

ANALISA PENDISTRIBUSIAN AIR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN DI KOMPLEKS PERUMAHAN KARYAWAN PT.TOBA PULP LESTARI

Oleh:

Joslen Sinaga ¹⁾

Douglas Sinaga ²⁾

Maekel Setiawan Tarigan ³⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3)}

E-mail:

douglassinaga@gmail.com ¹⁾

maekelsetiawan@gmail.com ²⁾

josinaga1977@gmail.com ³⁾

ABSTRACT

PT. Toba Pulp Lestari Tbk has a housing complex for employe to live and every day need a lot of supply of water to complete daily needs. So design Piping System Network conducted as a solution to distribute the water to consumer. Before the water supplied to consumers, the water is distributed from Asahan River to the water treatment and processing it at water treatment that aims to make the water good to be consumption. To distribute the water from the water treatment, so pump is used to distribute water into the tank/reservoir. After the water is in the tank , so it will be easily distributed to each house in the housing complex of TPL, by using a piping network. On the distribution, piping get losses caused by the roughness of the pipe, the length pipe, the diameter pipe, flow capacity, as well as other components are installed along the pipeline network. In this research, in the research pipe line done design and be analisys. To calculate the head loss major or head losses minor that occur along the pipeline can be used equation of Hazzen Williams, where the flow capacity at peak hour is equal 0,01408312 m³/s equal 51 m³ with total head loss is equal 21 m. so the resercvoar can be design with height 21 m and the reservoir dimension with height 3.6 m and diameter 5 m

Keywords: Piping, Peak Hour, Losses, Mayor, Hazzen-Williams, Reservoir

ABSTRAK

PT. Toba Pulp Lestari Tbk mempunyai kompleks perumahan yang dihuni para pekerja. Dan setiap harinya membutuhkan banyak supply air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Maka perancangan Jaringan Sistem Pemipaan dilakukan sebagai solusi untuk mendistribusikan air agar sampai ke konsumen. Sebelum air dialirkan ke konsumen, air terlebih dahulu didistribusikan dari Sungai Asahan menuju *water treatment* dan diolah di *water treatment* yang bertujuan agar air tersebut layak untuk dikonsumsi. Untuk mendistribusikan air yang berasal dari *water treatment* maka digunakan pompa untuk mengalirkan air menuju tangki/*reservoir*. Sehingga setelah air sampai di tangki maka akan dengan mudah air tersebut untuk didistribusikan menuju tiap-tiap rumah yang ada di kompleks perumahan TPL tersebut, dengan menggunakan jaringan pemipaan. Pada pendistribusiannya pemipaan dapat mengalami kerugian yang diakibatkan oleh kekasaran pipa, panjang pipa, diameter pipa, kapasitas aliran, maupun komponen-komponen lain yang terpasang di sepanjang jaringan pemipaan. Dalam penelitian ini dilakukan perancangan jaringan pipa dan kemudian dinalisa.

Kata kunci: Pemipaan, Jam puncak, Kerugian, mayor, Hazzen-Williams, kapasitas

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Air merupakan Sumber daya alam yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana air ini adalah termasuk kebutuhan primer yang harus dipenuhi. Fungsi dari Sumber Daya Air ini adalah untuk berbagai keperluan, diantaranya adalah kebutuhan untuk memasak, mandi dan untuk Air minum. Selain itu juga digunakan untuk kebutuhan pengairan seperti untuk sawah kebun dan kebutuhan pengairan lainnya. Air baku juga dapat difungsikan sebagai kebutuhan perikanan, yaitu tambak dan budidaya perikanan lainnya. Untuk itu diperlukan Teknik maupun upaya dalam pengolahan sumber daya air tersebut secara tepat dan efisien.

Perusahaan PT.Toba Pulp Lestari adalah perusahaan yang bergerak dibagian Industri pengolahan Pulp sebagai bahan baku pembuatan Rayon dan juga kertas sehingga perusahaan ini termasuk perusahaan yang lumayan besar dengan karyawan yang mencapai ± 900 orang sehingga perusahaan ini harus melengkapi fasilitas. Salah satu fasilitas yang paling penting yaitu Perumahan/Kompleks Karyawan, Untuk itu setiap karyawan yang tinggal di perumahan/kompleks PT.Toba Pulp Lestari di lengkapi dengan aliran air untuk digunakan setiap harinya. Maka dengan ini penulis ingin mengambil issue ini sebagai Judul Skripsi

“Analisa Pendistribusian Air Untuk Memenuhi Kebutuhan di Kompleks Perumahan Karyawan PT.Toba Pulp Lestari” supaya Penulis lebih memahami tentang perancangan aliran air yang digunakan oleh tiap-tiap karyawan di perumahan/Kompleks PT.Toba Pulp Lestari setiap harinya.

1.2. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini agar tidak terlalu melebar maka penulis memberikan Batasan masalah dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mengambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Cara untuk Merancang dan menganalisa pendistribusian air ke kompleks perumahan Karyawan PT.Toba Pulp lestari ;
2. Menghitung berapa kebutuhan air ke semua area kompleks Perumahan PT.Toba Pulp Lestasi;
3. Menganalisa bagaimana sebenarnya cara pendistribusian air ke Kompleks PT.Toba Pulp Lestari;
4. Menganalisa pendistribusian aliran air antara lain: kapasitas aliran fluida , kecepatan aliran fluida, kerugian head yang terjadi pada pipa, Pemilihan jenis pipa

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah :

1. Untuk mendesain suatu jaringan pipa yang lebih efisien untuk pendistribusian air pada perumahan PT. Toba Pulp Lestari;
2. Untuk memperoleh berapa besar kebutuhan air pada kompleks perumahan PT. Toba Pulp Lestari;
3. Untuk memperoleh besar kapasitas *reservoir* yang akan digunakan untuk mendistribusikan air bersih pada komplek perumahan PT. Toba Pulp Lestari serta elevasi tangki distribusinya.

1.4. Manfaat Perancangan

Adapun manfaat dari perancangan ini adalah :

1. Bagi penulis sendiri untuk menambah pengalaman serta wawasan dan pengetahuan tentang pendistribusian air bersih ;
2. Sebagai bahan perbandingan bagi mahasiswa lain yang akan membahas hal yang sama ;
3. Sebagai bahan perbandingan apabila ingin membuat jaringan pendistribusian air bersih lainnya ;
4. Sebagai masukan bagi pembaca yang akan membahas masalah yang sama

dengan topik yang menjadi bahasan penulis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dasar teori dari topik yang dikaji dan digunakan sebagai landasan dalam memecahkan masalah dan menganalisis permasalahan

2.1. Persamaan Bernoulli

Hukum kekekalan energi menyatakan energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan namun dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk lain. Energi yang ditunjukkan dari persamaan energi total di atas, atau dikenal sebagai head pada suatu titik dalam aliran steady adalah sama dengan total energi pada titik lain sepanjang aliran fluida tersebut. Hal ini berlaku selama tidak ada energi yang ditambahkan ke fluida atau yang diambil dari fluida.

Konsep ini dinyatakan ke dalam bentuk persamaan yang disebut dengan persamaan Bernoulli, menurut [1] yaitu :

$$p_1 \gamma + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = p_2 \gamma + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 \quad \dots\dots\dots 2.16$$

Dimana:

p_1 dan p_2 = tekanan pada titik 1 dan 2

v_1 dan v_2 = kecepatan aliran pada titik 1 dan 2

z_1 dan z_2 = perbedaan ketinggian antara titik 1 dan 2

γ = berat jenis fluida

g = percepatan gravitasi = 9,81 m/s²

2.2. Persamaan Empiris

Persamaan Empiris Aliran dalam Pipa

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, bahwa permasalahan aliran fluida dalam pipa dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan Bernoulli, persamaan Darcy dan diagram Moody. Penggunaan rumus empiris juga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan aliran. Dalam hal ini digunakan model rumus yaitu persamaan Hazen – Williams :

1. Persamaan Hazen – Williams dengan menggunakan satuan internasional menurut [1] yaitu:

$$v = 0,849 \cdot C \cdot R^{0,63} \cdot s^{0,54} \quad \dots\dots\dots 2.18$$

dimana:

v = kecepatan aliran (m/s)

C = koefisien kekasaran pipa Hazen – Williams

R = jari-jari hidrolis = $d/4$ untuk pipa bundar

S = slope dari gradient energi (*head losses*/panjang pipa) = h/L

Persamaan Hazen – Williams umumnya digunakan untuk menghitung *head loss* yang terjadi akibat gesekan. Persamaan ini tidak dapat digunakan untuk liquid lain selain air dan digunakan khusus untuk aliran yang bersifat turbulen. Persamaan Darcy – Weisbach secara teoritis tepat digunakan untuk semua rezim aliran semua jenis liquid. Persamaan Manning biasanya digunakan untuk aliran saluran terbuka (*open channel flow*).

3. METODOLOGI PENELITIAN

No	Tipe Perumahan	Jumlah Perumahan	Jumlah Kepala Keluarga	Jumlah kepala
1	Rumah Tipe G	48	40	200
2	Rumah Tipe E	36	27	135
3	Rumah Tipe D	68	60	300
4	Rumah Tipe C	16	13	700
	Total	168	140	700

No	Tipe Perumahan	Jumlah Mess	Jumlah Kamar	Jumlah Kepala
1	Mess Utama	1	20	40
2	Mes C 1	1	20	40
3	Mes C 2	1	20	40

4	Mes C 3	1	20	40
5	Mes	1	20	40
	Jumlah Grand Penduduk		900	

Sumber : Data survei ke lokasi perumahan PT.Toba Pulp Lestari

Jadi total perumahan dan mess yang ada dalam kompleks perumahan ini adalah 173, tetapi untuk penggunaan air ini tidak hanya digunakan di perumahan dan mess tetapi juga digunakan untuk Fasilitas-fasilitas yang sudah disediakan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah Pemakaian Air

Dalam perencanaan suatu sistem jaringan pemipaan yang digunakan untuk mendistribusikan air bersih ke perumahan, maka perlu diperhatikan kebutuhan air pada kompleks perumahan secara keseluruhan meliputi seluruh perumahan serta

fasilitas – fasilitas dan seluruh bangunan yang ada pada perumahan tersebut.

4.2. Analisa Data Tangki Air (Reservoir)

Reservoir distribusi mempunyai fungsi penting bagi sistem penyediaan air bersih di suatu kota. Perbedaan kapasitas pada jaringan transmisi yang menggunakan kebutuhan maksimum per hari dengan kebutuhan pada jam puncak untuk sistem distribusi, menyebabkan dibutuhkannya reservoir distribusi. Saat pemakaian air berada di bawah rata-rata, reservoir akan menampung kelebihan air untuk digunakan saat pemakaian maksimum. Beberapa fungsi reservoir yang lain diantaranya yaitu:

1. Mengumpulkan air bersih;
2. Menyimpan air untuk mengatasi fluktuasi pemakaian air yang berubah tiap jam;
3. Meratakan aliran dan tekanan air bila pemakaian air daerah pelayanan bervariasi;

	Putri			
	Total	5	100	200

4. Mendistribusikan air ke daerah pelayanan;

5. Menyimpan cadangan air.

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh kebutuhan air pada jam puncaknya adalah sebesar 0,01408312 m³/detik atau setara dengan 50,699232 m³/jam. Maka untuk itu reservoir dirancang harus mampu menampung volume 50,699232 m³ ≈ 51 m³. Maka dimensi reservoir yang dirancang adalah : P = 5 meter, D = 3,6 meter. Dan elevasi nya dapat kita peroleh dengan cara mentotalkan head loss yang terjadi pada setiap pipa saluran dengan pipa induk .

5. SIMPULAN

Dari pembahasan dari perancangan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas air bersih pada saat beban puncak pada kompleks perumahan PT.TPL,Tbk

adalah sebesar 0,01408312 m³/detik ;

2. Analisa hasil perancangan Pendistribusian aliran air bersih ini menggunakan metode

Hazen – William ;

3. Volume reservoir yang digunakan yaitu sebesar 51 m³ berbentuk tabung dengan dimensi sebagai berikut :

Panjang : 5 m

Diameter : 3,6 m

4. Ukuran pipa yang digunakan yaitu Diameter 2 inchi, 3 inchi, dan 4 inchi dengan

material yang digunakan terbuat dari bahan Galvanis Iron

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.slideshare.net/mobile/alipane/s-tudi-kasus-jaringan-pipa-untuk-distribusi-airbersih->

[menggunkan-metode-hardy-cross](http://teknikpustaka.blogspot.com/2015/10/mekanika-fluida-diagram-moody.html)

<http://teknikpustaka.blogspot.com/2015/10/mekanika-fluida-diagram-moody.html>

<http://www.slideshare.net/mobile/alipane/modul-mekanika-fluida-dasardasar-perhitunganaliran->

fluida

<http://munhabil.wordpress.com/2012/06/26/definisi-fluida-dan-jenis-jenis-aliran-fluida/>

Sofyan M. Noerbambang.
Pradnyaparamitha. 1996. Perancangan dan
Pemeliharaan Sistem
Plumbing. Jakarta:
<http://docplayer.info/48019897-Bab-ii-dasar-teori-2-1-defenisi-fluida.html>Danang

Mekanika fluida Politeknik Negeri
Medan.Medan: