti E, 1987, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Anggota IKKAPI, Rineka Cipta, Jakarta
- Sri Harto Br, 1993, *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta