

## Sistem Distribusi Perpipaian Di Kawasan Perumahan Torino Kecamatan Kota Baru *Piping Distribution System in Torino Residential Area, Kota Baru District*

Adlyndha Usman<sup>1\*</sup>, Irma<sup>1</sup>, Putrysia Colandia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Matematika Universitas Jambi

\*Email : [adlindajambi@gmail.com](mailto:adlindajambi@gmail.com)

### Abstrak

Sejalan dengan meningkatnya jumlah populasi penduduk maka kebutuhan air bersih akan semakin meningkat. Seharusnya dengan meningkatnya jumlah populasi maka harus diimbangi dengan persediaan air bersih yang sesuai takaran, tapi dengan bukti yang ada masih banyak di kawasan perumahan torino yang tempat aliran air tidak setakar dengan takaran keperluan air yang dibutuhkan. Distribusi air bersih pada perpipaian PDAM mengakibatkan air bersih yang disalurkan kekawasan perumahan. Dan juga *developers* lebih mengembangkan sistem perpipaian dikawasan baru yang masih kosong yang mengakibatkan sistem perpipaian yang telah lama ada dikawasan perumahan kurang diperhatikan. Dengan menggunakan pengacuan pada distribusi air dalam perpipaian dapat memudahkan kita ketika menghitung debit yang ada didalam pipa, menghitung volume air, dan menghitung diameter pipa yang diperlukan untuk kawasan perumahan. Dan hasil yang dapat ditunjukkan dengan bertambah besarnya debit awal dan diameter pipa maka akan bertambah besar *iterasi* yang diperoleh dititik-titik arus pipa akibatnya volume air yang terdapat di pipa akan bertambah besar.

**Kata Kunci** : Distribusi, Air, Sumur Bor, Perpipaian

### Abstract

*In line with the increase in population, the need for clean water will increase. Supposedly with the increase in population, it must be balanced with the supply of clean water that is in accordance with the dose, but with evidence that there are still many in Torino housing areas where the water flow is not at the level of the required amount of water. The distribution of clean water in PDAM pipelines results in clean water being distributed to residential areas. And also developers are developing more piping systems in new areas that are still vacant which results in the piping systems that have been around for a long time in residential areas getting less attention. By using a reference to the distribution of water in the pipeline, it can be easier for us to calculate the discharge in the pipe, calculate the volume of water, and calculate the pipe diameter needed for residential areas. And the results that can be shown by increasing the initial discharge and pipe diameter will increase the number of iterations obtained at the pipe flow points as a result the volume of water contained in the pipe will increase.*

**Keywords** : Distribution, Water, Drilling Well, Piping

### Pendahuluan

Makhluk hidup yang berada dibumi ini membutuhkan air seperti heawan, tumbuha, termasuk manusia. Air yang dibutuhkan manusia tidak akan pernah habis, apalagi air bersih dipergunakan bagi kepentingan di rumah contohnya: memasak, membersihkan diri, mencuci pakaian dan paling

utama ialah air minum. Petanan yang dimiliki air bersih ialah untuk meningkatkan kesehatan bagi penduduk sekitar. Air bersih yang berada dikawasan perumahan torino sangatlah dibutuhkan untuk keperluan sehari-hari yang dipergunakan seperti diminum dan dimasak.

Perumahan torino terletak dikawasan kota baru, adapun masalah air bersih yaitu dengan meningkatnya kebutuhan air bersih yang berada ditokino terutama pada jam puncak yang dimana setiap rumah memakai air bersih. Untuk mencukupi kebutuhan air bersih adapun fasilitas yang digunakan warga setempat ialah air sumur bor yang dialirkan kerumah-rumah mereka menggunakan pompa dengan tingkat kekeruhan tertentu.

Dalam suatu kawasan diperlukan sistem distribusi air bersih yang harus disediakan, distribsui air bersih dalam jaringan perpipaan ada tekanan yang mengakibatkan kehilangan-kehilangan adanya tekanan air dalam distribusi air bersih. Dengan begitu, kita dapat menyediakan tekanan air yang diperlukan yang mau didistribusikan akibatnya kita bisa mengetahui ada berapa banyak kebutuhan yang disupllay dalam setiap rumah dan berapa banyak tekanan yang dibutuhkan pada setiap rumah sehingga kebutuhan air dapat terpenuhi, jika seluruh alat plambing dapat dpakai secara bersamaan atau pada disaat seluruh warga yang berada di kawasan perumahan torino memakai air bersih dengan tekanan yang dapat didistribusikn dengan air bersih bisa merata sehingga air yang keluar pada alat-alat plambing bisa mendapatkan air merata di setiap rumah.

Adapun permasalahan yang akan di bahas pada penelitian ini yaitu bagaimana distribusi tekanan air dan kebutuhan air yang digunakan di setiap perumahan per bulannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui distribusi tekanan air dan berapa kebutuhan air yang harus disediakan di perumahan per bulannya.

Dikutip dari perdana menteri kessehatan RI No416/Menkes/PER/IX/1990 air bersih merupakan air dipergunakan pada keidupan sehari-hari seperti memasak, untuk minum. Dan Dikutip dari Kepmenkes RI No.907/MENKES/SK/VII/2002 definisi air untuk minum merupakan air bisa dikelola dengan melewati suatu proses pengolahan sehingga bisa mencukupi syarat Kesehatan seperti bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik sehingga bisa diminum secara langsung.

Banyaknya air dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga dapat ditentukan berdasarkan sistem air yang dipakai. Keperluan air dapat dikategorikan dalam keperluan air *domestic* dan keperluan air *non domestic*. Keperluan air *domestic* adalah keperluan air yang dapat digunakan pada keperluan umum yaitu sebagai air minum, masak, memebersihkan diri, membersihkan baju

dan untuk kebutuhan yang lain, sedangkan keperluan air *non domestic* dapat dipakai pada kegiatan komersil contohnya di dunia usaha, kantor, masjid, serta perdagangan. (Gustave; 2014). Dikutip dari Asmadi,dkk (2007) : asal air bersih yang diperlukan sebagai keperluan sehari-hari haruslah yang sesuai dengan standar kuantitas dan kualitas air yang dibutuhkan.

Aliran yang terdapat pada pipa hidrolika dapat diartikan sebagai aliran yang mana kontak pada penampang saluran dan *open chanel* dapat diartikan yaitu aliran pada permukaan yang leluasa yang ada dalam saluran. Jenis-jenis aliran seperti: aliran turbulen dan aliran laminar. Suatu aliran yang bias dikatakan aliran laminar jika terdapat suatu Bilangan Reynold yang berjumlah antara sampai dengan 2000. Sedangkan aliran turbulen berbeda dengan aliran laminar, aliran turbulen dapat disebabkan partikel-partikel fluide yang bergerak dengan random kesegala arah. Aliran turbulen juga memiliki Reynold dengan jumlah yang lebih besar dari 2000 dan aliran turbulen dapat disebut sebagai aliran bergerak.

Secara umum tekanan zat cair dapat dibagi menjadi dua bagian tekanan yaitu: zat cair yang tekanan hidrostatiknya tidak bergerak dan zat cair yang tekanan hidrostatiknya bergerak ( Saud, 2015). Tekanan hidrostatik ialah suatu tekanan yang diberi air ke segala arah titik ukur yang berakibat adanya suatu gaya gravitasi. Tekanan hidrostatik akan terus menerus bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman air yang akan ditakar pada permukaan air ( Saud, 2015).

Mendistribusikan air sangat diharuskan agar air bisa tetap mengalir dari tempat air berasal ke seluruh rumah penduduk yang membutuhkan air. Cara mendistribusikan air dibagi menjadi tiga bagian sistem yaitu:

#### 1. Sistem Gravitasi

Pada cara mendistribusikan gravitasi ini yaitu dengan sistem yang bertumpu pada topografi dengan daya air yang sudah ada sumber mendistribusikannya. Asal air yang didapatkan dengan sistem gravitasi yaitu air yang diletakkan pada suatu daerah yang datarannya lebih tinggi dari daerah distribusi, sehingga air bisa mengalir dengan sendiri tanpa menggunakan alat bantu seperti pompa. Keuntungan yang didapatkan seperti energi dipakai tidak ada biaya pemeliharaan dan cara merawatnya mudah (Morimura & Noerbambang, 2000)

#### 2. Sistem Pompa

Pada metode pendistribusian pompa ini sistem pompa yang mengalirkan air pada rumah pemakai menggunakan pompa. Pompa disambungkan langsung pada pipa sehingga bisa menangani pendistribusian. Waktu mengoperasikan pompa mempunyai jadwal tertentu sehingga

dapat menghemat energi yang akan dipakai. Keuntungannya seperti tekanan daerah distribusi dapat dijaga (Morimura & Noerbambang, 2000)

### 3. Sistem Campuran yaitu Pompa dan Gravitasi

Pada cara pendistribusian campuran yaitu campuran antara sistem gravitasi dan sistem pompa sehingga bisa digunakan pendistribusiannya pada daerah gedung bertingkat dan apabila ada tekanan yang tidak tersedia sehingga dapat menggunakan sistem gravitasi dan pompa (Morimura & Noerbambang, 2000).

## **Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan untuk memenuhi studi, dan sumber data yang didapatkan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu pipa tipe D dan tipe AW dan jumlah pemakaian air bersih yang dapat diperoleh dari sumur bor di Perumahan Torino Pal 10. Data primer adalah data yang didapat dari perencanaan awal dengan mengambil data berupa data primer yaitu data denah perumahan sesuai yang ada pada lokasi tersebut.

## **Hasil dan Pembahasan**

Dari hasil yang didapatkan untuk sistem distribusi air dilakukan dengan menggunakan sistem gravitasi yaitu sistem yang bertumpu dengan topografi asal daya air yang ada sumber distribusinya. Jadi untuk setiap rumah yang ada di perumahan torino menggunakan sistem distribusi tekanan gravitasi. Adapun faktor penghambat produktivitas pendistribusian air bersih terbagi menjadi dua, yaitu: 1) Ada kebocoran pada pipa. 2) Meteran yang tidak dapat bekerja secara maksimal.

Mengetahui Faktor pecahnya pipa sehingga mengalami kebocoran itu sangat penting sehingga dapat mengatasi kebocoran yang terjadi pada pipa. Kebocoran yang dialami karena pipa memerlukan proteksi katode atau digantinya pipa dengan pipa yang tahan akan korosi, atau juga bisa dilakukan perubahan pada proses pengolahan air, dan pipa yang telah rusak dapat diangkat dan diganti secara mudah.

Kebocoran air pada sistem jaringan pipa distribusi dari lubang kecil yang besarnya terlihat seperti aliran kecil pada pipa utama, pipa retikulasi atau tetesan air pada pipa sambung yang diameternya kecil seperti meteran air. Kebocoran yang terjadi akibat pecahnya dinding pipa induk hal ini dibedakan dengan maksud kebocoran pada sambungan pipa atau bisa disebut kebocoran yang terjadi pada pipa sambungan rumah. Kebocoran pada pipa utama dan sambungan pipa membutuhkan penggalian tanah dan memotong penggalian pipa untuk memperbaiki kebocoran yang terjadi pada pipa. Dan kebocoran yang terjadi pada hidran atau boks meter bisa diperbaiki dengan mengencangkan atau diganti fitting-fittingnya.

### Kebutuhan Air Di Perumahan Torino

**Tabel 1.** Pemakaian air pada perumahan torino

Blok	Jumlah air yang digunakan/bulan
A	18.000 Liter
B	206.000 Liter
C	56.000 Liter
D	130.000 Liter
E	181.000 Liter
F	202.000 Liter
G	73.000 Liter
H	151.000 Liter
I	55.000 Liter
J	111.000 Liter
L	20.000 Liter
M	86.000 Liter
N	92.000 Liter
O	151.000 Liter
P	53.000 Liter
Q	54.000 Liter
R	0 Liter
S	10.000 Liter
Total	1.649.000 Liter

Dari tabel 1. diatas dapat kita lihat bahwa total penggunaan air perbulannya pada perumahan torino yaitu 1.649.000 Liter. Hal ini dikarenakan di perumahan torino ada satu blok perumahan yang penggunaan airnya 0 Liter hal ini dikarenakan ada sebagian rumah yang diblok R yang tidak ada dihuni dan ada juga sebagian rumah yang memakai sumur bor sendiri.

Rata-rata air yang dipakai Dengan mengasumsikan pemakaian 1 hari kerja 4 jam. Maka didapat  $T = 4$  jam/hari. didapatkan aliran air (Q) sebesar  $660 \text{ l/mnt} = 39,6 \text{ m}^3 / \text{jam}$ .

$$Q = Q_d = Q \cdot T = 39,6 \cdot 4$$

$Q_d = 158,4 \text{ m}^3 / \text{hari} = 3,801 \text{ l/jam}$  sehingga rata-rata air yang dipakai per hari pada durasi waktu 4 jam adalah sebesar 3,801 l/jam

Keperluan air disaat puncak pemakaian air Dengan mengasumsikan pemakaian air pada puncak pemakaian yang berada pada pukul 05.00-06.00 dan 16.00 – 18.00 jadi didapat  $C = 3 \text{ Jam}$

$$Q_{h\text{-max}} = C \cdot Q_h$$

$$Q_{h\text{-max}} = 3 \cdot 39,6 \quad Q_{h\text{-max}} = 118,8 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Untuk mencari rata-rata kita dapat menggunakan nilai rata-rata data tunggal yaitu dengan menggunakan mean.

Rumus mean yaitu:

mean = jumlah data : banyak data

$$\text{mean} = (18.000 + 206.000 + 56.000 + 130.000 + 181.000 + 202.000 + 73.000 + 151.000 + 55.000 + 111.000 + 20.000 + 86.000 + 92.000 + 151.000 + 53.000 + 54.000 + 0 + 10.000) : 18$$

$$= 1.649.000 : 18$$

$$= 91.611,111$$

Jadi rata-rata penggunaan air diperumahan torino pal 10 dari blok A-S adalah 91.611,111 Liter

### **Kehilangan Air**

Cara agar dapat memperbaiki kehilangan air yang terjadi pada pipa distribusi, maka jumlah keseluruhan kebutuhan air mesti ditambah 20% dari jumlah keseluruhan keperluan air sesuai dengan patokan rencana Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 Tentang penyelenggaraan tersedianya Air Minum. Sehingga dapat dihitung keperluan air bersih dengan menggunakan cara berikut :

$$\text{keperluan air} = \text{keperluan air} + 10\%$$

$$= 10\% \times 620 \frac{\text{ltr}}{\text{mnt}}$$

$$= 6,20 \text{ l/mnt}$$

$$\text{Total Kebutuhan air} = 620 + 62 = 628 \text{ l/mnt}$$

Jadi dapat diketahui jumlah keseluruhan air yang didistribusi adalah sebanyak 628 l/mnit  
 $= 37,6 \text{ m}^3/\text{jam}$

## **Kesimpulan**

Dari hasil yang didapatkan untuk sistem distribsui air dilakukan dengan menggunakan system gravitasi yaitu sistem yang bertumpu dengan topografi asal daya air yang sudah punya sumber distribusi. Terdapat faktor penghambat produktivitas pendistribusian air bersih terbagi menjadi dua, yaitu: Ada kebocoran pada pipa, dan Meteran yang tidak dapat bekerja secara maksimal. Kebocoran yang dialami karena pipa memerlukan proteksi katode atau digantinya pipa dengan pipa yang tahan akan korosi, atau juga bisa dilakukan perubahan pada proses pengolahan air, dan pipa yang telah rusak dapat diangkat dan diganti secara mudah. Kebocoran pada pipa utama dan sambungan pipa membutuhkan penggalian tanah dan memotong penggalian pipa untuk memperbaiki kebocoran yang terjadi pada pipa. Dan kebocoran yang terjadi pada hidran atau boks meter bisa diperbaiki dengan mengencangkan atau diganti fitting-fitingnya.

## **Ucapan Terima Kasih**

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan penulisan ilmiah yang berjudul “Distribusi Air Bersih Pada Sistem Perpipaan Di Kawasan Perumahan Torino Kecamatan Kota Baru” dengan baik dan benar. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada ibu Bunga Mardhotillah S.Si.,M.Stat. selaku dosen pengampu dalam penyusunan penulisan karya ilmiah, serta kepada semua pihak yang telah memberikan saran, masukan dan juga dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan yang mungkin tidak penulis sadari dalam karya ilmiah ini. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat dijadikan pelajaran untuk menjadi lebih baik kedepannya. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga karya ilmiah ini dapat membawa manfaat bagi penulis maupun pembaca.

## **Daftar Rujukan**

- [1] Abd.Rakhim, dkk, 2020, Analisis Distribusi Air Bersih Pada Sistem Perpipaan Gedung Menara Iqra Kampus Unismuh Makassar, Jurnal Teknik Hidro Vol.13 No.2 Agustus 2020 (48-51)
- [2] Analisa sistem distribusi air bersih pada perumahan mulawarman residence di kota samarinda Sidharta Dk, 1997, Rekayasa Penyehatan/Lingkungan, Jakarta, Gunadharma.
- [3] Bayu Kusumajati, dkk, 2016, Analisis Distribusi Air Pada Sstem Penyediaan Air Minum Kampus universitas Sebelas Mareet Dengan Epanet, e-Jurnal MARIKS TEKNIK SIPIL, September 2016 h.806-813
- [4] C. Totok Sutrisno, 1987, Teknologi Penyediaan Air Bersih, penerbit Rineka Cipta Jakarta.
- [5] Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, Kriteria Perencanaan Teknis Air Bersih, Jakarta.
- [6] Ditjen Cipta Karya, 2000. Kriteria Perencanaan Air Bersih. Ditjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- [7] Fadwah Maghfura, dkkn 2013, Sistem Pendistribusian Debit Air Bersih Pada Gedung Bertingkat, Simposium Nasional RAPI XII – 2013 FT UMS, h. M.49-M.54
- [8] Menteri Kesehatan. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Menteri Kesehatan
- [9] M. Ghufuran H Kordi K, Andi Baso Tancung, 2005, Pengelolaan Kualitas Air, penerbit Rineka Cipta Jakarta.
- [10] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, No.416/MENKES/PER/IX/1990, Tentang Standar Kualitas Air Bersih, Jakarta.
- [11] Tjouwardi, Reynold A. 2015. Kebutuhan Air. <http://www.academia.edu>. Diakses pada 20 Maret 2016
- [12] Wanggi, & Putri, A. (2013). Tugas Akhir: Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor. Surakarta: Universitas Sebelas Maret