

ANALISIS KERUGIAN PADA SISTEM PERPIPAAN GEDUNG DORMITORY 3 POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

LOSS ANALYSIS IN THE PIPING SYSTEM OF DORMITORY BUILDING 3 POLYTECHNICS OF MAKASSAR MERCHANT MARINE

Mahbub Arfah^{1*}

¹Program Permesinan Kapal, Politeknik Pelayaran Malahayati, Aceh besar, Indonesia

*email: mahbub_arfah@dephub.go.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa besarnya kerugian pada sistem perpipaan. Besarnya kerugian Head yang memungkinkan terjadi pada sistem perpipaan selalu ada tergantung instalasi dan tinggi permukaan dari aliran fluida yang mengalir dari bawah ke atas. Hal ini merupakan faktor yang harus diminimalisir sehingga kebutuhan air bersih dapat terpenuhi dengan baik. Bertempat di dormitory 3 PIP Makassar. Metode yang kami lakukan dalam penelitian ini yaitu mengambil data secara langsung terhadap obyek yang akan diamati, kajian literatur terhadap teori-teori yang mendasari permasalahan yang diangkat serta penjelasan dari pembimbing, dan studi pusaka dilakukan dengan membaca dan mengutip literatur-literatur yang relevan. Instalasi pipa air bersih yang terdapat pada Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar menggunakan bahan baja galvanis. Jumlah keseluruhan kerugian head yang terjadi pada instalasi pipa gedung Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mulai dari ground tank sampai ke roof tank adalah sebesar 7,038 m. Kerugian ini terjadi dari mayor losses dan minor losses. Besarnya mayor losses yang terjadi pada instalasi pipa dari ground tank-roof tank adalah sebesar 3,883 m sedangkan minor losses yang terjadi pada instalasi pipa dari ground tank-roof tank diperoleh sebesar 3,156 m. Instalasi pipa yang digunakan untuk mendistribusi air bersih dari Ground Tank ke Roof Tank menggunakan pipa dengan diameter 50 mm dan 38 mm, dimana pipa tersebut terbuat dari baja galvanis.

Kata kunci: Analisis Kerugian, sistem Perpipaan

ABSTRACT

This study aims to analyze the magnitude of losses in the piping system. The amount of heat loss in the piping system is always there depending on the installation and the surface height of the fluid flow that flows from the bottom up. This is a factor that must be minimized so that the need for clean water can be appropriately met—located in dormitory 3 PIP Makassar. The method we use in this research is taking data directly on the object to be observed, literature review of the theories that underlie the problems raised, and explanations from the supervisor and heritage studies are carried out by reading and citing relevant literature. The installation of clean water pipes in Dormitory 3 of the Makassar Shipping Science Polytechnic uses galvanized steel. The total head loss that occurred in the pipe installation of the Dormitory 3 Polytechnic of Shipping Science Makassar from the ground tank to the roof tank was 7.038 m. These losses occur from significant losses and minor losses. The magnitude of the significant losses that occur in the pipe installation from the ground tank-roof tank is 3,883 m, while the minor losses that occur in the pipe installation from the ground tank-roof tank are 3,156 m. The pipe installation used to distribute clean water from the Ground Tank to the Roof Tank uses pipes with 50 mm and 38 mm diameter, where the pipes are made of galvanized steel.

Keywords: Loss Analysis, Piping System

1. Pendahuluan

Dalam sejarah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diiringi dengan pertumbuhan industri, manusia diperhadapkan pada berbagai persoalan yang menuntut manusia untuk dapat mencari solusi dari persoalan – persoalan tersebut. Salah satu persoalan yang dihadapi oleh masyarakat sekarang ini sebagai dampak dari pembangunan dan laju pertumbuhan penduduk ialah kebutuhan akan air bersih, tak terkecuali dengan kehidupan taruna dan taruni dikampus PIP Makassar yang notabene sangat membutuhkan keberadaan air bersih tersebut. Untuk kelangsungan hidupnya, tubuh manusia membutuhkan air yang jumlahnya antara lain tergantung pada berat badannya. Untuk orang dewasa kira-kiranya memerlukan air 2.200 gr setiap harinya. (asmadi,dkk, 2007). Jauhnya jarak yang ditempuh air dalam jaringan pipa untuk sampai ke pelanggan, akan berpengaruh pada kualitas air tersebut karena kemungkinan terjadinya kontaminasi selama proses distribusi (Sugiarti, 2014).

Kebutuhan air bersih di Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar bukan karena kurangnya sumber air. Tetapi yang menjadi persoalan ialah pengaturan dan cara pengelolaannya. Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu system penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. (Asmadi, dkk. 2007). Kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan dari tahun ketahun seiring dengan pertambahan sarana dan prasarana di Dormitory 3 dalam hal ini PIP Makassar. Sehingga penyediaan air bersih ini perlu diatur dan dikelola dengan baik supaya dapat menunjang kelancaran proses kegiatan taruna dan taruni di kampus PIP makassar.

Hal ini merupakan tantangan bagi kami selaku Instruktur untuk bisa menganalisa besarnya kerugian pada sistem perpipaan sehingga kedepannya dapat diperoleh suatu instalasi perpipaan yang dapat menyaplay air bersih dengan baik sehingga kebutuhan air bersih di PIP Makassar khususnya di Dormitory 3 dapat terpenuhi. Besarnya kerugian Head yang memungkinkan terjadi pada sistem perpipaan selalu ada tergantung instalasi dan tinggi permukaan dari aliran fluida yang mengalir dari bawah ke atas. Hal ini merupakan faktor yang harus diminimalisir sehingga kebutuhan air bersih dapat terpenuhi dengan baik.

Perkembangan sistem penyediaan air bersih terus berlanjut, dan perencanaan yang teliti serta cara yang peraktis dan ekonomis sangatlah diperlukan. Hal ini merupakan dorongan bagi Peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul : Analisis Kerugian Pada Sistem Perpipaan Gedung Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

2. Metode Penelitian

Metode yang kami lakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengambil data secara langsung terhadap obyek yang akan diamati. Dicatat langsung pada lokasi penelitian guna mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Adapun lokasi penelitian yang kami maksud adalah Dormitory 3 PIP Makassar.
2. Kajian literatur terhadap teori-teori yang mendasari permasalahan yang diangkat serta penjelasan dari pembimbing.
3. Studi pusaka dilakukan dengan membaca dan mengutip literatur-literatur yang relevan atau berkaitan dengan masalah yang akan dibahas baik dari segi teori mencakupi dari segi formal perhitungan, sehingga dapat membuat penelitian ini.

Prosedur penelitian:

1. Peninjauan ke lokasi penelitian
Peninjauan disini dimaksudkan adalah membuat kerangka penulisan penelitian untuk mengetahui sistem perpipaan Dormitory 3 PIP Makassar.
2. Pengambilan data
Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan sistem observasi langsung, studi litereture.
3. Analisa data
Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisa untuk selanjutnya dimasukkan kedalam perhitungan. Adapun urutan analisa data yaitu sebagai berikut:
 - a. Mengelompokkan data yang diperoleh agar muda untuk dianalisa.
 - b. Pengelompokkannya terdiri atas 3 yaitu, data untuk perhitungan mayor losses, minor losses, dan untuk pompa.
 - c. Data yang sudah dikelompokkan kemudian ditabelkan agar lebih mudah dibedakan antara mayor losse dan minor losses.
 - d. Membuat instalasi grup untuk data mayor losses dan minor losses.
 - e. Data untuk diperhitungkan mayor losses, lebih mengarah ke data pipa yang terdiri

dari jenis pipa, diameter pipa, dan panjang pipa. Untuk perhitungan minor losses, lebih mengarah ke komponen-komponen pipa yang digunakan. Sehingga untuk perhitungan pompa diperlukan data debit air yang dibutuhkan.

- f. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus untuk mendapatkan nilai kerugian head, kapasitas pompa, head pompa, daya pompa, dan efisiensi pompa.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

Data hasil penelitian:

1. Jenis pipa yang digunakan yaitu pipa baja galvanis dengan nilai kekasaran ekivalen (ϵ) = 0,15 mm (berdasarkan tabel kekasaran ekivalen untuk pipa)
2. Viskositas kinematik (ν) = $1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ pada temperature air 20°C (Berdasarkan table property fisika dari air)
3. Debit air yang dibutuhkan (Q) = $0,00265 \text{ m}^3/\text{s}$
4. Percepatan gravitasi (g) = $9,81 \text{ m/s}^2$

Data pipa:

Tabel 1. Data pipa

Instalasi grup	Dimensi pipa		Faktor gesekan (f)
	Diameter (D)	Panjang (l)	
Ground tank-pompa	50 mm	2,450 m	0,0275
Pompa-ground floor	50 mm	47,08 m	0,0275
	38 mm	0,50 m	
Ground floor-roof	50 mm	13,8 m	0,0275
Roof-roof tank	50 mm	10 m	0,0275

A. Perhitungan kerugian head pada instalasi pipa

1. Perhitungan mayor losses

- a. Dari ground tank ke pompa
Pipa \varnothing 50 mm

$$hL_{Gt-P} = f \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Sebelum mencari nilai factor gesekan (f) dari diagram moody, maka terlebih dahulu mencari bilangan Reynolds (Re) dan kekasaran

Relatif pipa (ϵ/D).

- a. Bilangan Reynolds

$$Re = 67.246$$

- b. Kekasaran relative

$$\frac{\epsilon}{D} = 0,003$$

Dimana ϵ = kekasaran ekivalen = $0,015 \times 10^{-3} \text{ m}$

Karena nilai bilangan Reynolds (Re) dan kekasaran relative pipa (ϵ/D) telah diketahui, maka nilai factor gesekan (f) dapat diperoleh dari diagram moody.

$$f = 0,0275$$

Sehingga,

$$hL_{Gt-P} = f \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$hL_{Gt-P} = 0,0275 \frac{2,450 (1,3503)^2}{0,05 \cdot 2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{Gt-P} = \mathbf{0,12522 \text{ m}}$$

- b. Dari pompa ke ground floor.

1. Pipa Diameter \varnothing 50 mm

Pipa yang digunakan adalah pipa Galvanis \varnothing 50 mm.

$$hL_{P-Gf} = f \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g}$$

- a). Bilangan Reynolds.

$$Re = 67.246$$

Dimana, V = Kecepatan aliran rata-rata.

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,00265}{\pi(0,025)^2} = 1,3503 \text{ m/s}$$

$$D = \text{Diameter pipa} = 0,05 \text{ mm}$$

$$\nu = \text{Viskositas kinematik} =$$

$$1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \text{ (tabel)}$$

- b). Kekasaran relatif

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0,15 \times 10^{-3}}{0,050} = 0,003$$

Dimana: ϵ = kekasaran ekivalen = $0,15 \times 10^{-3} \text{ m}$

$$f = 0,0275$$

Sehingga,

$$hL_{P-Gf} = f \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$hL_{P-Gf} = 0,0275$$

$$\frac{47,080 (1,3503)^2}{0,050 \cdot 2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{P-Gf} = \mathbf{2,40636 \text{ m}}$$

2. Pipa Diameter \varnothing 38 mm

Pipa yang digunakan adalah pipa Galvanis \varnothing 38 mm.

$$hL_{P-Gf} = f \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g}$$

1. Bilangan Reynolds.

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{2.3378 \cdot 0,038}{1,004 \times 10^{-6}}$$

$$Re = 88.482$$

Dimana, V = Kecepatan aliran rata-rata.

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,00265}{\pi(0,019)^2} = 2.3378 \text{ m/s}$$

$$D = \text{Diameter pipa} = 0,038 \text{ mm}$$

$$\nu = \text{Viskositas kinematik} = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s (tabel)}$$

2. Kekasaran relatif

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,15 \times 10^{-3}}{0,038} = 0,0039$$

$$\text{Dimana: } \varepsilon = \text{kekasaran ekivalen} = 0,15 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$f = 0,0295$$

Sehingga,

$$hL_{P-Gf} = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$hL_{P-Gf} = 0,0295 \frac{0,50 (2.3378)^2}{0,038 \cdot 2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{P-Gf} = \mathbf{0.10812 \text{ m}}$$

c. Dari ground floor – roof

Pipa yang digunakan adalah pipa Galvanis Ø 50 mm.

$$hL_{Gf-R} = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

1. Bilangan Reynolds.

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{1.3503 \cdot 0,050}{1,004 \times 10^{-6}}$$

$$Re = 54,654$$

Dimana, V = kecepatan aliran rata-rata.

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,00265}{\pi(0,025)^2} = 1.3503 \text{ m/s}$$

$$D = \text{Diameter pipa} = 0,05 \text{ mm}$$

$$\nu = \text{Viskositas kinematik} = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s (tabel)}$$

2. Kekasaran relatif

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,15 \times 10^{-3}}{0,050} = 0,003$$

$$\text{Dimana: } \varepsilon = \text{kekasaran ekivalen} = 0,15 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$f = 0,0275$$

Sehingga,

$$hL_{R-Rt} = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$hL_{R-Rt} = 0,0275 \frac{13,800 (1,3503)^2}{0,05 \cdot 2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{R-Rt} = 0,70534 \text{ m}$$

d. dari Roof ke roof tank.

$$hL_{R-Rt} = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

1. Bilangan Reynolds

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{1.3503 \times 0,05}{1,004 \times 10^{-6}}$$

$$Re = 67.246$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,00265}{\pi(0,025)^2} = 1,3503 \text{ m/s}$$

$$D = \text{diameter pipa} = 0,050 \text{ mm}$$

$$\nu = \text{Viskositas kinematik} = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s (tabel)}$$

2. Kekasaran relatif

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,15 \times 10^{-3}}{0,050} = 0,003$$

$$\text{Dimana: } \varepsilon = \text{kekasaran ekivalen} = 0,15 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$f = 0,0275$$

Sehingga,

$$hL_{R-Rt} = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$hL_{R-Rt} = 0,0275 \frac{10 (1.3503)^2}{0,050 \cdot 2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{R-Rt} = 0,51112 \text{ m}$$

Jadi total mayor losses dari ground tank ke roof tank adalah:

$$hL_{My} = hL_{Gt-P} + hL_{P-Gf} +$$

$$hL_{Gf-R} + hL_{R-t}$$

$$hL_{My} = 0,12522 + 2,54002 +$$

$$0,70534 + 0,51112$$

$$hL_{My} = 3,882 \text{ m}$$

2. Perhitungan untuk minor losses

a. Ujung masuk pipa

Terlebih dahulu perlu diketahui nilai koefisien kerugian (K_L) dari ujung masuk pipa. Jenis yang digunakan yaitu tepi-tajam dengan menggunakan saringan dengan koefisien kerugian (K_L) = 1,5

$$hL_{Um} = K_L \frac{V^2}{2g}$$

$$hL_{Um} = 1,5 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{Um} = 0,0929 \text{ m}$$

b. Pada sambungan lurus

Digunakan 2 buah sambungan siku 45° lurus dengan koefisien kerugian (K_L) = 0,08 untuk setiap sambungan.

$$hL_{Sl} = K_L \frac{V^2}{2g}$$

$$hL_{Sl} = 0,16 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$hL_{Sl} = 0,0148 \text{ m}$$

c. Pada sambungan siku 90°

Digunakan 15 buah sambungan siku biasa 90° dengan koefisien kerugian (K_L) = 1,5 untuk setiap sambungan.

$$hL_{Ss 90^\circ} = K_L \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{L_{SS\ 90^\circ}} = 22.5 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{SS\ 90^\circ}} = 2.0909 \text{ m}$$

- d. Pada sambungan T
Digunakan 3 buah sambungan T dengan koefisien kerugian (K_L) = 2,0 untuk setiap sambungan.

$$h_{L_{ST}} = K_L \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{L_{ST}} = 6 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{ST}} = 0,5575 \text{ m}$$

- e. Pada katup
Digunakan 1 buah jenis katup yaitu: Gerbang Pembukaan Penuh (K_L) = 0,15 untuk setiap katup.

$$h_{L_{Gv}} = K_L \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{L_{Gv}} = 0,15 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{Gv}} = 0,01393 \text{ m}$$

- f. Pada saringan
Digunakan 1 buah saringan pada jenis Y dengan koefisien kerugian (K_L) = 1,0 untuk setiap saringan.

$$h_{L_{Sr}} = K_L \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{L_{Sr}} = 1 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{Sr}} = 0,09293 \text{ m}$$

- g. Pada kontraksi mendadak pipa
Perbandingan luas penampang kontraksi mendadak pipa:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{0,0011}{0,0019} = 0,58$$

$$K_L = 0,18$$

$$h_{L_{Km}} = K_L \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{L_{Km}} = 0,18 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{Km}} = 0,016 \text{ m}$$

- h. Ujung keluar pipa
(K_L) = 1,0

$$h_{L_{Uk}} = K_L \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{L_{Uk}} = 3 \frac{(1.3503)^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$h_{L_{Uk}} = 0,278 \text{ m}$$

Jadi total minor losses adalah

$$h_{L_{Mn}} = h_{L_{Um}} + h_{L_{Sl}} + h_{L_{SS\ 90^\circ}} + h_{L_{ST}} + h_{L_{Gv}} + h_{L_{Sr}} + h_{L_{Km}} + h_{L_{Uk}}$$

$$h_{L_{Mn}} = 0,0929 + 0,0148 + 2,0909 + 0,5575 + 0,01393 + 0,09293 + 0,016 + 0,278.$$

$$h_{L_{Mn}} = 3,156 \text{ m.}$$

Pembahasan

Head losses dapat dibagi menjadi 2 yaitu, mayor losses dan minor losses. Mayor losses adalah kerugian pada sistem perpipaan akibat adanya gesekan fluida dengan dinding pipa memanjang. Minor losses adalah kerugian pada sistem perpipaan akibat adanya sambungan pipa (Wahyudi & Pratikto, 2010).

Instalasi pipa air bersih yang terdapat pada Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar menggunakan bahan baja galvanis, ini dimaksudkan agar instalasi pipa tersebut kuat dan tahan terhadap korosi. Adanya sambungan dapat menghambat aliran normal dan menyebabkan gesekan tambahan (Rahmat & Irawan, 2010). Dalam instalasi pipa, faktor bahan juga mempengaruhi terjadinya faktor head, karena setiap bahan pipa yang digunakan memiliki nilai kekerasan ekuivalen, semakin besar nilai kekerasan ekuivalen suatu bahan, maka semakin akan kasar pula permukaan pipa tersebut. Kekasaran permukaan inilah yang menyebabkan terjadinya kerugian head pada suatu instalasi pipa. Kerugian head ini sebisa mungkin harus diminimalisir agar debit air bersih yang dibutuhkan dapat terpenuhi dengan baik. Besarnya debit air yang dibutuhkan sebesar 0,00265 m³/s. Dengan diketahuinya Re jenis aliran fluida dapat ditentukan laminer atau turbulen. Dalam aliran laminer kerugian tekanan pada aliran sebanding dengan kecepatan fluida, tetapi untuk aliran turbulen kerugian tekanan sebanding dengan kecepatan fluida pangkat 1,7-2,0.

Air bersih yang ada pada pompa ground tank dialirkan ke roof tank melalui instalasi pipa, dimana instalasi pipa ini dibagi atas empat grup yaitu ground tank-pompa, pompa-ground floor, ground floor-roof, dan roof-roof tank. Pembagian grup ini dimaksudkan untuk lebih mempermudah untuk menganalisa dan mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerugian head tersebut. Kerugian head dibagi menjadi dua yaitu kerugian yang diakibatkan oleh pipa itu sendiri (mayor losses) dan kerugian akibat komponen-komponen pipa (minor losses). Mayor losses terjadi akibat gesekan yang terjadi disepanjang pipa sedangkan minor losses terjadi pada jalur pipa akibat ukuran pipa, bentuk penampang, atau arah aliran berubah, perubahan ini terjadi pada komponen-komponen pipa yang terdiri dari sambungan, katup, serta saringan.

Berdasarkan perhitungan mayor losses yang dilakukan untuk tiap grup, maka diperoleh grup yang memiliki mayor losses terbesar yaitu grup

pompa – ground floor dan grup yang memiliki mayor losses terkecil yaitu grup ground tank-pompa, hal ini diakibatkan karena pada instalasi pompa – ground floor menggunakan pipa dengan panjang 47,130 m, sedangkan instalasi ground tank-pompa menggunakan pipa dengan panjang 2,450 m. Dimana semakin panjang pipa yang digunakan, maka akan semakin besar pula mayor losses yang terjadi. Sedangkan untuk minor losses terbesar juga terjadi pada grup Pompa – Ground Floor dan yang memiliki minor losses yang tekecil yaitu grup Ground Floor - Roof, hal ini diakibatkan karena pada instalasi Pompa – Ground Floor menggunakan banyak komponen pipa sedangkan pada group Ground Floor – Roof menggunakan sedikit komponen pipa. Dimana semakin banyak komponen pipa yang digunakan, maka semakin besar pula minor losses yang terjadi. Dasar pemilihan dua ukuran tube bundle ini adalah bahwa ukuran diameter pipa menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kehilangan tinggi tekan atau head losses (Deki, 2015).

Jumlah keseluruhan kerugian head yang terjadi pada instalasi pipa gedung Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mulai dari ground tank sampai ke roof tank adalah sebesar 7,038 m. Kerugian ini terjadi dari mayor losses dan minor losses. Besarnya mayor losses yang terjadi pada instalasi pipa dari ground tank-roof tank adalah sebesar 3,883 m sedangkan minor losses yang terjadi pada instalasi pipa dari ground tank-roof tank diperoleh sebesar 3,156 m. Berdasarkan perhitungan kerugian head diatas, maka dapat diketahui bahwa kerugian head banyak terjadi disepanjang pipa dibandingkan dengan kerugian head yang terjadi pada komponen pipa, Artinya semakin panjang instalasi pipa yang direncanakan pada suatu gedung, maka akan semakin besar pula kerugian head yang terjadi.

4. Simpulan

Dari hasil analisis yang di lakukan di Gedung Dormitory 3 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dapat disimpulkan:

1. Instalasi pipa yang digunakan untuk mendistribusi air bersih dari Ground Tank ke Roof Tank menggunakan pipa dengan diameter 50 mm dan 38 mm, dimana pipa tersebut terbuat dari baja galvanis.
2. Besar kerugian tekanan pada sistem perpipaan terdiri dari mayor losses dan minor losses.
 - a. Mayor Losses = 3,882 m
 - b. Minor Losses = 3,156 m.

Daftar Pustaka

- Asmadi, Khayan, Kasjono HS. 2007. Teknologi Pengolahan Air Minum. Yogyakarta: Goyen Publishing.
- Deki, Yasnova. (2015). Studi Eksperimental Kehilangan Tinggi Tekan (Head Losses) terhadap Variasi Diameter Pipa Polyvinyl Chloride (PVC).
- Rahmat, S., dan Irawan, A. (2010). Analisa Kerugian Head Akibat Perluasan dan Penyempitan Penampang Pada Sambungan 90°. Skripsi. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Sugiarti, A., Yuliani, E. & Prasetyorini, L., 2014. 20. Sugiarti, A., Yuliani, E., & Prasetyorini, L., 2014. Analisis Pengaruh Jarak Pengaliran, pH, Suhu, Tekanan, dan Kandungan Besi terhadap Konsentrasi Sisa Klorin dan Koloni Coliform pada Sumber Air Wadit PDAM Kota Malang., [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya
<https://pengairan.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/02/Analisis-Pengaruh-Jarak-pH-Suhu-Tekanan-dan-Kandungan-Besi-terhadap-Konsentrasi-Sisa-Klorin-dan-Koloni-Coliform-pada-Sumber-Air-Wadit-PDAM-Kota-Malang-Anggun-Sugiarti-105060400111053.pdf>.
- White, Frank. M., Fluid Mechanics ; Mc Graw Hill Book Company, New York. 1986. Diploma thesis. UPT. Perpustakaan Unand.
- Wahyudi, S., dan Pratikto. (2010). Penurunan Kerugian Head Pada Belokan Pipa Dengan Peletakan Tube bundle. Jurnal Teknik Mesin, 12(1).