

Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Limbah Domestik Gedung Asrama STIKES Kota Kediri

Muhammad Husain Alwi¹, Ulvi Pri Astuti^{*}, Luqman Cahyono¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS-PPNS, Sukolilo, Surabaya 60111

^{*}E-mail: ulvipriastuti@ppns.ac.id

Abstrak

Air limbah yang dihasilkan oleh Asrama STIKES Kota Kediri dengan total populasi 80 orang adalah 9,6 m³/hari. Air limbah Asrama STIKES Kota Kediri berupa *grey water* dan *black water*. Karakteristik air limbah domestik STIKES Kota Kediri yaitu pH 7,06, BOD 188,4 mg/L, COD 389 mg/L serta TSS 156 mg/L. Kadar COD, BOD, dan TSS pada air limbah domestik dari STIKES Kota Kediri melebihi nilai dari baku mutu air limbah. Jika air limbah yang melebihi baku mutu dialirkan menuju badan air akan menimbulkan pencemaran air limbah. Air limbah harus dialirkan menuju ke IPAL dengan diameter pipa yang tepat berdasarkan beban unit alat plambing agar tidak terjadi kebocoran pada pipa penyalur air limbah. Distribusi air limbah domestik memanfaatkan sistem gravitasi dan kemiringan pipa (*slope*) untuk penyaluran menuju IPAL. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perencanaan, perencanaan meliputi penentuan beban UAP pada masing-masing alat plambing dan perhitungan beban UAP kumulatif pada masing-masing lantai Asrama STIKES Kota Kediri. Penentuan diameter pipa air buangan masing-masing lantai didasarkan pada beban UAP kumulatif masing-masing lantai. Hasil perencanaan sistem plambing STIKES Kota Kediri didapatkan diameter pipa grey water dari lantai 1, 2 dan 3 sebesar 75 mm atau 3 inch. Diameter pipa black water dari lantai 1 dan 2 sebesar 100 mm atau 4 inch dan lantai 3 sebesar 75 mm atau 3 inch. Diameter pipa ven Asrama STIKES Kota Kediri sebesar 65 mm atau 3 inch.

Keywords: Air limbah domestik Asrama STIKES, perencanaan, sistem plambing

1. PENDAHULUAN

Pergeseran pola pembangunan semakin nampak terlihat di era sekarang ini. Pola pembangunan lama, yakni pola pembangunan horizontal perlahan mulai tergeser dengan pembangunan vertikal. Hal ini tak lain dikarenakan terbatasnya lahan yang tersedia untuk kawasan pemukiman dan perkantoran. Penyelesaian masalah penyediaan wilayah pemukiman ataupun perkantoran tanpa harus menggunakan banyak lahan yaitu melalui pembangunan bertingkat.

Sistem plambing air limbah terdiri dari air bekas (*grey water*) dan air kotor (*black water*) yang berasal dari pemakaian air bersih. Faktor timbulnya air buangan sekitar 80% dari pemakaian air bersih. Jaringan perpipaan dan proses pengolahan air limbah dapat optimal dengan cara perencanaan dengan perhitungan yang cermat. Perencanaan dengan perhitungan sesuai dengan ketentuan teknis mengenai pengaliran air limbah dalam pipa supaya tidak terjadi endapan dan sumbatan (Arsyad, 2016)

Sistem plambing merupakan hal penting dalam pembangunan gedung bertingkat, karena sistem plambing air buangan dapat menjamin kesehatan lingkungan gedung. Perencanaan sistem plambing air buangan yang sesuai dengan SNI-03-7065-2005 diharapkan sanitasi air buangan dapat terimplementasi dengan baik. Adapun sistem yang direncanakan adalah penentuan jalur pipa dengan melakukan pemisahan pipa air buangan untuk grey water dan black water.

2. METODOLOGI

A. Perhitungan Beban Unit Alat Plambing (UAP)

Tahapan perencanaan sistem plambing dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 tahapan yaitu penentuan beban UAP masing-masing alat plambing dan penentuan beban UAP kumulatif yang diuraikan sebagai berikut:

1. Penentuan Beban UAP

Penentuan beban UAP masing masing alat plambing didasarkan pada SNI 03-7065-2005. Berikut merupakan nilai beban unit alat plambing terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Beban Unit Alat Plambing

No	Alat plambing atau kelompok alat plambing	Nilai beban unit alat plambing
1	Kelompok alat plambing di kamar mandi yang terdiri dari bak cucitangan, bak mandi/dus dan kloset dng katup penggelontor langsung	8
2	Kelompok alat plambing di dalam kamar mandi yang terdiri dari bak cuci tangan, bak mandi/ dus dan kloset dengan katup penggelontor	6
3	Bak mandi dengan perangkap 40 mm	2
4	Bak mandi dengan perangkap 50 mm	3
5	Bidet dengan perangkap 40 mm	3
6	Gabungan bak cuci dan bak cuci pakaian dengan perangkap 40 mm	3
7	Gabungan bak cuci dan bak cuci pakaian yang menggunakan peng-gerus sisa makanan (perangkap 40 mm terpisah untuk tiap unit)	4
8	Unit dental atau peludahan	1
9	Bak cuci tangan untuk dokter gigi	1
10	Pancuran air minum	0,5
11	Mesin cuci piring untuk rumah tangga	2
12	Lubang pengering lantai	1
13	Bak cuci untuk kamar bedah	3
14	Baka cuci jenis ppenggelontor bibir untuk katup gelontor langsung	8
15	Bak cuci jenis umum dengan pengeluaran dan perangkap padalantai	3
16	Bak cuci seperti pot, ruang cuci atau sejenis	4
17	Bak cuci jenis umum yang dengan pengeluaran dan perangangkap	2
18	Peturasan dengan katup glontor 25 mm	8
19	Peturasan dengan katup glontor 20 mm	4
20	Peturasan dengan tangki gelontor	4
21	Kloset dengan katup gelontor	8
22	Kloset dengan tangki gelontor	4

2. Penentuan Beban UAP Kumulatif

Penentuan beban UAP Kumulatif berdasarkan beban UAP masing masing alat plambing kemudian diakumulasikan.

B. Perhitungan DiameterPipa Buangan dan Pipa Vent

1. Penentuan Diameter Pipa Buangan

Perhitungan Diameter pipa buangan didapatkan dari beban UAP kumulatif kemudian disesuaikan diamter pipa pada SNI 03-7065-2005. Kemiringan pada pipa (*slope*) perlu di perhatikan karena sistem perpipaan menggunakan gravitasi, Kemiringan pipa buangan disesuaikan dengan SNI 03-7065-2005.

Tabel 2. Diameter Pipa Buangan

Diamter Pipa(mm)	Cabang Mendatar Unit Alat Plambing
32	1
40	3
50	5
65	10
75	14
100	96
125	216

B. Diameter Pipa Ven

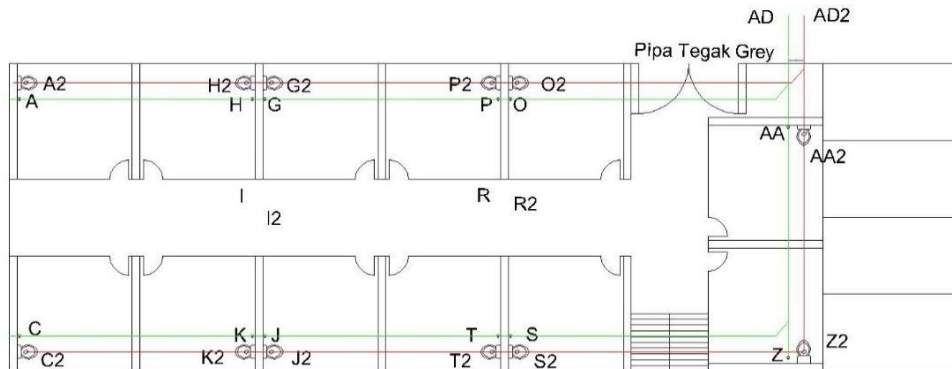
Menentukan diameter pipa vent ini dapat dilihat dari **Tabel 1** nilai beban uap dan juga nilai panjang pipa vent berpengaruh dalam memetukan diameternya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

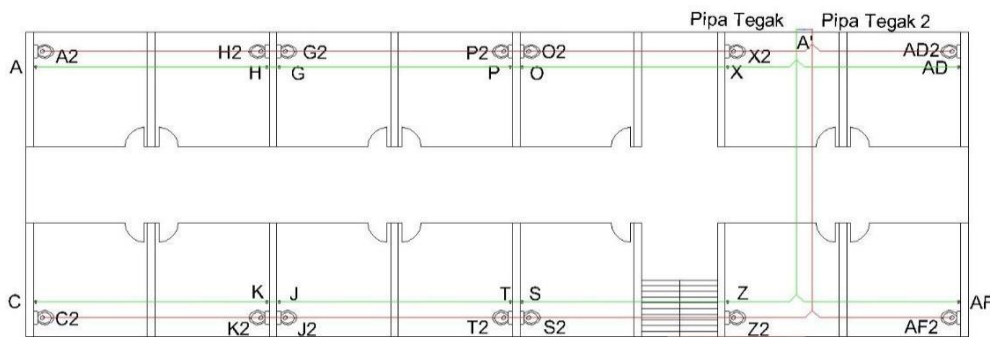
a. Perhitungan Diameter Pipa Buangan Asrama STIKES Kota Kediri

Perhitungan beban UAP diperlukan untuk menentukan ukuran pipa optimal untuk menjalankan sistem perpipaan air limbah. Berikut merupakan tahapan dalam melakukan perhitungan plambing. Tahapan untuk menentukan beban UAP masing masing alat plambing.

Tahap pertama menentukan denah saniter, menentukan jumlah alat plambing, menentukan jalur untuk pipa buangan dari masing masing alat plambing. Jumlah alat plambing pada masing masing lantai bervariasi. Alat plambing pada lantai 1 Asrama STIKES Kota Kediri berjumlah 12 buah dan lantai 2 berjumlah 14 buah. Denah jalur saniter Asrama STIKES Kota Kediri dapat diamati pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.



Gambar 1. Denah Jalur Saniter Lantai 1 Asrama STIKES Kota Kediri



Gambar 2. Denah Jalur Saniter Lantai 2 dan 3 Asrama STIKES Kota Kediri

Beban UAP dapat ditentukan setelah mendapatkan beberapa data yaitu data mengenai jumlah alat plambing pada Asrama STIKES Kota Kediri, dan denah jalur saniter. Berikut hasil dari penentuan beban UAP masing masing alat plambing dan penentuan diameter dari pipa buangan terdapat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Beban UAP dan Diameter Pipa Buangan Grey Water Lantai 1 Asrama STIKES

No	Jalur Pipa	Beban UAP	Beban UAP Kumulatif	ϕ Minimum (mm)	ϕ Maksimum (mm)	ϕ Dipakai (mm)	Panjang Pipa (cm)	Slope
1	A – H	2	2	75	100	75	26	1/50
2	H – G	2	4	75	100	75	26	1/50
3	G – P	2	6	75	100	75	26	1/50
4	P – O	2	8	75	100	75	10	1/50
5	O – Pipa Tegak Grey	2	10	75	100	75	26	1/50
6	C – K	2	12	75	100	75	10	1/50
7	K – J	2	14	75	100	75	26	1/50
8	T – S	2	16	75	100	75	10	1/50
9	S – AA	2	18	75	100	75	26	1/50
10	Z – AA	2	20	75	100	75	10	1/50
11	AA – AD	2	22	75	100	75	150	1/50
12	Pipa Tegak Grey 1 –AD	54	76	75	100	75	100	1/50

Beban UAP Kumulatif dari pipa *grey water* dari lantai 2 yang mengarah menuju ke pipa tegak 1 yaitu sebesar 54 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 75 mm atau sebesar 3 inch. Beban UAP Kumulatif dari pipa *grey water* dari keseluruhan lantai yang berakhir pada lantai 1 yaitu sebesar 76 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 75 mm atau sebesar 3 inch.

Tabel 4. Beban UAP dan Diameter Pipa Buangan *Grey Water* Lantai 3 Asrama STIKES

No	Jalur Pipa	Beban UAP	Beban UAP Kumulatif	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Dipakai (mm)	Panjang Pipa (cm)	Slope
1	A – H	2	2	75	100	75	26	1/50
2	H – G	2	4	75	100	75	26	1/50
3	G – P	2	6	75	100	75	26	1/50
4	P – O	2	8	75	100	75	26	1/50
5	X – Pipa Tegak 3	2	10	75	100	75	26	1/50
6	AD – Pipa Tegak 3	2	12	75	100	75	26	1/50
7	C – K	2	14	75	100	75	26	1/50
8	K – J	2	16	75	100	75	26	1/50
9	J – T	2	18	75	100	75	26	1/50
10	T – S	2	20	75	100	75	26	1/50
11	S – Z	2	22	75	100	75	26	1/50
12	Z – Pipa Tegak 3	2	24	75	100	75	26	1/50
13	AF – Pipa Tegak Lantai 3	2	26	75	100	75	26	1/50

Beban UAP Kumulatif dari pipa *grey water* dari lantai 3 yaitu sebesar 26 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 75 mm atau sebesar 3 inch.

Tabel 5. Beban UAP dan Diameter Pipa Buangan *Black Water* Lantai 1 Asrama STIKES

No	Jalur Pipa	Beban UAP	Beban UAP Kumulatif	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Dipakai (mm)	Panjang Pipa (cm)	Slope
1	A2 – H2	4	4	75	100	75	26	1/50
2	H2 – G2	4	8	75	100	75	26	1/50
3	G2 – P2	4	12	75	100	75	26	1/50
4	P2 – O2	4	16	75	100	75	10	1/50
5	O2 – Pipa Tegak Black	4	20	75	100	75	26	1/50
6	C2 – K2	4	24	75	100	75	10	1/50
7	K2 – J2	4	28	75	100	75	26	1/50
8	T2 – S2	4	32	75	100	75	10	1/50
9	S2 – AA2	4	36	75	100	75	26	1/50
10	Z2 – AA2	4	40	75	100	75	10	1/50
11	AA2 – AD2	4	44	75	100	75	150	1/50
12	Pipa Tegak Black Lantai 1 – AD2	104	148	100	125	100	100	1/50

Beban UAP Kumulatif dari pipa *black water* dari lantai 2 menuju ke pipa tegak lantai 1 yaitu sebesar 104 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 100 mm atau sebesar 4 inch. Beban UAP Kumulatif dari pipa *black water* dari keseluruhan lantai yang berakhir pada lantai 1 yaitu sebesar 148 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 100 mm atau sebesar 4 inch.

Tabel 6. Beban UAP dan Diameter Pipa Buangan *Black Water* Lantai 3 Asrama STIKES

No	Jalur Pipa	Beban UAP	Beban UAP Kumulatif	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Dipakai (mm)	Panjang Pipa (cm)	Slope
1	A2 – H2	4	4	75	100	75	26	1/50

No	Jalur Pipa	Beban UAP	Beban UAP Kumulatif	Ø Minimum (mm)	Ø Maksimum (mm)	Ø Dipakai (mm)	Panjang Pipa (cm)	Slope
2	H2 – G2	4	8	75	100	75	26	1/50
3	G2 – P2	4	12	75	100	75	26	1/50
4	P2 – O2	4	16	75	100	75	26	1/50
5	X2 – Pipa Tegak Black 3	4	20	75	100	75	26	1/50
6	AD2 – Pipa Tegak Black 3	4	24	75	100	75	26	1/50
7	C2 – K2	4	28	75	100	75	26	1/50
8	K2 – J2	4	32	75	100	75	26	1/50
9	J2 – T2	4	36	75	100	75	26	1/50
10	T2 – S2	4	40	75	100	75	26	1/50
11	S2 – Z2	4	44	75	100	75	26	1/50
12	Z2 – Pipa Tegak Black 3	4	48	75	100	75	26	1/50
13	AF2 – Pipa Tegak Black Lantai 3	4	52	75	100	75	26	1/50

Beban UAP Kumulatif dari pipa *black water* dari lantai 3 yaitu sebesar 52 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 75 mm atau sebesar 3 inch.

b. Perhitungan Diameter Pipa Vent Asrama STIKES Kota Kediri

Sebelum melakukan penentuan diameter pipa vent langkah sebelumnya adalah menentukan beban UAP kumulatif yang masuk ke pipa vent. Hasil beban UAP kumulatif yang masuk kedalam pipa vent Asrama STIKES Kota Kediri dapat diamati pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Dimensi Pipa Vent Asrama STIKES Kota Kediri

No	Nama Jalur	Beban UAP Kumulatif	Ø Pipa Air Limbah	Panjang Maksimal Pipa Vent (m)	Ø Pipa Vent (mm)
1	A' – PIPA VENT TEGAK	226	100	20	65

Beban UAP kumulatif yang masuk kedalam pipa vent sebesar 80 dari pipa grey water dan 160 dari black water sehingga total beban UAP kumulatif yang masuk kedalam pipa vent sebesar 240. Panjang dan ketinggian pipa vent didapatkan berdasarkan ketinggian dari bangunan Asrama STIKES Kota Kediri. Didapatkan hasil perhitungan dimensi pipa vent tegak pada Asrama STIKES Kota Kediri dapat diamati pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Dimensi Pipa Vent Tegak Asrama STIKES Kota Kediri

UAP	Panjang / Tinggi Pipa Vent (m)	Ukuran Pipa Buangan (mm)	Ø Pipa Vent (mm)	Ø Pipa Vent Terpasang (mm)
1	11	100	65	65

Beban UAP Kumulatif dari pipa vent yaitu sebesar 240 sehingga dimensi pipa yang digunakan yaitu sebesar 65 mm atau sebesar 3 inch.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perencanaan sistem plambing pada gedung Asrama STIKES Kota Kediri telah didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Beban UAP kumulatif *grey water* dari lantai 1, 2 dan 3 Asrama STIKES Kota Kediri didapatkan sebesar 25, 54, dan 78. Diameter pipa buangan *grey water* untuk masing masing pipa tegak pada lantai Asrama STIKES Kota Kediri adalah 75 mm atau 3 inch. Beban UAP kumulatif *black water* dari lantai 1, 2 dan 3 Asrama STIKES Kota Kediri didapatkan sebesar 52, 104 dan 148.
- Diameter pipa buangan untuk *black water* untuk pipa tegak lantai 1 dan 2 Asrama STIKES Kota Kediri adalah 100 mm atau 4 inch, sedangkan untuk pipa tegak lantai 3 diameter pipa buangan sebesar 75 mm

atau 3 inch. Beban UAP kumulatif yang masuk ke dalam pipa vent sebesar 238 dari akumulasi beban UAP grey water dan black water.

- c. Diameter pipa vent didapatkan sebesar 65 mm atau 3 inch dengan panjang sebesar 11 m.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Noerbambang, Soufyan & Morimura, Takeo. (2000). Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing. In Cetakan Ke- 4. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Arsyad, Muhammad. (2016). PERENCANAAN SISTIM PERPIPAAN AIR LIMBAH KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK. *Jurnal Ilmiah Media Engineering* Vol.6 No.1, Januari 20116 (406-412) ISSN: 2087-9334
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). SNI 03-7065-2005 Tentang Tata cara perencanaan sistem plambing.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Kediri. (2018). Dokumen Pengelolaan Lingkungan Hidup (DPLH) Asrama STIKES RS Baptis Kota Kediri. Kediri: Dinas Lingkungan Hidup Kota Kediri.