

IMPLEMENTASI SAND FILTER DAN CARBON FILTER DALAM MENGOPTIMALKAN KUALITAS AIR BERSIH DI ASRAMA TOWER

Ibnu Miftakhul Azis⁽¹⁾, Yenni Arnas⁽²⁾, Inof Seno Acton⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia

ABSTRAK: Pada saat ini di Asrama Tower STPI Curug mempunyai satu sumber air bersih yang berasal dari air sumur/tanah dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Asrama Tower. Saat ini untuk kualitas air bersih di Asrama Tower itu sendiri belum begitu maksimal, ada beberapa parameter yang hampir melewati batas maksimal standar air bersih yang diperbolehkan. Rancangan filtrasi air bersih menggunakan metode *sand filter dan carbon filter* di Asrama Tower STPI Curug. Rancangan yang dibuat telah berhasil dijalankan dan sesuai dengan yang diinginkan. Rancangan ini dibuat untuk memaksimalkan kualitas air bersih di Asrama Tower.

Kata Kunci: Sand filter dan carbon filter, pasir silika, manganese zeolite, karbon aktif, pompa air

ABSTRACT: *At this time in the STPI Curug Tower Dormitory has one source of clean water that comes from well water / land and is used to meet the needs of clean water in the Tower Dormitory. Currently for the clean water quality in the Tower Dormitory itself is not so maximal, there are several parameters that almost exceed the maximum standard of clean water that is allowed. Clean water filtration design using sand filter and carbon filter method in STPI Curug Tower Dormitory. The design created has been successfully carried out and in accordance with the desired. This design was made to maximize the quality of clean water in the Tower Dormitory.*

Keywords: *Sand filter and carbon filter, silica sand, manganese zeolite, activated carbon, water pump.*

PENDAHULUAN

Air bagi manusia digunakan untuk berbagai hal, seperti mandi, masak, mencuci dll. Seperti yang kita tahu bahwa di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia kebutuhan air sangat banyak, apalagi kebutuhan untuk di Asrama taruna, Asrama Tower misalnya.

Air juga mempengaruhi kesehatan. Air yang bersih dapat menunjang hidup yang sehat. Sebagai contoh air yang keruh dan mengandung banyak bakteri pasti akan menimbulkan banyak penyakit.

Sangat penting sekali untuk menjaga kebersihan air yang digunakan di Asrama Tower agar tidak terjadi berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh kurang maksimalnya air bersih yang digunakan untuk kegiatan MCK di Asrama Tower. Contoh penyakit yang bisa timbul apabila kualitas air kurang bersih atau kurang maksimal diantaranya yaitu iritasi kulit, gatal-gatal dan jugamasih banyak lagi.

Berdasarkan survey yang dilakukan penulis, yaitu dengan cara uji lab air bersih yang digunakan di Asrama Tower, air di Asrama Tower memang sudah dapat dikategorikan menjadi air bersih untuk MCK, tetapi dari hasil uji lab tersebut masih kurang maksimal. Diantaranya untuk kandungan Total Koliform masih diatas 1600 JPT/100mL, masih sangat jauh dari standar maksimal yang diperbolehkan yaitu sebesar 50 JPT/100ml. Dan untuk warna dari air masih kurang jernih yaitu 18 skala TCU. Untuk kandungan Zat Organik pun masih tinggi yaitu 7,48 mg/L, hampir mendekati batas maksimal standar yang diperbolehkan yaitu sebesar 10 mg/L.

Maka diperlukan sebuah metode/cara untuk memaksimalkan atau mengoptimalkan kualitas air bersih yang ada di Asrama Tower. Cara tersebut bisa dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

1. Menambahkan kaporit pada *water tank*.
2. Melakukan filtrasi pada air bersih.

Disini penulis akan memilih metode yang ke-, yaitu dengan cara melakukan filtrasi pada air bersih yang ada di Asrama Tower sebelum mendistribusikannya ke kran-kran yang ada di Asrama Tower. Filtrasi air tersebut dapat

dilakukan dengan menggunakan metode *Filtrasi sand filter dan carbon filter*.

Penulis memilih metode tersebut dikarenakan beberapa alasan yaitu, apabila menambahkan kaporit, akan memerlukan banyak biaya karena penambahan kaporit harus rutin, dan itu berarti harus banyak menggunakan biaya tambahan yang cukup banyak untuk pembelian kaporit. Dan penggunaan kaporit itu sendiri juga mempunyai dampak negative apabila pemakaiannya terlalu sering. Diantaranya dapat menyebabkan iritasi pada kulit, penuaan dini dll.

Berbeda dengan metode *filtrasi sand filter dan carbon filter*, pada metode tersebut lebih efektif digunakan karena pemasangan alat filtrasinya cukup mudah, dan perawatannya pun tidak memerlukan biaya yang cukup besar. Hanya perlu melakukan backwash pada alat filtrasi tersebut. Dan untuk penggantian medianya pun tidak terlalu sering, tergantung pada kondisi air yang di filtrasi.

LANDASAN TEORI

1. Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah untuk kebutuhan MCK. Ketiadaan air bersih mengakibatkan:

- a. Kecacingan
- b. Pemiskinan.
- c. Diare

2. Kualitas Air

Kualitas air adalah karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air. Kriteria mutu air merupakan salah satu dasar baku mutu air. Baku mutu air adalah persyaratan mutu air yang disiapkan oleh suatu negara atau daerah yang bersangkutan. Manusia memerlukan air tidak hanya dari segi kuantitasnya tetapi juga dari kualitasnya. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna). Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kondisi air tetap dalam kondisi alamiahnya. Untuk

standar air bersih telah diatur/ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air.

3. Filtrasi

Penyaringan merupakan proses pemisahan antara padatan / koloid dengan cairan. Proses penyaringan bisa merupakan proses awal (primary treatment) atau penyaringan atau proses sebelumnya, misalnya penyaringan dan hasil koagulasi. Filtrasi adalah suatu proses dimana campuran heterogen antara 13 fluida dan partikel padatan dipisahkan dengan bantuan media filter, yang membuat fluida dapat mengalir melewatinya namun partikel padatan tertahan oleh media filter tersebut. Proses filtrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- a. Besar Kecilnya Flok Flok
- b. Ketebalan Filter
- c. Kecepatan Filtrasi
- d. Temperatur Efisiensi
- e. Waktu Kontak

4. Bahan Filtrasi

a. Pasir Silika

Pasir Silika Adalah Jenis Pasir yang memiliki banyak manfaat untuk kehidupan manusia. Sebagai contoh pasir silika bisa digunakan untuk bahan baku kaca, keramik bahkan untuk saringan filter air. Pasir silika digunakan untuk menyaring lumpur, tanah dan partikel besar / kecil dalam air. Pasir Silika atau biasa disebut pasir kuarsa adalah untuk menghilangkan kandungan lumpur, tanah, partikel kecil dan sedimen pada air. Biasanya difungsikan sebagai pre-filter untuk diproses dengan filter berikutnya.



Gambar 1. Pasir Silika

b. Karbon Aktif

Karbon aktif merupakan sebuah material atau bahan yang memiliki pori-pori sangat banyak dan luas. Pori-pori ini berfungsi untuk menyerap setiap kontaminan yang melaluinya. Artinya, jika air disaring dengan karbon aktif, maka kontaminan dalam air dapat masuk dalam pori-pori dan terjebak di dalamnya. Jika dibuat angka, sebanyak 450 gram karbon aktif dapat mengandung kira-kira 40 hektar luas permukaan.



Gambar 2. Carbon Aktif

c. Manganese Zeolite

Manganese (Manganese Greensand Plus, Manganese Zeolit, Pasir Zeolit) adalah untuk menghilangkan kandungan Mangan dan lapisan atas berminyak di dalam air. (Cat : Air dengan kandungan mangan bila ditambahkan teh maka airnya berubah menjadi biru, bukan coklat atau kuning seperti warna teh pada umumnya).

Salah satu cara menghilangkan kelebihan zat besi dan mangan dalam air yaitu dengan menggabungkan proses aerasi dan penyaringan dengan media filter pasir silika, mangan zeolit dan karbon aktif, atau dengan media mangan zeolit dan karbon aktif, bila dilengkapi dengan filter cartridge dan sterilisator Ultra Violet



Gambar 3. Manganese Zeolit

d. Three Way Valve

Katup Three Way Valve ini khusus digunakan untuk filter dengan tabung fiber sejenis wavecyber, FRP, dan sejenisnya, dimana kran ini berfungsi secara manual dengan satu kran untuk mempermudah pekerjaan backwash dengan praktis dan mudah.

Three way valve ini berfungsi sebagai pengatur aliran air dalam proses filtrasi. Valve ini terdiri dalam 3 aliran yang masing-masing fungsinya sebagai *Fast Rinse*, *Filter* dan juga sebagai *Backwash* dalam proses filtrasi.



Gambar 4. Three Way Valve

e. Pompa

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus-menerus.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge).



Gambar 5. Pompa Air

f. Tabung Fiberglass

Fiberglass merupakan campuran atau perpaduan beberapa bahan kimia atau disebut juga bahan komposit yang bereaksi satu sama lain dan mengalami peengerasan dalam waktu tertentu. Bahan fiberglass memiliki banyak kelebihan dibanding bahan lain seperti bahan logam, kelebihan tersebut antara lain: lebih murah, mudah dibentuk, lebih ringan, fleksibel. Bahan Fiberglass adalah bahan yang anti karat dan lumut.

Dengan keuntungan ini tentu saja akan cocok untuk digun sebagai tempat penampungan air agar tidak terkontaminasi dengan apapun termasuk lumut. Selain itu, hal yang menjadi poin utama mengapa bahan fiberglass lebih banyak dipilih adalah fakta bahwa Tangki air fiberglass terbuat dari bahan yang berteknologi tinggi yang mampu menanggulangi daya ultra violet yang tinggi akibat dari paparan sinar matahari yang dalam keadaan tertentu dapat merubah kejernihan air tersebut serta dapat memberikan efek negatif kepada si pengguna. Sifat anti ultra violet inilah yang menjadi poin plus bagi tangki-tangki berjenis fiberglass.



Gambar 6. Tabung Fiberglass

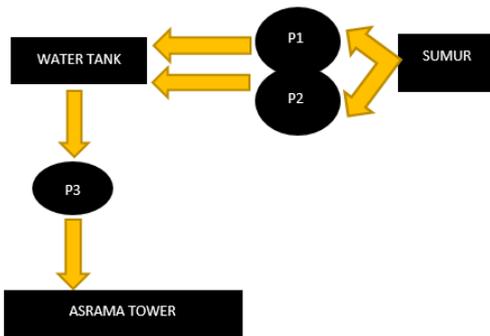
METODOLOGI PERANCANGAN

1. Desain Perancangan

a. Kondisi Saat Ini

- Air dari water tank langsung didistribusikan untuk kegiatan MCK di Asrama.
- Air yang diambil dari sumber/sumur belum diolah/di filtrasi.
- Air dari sumber belum maksimal kualitas kebersihannya.

Flowchart Kondisi Saat Ini :

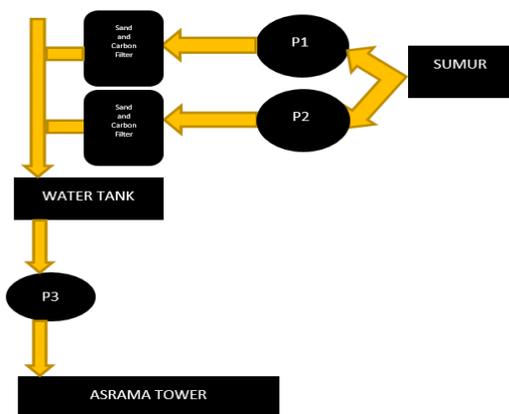


b. Kondisi Yang Diinginkan

Kondisi yang diinginkan penulis pada Asrama Tower STPI Curug adalah sebagai berikut :

- Membuat *filtrasi sand filter dan carbon filter* untuk pengolahan air di Asrama Tower.
- Mengolah air di Asrama Tower agar lebih maksimal kualitasnya/lebih bersih dan sesuai standar.
- Memaksimalkan kualitas air agar lebih baik saat digunakan untuk proses MCK.

Flowchart Kondisi yang diinginkan:



2. Penggunaan Rancangan

Rancangan *sand filter dan carbon filter* ini dapat digunakan untuk :

- a. Sebagai alat untuk pengolahan air di Asrama Tower STPI Curug.
- b. Sebagai sarana untuk mengoptimalkan kualitas air bersih di Asrama Tower.
- c. Sebagai acuan untuk mengatasi masalah kurangnya kualitas air bersih di Asrama Tower.

RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

1. Gambaran Umum Sistem Rancangan

“*Sand filter dan Carbon filter*” merupakan sistem filtrasi/penyaringan yang dipasang untuk mengolah air yang kurang maksimal kebersihannya agar menjadi air bersih yang sesuai standar. Sistem filtrasi *sand filter dan carbon filter* ini umumnya digunakan pada daerah yang memiliki kualitas air bersih yang kurang maksimal. Sistem ini digunakan untuk mengolah air yang masih kurang layak pakai sebagai air bersih untuk diolah menjadi air yang layak untuk kebutuhan air bersih, sistem filtrasi ini digunakan di Asrama Tower untuk mengolah air bersih yang ada agar air tersebut sesuai dengan standar yang telah ditentukan. “*Sand filter dan Carbon filter*” bekerja apabila air yang akan diolah dialirkan/didorong oleh pompa supaya bisa masuk dalam tangki/tabung filtrasi. Didalam tangki/tabung filtrasi akan terjadi proses filtering yang kemudian setelah proses tersebut akan dihasilkan air bersih yang siap dialirkan ke tempat penampungan air bersih dan siap distribusikan untuk kebutuhan air bersih.

Dalam proses rancangan “*sand filter dan carbon filter*”, terdapat proses-proses/tahapan yang harus dilakukan agar alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

2. Tahapan Perancangan

Berdasarkan flowchart tahapan perancangan “*sand filter dan carbon filter*” maka tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Survey lapangan/sumber air yang akan dipasang filtrasi sand filter dan carbon filter.
- b. Menentukan bahan/material untuk tabung filtrasi.
- c. Menentukan dimensi tabung filtrasi yang sesuai. (ditentukan dari kapasitas pompa yang ada)
- d. Menentukan komposisi media filtrasi.
- e. Menyusun/merakit alat filtrasi *sand filter dan carbon filter*.

3. Hasil Uji Coba Rancangan

Tabel Hasil Uji Coba Rancangan

NO	Uraian	Indikator	Hasil Rancangan	Keterangan
1	Pompa	Mampu Menghisap air dari sumber dan mendistribusikannya ke tabung filtrasi.	Pompa dapat menghisap air dari sumber dan mendistribusikannya ke tabung filtrasi dengan lancar.	sesuai
2	Tabung Fiberglass	Mampu menampung media Filtrasi dan Air yang akan diolah	Tabung Fiberglass mampu menampung media Filtrasi dan Air yang akan diolah dalam proses Filtrasi	sesuai
3	Pipa PVC	Dapat menyalurkan/mendistribusikan air dari air.	Pipa PVC mampu menyalurkan air dari pompa menuju ke tabung filtrasi dan menyalurkan air dari tabung filtrasi ke penampungan air.	sesuai
4	Three Way Valve	Dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. (backwash, filter, fast rinse)	Three Way Valve bekerja sesuai dengan fungsinya tanpa adanya kendala/macet. (Backwash, Filter, Fast Rinse)	sesuai

4. Interpretasi Hasil Uji Coba Rancangan

Setelah melakukan pengujian teradap rancangan, penulis pun mendapat jawaban atas permasalahan yang elah penulis sampaikan pada pendahuluan dan mengaitkan dengan kriteria perancangan yang telah penulis sampaikan pada kriteria rancangan. Rancangan filtrasi *sand filter dan carbon filter* di Asrama Tower STPI Curug dapat beroperasi sesuai dengan kriteria rancangan yaitu :

- Tangki dengan bahan fiberglass sesuai untuk proses filtrasi *sand filter dan carbon filter*.
- Kualitas air yang dihasilkan dari proses pengolahan air di Asrama Tower menggunakan alat filtrasi *sand filter dan carbon filter* lebih maksimal kebersihannya.
- Media filtrasi yang digunakan dalam proses pengolahan air tadah hujan sudah sesuai untuk menghasilkan air bersih yang sesuai standar.

KESIMPULAN

Dari pembahasan rancangan dan uji coba rancangan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Air yang diolah menggunakan filtrasi *sand filter dan carbon filter* sudah sesuai standar baku air bersih.
- Kualitas Air Bersih di Asrama Tower meningkat menjadi lebih baik.
- Material yang digunakan untuk tabung filtrasi ber bahan fiberglass.

- Dimensi tabung filtrasi yaitu **ø 500 mm x 1200 mm dan ø610x1200mm.**

DAFTAR PUSTAKA

- Panduan Penulisan Tugas Akhir* dari Jurusan Teknik Penerbangan
- Prof. Dr. Irg. Ir. Suprihatin dan Dr. Ir. Ono Suparno, M. T. 2013.*Teknologi Proses Pengolahan Air*
- General Catalog* dari PT. Farmel Cahaya Mandiri
- Saputra, Agus. 2012.*Membuat Absensi dan Kuessioner untuk Panduan Skripsi.* Jakarta : PT. Elex Media Komputindo