

PERENCANAAN SISTEM PLUMBING AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA BANGUNAN RUMAH 2 LANTAI DI AMBUNTEN, SUMENEP, MADURA

Alfan Sudeis Al Burhani¹, Daffa Zahid Fawwas², David Christiandayinta Anggraini³, Eko Suwarno⁴, Tee Tze Kiong⁵

¹⁻⁵Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Malang

¹alfan.sudeis.2405216@students.um.ac.id

ABSTRACT

The city of Sumenep is located in the eastern part of Madura Island, where there is a great deal of land with high potential for residential development. Plumbing system design is a key factor in ensuring efficient water use in residential buildings, particularly multi-story structures. This study aims to design a clean and wastewater plumbing system for a two-story house located in Ambunten, Sumenep, Madura. The study adheres to the Indonesian National Standards (SNI). The research method employed is a literature review based on the Indonesian National Standards (SNI). The results of the clean water demand planning are influenced by the number of occupants and the activities of each individual, with an average daily demand of 60–90 liters per person. The water distribution system uses a combined pump and storage tank design to ensure stable water pressure on every floor.

Keywords : plumbing, clean water, wastewater, two-story house, SNI, Ambunten Sumenep

ABSTRAK

Kota Sumenep merupakan kota yang berada di bagian Timur pulau madura dimana banyak lahan lahan yang sangat potensial untuk membangun rumah, perencanaan system plumbing merupakan salah satu aspek penting dalam efesiensi penggunaan air pada bangunan rumah tinggal khususnya bangunan bertingkat. Penelitian ini ditujukan untuk merencanakan system plumbing air bersih dan kotor pada rumah 2 lantai yang berlokasi di Ambunten, Sumenep, Madura, Penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Metode penelitian yang di gunakan merupakan studi literatur yang berlandasan pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil perencanaan kebutuhan air bersih dipengaruhi oleh jumlah penghuni dan aktivitas tiap individu dengan rata-rata kebutuhan perhari 60-90 liter per orang. Sistem pendistribusian air menggunakan perencanaan gabungan pompa dan tandon bertujuan supaya memastikan tekanan air stabil pada setiap lantai.

Kata kunci : plumbing, air bersih, air kotor, rumah 2 lantai, SNI, Ambunten Sumenep

A. Pendahuluan

Rumah tinggal yang layak dan nyaman untuk ditinggali merupakan kebutuhan penting yang harus ada pada setiap rumah termasuk pada bangunan rumah 2 lantai yang kini banyak di terapkan di lingkungan pemukiman. Dalam perencanaan bangunan tersebut ada beberapa aspek yang harus di perhatikan terutama pada aspek utilitas yang dimana memiliki peranan penting terhadap kenyamanan salah satu diantaranya adalah sistem perencanaan plumbing yang meliputi sistem air bersih dan pembuangan air kotor. sistem plumbing yang tidak tepat mempengaruhi terhadap kenyamanan pengguna dan juga dapat berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan dan efisiensi penggunaan air.

Pada bangunan 2 lantai sistem plumbing mempunyai tingkat kerumitan yang lebih tinggi daripada bangunan satu lantai. Karena terdapat perbedaan tinggi yang berpengaruh terhadap tekanan dan distribusi air. Perencanaan yang tidak sesuai dapat menyebabkan masalah diantaranya adalah tekanan air yang tak merata, kebocoran instalasi dan pencemaran lingkungan yang di akibatkan

pengelolaan limbah yang tidak memenuhi standar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **studi literatur (literature review)** dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yang mengacu pada standar yang berlaku, khususnya **Standar Nasional Indonesia (SNI)** terkait sistem plumbing bangunan gedung. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai referensi seperti peraturan SNI, buku teknik plumbing, serta jurnal ilmiah yang relevan dengan perencanaan sistem air bersih dan air kotor.

Objek penelitian berupa rumah tinggal 2 lantai yang berlokasi di Ambunten, Sumenep, Madura. Tahapan penelitian meliputi: (1) identifikasi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penghuni dan aktivitas harian; (2) analisis beban penggunaan alat sanitair menggunakan satuan Unit Beban Alat Plumbing (UBAP); (3) perhitungan kebutuhan debit air dan debit puncak; (4) penentuan dimensi pipa sesuai standar; (5) perencanaan kapasitas tandon air; serta (6) analisis sistem pembuangan air kotor yang mencakup

grey water dan black water, termasuk perencanaan septic tank.

Seluruh perhitungan dan perencanaan dilakukan berdasarkan ketentuan dalam SNI 03-7065-2005, SNI 8153:2015, dan SNI 2398:2017, sehingga hasil yang diperoleh dapat memenuhi aspek teknis, efisiensi, dan keamanan dalam sistem plumbing bangunan rumah tinggal dua lantai.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil Penelitian

Sistem plumbing pada bangunan Sistem plumbing merupakan bagian yang tidak kalah penting pada utilitas bangunan yang berfungsi untuk mendistribusikan air bersih serta mengatur pembuangan air kotor dari suatu bangunan. Sistem plumbing ini menyangkut beberapa bagian pendukung seperti pompa dan tangki air. Perencanaan sistem pelambing harus memenuhi aspek yang sesuai dengan SNI.

Pada bangunan rumah 2 lantai memiliki sistem yang sedikit lebih rumit daripada bangunan satu lantai. Perbedaan elevasi antar lantai sangat mempengaruhi tekanan dan penyaluran air di

setiap lantai bangunan nya. Maka diperlukannya perencanaan yang menggunakan pertimbangan kebutuhan air,debit aliran,dimensi pipa serta sistem penyaluran yang sesuai.

Kebutuhan Air Bersih

Diketahui:

- Jumlah penghuni = 4 orang
- Kebutuhan air = 90 liter/orang/hari

Maka kebutuhan air bersih harian:

$$Q = 4 \times 90 = 360 \text{ liter/hari}$$

Tambahkan faktor cadangan (20%):

$$Q_{total} = 360 + (20\% \times 360) \\ = 432 \text{ liter/hari}$$

Kebutuhan air bersih total: ± 432 liter/hari (0,432 m³/hari)

Kebutuhan air bersih Adalah jumlah air yang digunakan oleh setiap orang yang tinggal di bangunan tersebut supaya memenuhi aktivitas domestik sehari hari. Bangunan yang akan dibahas saat ini dirancang dengan kebutuhan air bersih per hari berkisar antara 60-120 liter per orang. Dalam penelitian kali ini kita mengambil kebutuhan air bersih tertinggi per hari yang berjumlah 120 liter per orang. Nilai ini kemudian di kali

dengan jumlah banyak orang yang meninggalkan tempat tersebut bertujuan untuk menemukan jumlah total kebutuhan air bersih harian. Nilai ini juga ditambah dengan faktor cadangan air apa bila terjadi kehilangan air akibat kebutuhan lainnya sebesar 20%.

Analisis beban

Data:

- 3 kloset
- 3 keran kamar mandi
- 1 wastafel
- 1 keran taman

Alat Sanitair	Nilai UBAP
Kloset	2,5
Keran mandi	1,0
Wastafel	1,0
Keran taman	1,0

Perhitungan:

$$UBAP = (3 \times 2,5) + (3 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 1)$$

$$UBAP = 7,5 + 3 + 1 + 1 = 12,5$$

Penentuan Diameter Pipa

Berdasarkan UBAP \approx 12,5:

Standar umum:

- Pipa distribusi utama: $\varnothing \frac{3}{4}$ inch (20 mm)
- Cabang ke alat: $\varnothing \frac{1}{2}$ inch (15 mm)

Analisis

- Diameter ini sudah cukup untuk:
 - Menjaga tekanan stabil
 - Menghindari kehilangan tekanan (head loss)
- Cocok untuk rumah 2 lantai skala kecil

Perencanaan Tandon Air

Kapasitas minimal tandon:

$$= 432 \text{ liter}$$

Dibulatkan:

- Gunakan tandon 500 liter

Analisis

- Sudah mencukupi kebutuhan harian
- cadangan saat listrik mati / pompa tidak bekerja

Analisis Sistem Air Kotor

Klasifikasi:

- Black water \rightarrow 3 kloset
- Grey water \rightarrow keran mandi + wastafel + taman

Debit limbah

Umumnya:

80% dari air bersih

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 432 = 345,6 \text{ liter/hari}$$

$$= 346 \text{ liter/hari}$$

Perencanaan Septic Tank

Untuk 4 orang: Standar:

- Volume septic tank \approx 1,5 – 2 m³

Rekomendasi:

- Gunakan septic tank:
 - Panjang: 1,5 m
 - Lebar: 1 m
 - Tinggi: 1,2 m

4.8 Analisis Sistem Keseluruhan

Kelebihan desain:

- Kebutuhan air tercukupi (432 L/hari)
- Diameter pipa sesuai beban (12,5 UBAP)
- Sistem distribusi stabil untuk 2 lantai
- Limbah terkelola sesuai standar

Catatan:

- Perlu pompa untuk distribusi ke lantai 2
- Pastikan kemiringan pipa limbah:
 - $\pm 1-2\%$ (agar tidak mampet)
- Septic tank harus:
 - Jarak ≥ 10 m dari sumu

Bahan 1

Berdasarkan hasil analisis yang kita buat dengan kebutuhan air bersih dengan 4 penghuni dengan penggunaan air bersih per hari sebesar 120 liter/orang dan dengan mempertimbangkan cadangan air dari kebutuhan lainnya sebesar 25% kami

mendapat kan penggunaan air bersih perhari sebanyak 600 liter. Dengan debit rata rata yangdiperoleh sekitar 75 liter/jam dan debit puncak sebesar 150 liter/jam didapat debit puncak sebesar 3,75liter/menit. Dengan kebutuhan ini sistem penyediaan air yang disaran kan menggunakan tandon dengan kapasitas sekitar 600-700 liter supaya dapat menjaga ketersediaan air bersih saat kondisi puncak.secara keseluruhan untuk rumah dua lantai dengan sistem plumbing tersebut tergolong aman, namun tetap memerlukan perencanaan yang optimal agar tekanan air tetap merata.

Bahan 2

Mengacu kepada debit puncak sebesar 3,75liter/menit di peroleh ukuran pipa sebesar 8,9mm, dikarenakan tidak terdapat pipa dalam pasaran dan dengan mempertimbangkan ketentuan SNI yang membahas tentang kecepatan aliran maka di ambil pipa berdiameter ½ inch(15 mm) digunakan untuk pipa penyalur utama.keputusan ini di ambil untuk menjaga kestabilan tekanan dan menghindari kehilangan energi pada sistem aliran. Sedangkan pada sistem pemompaan dirancang dengan pompa air 7-10 liter/menit dengan

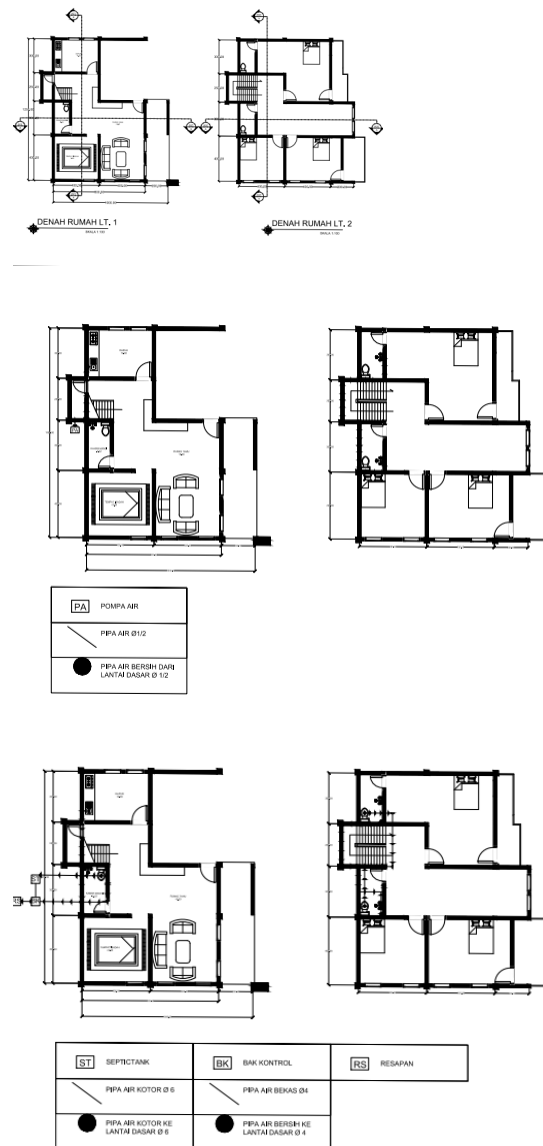
head total antara 10-15 meter, nilai tersebut berpacu pada nilai puncak kebutuhan debit air dan faktor keamanan supaya air tetap sampai pada lantai 2 dengan optimal. Diatas adalah rancangan pada sistem plumbing yang direncanakan supaya layak diterapkan pada bangunan 2 lantai dengan perencanaan SNI.

Pembahasan

Sistem perencanaan plumbing yang sudah di rancang dapat memenuhi kebutuhan air sebesar 600 liter/menit dengan debit puncak yang mencapai 3,75 liter/menit. Dengan menggunakan sistem penyaluran air dengan pompa dan tandon yang dinilai efektif pada bangunan 2 lantai supaya tekanan air tetap stabil dan optimal.

Dengan memilih pipa sebesar 1/2 inch cukup untuk menyalurkan air tanpa menghilangkan tekanan air dan kapasitas pompa air yang di gunakan juga telah dipertimbangkan menggunakan kebutuhan debit dan head supaya mampu mendukung perencanaan yang efisien, aman dan juga sesuai dengan standar standar yang berlaku.

Lampiran



D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan sistem plumbing pada rumah 2 lantai di Ambunten, Sumenep, Madura, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih untuk 4 penghuni mencapai sekitar 600 liter per hari dengan debit puncak sebesar 3,75 liter per menit. Sistem distribusi air yang

menggunakan kombinasi pompa dan tandon terbukti mampu menjaga kestabilan tekanan air pada setiap lantai.

Pemilihan diameter pipa sebesar ½ inch (15 mm) dinilai sesuai untuk memenuhi kebutuhan distribusi air tanpa menyebabkan kehilangan tekanan yang signifikan. Selain itu, kapasitas tandon sebesar 600–700 liter direkomendasikan untuk menjamin ketersediaan air, terutama pada saat kondisi puncak atau gangguan operasional pompa.

Pada sistem pembuangan air kotor, pengelolaan grey water dan black water telah dirancang sesuai standar dengan penggunaan septic tank berkapasitas ±1,5–2 m³, sehingga aman bagi lingkungan. Secara keseluruhan, sistem plumbing yang direncanakan telah memenuhi standar SNI dan layak diterapkan pada bangunan rumah tinggal dua lantai, dengan catatan tetap memperhatikan aspek instalasi dan pemeliharaan agar sistem dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (2005). *SNI 03-7065-2005:*

Tata cara perencanaan sistem plambing. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 8153:2015: Sistem plambing pada bangunan gedung.* Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 2398:2017: Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan.* Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 03-2396-2020: Tata cara perencanaan sistem drainase perkotaan.* Jakarta: BSN.

Noerbambang, S. M., & Morimura, T. (2005). *Perancangan dan pemeliharaan sistem plambing.* Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Al-Layla, M. A., Ahmad, S., & Middlebrooks, E. J. (1978). *Water Supply Engineering Design.* Ann Arbor: Ann Arbor Science.

Fair, G. M., Geyer, J. C., & Okun, D. A. (1968). *Water and Wastewater Engineering.* New York: Wiley

Putra, A., & Nugroho, S. (2020). Analisis kebutuhan air bersih pada rumah tinggal. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 120–128.

Hidayat, R., & Sari, D. (2019). Evaluasi sistem plambing air bersih dan air kotor pada bangunan rumah tinggal.

Jurnal Rekayasa Sipil, 6(1),
45–52.

Pratama, R. (2021). Perencanaan sistem distribusi air bersih pada bangunan gedung bertingkat. *Jurnal Infrastruktur*, 5(3), 89–97.

Wibowo, A. (2018). Analisis efisiensi penggunaan air bersih pada bangunan perumahan. *Jurnal Lingkungan Binaan*, 4(2), 55–63.

Kementerian PUPR. (2016). *Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2016 tentang Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta.

World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality*. Geneva: WHO Press