Available online at: http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB
Volume 13 Nomor 01
ISSN: 2302-8394 (print)

Instalasi Air Bersih dan Air Kotor pada Rusunawa Telaga Gorontalo

Ilyas Rivaldi U. Nento[1*], Rawiyah Husnan[1], dan Aryati Alitu[1]
[1]Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. B.J. Habibie Moutong, Kab. Bone Bolango, 96554, Indonesia

ABSTRACT

Clean water is water that is used for daily purposes and can be consumed, while dirty water is wastewater resulting from human activities and cannot be consumed. The existence of clean water and dirty water distribution is needed for the benefit of the residents. This study aims to analyze the need for clean water and dirty water in the Telaga Gorontalo Flat Building in accordance with the calculations carried out and the installation of clean water and dirty water.. The results were analyzed using the survey method and looking at the available siteplan. There are 42 housing units with type 36 which are divided into 3 floors with a total unit area of 1,512 m^2, has a total occupancy of 168 people, with a water demand value per person (Q_r) of 100 liters / person / day. The analysis shows that the clean water demand of Telaga Gorontalo Flat is 20.16 m^3/day, the waste water generated is 13.44 m^3/day and the volume of septic tank generated is 35.12 m^3. For the installation of clean water pipes, some pipes are not in accordance with the results of calculations such as flush toilet pipes and ablution urinal pipes while for the installation of dirty water pipes and waste water installed are in accordance with the calculation results.

Keyword : plumbing, clean water, dirty water, flats.

ABSTRAK

Air bersih merupakan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat dikonsumsi, sedangkan air kotor merupakan air limbah hasil dari aktifitas manusia dan tidak dapat dikonsumsi. Adanya penyaluran air bersih dan air kotor diperlukan demi kepentingan penghuninya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih dan air kotor pada Gedung Rusun Telaga Gorontalo sesuai dengan perhitungan yang dilakukan serta instalas air bersih dan air kotor. Hasil analisis dilakukan dengan menggunakan metode survey dan melihat siteplan yang tersedia. Terdapat 42 unit rumah dengan tipe 36 yang terbagi menjadi 3 lantai dengan luas unit total sebesar 1.512 m^2, memiliki jumlah penghuni sebanyak 168 orang, dengan nilai kebutuhan air per orang (Q_r) sebesar 100 liter/orang/hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih Rusun Telaga Gorontalo sebesar 20,16 m^3/hari, limbah air buangan yang dihasilkan sebesar 13,44 m^3/hari dan volume septictank yang dihaslikan sebesar 35,12 m^3. Untuk instalasi pipa air bersih, beberapa pipa tidak sesuai dengan hasil perhitungan seperti pipa kloset penggelontor kamar dan pipa urinoir tempat wudhu sedangkan untuk instalasi pipa air kotor dan air buangan yang terpasang sudah sesuai dengan hasil perhitungan.

Kata kunci: plambing, air bersih, air kotor, rusun.

Correspondence : Ilyas Rivaldi U. Nento
Email :ilyasnento123@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan

yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia, tanpa air maka kehidupan di bumi juga tidak akan ada. Semua makhluk hidup pasti memerlukan air agar bisa tumbuh dan berkembang dengan baik. Air juga menjadi kebutuhan utama bagi setiap orang. Oleh karena itu dibutuhkan tempat penyaluran dan penyimpanan air dalam jumlah besar untuk menampung dan menyalurkan persediaan air yang digunakan untuk mendistribusikan air domestik maupun non domestik.

Pembangunan bangunan bertingkat membutuhkan perencanaan menyeluruh dari berbagai aspek. Selain perancangan sistem elektrikal, perancangan sistem mekanikal gedung juga diperlukan. Sistem mekanikal ini mencakup ventilasi mekanis, proteksi kebakaran, dan sistem *plumbing* yang layak sehingga penghuni bangunan gedung merasa nyaman. (Sunarno, 2005).

Adanya pembangunan rumah susun dan fasilitas untuk memenuhi kebutuhan yang tinggal didalamnya, maka akan ada penggunaan sumber daya dimana rumah susun tersebut dibangun. Salah satu yang harus diperhatikan adalah ketersediaan airnya. Permintaan terhadap kebutuhan air bersih akan sangat besar seiring dengan berkembangnya pembangunan di suatu kota. Penghuni yang tinggal dalam bangunan-bangunan tersebut akan menentukan seberapa banyak jumlah kebutuhan air yang akan digunakan.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan tentang plambing, maka menuntut agar setiap orang dapat mengikuti perkembangannya untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kenyamanannya. Instalasi plambing sering kali diabaikan oleh setiap orang, sehingga apabila terjadi masalah saluran seperti air bersih atau air kotor yang bocor maka akan mengganggu kebersihan dan kenyamanan penghuninya. Instalasi air bersih bermaksud untuk memenuhi kebutuhan dan kualitas air sesuai standar yang berlaku, aman untuk keselamatan serta ekonomis.

Pendistribusian debit air merupakan hal yang paling penting agar memenuhi kebutuhan air pada bangunan pada saat pemakaian air normal hingga pemakaian tertinggi. Sedangkan instalasi air kotor bermaksud mengalirkan kotoran padat maupun cair dengan aman agar tidak berdampak pada lingkungan sekitar dan daerah-daerah yang dilaluinya tidak tercemar.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di gedung Rusun Telaga Gorontalo, yang terletak di Desa Hulawa, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo

2.2 Data

Data primer pada penelitian ini adalah observasi langsung pada tata letak fasilitas dan sarana pada proyek. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini menggunakan layout dan denah tiap lantai serta gambar perpipaan.

2.3 Tahapan Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahap ini adalah tahap untuk melakukan studi literatur dengan membaca referensi yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu plambing.

2.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap untuk mengumpulkan data primer berupa tata letak fasilitas dan sarana dan data sekunder berupa layout dan denah tiap lantai dan gambar sistem perpipaan.

2.3.3 Tahap Analisis

Tahap ini bertujuan untuk mengolah data-data yang dikumpulkan selama penelitian, yaitu analisis jumlah penghuni, analisis jumlah debit dan volume penampungan air bersih, analisis diameter pipa, analisis volume air buangan dan volume *septic tank*.

2.3.4 Tahap Akhir

Tahap ini merupakan tahapan untuk

memberikan hasil analisis serta kesimpulan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kapasitas Jumlah Penghuni Gedung

Luasan lantai Rusun Telaga ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Lantai Ruangan pada Gedung Rusun Telaga

No	Unit Perlantai	Jumlah Unit	Luas Lantai (m^2)
1	Tipe 36 (lantai 1)	10	360
2	Tipe 36 (lantai 2)	16	576
3	Tipe 36 (lantai 3)	16	576
	Total	42	1.512

Kapasitas penghuni gedung didapatkan dengan menghitung luas lantai dan mengetahui standar luas lantai perjiwa. Luas lantai perjiwa ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Luas Lantai Perjiwa

	Standar/jiwa (m^2)	Unit Rumah (m^2)	Luas Lahan (m^2)
Minimal	7,2	28,8	60
Indonesia	9	36	60
Internasional	12	48	60

(Sumber : Pedoman Umum Rumah Sederhana Sehat (Nomor 403/KPTS/2002)

Standar Luas lantai perjiwa yang digunakkan berdasarkan Tabel 2 sebesar 9 m^2 untuk Indonesia dengan unit rumah tipe 36.

Perhitungan Kapasitas Jumlah Penghuni adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Luas lantai keseluruhan}}{\text{Standar per jiwa}}$$

$$= \frac{1512}{9}$$

$$= 168 \text{ orang.}$$

Total jumlah penghuni lantai keseluruhan sebanyak 168 orang.

3.2 Evaluasi Kebutuhan Air Bersih

3.2.1 Pemakaian Air Rata-rata Perhari

Q_r untuk rumah susun sebesar 100 liter/orang/hari. Menghitung pemakaian air rata-rata perhari menggunakan persamaan:

$Qsehari = \sum P_h \times Q_r$

Dimana :

Q_{sehari} = pemakaian air sehari (m^3/jam)
Q_r = kebutuhan air perorang (liter)

$Q_{sehari} = \sum P_h \times Q_r$
$= 168 \times 100$
$= 16{,}8 \text{ m}^3\text{/hari}$

Total Q_{sehari} keseluruhan sebesar 16,8 m^3/hari. Dilakukan penambahan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih yang digunakan, menggunakan persamaan:

$Q_d = 120\% \times 16{,}8$
$= 20{,}16 \text{ m}^3\text{/hari}$

Menghitung pemakaian air bersih rata-rata perhari pada jangka waktu 8 jam menggunakan persamaan:

$$Q_h = \frac{Qd}{T}$$

Dimana :

Q_d = pemakaian air rata-rata sehari (m^3)
Q_h = pemakaian air rata-rata perjam (m^3/jam)
T = jangka waktu pemakaian (jam)

Maka :

$$Q_h = \frac{Qd}{T}$$
$$= \frac{20{,}16}{8}$$
$$= 2.52 \text{ m}^3\text{/jam}$$

3.2.2 Pemakaian Air Rata-rata pada Jam dan Menit Puncak

Pemakaian air pada jam puncak dihitung menggunakan persamaan:

$Q_{h-maks} = Q_h \times C_1$
$= 2{,}52 \times 2$
$= 5{,}04 \text{ m}^3\text{/jam}$

Pemakaian air pada menit puncak dihitung menggunakan persamaan:

$$Q_{m-maks} = \frac{Qh}{60} \times C_2$$
$$= \frac{2{,}52}{60} \times 4$$
$$= 0{,}168 \text{ m}^3\text{/jam}$$

3.2.3 Perhitungan Volume Bak Penampung

1. Perhitungan Volume Tangki Bawah

Perhitungan volume tangka bawah membutuhkan nilai kapasitas dinas (Q_s), Dimana untuk mendapatkan nilai Qs menggunakan persamaan:

$Q_s = \frac{Q_d}{24\ jam}$

$= \frac{20{,}16}{24}$

$= 0{,}84\ m^3/jam$

Mengghitung volume tangki bawah menggunakan persamaan :

$V_R = Q_d - (Q_s \times t) \times T$

Dimana:

V_R = volume tangki air (m^3)
Q_s = kapasitas pipa dinas (m^3/jam)
T = pemakaian air sehari (jam/hari)
T = waktu penampungan (hari)

Maka:

$V_R = Q_d - (Q_s \times t) \times T$

$= 20{,}16 - (0{,}84 \times 8) \times 1$

$= 13{,}44\ m^3$

2. Perhitungan Volume Tangki Atas

Disediakan kapasitas cukup untuk jangka waktu kebutuhan puncak yakni 60 menit dan jangka waktu kerja pompa pengisi yakni 25 menit. Menghitung volume tangki atas menggunakan persamaan:

$V_E = [(Q_p - Q_{h\text{-}maks})\ T_p - (Q_{pu} \times T_{pu})]$

Dimana :

V_E = volume bak atas (m^3)
Q_p = kebutuhan puncak (m^3/menit)
$Q_{h\text{-}maks}$ = kebutuhan jam puncak (m^3/menit)
T_p = jangka waku kebutuhan (m^3/menit)
Q_{pu} = kapasitas pompa pengisi (m^3/menit)
T_{pu} = jangka waktu pengisian (m^3/menit)

Maka:

$Q_{h\text{-}maks} = 5{,}04\ m^3/jam \times \frac{1\ jam}{60\ menit}$

$= 0{,}084\ m^3/menit$

Nilai Q_{pu} pada analisis ini diasumsikan sebesar $Q_{h\text{-}maks}$, sehingga

$Q_{pu} = 0{,}084\ m^3/menit$

$V_E = [(Q_p - Q_{h\text{-}maks})\ T_p - (Q_{pu} \times T_{pu})]$

$= [(0{,}168 - 0{,}084)\ 60 - (0{,}084 \times 25)]$

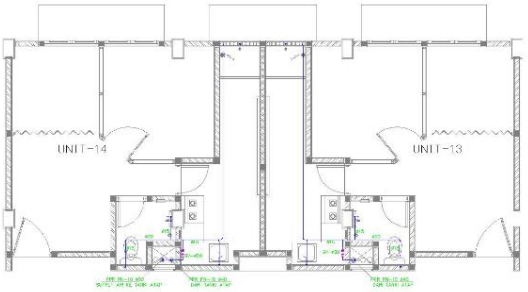
$= 2{,}94\ m^3$.

3.2.4 Perhitungan Dimensi Pipa Air Bersih

Standar ukuran minimum pipa penyedia air alat plambing dapat dilihat pada SNI 03-6481-2000 TABEL 6.9.4. Berdasarkan standar SNI 03-6481-2000, kecepatan aliran di pipa cabang diasumsikan 2 m/s.

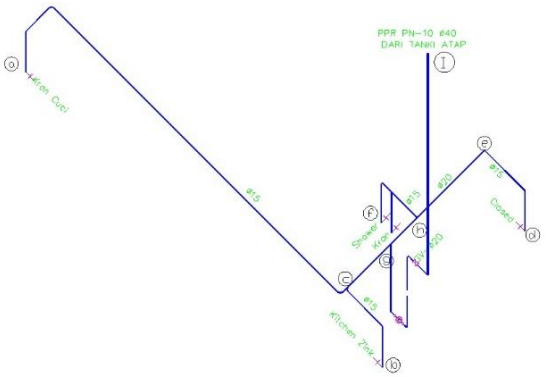
1. Dimensi Pipa Air Bersih Kamar

Detail denah dan pipa air bersih kamar ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Detail Air Bersih Kamar

Jalur isometri pipa air bersih kamar ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Isometri Pipa Air Bersih Kamar

Perhitungan ukuran pipa pada titik a-c dapat dilihat dibawah ini:

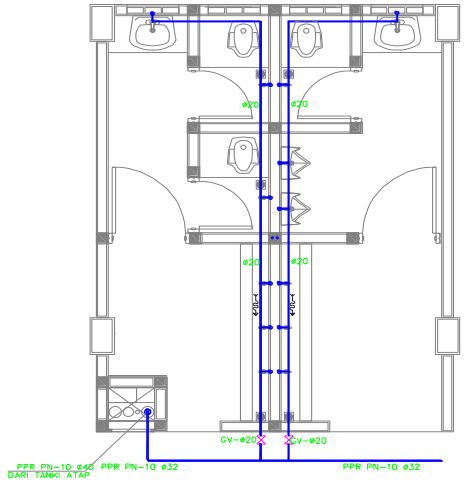
$Q = 0{,}32\ l/s = 0{,}00032\ m^3/s$

$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$

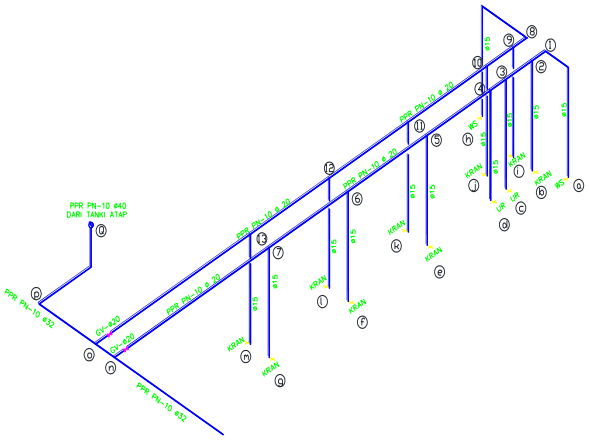
$= \sqrt{\frac{4 \times 0{,}00032}{3{,}14 \times 2}} = 14{,}27\ mm$

2. Dimensi Pipa Air Bersih Tempat Wudhu

Detail denah dan pipa air bersih tempat wudhu ditunjukkan pada Gambar 3.



Jalur isometri pipa air bersih tempat wudhu ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Isometri Pipa Air Bersih Wudhu

Gambar 3. Detail Air Bersih Wudhu

Perhitungan lengkap diameter pipa air bersih kamar ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter Pipa Air Bersih Kamar

Titik	Alat Plambing	UBAP Kumulatif	Debit Aliran (l/s)	Diameter Perhitungan (mm)	Diameter Tersedia (mm)	Diameter Terpasang (mm)
a – c	Bak cuci pakaian	2	0,32	14,27	15	15
b - c	Bak cuci dapur	2	0,32	14,27	15	15
c – g	-	4	0,51	18,01	20	20
d – e	Kloset tangki penggelontor	3	0,41	16,15	20	15
e – h	-	3	0,41	16,15	20	20
f – h	Bak mandi	2	0,32	14,27	15	15
h – g	-	5	0,59	19,37	20	20

Perhitungan lengkap diameter pipa air bersih tempat wudhu ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter Pipa Air Bersih Wudhu

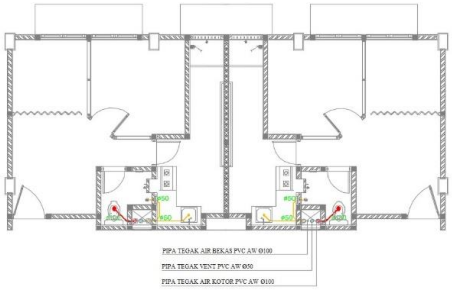
Titik	Alat Plambing	UBAP Kumulatif	Debit Aliran (l/s)	Diameter Perhitungan (mm)	Diameter Tersedia (mm)	Diameter Terpasang (mm)
a – 1	Bak cuci tangan	2	0,32	14,27	15	15
b - 2	Kran	2	0,32	14,27	15	15

Titik	Alat Plambing	UBAP Kumulatif	Debit Aliran (l/s)	Diameter Perhitungan (mm)	Diameter Tersedia (mm)	Diameter Terpasang (mm)
2 – 3	-	4	0,51	18,01	20	20
c – 3	Urinoir	5	0,59	19,37	20	15
3 – 4	-	9	0,86	23,39	25	20
d – 4	Urinoir	5	0,59	19.37	20	15
4 – 5	-	14	1,07	26,09	32	20
e - 5	Kran	2	0,32	14,27	15	15
5 - 6	-	16	1,14	26,93	32	20
f - 6	Kran	2	0,32	14,27	15	15
6 - 7	-	18	1,19	27,51	32	20
g - 7	Kran	2	0,32	14,27	15	15
7 - n	-	20	1,24	28,09	32	20
h - 8	Bak cuci tangan	2	0,32	14,27	15	15
i - 9	Kran	2	0,32	14,27	15	15
9 - 10	-	4	0,51	18,01	20	20
j - 10	Kran	2	0,32	14,27	15	15
10 - 11	-	6	0,68	20,80	25	20
k - 11	Kran	2	0,32	14,27	15	15
11 - 12	-	8	0,81	22,7	25	20
l – 12	Kran	2	0,32	14,27	15	15
12 – 13	-	10	0,92	24,19	25	20
m -13	Kran	2	0,32	14,27	15	15
13 - o	-	12	1,01	25,35	32	20
o - p	-	32	1,51	30,99	32	32

3.3 Sistem Plambing Air Kotor dan Air Buangan

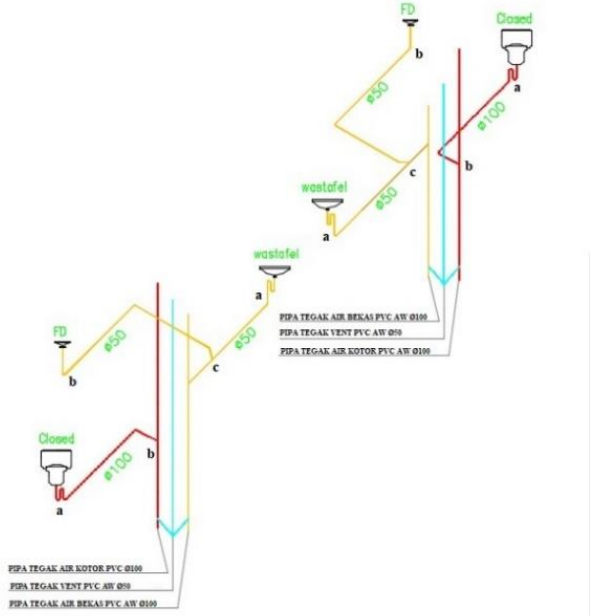
3.3.1 Dimensi Pipa Air Kotor dan Air Buangan Kamar

Detail denah pipa air buangan dan air kotor kamar ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Detail Air Kotor dan Air Buangan

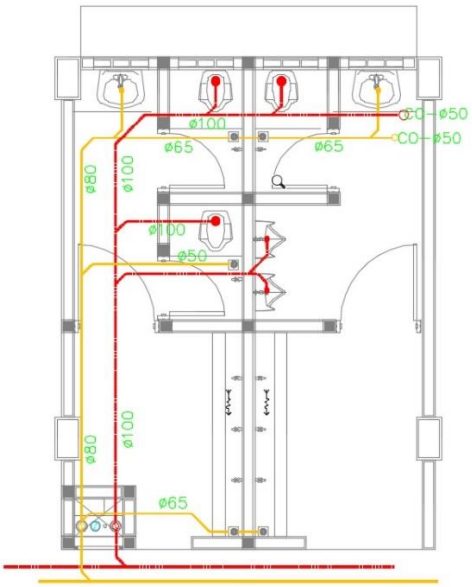
Isometri dan jalur tiap unit plambing air buangan dan air kotor kamar ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Isometri Pipa Air Kotor dan Air Buangan Kamar

3.3.2 Dimensi Pipa Air Kotor dan Air Buangan Tempat Wudhu

Detail denah pipa air buangan dan air kotor kamar ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Detail Air Kotor dan Air Buangan Tempat Wudhu

Perhitungan lengkap diameter pipa air buangan kamar ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter Pipa Air Buangan Kamar

Daerah	Alat Plambing	Unit Beban Kumulatif	Diameter Minimum Alat Plambing	Diameter Beban Maksimum	Daerah Perencanaan
a - c	Wash basin	1	32	32	32
b – c	Buangan lantai	2	50	40	50
c - tegak	-	3	50	40	50

Perhitungan lengkap diameter pipa air kotor kamar ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Pipa Air Kotor Kamar

Daerah	Alat Plambing	Unit Beban Kumulatif	Diameter Minimum Alat Plambing	Diameter Beban Maksimum	Daerah Perencanaan
a - b	Kloset	4	75	50	75
b – tegak	-	4	75	50	75

Perhitungan lengkap diameter pipa air buangan tempat wudhu ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Diameter Pipa Air Buangan Tempat Wudhu

Daerah	Alat Plambing	Unit Beban Kumulatif	Diameter Minimum Alat Plambing	Diameter Beban Maksimum	Daerah Perencanaan
a - b	Lavatory	1	32	32	32
b - c	-	1	32	32	32
c - d	Buangan lantai	2	50	40	50

Daerah	Alat Plambing	Unit Beban Kumulatif	Diameter Minimum Alat Plambing	Diameter Beban Maksimum	Daerah Perencanaan
d - f	-	3	50	40	50
e - f	Buangan lantai	2	50	40	50
f - h	-	5	50	50	50
g - h	Lavatory	1	32	32	32
h - j	-	6	50	65	65
i - j	Buangan lantai	2	50	40	50
j - m	-	8	50	65	65
k - l	Buangan lantai	2	50	40	50
l - m	Buangan lantai	2	50	40	50
m - tegak	-	12	50	75	75

Perhitungan lengkap diameter pipa air kotor tempat wudhu ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Diameter Pipa Air Kotor Tempat Wudhu

Daerah	Alat Plambing	Unit Beban Kumulatif	Diameter Minimum Alat Plambing	Diameter Beban Maksimum	Daerah Perencanaan
a - b	Kloset	4	75	50	75
b - d	-	4	75	50	75
c - d	Kloset	4	75	40	75
d - f	-	8	75	65	75
e - f	Kloset	4	75	40	75
f - j	-	12	75	75	75
g - i	Urinoir	4	40	50	50
h - i	Urinoir	4	40	50	50
i - j	-	8	40	65	65
j - K	-	20	75	100	100

3.3.3 Perhitungan Volume Air Buangan dan Air Kotor

Nilai Pemakaian air (Q_r) untuk Rusun Telaga Gorontalo sebesar 100 litet/org/hari, naka perhitungan debit limbah cair menggunakan persamaan:

Q_A = *Pemakaian air (Qr)* × *80%*
= 100 × 80%
= 80 liter/org/hari.

$V_{Air} = Q_A \times n \times t_d$
= 0,08 × 168 × 1 hari
= 13,44 m^3

3.3.4 Perhitungan Volume *Septic Tank*

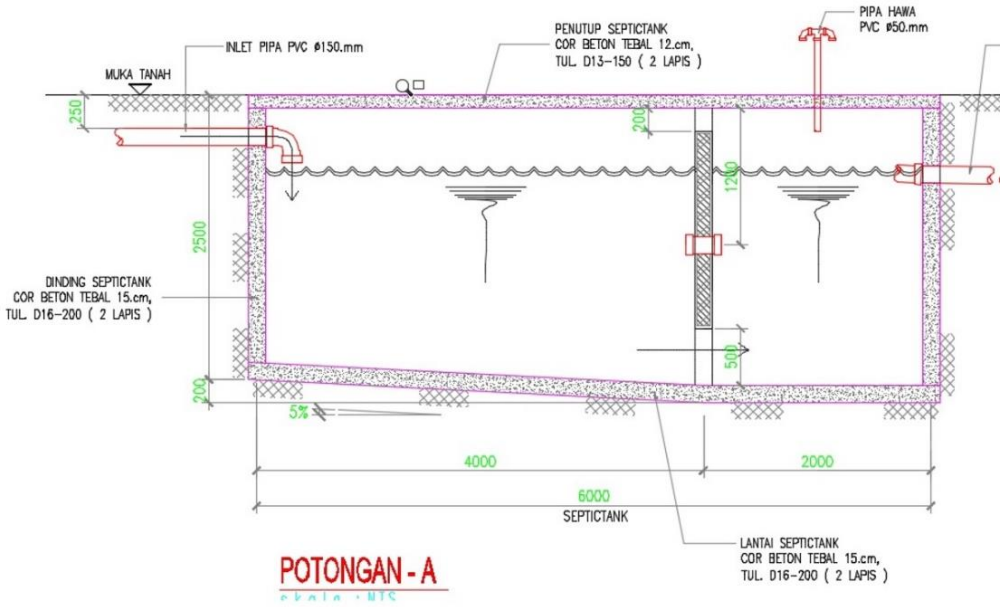
Nilai Produk Lumpur (Q_L) untuk Rusun Telaga Gorontalo sebesar 20 liter/org/tahun dan melakukan pengurasan setiap 5 tahun sekali

$V_{Lumpur} = Q_L \times n \times t$
= 20 × 168 × 5
= 16,8 m^3

$V_{septictank} = V_{Air} + V_{Lumpur}$
= 13,44 + 16,8
= 30,24 m^3

Jumlah *septic tank* yang terdapat di Rusun Telaga Gorontalo berjumlah 2 unit, maka hasil perhitungan volume *septic tank* sebesar 15,12 m^3.

Detail *septic tank* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Detail *Septic Tank*

4 KESIMPULAN

Dari pembahasan dan hasil yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Gedung Rusun Telaga Gorontalo terdapat 168 jumlah penghuni dengan jumlah kebutuhan air bersih sebesar 20,16 m^3/hari. Dimensi tangki bawah memiliki panjang 4 m, lebar 3 m dan tinggi 2,5 m dengan volume penampung air bersih yang diperlukan sebesar 13,44 m^3. Volume tangki atas yang diperlukan sebesar 2,94 m^3.
2. Air kotor yang dihasilkan keseluruhan setelah mengetahui jumlah air buangan sebesar 13,44 m^3/hari dan volume septictank yang dihasilkan sebesar 15,12 m^3. Pada Gedung Rusun Telaga Gorontalo menggunakan dua septictank dengan dimensi Panjang 6 m, lebar 2 m dan tinggi 2,5 m.

3. Ukuran beberapa bagian pipa air bersih di Rusun Telaga Gorontalo tidak seperti dengan ukuran yang diperhitungkan. Seperti pada pipa air bersih kamar bagian pipa kloset penggelontor, diameter perhitungannya 16,15 mm sedangkan diameter yang terpasang sebesar 15 mm. pada bagian pipa urinoir tempat wudhu dimeter perhitungan sebesar 19,37 mm sedangkan diameter terpasang sebesar 15 mm. Untuk Instalasi pipa air buangan dan air kotor yang terpasang di Rusun Telaga Gorontalo sudah sesuai dengan hasil perhitungan.

DAFTAR RUJUKAN

Badan Standarisasi Nasional, 2000. Sistem Plambing (SNI: 03-6841-2000). Jakarta: BSN.

Badan Standarisasi Nasional, 2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing (SNI: 03-7065-2005). Jakarta: BSN.

Gumilar, G., 2011. *Perencanaan Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor (Studi Kasus Gedung Kantor Administrasi Bandara Adi Soemarmo Surakarta)*. *Skripsi*. Program Studi D3 Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Miswary, T., 2017. *Evaluasi Sistem Plambing, Instalasi Pengolahan Air Limbah dan Pengelolaan Sampah di Rumah Susun Gunungsari Kota Surabaya. Skripsi*. Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik. Institut Teknologi

Sepuluh November. Surabaya.

Noerbambang, S. M., Morimura, T., 2005. *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Suhardiyanto, 2016. *Perancangan Sistem Plambing Instalasi Air Bersih dan Air Buangan pada Pembangunan Gedung Perkantoran Bertingkat Tujuh Lantai*. Jakarta: Jurnal Teknik Mesin (JTM).

Sunarno Ir, 2005. *Mekanikal Elektrikal Gedung*. Yogyakarta: Andi

Samin., Setyono, E., Anugrah, W. T., *Analisis Sistem Distribusi Air Bersih dan Pembuangan Air Limbah Gedung Neo Condotel Batu*. Volume 16 Nomor 2, 119-128.