

INSTALASI PEMASANGAN PIPA UNTUK AIR BERSIH KE RUMAH TANGGA DI DUSUN KLAMPOK DESA SUMBERGEDANG PANDAAN

Oleh :

WAHYU ALI MUSTOFA (161020200004)

Dosen Pembimbing :

Dr. Prantasi Harmi Tj.S.Si. MT.

NIDN. 15126806

Dosen Penguji I :

Iswanto, ST.,MT

NIK. 207139

Dosen Penguji II :

Edi Widodo, ST.,MT

NIK. 210386

Kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun diperkirakan akan terus meningkat.

Hal ini didukung oleh pernyataan menurut Suripin dalam Sasongko, dkk. (2014), bahwa kebutuhan air bersih penduduk dunia pada tahun 2025 nanti meningkat menjadi 492 km³ per hari, dan jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya.

Sehingga, dibutuhkan jaringan distribusi. Sistem jaringan distribusi air bersih dapat menggunakan *sistem jaringan perpipaan* yang berfungsi untuk mendistribusikan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang sesuai.

Jaringan distribusi untuk mengalirkan air bersih banyak dijumpai namun belum dilengkapi dengan instalasi untuk mengalirkan air bersih dari sumber air hingga rumah tangga sehingga melimpahnya air bersih hanya dialirkan untuk memenuhi kebutuhan non-konsumsi. Sehingga banyak warga yang masih kesulitan mendapatkan air bersih padahal tempat tinggal nya berada di kaki gunung dengan sumber air bersih yang melimpah.

Letak geografis yang berada di kaki gunung membuat Desa Sumbergedang terdapat sumber air bersih yang melimpah namun belum dapat dimanfaatkan warga desa karena tidak adanya instalasi pipa yang mengalirkan air dari sumber air hingga ke rumah warga.



Oleh karena itu, maka sangat bermanfaat bila dibuatkan instalasi pipa dari sumber air mengalir ke tandon kemudian dialirkan ke rumah tangga desa Sumbergedang khususnya dusun Klampok. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini mengambil judul:

“INSTALASI PEMASANGAN PIPA UNTUK AIR BERSIH KE RUMAH TANGGA DI DUSUN KLAMPOK DESA SUMBERGEDANG PANDAAN”.

Lanjutan BAB I

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana cara pemasangan instalasi pipa dari tandon/bak penampung air bersih ke rumah tangga di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Pandaan ?
2. Bagaimana pengujian instalasi/pemasangan pipa untuk :
 - A. Sambungan Pipanya
 - B. Ekspansi Linier Pipa
 - C. Aliran Air Di dalam Pipa

BATASAN MASALAH

1. Penelitian menggunakan pipa jenis *PVC* diameter 2 inch sesuai SNI 06-0084 : Pipa *PVC* untuk saluran air bersih.
2. Instalasi/pemasangan pipa dibatasi hanya untuk 1 rumah tangga terdekat.

Lanjutan BAB I

TUJUAN PENELITIAN

- Memperoleh cara pemasangan instalasi pipa dari sumber air hingga ke rumah tangga di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Pandaan
- Mendapatkan hasil pengujian instalasi/pemasangan pipa untuk:
 - A. Sambungan Pipanya
 - B. Ekspansi Linier Pipa
 - C. Aliran Air Didalam Pipa

MANFAAT PENELITIAN

- Untuk mengetahui cara melakukan penyambungan pipa *PVC* yang baik dan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) : SNI 06-0084, Spesifikasi pipa *PVC* untuk saluran air bersih.
- Untuk mengetahui laju aliran air dalam instalasi pipa.

BAB II

Dasar Teori

2.1 SISTEM PERPIPAAN

Sistem perpipaan merupakan sebuah jalur utama dalam distribusi air dari lokasi sumber air menuju *reservoir* dan juga dari *reservoir* menuju ke titik penempatan ke rumah-rumah warga.

2.2 KOMPONEN PERPIPAAN

Pipa
Katup
Sambungan

Lanjutan BAB II

Pipa merupakan saluran tertutup atau tabung berbentuk silinder yang berukuran panjang yang bertujuan untuk mengalirkan fluida.

Katup (*valve*) juga menjadi salah satu komponen yang penting pada sistem perpipaan :

- *Gate valve* atau katup pintu
- *Globe valve* atau katup bola
- *Check valve* atau katup cek
- Katup pintu dan katup bola

Lanjutan BAB II

Sambungan pipa digunakan untuk keperluan tertentu seperti untuk sambungan antara pipa dengan pipa atau antara pipa dengan peralatan yang diperlukan seperti katup, *nozzle*, atau sambungan untuk merubah arah aliran.

- Sambungan dengan menggunakan pengelasan
- Sambungan dengan menggunakan ulir
- Sambungan dengan menggunakan flens (*flange*).

Sambungan pipa dibagi lagi dalam bentuk tertentu :

- Sambungan *Tee*
- Sambungan *Elbow*
- Sambungan *Cross*
- Sambungan *Reducer*

Lanjutan BAB II

2.3 Pipa PVC (*Polivnyl Chloride*)

Sifat PVC yang tahan secara biologi dan kimia, membuat pipa jenis ini menjadi pipa yang banyak dipilih sebagai bahan pembuat pipa pembuangan dalam rumah tangga dan instalasi pipa air minum dalam rumah tangga. Kelebihan pipa PVC : penginstalannya mudah, ringan, tahan terhadap bahan kimia, cukup kuat, memiliki daya tahan yang baik terhadap korosi, harganya murah serta hampir bebas pemeliharaannya (*Virtually Free Maintenance*).

Pipa PVC juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya mudah pecah karena terbuat dari plastik dan tidak tahan panas.

2.4 PEMASANGAN PIPA

- Pemasangan Pipa Diatas Tanah
- Pemasangan Pipa Dibawah Tanah
- Pemasangan Pipa Dibawah Air

Lanjutan BAB II

2.5 KECEPATAN

Kecepatan aliran fluida dari tempat penampungan ke kran sangat dipengaruhi oleh gaya gravitasi.

$$v = \sqrt{2 \times g \times h}$$

Dimana :

v = kecepatan aliran (m/s)

g = percepatan gravitasi (9,8) (m/s²)

h = beda tinggi permukaan air dengan keluarnya air (m)

Lanjutan BAB II

2.6 DEBIT AIR

Untuk mengetahui banyaknya volume zat cair yang melalui penampang (pipa) dalam tiap satuan waktu, dapat dihitung dengan :

$$Q = A \cdot v = \frac{V}{t}$$

Dimana :

- Q = Debit Fluida (m^3/s)
- V = Volume (m^3)
- t = Selang Waktu (s)
- A = Luas Penampang (m^2)
- v = Kecepatan Aliran Fluida (m/s)

Lanjutan BAB II

2.7 TEKANAN

Pada aliran pipa juga terdapat tekanan yang dihasilkan dari air yang mengalir dalam pipa, dimana besarnya tekanan yang terjadi dapat dituliskan :

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Dimana :

- ρ = massa jenis air (Kg/m^3)
- g = percepatan gravitasi (N)
- h = tinggi elevasi (m)

Lanjutan BAB II

2.8 HUKUM KEHILANGAN TEKANAN (*HEADLOSS*)

Pada setiap aliran pipa yang bertekanan pasti terdapat kehilangan tekanan atau disebut *headloss*. *Headloss* merupakan penurunan tekanan pada fluida yang mengalir dalam pipa.

Lanjutan BAB II

Kehilangan Tekanan Mayor (*Major Headloss*)

Kehilangan tekanan mayor (*major headloss*) disebabkan karena gesekan antara fluida yang mengalir dengan dinding pipa. persamaan Hazen-Williams yang dapat dihitung :

$$hf = \frac{10,67 \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times d^{4,87}} L$$

Dimana :

- hf = kehilangan tekanan mayor (*major headloss*) (m)
- Q = debit air (m³/s)
- C = koefisien pipa pada persamaan Hazen-Williams
- L = panjang instalasi pipa (m)
- d = diameter pipa (mm)

Kehilangan Tekanan Minor (*Minor Headloss*)

Persamaan Darcy-Wisbach yang dapat dituliskan sebagai berikut :

$$hf = k \frac{v^2}{2g}$$

Dimana :

- hf = kehilangan tekanan minor (*minor headloss*) (m)
- k = koefisien (*minor headloss*)
- v = kecepatan aliran (m/s)
- g = gaya gravitasi (m/s²)

Lanjutan BAB II

2.9 Menguji Sambungan Pipa

Menguji tekanan : tekanan yang dapat diterima oleh jaringan pipa sebesar 1.5 kali besarnya tekanan kerja, atau lebih besar lagi, namun disarankan untuk tidak melebihi tekanan yang diijinkan untuk katub/ [kitz valve](#), dan dilakukan dengan waktu minimal 2 jam.

Seharusnya pipa yang lolos dalam pengujian ini adalah yang tidak mengalami kebocoran sama sekali.

Lanjutan BAB II

2.10 Rumus Menguji Ekspansi Linier Pipa

Prinsip kehilangan energi akibat gesekan (friksi) dalam saluran pipa dapat dijelaskan pada **persamaan Darcy-Weisbach** berikut :

$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

hf = kehilangan energi (m)

f = faktor gesekan, yang tergantung dari angka Reynolds (diagram Moody), diameter, dan kekasaran pipa

L = panjang pipa (m)

v = kecepatan aliran fluida dalam pipa (m/s)

g = percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

D = diameter pipa (m)

Persamaan diatas dikenal sebagai persamaan **Darcy-Weisbach** dengan f sebagai konstanta tidak berdimensi (tidak memiliki satuan) yang merupakan fungsi dari bilangan Reynolds yang diperoleh dari aliran dan kekasaran permukaan pipa yang digunakan. Koefisien gesekan (f) dapat diperkirakan dengan diagram Moody.

Lanjutan BAB II

Untuk dapat menghitung *Head Loss Mayor*, diperlukan dari awal jenis aliran fluida yang mengalir dan bahan pipa yang digunakan. Karena dua hal tersebut digunakan untuk menghitung bilangan Reynolds sebagai berikut :

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Keterangan :

ρ = Massa Jenis Fluida (m/s)

v = Kecepatan Fluida (kg/m³)

D = Diameter Pipa (m)

μ = Viskositas Fluida (kg/m.s) atau (N.s/m²)

Setelah diketahui nilai Reynolds, apabila nilai $Re < 2100$, maka aliran yang terjadi adalah aliran Laminer, sedangkan apabila nilai $Re > 4000$, maka aliran yang terjadi adalah aliran Turbulen.

Lanjutan BAB II

Untuk mengetahui nilai kekasaran pipa (ϵ) atau *Roughness* yang ada pada diagram Moody diperlukan tabel nilai kekasaran pipa sebagai berikut :

Materials	ft	ϵ (mm)
Glass, Plastic	0,0 "Smooth"	0,0 "Smooth"
Concrete	0,001 – 0,01	0,3 - 3
Wood Stave	0,0006 – 0,003	0,2 - 9
Rubber, Smoothed	-	0,01
Copper or Brass Tubing	0,000005	0,0015
Cast Iron	0,00085	0,26
Galvanized Iron	0,0005	0,15
Wrought Iron	0,00015	0,046
Stainless Steel	0,00005	0,002
Commercial Steel	0,00015	0,046

Sumber : Jack B. Evett, Cheng Liu. *Fundamentals Of Fluida Mechanics*. McGraw Hill. New York. 1987, hal 134.

Setelah diketahui nilai Reynolds (Re) dan nilai kekasaran pipa (ϵ), kemudian dapat ditarik garis dan diperkirakan pada diagram Moody, sehingga dapat diketahui nilai dari koefisien kekasaran (f) pada aliran pipa yang digunakan.

Lanjutan BAB II

2.11 Rumus Aliran Dalam Air (*Head Loss*)

Untuk menentukan besarnya *minor head loss* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$h_f = \kappa_L \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Dengan keterangan:

h_f = Kehilangan tekanan/ *head loss* (m)

k = Besarnya *minor head loss*

v = Kecepatan aliran (m/s)

g = Gaya gravitasi (m/s²)

Lanjutan BAB II

Nilai k pada tiap-tiap *fitting* dapat dilihat pada Tabel Koefisien Kerugian Untuk Komponen Pipa sebagai berikut :

Loss Coefficients for Pipe Components ($h_L = K_L \frac{V^2}{2g}$)

Component	K_L	
a. Elbows		
Regular 90°, flanged	0.3	
Regular 90°, threaded	1.5	
Long radius 90°, flanged	0.2	
Long radius 90°, threaded	0.7	
Long radius 45°, flanged	0.2	
Regular 45°, threaded	0.4	
b. 180° return bends		
180° return bend, flanged	0.2	
180° return bend, threaded	1.5	
c. Tees		
Line flow, flanged	0.2	
Line flow, threaded	0.9	
Branch flow, flanged	1.0	
Branch flow, threaded	2.0	
d. Union, threaded		
	0.08	
*e. Valves		
Globe, fully open	10	
Angle, fully open	2	
Gate, fully open	0.15	
Gate, $\frac{1}{2}$ closed	0.26	
Gate, $\frac{1}{3}$ closed	2.1	
Gate, $\frac{3}{4}$ closed	17	
Swing check, forward flow	2	
Swing check, backward flow	∞	
Ball valve, fully open	0.05	
Ball valve, $\frac{1}{2}$ closed	5.5	
Ball valve, $\frac{3}{4}$ closed	210	

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 LOKASI PENELITIAN

Dusun Klampok Desa Sumbergedang Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan

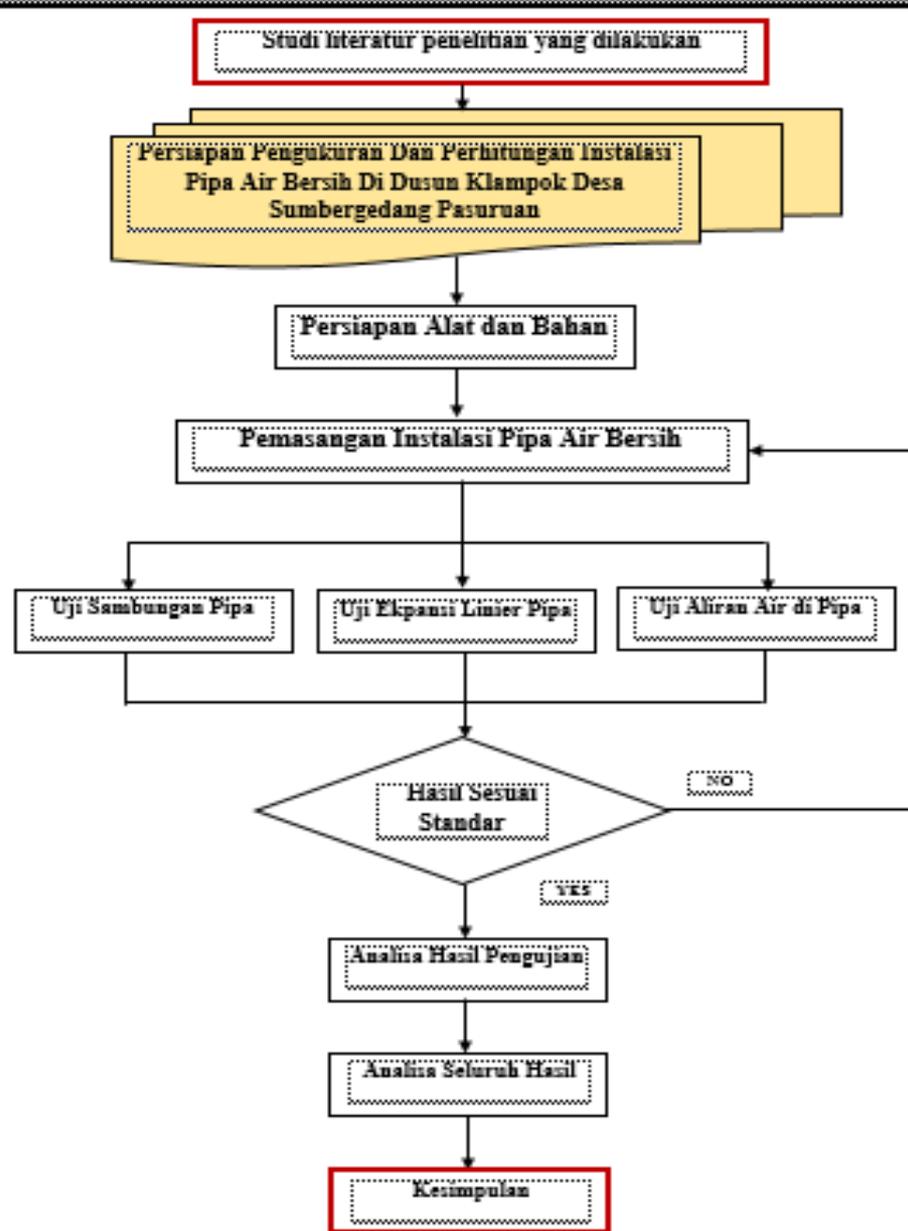
3.2 METODE PENELITIAN

Studi Literatur → Alat dan Bahan → Pemasangan Instalasi Pipa

3.3 VARIABEL PENELITIAN

- Variabel Bebas (jenis pipa dan diameter pipa yang digunakan, laju air dalam pemasangan instalasi air bersih ke rumah tangga)
- Variabel Terikat (kesesuaian instalasi pemasangan pipa dengan SNI, ekspansi linier laju air dalam instalasi pipa, laju air pada diameter pipa yaitu 2 inch.
- Variabel Kontrol (jenis pipa *PVC* diameter 2 inch serta dibatasi 1 rumah tangga terdekat dari tandon air bersih untuk dipasang instalasi pipa air bersih)

**Diagram Alir Penelitian
(Flowchart)**



1

Studi Literatur

2

Persiapan Alat Dan Bahan

3

Pemotongan Bahan

4

Pengujian Pipa

1. Pengujian sambungan pipa
2. Pengujian ekspansi linier pipa
3. Pengujian aliran air di pipa

5

Hasil Pemasangan Instalasi Pipa

Jika pemasangan sudah selesai, maka akan menghasilkan laju aliran sesuai dengan standar.

6

Uji Fisik Pemasangan Pipa

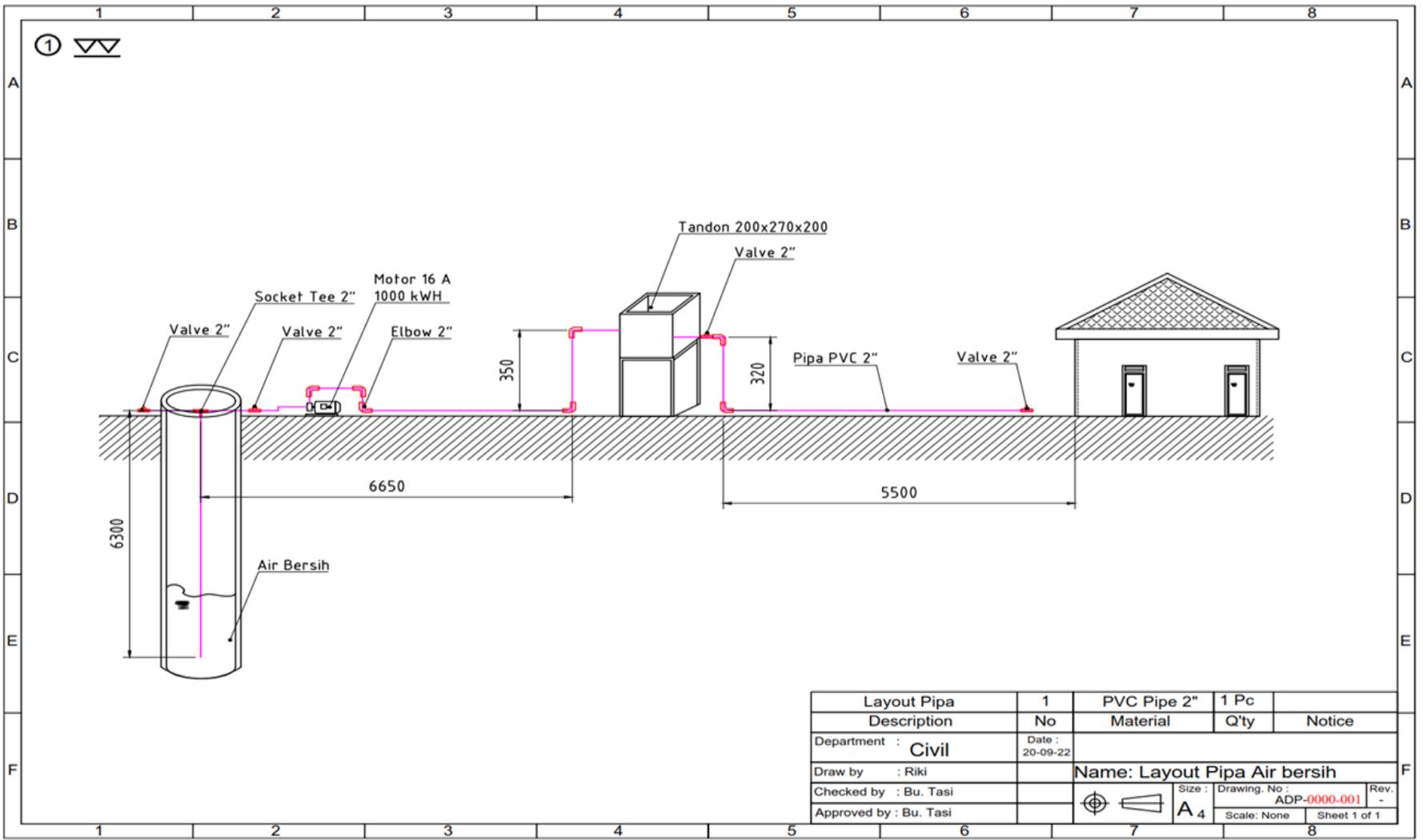
1. Syarat fisik berupa sambungan pipa tidak mengalami kebocoran.
2. Laju aliran air di pipa sesuai standar yang di tentukan

7

Hasil Uji Fisik Instalasi Pipa

1. Bisa menyimpulkan apakah sambungan pipa mengalami kebocoran atau tidak.
2. Jika sambungan pipa mengalami kebocoran maka harus dilakukan perbaikan kembali

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. 1 Skema Instalasi Pipa Air Bersih

1

Berasal dari sumber air bersih yang diperoleh dari sumber air pegunungan Pandaan

2

Dialirkan ke tandon penampungan warga. Tandon utama berbentuk balok dengan kapasitas air sebesar 10.800 liter dalam kondisi terisi penuh.

3

Air yang keluar dari sumber air merupakan air bersih yang layak konsumsi yaitu untuk masak, mandi, dan mencuci. Kemudian air bersih tersebut dialirkan ke rumah-rumah warga.

Cara Kerja Pipanisasi

4

Air Bersih dialirkan dari sumber air menggunakan pipa jenis PVC dengan diameter 2 inch pada kedalaman 63 meter. Untuk menaikkan air sampai ke permukaan diperlukan pompa air dengan spesifikasi 16 A dengan Daya listrik 1000 kWh. Diperlukan sambungan *Tee* berjumlah 1 buah, sambungan *Elbow* berjumlah 6 buah, *Valve* berjumlah 4 buah. Panjang pipa lurus yang digunakan dari pompa air sampai ke tandon adalah 66, 5 meter. Untuk panjang pipa naik yang digunakan ke tandon adalah 3,50 meter, sedangkan panjang pipa turun yang digunakan dari tandon adalah 3,20 meter. Panjang pipa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air bersih dari tandon ke rumah warga adalah 5,50 meter.

Tandon Air Bersih



Pengukuran Tandon Air



4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

A. UJI SAMBUNGAN PIPA

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan selama 2 jam, sepanjang pipa yang terpasang dari sumber air ke tandon hingga kerumah tangga menunjukkan bahwa tidak terdapat kebocoran (**lolos uji sambungan pipa**).



4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

B. UJI EKSPANSI LINIER

Uji ekspansi linier menggunakan prinsip kehilangan energi akibat gesekan (friksi) dalam instalasi pipa dapat dijelaskan pada **persamaan Darcy-Weisbach**.

h merupakan ketinggian air diukur tempat penampungan ke kran rumah tangga yaitu setinggi = 3,20 m, maka kecepatan aliran air berdasarkan pada **persamaan 2.1** :

$$v = \sqrt{2 \times g \times h}$$

Dimana :

v = kecepatan aliran (m/s)

g = percepatan gravitasi (9,81) (m/s²)

h = beda tinggi permukaan air dengan keluarnya air (m)

Sehingga,

$$v = \sqrt{2 \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 3,20 m}$$

$$v = \sqrt{62,72 m^2/s^2}$$

$$v = 7,916 m/s$$

Kecepatan aliran air dalam pipa sebesar 7,916 m/s.

4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

B. UJI EKSPANSI LINIER

Kehilangan tinggi tekanan pipa pada suatu fluida sesuai pada **persamaan 2.7** dapat diketahui sebagai berikut :

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

f merupakan faktor gesekan yang diperoleh dari diagram Moody dengan menggunakan rumus Reynold yaitu pada **persamaan 2.8** :

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Keterangan :

ρ = Massa Jenis Fluida (m/s)

v = Kecepatan Fluida (kg/m³)

D = Diameter Pipa (m)

μ = Viskositas Fluida (kg/m.s) atau (N.s/m²)

$$Re = \frac{1000 \text{ kg/m}^2 \cdot 7,916 \text{ m/s} \cdot 0,06 \text{ m}}{1 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}}$$

$$Re = 474.960$$

$$Re = 4,74960 \times 10^5$$

Menghasilkan Reynold number 474.960 sehingga termasuk **aliran Turbulen** karena nilai $Re > 4.000$.

4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

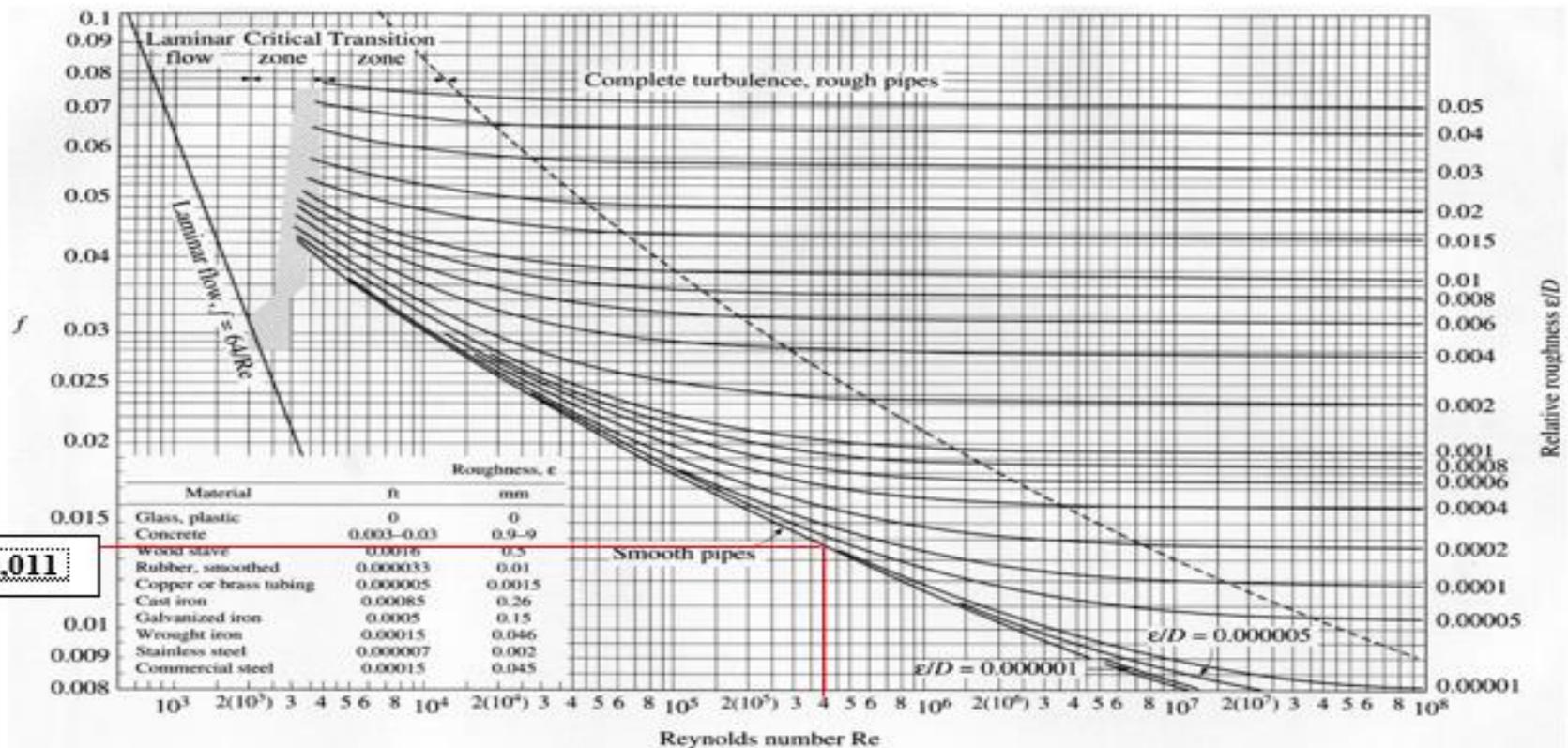
B. UJI EKSPANSI LINIER

- ❖ Untuk mendapatkan nilai faktor gesekan (f) maka dihubungkan pada grafik Moody, karena menggunakan pipa PVC dengan bahan pipa merupakan plastik, jadi patokan penentuan nilai ditentukan dari garis “*smooth pipes*” dimana nilai kekasaran nya bernilai 0 ($\frac{\epsilon}{D} = 0$).
- ❖ Kemudian titik bertemunya bilangan Reynold dengan Nilai Kekasaran pipa ditarik garis lurus ke arah kiri, sehingga nilai faktor gesekan (f) yang diperoleh adalah **0,011**.



4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

B. UJI EKSPANSI LINIER



Gambar 4. 2 Nilai Faktor Gesekan (f)

4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

B. UJI EKSPANSI LINIER

Dengan demikian,

$$f = 0,011$$

$$L = 141,7 \text{ m}$$

$$v = 7,916 \text{ m/s}$$

$$D = 0,06 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Dimana :

hf = kehilangan energi (m)

f = faktor gesekan

L = panjang pipa (m)

v = kecepatan aliran fluida dalam pipa (m/s)

g = percepatan gravitasi (9,8 m/s)

D = diameter pipa (m)

$$hf = 0,011 \cdot \frac{141,7 \text{ m}}{0,06 \text{ m}} \cdot \frac{(7,916 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}$$

$$hf = 0,011 \cdot \frac{(8.879,35504 \text{ m}^3/\text{s})^2}{1,176 \text{ m}^2/\text{s}^2}$$

$$hf = 0,011 \times 7.550,47197 \text{ m}$$

$$hf = \mathbf{83,055 \text{ m}}$$

Jadi kehilangan tekanan (*headloss*) akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa adalah sebesar **83,055 m**.

(yang artinya headloss dapat dikatakan cukup besar apabila melihat panjang pipa yang terpasang sepanjang 141,7 m, karena semakin panjang pipa yang terpasang, akan semakin besar nilai headloss nya)

4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

C. UJI ALIRAN AIR PADA PIPA

Besarnya kehilangan tekanan (*Headloss*) yang terjadi akibat adanya *fitting* adalah sebagai berikut :

$$h_f = K_L \frac{v^2}{2.g}$$

Keterangan:

h_f = Kehilangan tekanan/ *head loss* (m)

K_L = Besarnya *minor head loss*

v = Kecepatan aliran (m/s)

g = Gaya gravitasi (m/s²)

dimana, nilai K_L diperoleh dari koefisien *fitting* yang digunakan dalam instalasi pipa sebagai berikut :

Fitting	Jumlah	k	K total
Elbow Regular 90 ⁰ , flanged	5	0,3	1,5
Gate Valve, fully open	3	0,15	0,45
Branch Flow, flanged	1	1,0	1
Jumlah (K_L)			2,95

4.2 Pengujian Instalasi Pada Pemasangan Pipa

C. UJI ALIRAN AIR PADA PIPA

Sehingga diperoleh :

$$hf = 2,95 \frac{(7,916m/s)^2}{2,9,8 m/s^2}$$

$$hf = 2,95 \frac{62,663m^2/s^2}{19,6m/s^2}$$

$$hf = 2,95 \times 3,197 \text{ m}$$

$$hf = 9,431 \text{ m}$$

Dari perhitungan diatas, dapat diperoleh bahwa kehilangan tekanan akibat *fitting* pada instalasi pipa air bersih dari sumber air hingga ke rumah warga adalah sebesar **9,431 m**.

(yang artinya headloss dapat dikatakan cukup kecil apabila melihat panjang pipa yang terpasang sepanjang 141,7 m, karena semakin sedikit jumlah fitting yang digunakan, maka semakin kecil nilai headloss nya).

Pengamatan *Fitting* Yang Digunakan Pada Instalasi



Pengamatan Valve 2 inch



KESIMPULAN

- Air Bersih dialirkan dari sumber air menggunakan pipa jenis PVC dengan diameter 2 inch pada kedalaman 63 meter. Untuk menaikkan air sampai ke permukaan diperlukan pompa air dengan spesifikasi 16 A dengan Daya listrik 1000 kWh. Diperlukan sambungan *Tee* berjumlah 1 buah, sambungan *Elbow* berjumlah 6 buah, *Valve* berjumlah 4 buah. Tandon utama berbentuk balok dengan kapasitas air sebesar 10.800 liter dalam kondisi terisi penuh. Panjang pipa lurus yang digunakan dari pompa air sampai ke tandon adalah 66, 5 meter. Untuk panjang pipa naik yang digunakan ke tandon adalah 3,50 meter, sedangkan panjang pipa turun yang digunakan dari tandon adalah 3,20 meter. Panjang pipa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air bersih dari tandon ke rumah warga adalah 5,50 meter. Rumah tangga yang dijadikan batasan penelitian ini adalah rumah tangga berjumlah 1 rumah yang paling dekat dengan tandon air.
- Hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan selama 2 jam, menunjukkan bahwa tidak terdapat kebocoran (**lolos uji sambungan pipa**).
- Hasil pengujian ekspansi linier akibat gesekan atau friksi pada aliran fluida di instalasi pipa adalah sebesar **83,055 m**.
- Hasil pengujian aliran air dalam pipa akibat *fitting* pada instalasi pipa air bersih adalah sebesar **9,431 m**.

SARAN

- Dalam suatu perencanaan pemasangan instalasi pipa air, diperlukan alat-alat yang lebih memadai untuk menunjang penelitian selanjutnya

LAMPIRAN

Pengamatan Pada Uji Kebocoran Pipa



Pengamatan Pada Uji Jenis Aliran Air



TERIMA KASIH

