

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Tanpa adanya air makhluk hidup tidak akan bisa bertahan hidup, *The Best of All Things is Water* (air adalah yang terbaik dari segalanya) salah satu ungkapan, yang menggambarkan betapa pentingnya manfaat air bagi kehidupan, karena fungsi air sendiri tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Dalam kehidupan sehari-hari makhluk hidup terutama manusia menggunakan air untuk minum, memasak, mencuci, mandi, menyiram tanaman dan untuk kebutuhan lainnya. Walaupun bumi sebagian besar terdiri dari air, namun ironisnya pada zaman sekarang dikota Bekasi, masih banyak masyarakat yang kekurangan air bersih.

Gedung hijau merupakan bangunan gedung yang menerapkan peningkatan efisiensi atas sumber daya yang digunakan pada bangunan, seperti energi, air dan material yang digunakan dan sekaligus mereduksi dampak negatif pembangunannya pada manusia dan lingkungan. Sudah banyak bangunan gedung bertingkat yang menghemat air dengan menerapkan sistem daur ulang air limbah. Salah satu cara yang dilakukan yaitu, menerapkan daur ulang air limbah dengan menggunakan sistem *Rotating Biological Contactor* (RBC). Cara kerja sistem RBC ini dengan menggunakan membran untuk memelihara bakteri yang berfungsi menguraikan zat-zat dan bau tidak sedap pada air limbah, sehingga air limbah

tidak bau dan dapat dimanfaatkan kembali. Selain itu sistem RBC memiliki keunggulan yakni proses operasi maupun konstruksinya sederhana, kebutuhan energi relatif lebih kecil, tidak memerlukan udara dalam jumlah yang besar, lumpur yang terjadi relatif kecil dibandingkan dengan proses lumpur aktif, serta relatif tidak menimbulkan buih. Sistem RBC merupakan sistem yang memiliki keunggulan lebih dibandingkan dengan sistem pengolahan air limbah lainnya seperti lumpur aktif, sistem aerasi berlanjut (*extended aeration*), sistem oksidasi parit (*oxidation ditch*) dan sistem stabilisasi kontak (*contact stabilization*)

Sistem pengolahan air limbah sangat berperan penting dalam upaya penghematan pemakaian air, sehingga dapat menerapkan *green building*. Pengolahan air limbah dengan sistem RBC adalah proses pengolahan air limbah dengan cara proses biofilter anaerob-aerob.. Dengan menggunakan proses biofilter anaerob-aerob maka akan dapat dihasilkan air olahan dengan kualitas yang baik dengan konsumsi energi yang lebih rendah. Beberapa keunggulan lain dari proses pengolahan air limbah dengan sistem RBC antara lain yaitu pengelolaannya sangat mudah, tidak perlu lahan yang luas, biaya operasionalnya rendah, dapat menghilangkan padatan tersuspensi dengan baik.

Sistem daur ulang air limbah RBC nantinya akan diterapkan pada Sekolah Binus Vida Bekasi, karena sekolah ini belum menggunakan sistem daur ulang air limbah. Sekolah Binus Vida Bekasi ini terdiri dari beberapa tingkatan, yaitu Pra TK, TK, SD, SMP dan SMA. Sekolah 4 lantai ini memiliki luas 2673 m<sup>2</sup> dan akan dilengkapi fasilitas penunjang belajar, antara lain perpustakaan, laboratorium umum, dan laboratorium khusus (ilmu sains, ICT, seni, musik), taman bermain,

dan fasilitas olahraga. Setiap harinya Sekolah Binus Vida Bekasi menghabiskan pemakaian air bersih sebanyak 41.18 m<sup>3</sup>. Dengan air bersih sebanyak 41.18 m<sup>3</sup> perhari dan dengan jumlah penghuni 1170 orang, gedung Sekolah Binus Vida Bekasi tergolong banyak penggunaan air bersih. Pada sekolah ini sumber air yang digunakan berasal dari air tanah dengan menggunakan sistem pompa. Pemompaan yang dilakukan tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan muka air tanah.

Pengolahan air limbah dalam perencanaan daur ulang air limbah sekolah ini meliputi air bekas. Air bekas yang diolah pada sistem daur ulang ini merupakan air yang digunakan oleh penghuni untuk mencuci tangan dan air yang teraliri dari *floor drain* seperti air bekas pel, wudhu dan sebagainya.

Perencanaan sistem daur ulang air limbah ini meliputi dimensi bak penampung, kapasitas bak penampung, dan dimensi pipa yang digunakan untuk mengalirkan air limbah yang diproses pada *Rotating Biological Contactor* (RBC). Perencanaan dalam sistem daur ulang air limbah ini disesuaikan dengan debit air limbah pada Sekolah Binus Vida Bekasi.

Debit air limbah tiap individu didasarkan pada kebutuhan pemakaian air bersih tiap individu, yaitu 70% - 80% dari debit pemakaian air bersih. Berdasarkan Permen Kesehatan RI No. 986/Menkes/Per/XI/1992 kebutuhan air bersih sekolah dasar adalah 40 liter/orang/hari, sekolah menengah pertama adalah 50 liter/orang/hari dan sekolah menengah atas dan lebih tinggi 80 liter/orang/hari, jadi air limbah yang dihasilkan sekolah dasar adalah 32 liter/orang/hari, sekolah menengah pertama adalah 40 liter/orang/hari dan sekolah menengah atas dan lebih tinggi 64 liter/orang/hari.

Dalam pasal 17 PERGUB No.38 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Hijau, telah dijelaskan bahwa air daur ulang dari sistem pengolahan air limbah dimanfaatkan untuk konsumsi air sekunder. Dari peraturan PERGUB tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap bangunan gedung hijau harus mendaur ulang air limbah. Dengan pengolahan air limbah yang menggunakan sistem *Rotating Biological Contactor* (RBC), diharapkan dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan air bersih, mencegah dampak pencemaran terhadap lingkungan serta dapat menerapkan *green building* .

Skripsi ini akan menguraikan tentang sistem daur ulang air limbah (RBC) pada salah satu gedung yang sudah menggunakan sistem tersebut dan menerapkan sistem daur ulang tersebut pada Sekolah Binus Vida Bekasi, dengan melihat sistem teknologi yang digunakan, proses pengolahan air limbah kemudian menghitung dimensi dan kapasitas bak pengolahan yang digunakan dari sistem teknologi yang telah dipilih. Skripsi ini juga menyajikan perhitungan neraca air, yang didalamnya terdapat keseimbangan antara kebutuhan air dengan hasil daur ulang. Dengan demikian diharapkan dapat memberikan gambaran bagi pengelola gedung untuk dapat mempertimbangkan hasil dari penggunaan sistem ini.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka timbul beberapa pertanyaan :

1. Bagaimana sistem *Rotating Biological Contactor* (RBC)?
2. Berasal darimana air limbah yang akan di daur ulang?

3. Berapa dimensi bak penampung air limbah pada sistem *Rotating Biological Contactor* (RBC) ?
4. Berapa dimensi pipa yang digunakan untuk mengalirkan air limbah yang didaur ulang?
5. Apakah sistem daur ulang air limbah *Rotating Biological Contactor* dapat menekan penggunaan air bersih pada gedung yang diteliti?

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Untuk membatasi masalah dan menghindari terjadinya salah tafsir serta menyatukan arah berfikir, maka peneliti memberikan batasan-batasan dari judul skripsi ini. Penelitian ini dibatasi pada dimensi dan kapasitas bak pengolahan air limbah, jenis dan ukuran pipa, serta menghitung jumlah debit air limbah. Sistem yang dianalisa dalam penelitian adalah sistem daur ulang air limbah RBC (*Rotating Biological Contactor*). Hasil olahan air limbah hanya akan digunakan untuk air gelontor dan air taman. Penelitian yang dilakukan tidak menghitung estimasi biaya perencanaan.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Dari identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut :

Bagaimana perencanaan sistem daur ulang air limbah dengan *Rotating Biological Contactor* (RBC) pada Sekolah Binus Vida Bekasi ?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merencanakan sistem penyaluran air buangan dengan menerapkan sistem daur ulang air limbah dengan sistem *Rotating Biological Contactor* (RBC) pada Sekolah Binus Vida Bekasi.

### **1.6 Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Menambah wawasan keilmuan, pengetahuan dan teknologi bagi perkembangan konstruksi tentang sistem plambing khususnya pada rumah susun.
2. Memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengaktualisasikan ilmu teknik sipil yang didapat di bangku kuliah.
3. Memberikan masukan kepada Sekolah Binus Vida Bekasi untuk menggunakan sistem daur ulang air limbah agar sekolah tersebut dapat menghemat penggunaan air tanah.