

Analisis Sistem Utilitas pada Pembangunan Gedung

Jusiphin Dansole¹, Febriane Paulina Makalew², Novatus Senduk³, Helen Grace Mantiri⁴,
Deyke Junita Femeli Mandang⁵

Konstruksi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado ^{1,2,3,4,5}
E-mail:jusiphindansole@mail.com ¹, febriane.makalew@polimdo.ac.id ²

Abstrak

Sistem Utilitas bangunan merupakan elemen penting dalam mendukung operasional bangunan modern, terutama pada Gedung perkantoran bertingkat. Utilitas yang meliputi Distribusi air bersih dan Pengelolaan air kotor harus dirancang secara efisien dan andal agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna bangunan dalam kondisi normal maupun darurat, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif untuk menganalisis kebutuhan air bersih dan sistem pembuangan air kotor pada bangunan perkantoran 7 lantai. Kebutuhan air bersih harian tercatat 24.000 liter/hari, dengan konsumsi puncak mencapai 0,12 liter/jam. Untuk menjamin ketersediaan pasokan, disediakan tangki air berkapasitas 48 m³, setara 2 hari Cadangan kebutuhan harian. Tekanan air sebesar 3,17 bar dirancang agar memenuhi standar kenyamanan dan kinerja sistem plumbing berdasarkan SNI. Pada sistem air kotor, beban sanitasi 327 FU dikonversi menjadi debit buangan 37,63 liter/detik, termasuk factor keamanan sebesar 25%. Pipa utama yang digunakan memiliki diameter Ø100 mm dengan distribusi saluran 6 inch. Seluruh sistem dirancang mengacu pada SNI 81533:2015, sehingga dipastikan efisien, aman dan mampu menunjang operasional gedung secara optimal.

Kata kunci — Utilitas, Plumbing, Air Bersih, Distribusi

1. PENDAHULUAN

Bangunan gedung memiliki peran penting dalam kehidupan manusia dan harus disesuaikan dengan tujuan pembangunannya. Pembangunan gedung perkantoran yang berkelanjutan dan berteknologi tinggi menuntut kualitas perencanaan yang tidak hanya efisien, tetapi juga ramah lingkungan dan berorientasi pada kenyamanan penghuni. Salah satu aspek krusial dalam pembangunan Gedung perkantoran adalah sistem utilitas plumbing yang mendukung operasional dan aktivitas sehari-hari secara optimal. Menurut SNI 8153: 2015 Plumbing adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya didalam Gedung. Namun, permasalahan dalam Pembangunan Gedung sering terjadi kebocoran yang tidak diketahui dan tidak dapat dipastikan. Maka dilakukan perencanaan sistem plumbing dalam bangunan gedung agar berfungsi secara optimal, efektif, dan aman digunakan. Mengantisipasi kebutuhan fungsi bangunan. Salah satu elemen tersebut adalah sistem air bersih yang perlu disiapkan sejak awal perencanaan. Menurut Theresia Pyknkyawati & Shirley Wahadamputera, (2015), analisis sistem utilitas menjadi sangat penting sebagai dasar perencanaan teknis yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis menyeluruh terhadap sistem utilitas Plumbing pada bangunan perkantoran bertingkat, dengan focus pada distribusi air bersih, pengelolaan air kotor, dan efisiensi penyimpanan. Adapun penelitian terdahulu yang mengenai ini dan menjadi dasar dalam Analisa perhitungan plumbing ini yang dirancang sesuai dengan kebutuhan Gedung.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menghitung kembali penyimpanan dan distribusi plumbing air bersih dan air kotor dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dengan menggunakan software spreadsheet. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis Distribusi penyimpanan plumbing air bersih dan air kotor berdasarkan data numerik dan parameter yang relevan. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan distribusi penyimpanan plumbing air bersih dan air kotor terhadap Pembangunan Gedung. Adapun data yang digunakan melalui penyedia jasa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sistem utilitas mencakup sistem plumbing air bersih (kebutuhan, kapasitas tangki, distribusi saluran) dan air kotor (debit buangan, kapasitas, distribusi saluran) untuk jumlah penghuni 475, data ini diambil data dari perencanaan bangunan.

3.1. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Tabel 1. Kebutuhan air Bersih

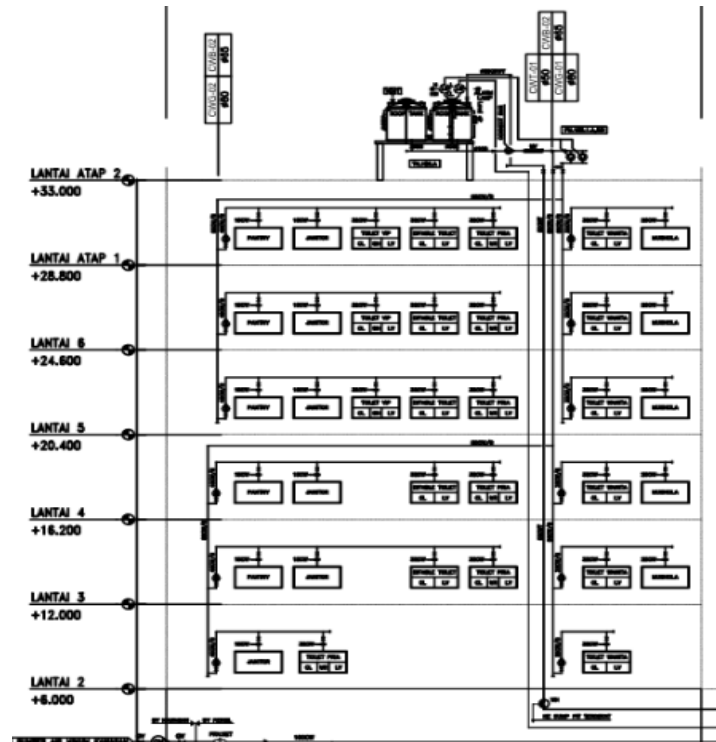
No	Fungsi Ruang	Jumlah Unit/orang	Pemakaian Liter /orang/hari	Total Pemakaian Air Harian Liter/hari
1	Perkantoran	475	50	23750
			Total Pemakaian Air	23,750 Liter/hari
				24 m3/hari (dbulatkan)

Tabel 2. Pemakaian Air Jam Puncak dan Menit Puncak

No	Perhitungan Pemakaian Air Menit Puncak	Dasar Perhitungan	Satuan
1	Kebutuhan Air Bersih per hari	24	m3
	Koefisien Jam Puncak	30%	menit
	Angka pemakaian air per hari	10	jam
	Pemakaian air rata-rata per jam	$24 \text{ m}^3 \times 0,30 \text{ K}$	
		7,12	m3
2	Konstanta Penggali untuk perkiraan air per menit	2	
	Pemakaian Air Menit Puncak	$(7,12 \text{ m}^3 : 60 \text{ menit})$	
	=	0,12	m3/menit

Tabel 3. Kapasitas Tangki

Uraian	Jumlah	Satuan
Cadangan	2	hari
Kebutuhan air bersih per hari	24	m3
Kapasitas Roof Tank	$(24 \text{ m}^3 \times 2)$	
=	48	m3



Gambar 1. Pipa Air Bersih

3.2. Analisis Sistem Air Kotor

Tabel 4. Jumlah Fixture Unit

Alat Plumbing	Jumlah Alat Plumbing						Total	PFU	Total PFU
	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT6	LT. Atap 1			
Closet	5	3	7	8	8	8	31	4	124
Urinoir	3	3	3	3	3	3	18	4	72
Wastafel	5	3	10	9	9	9	45	1	45
Pantry Sink	2	0	0	2	0	0	4	2	8
Floor Drain	5	3	7	8	8	8	39	2	78
Total Keseluruhan PFU									327
									19,11 PFU

Estimasi Debit Air Kotor mengacu pada Tabel Nilai Debit Rata-rata

$$\text{Total Q} = 9,85 + \frac{327-1}{149} \times (19,11 - 9,85) = 30,11 \text{ Liter/detik}$$

Dengan menambahkan faktor keamanan menggunakan Faktor Keamanan 25% maka:

$$\text{Debit Desain} = 30,11 \text{ L/detik} \times 1,25 = 37,63 \text{ Liter/detik}$$

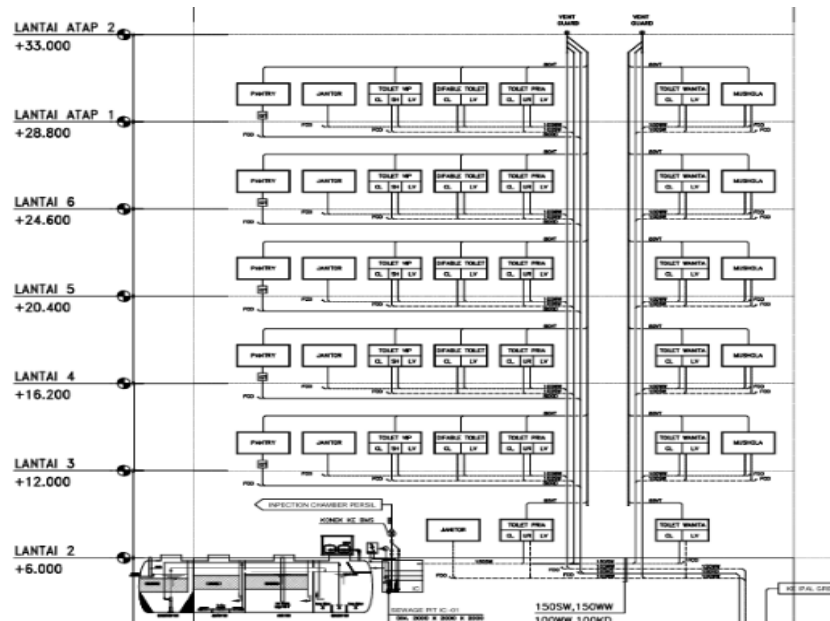
Tabel 5. Ukuran Pipa Berdasarkan DFU

UKURAN PIPA	KAPASITAS MAX (DFU)
50 mm (2")	6 -10 DFU
75 mm (3")	35 -60 DFU
100 mm (4")	160 -240 DFU
150 mm (4")	500 -720 DFU

Tabel 6. Total DFU (Drainage Fixture Unit)

Karena Total DFU 202, maka pipa utama (riser horizontal utama) minimal harus 100 mm (4 inch).

Perlengkapan	Jumlah	DFU/Unit	Total DFU
Closet	31	4	124
Urinoir	18	2	36
Wastafel	28	1	28
Pantry Sink	7	2	14
Total	-	-	202



Gambar 2. Pipa Air Kotor

Tabel 7. Diameter Pipa dan Kemiringan Pipa

Notasi	Nama Umum Pipa	Kemiringan Minimum	Aplikasi Umum
Ø32	1 inch	2%	Wastafel, Air Buangan (non sanitasi berat)
Ø65	2 1/2 inch	1,5%	Cabang Utama Toilet Kecil, Floor Drain
Ø80	3 inch	1%	Saluran Cabang Besar atau Sekunder
Ø100	4 inch	1%	Pipa Utama Wc, Vertikal (riser) air Kotor

Tabel 8. Distribusi Beban Per Lantai

Distribusi Beban Perlantai			
Lantai	Jumlah FU (asumsi merata)	Debit Perlantai (Konversi SNI)	Ukuran Cabang minimum
1-Atap 2	± 14 FU	± 0,95 L/s	Ø65–80 mm
Stack Vertikal	Total FU 98	Total Debit Buangan : 30,63 L/detik	150 mm

Tabel 9. Analisis Perbandingan Existing Plumbing Air bersih

No	Sistem/ Parameter	Rencana Desain	Pelaksanaan Lapangan (Penyedia jasa)	Hasil Perhitungan/Analisis	Standar/Aturan Yang Berlaku	Kesesuaian
1	Jumlah Fitting Fixture	98	81	98	SNI 8153 :2015	(Sesuai) Data perhitungan tetap mengacu ke jumlah desain, penurunan dilapangan tidak mempengaruhi kapasitas utama
2	Kebutuhan Air Bersih	23,75 m3	26 M3/hari	24 m3/hari	SNI 8153 :2015, Tabel kebutuhan air bersih, per penghuni	(Sesuai), Kosumsi aktual lebih tinggi dari desain, namun tetap sesuai dan aman
3	Pemakaian Pada Jam Puncak	7,12 M3	7 M3	7,12 M3	SNI 8153 :2015 Faktor puncak/jam	(Sesuai) hasil analisis menunjukkan sama dan memenuhi.
4	Pemakaian Menit Puncak	0,75 m3/menit	0,16 m3/menit	0,12 m3/ menit	SNI 8153 :2015 Distribusi Aliran Puncak	(Sesuai),Hasil Analisis menunjukkan pemakaian lebih kecil > desain cukup konservatif dan aman
5	Kapasitas Tangki	40 m3	45 m3	48 m3	SNI 8153 :2015 Pasal 7.6: Tangki $\geq$ 1 hari kebutuhan	(Sesuai) dan Aman, Kapasitas tangki > kebutuhan harian, memenuhi syarat teknis dan cadangan air

Tabel 10. Analisis Perbandingan Existing Plumbing Air Kotor

No	Sistem / Parameter	Rencana Desain	Pelaksanaan Lapangan	Hasil Perhitungan/ Analisis	Standar/Aturan Yang Berlaku	Kesesuaian
1	Debit Air Buangan	29 m ³ /hari	29 m ³ /hari	30,11L/detik x 1,25 FK = 37,63	SNI 8153 :2015 Konversi FU ke debit	(Sesuai) ,Perhitungan debit aktual menunjukkan, sistem telah mempertimbangkan Faktor puncak dengan benar.
2	Diameter Pipa	4 inch Pipa Utama	4 inch	Ø100 = 4 inch	SNI 803-7065-2005 Kecepatan & debit minimum	(Sesuai), Diameter sesuai standar dan mampu mengalirkan, debit buangan tanpa resiko sumbatan.
3	Distribusi Saluran Air Kotor	6 inch	6 inch	6 inch	SNI 8153 :2015 Pipa stack & distribusi utama	(Sesuai dan Aman) Pipa Distribusi utama menggunakan ukuran yang memadai untuk kapasitas bangunan

4. KESIMPULAN

Analisis ini menetapkan kebutuhan air bersih 24m³/hari, puncak, 0,12 L/menit, dengan kapasitas tangka 48m³ dan tekanan statis 3,17 bar (aman), pada plumbing air kotor beban sanitasi 327 FU. Menghasilkan debit air kotor 37,63m³ dengan pipa utama Ø 100 mm dan distribusi saluran 6 inch memenuhi SNI 8153:2015. Sistem utilitas dipastikan efisien dan mendukung operasi harian dan kelancaran aktivitas Gedung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado melalui pusat penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (P3M) yang mendanai penelitian PVUPT dan semua yang terlibat membantu dalam penulisan penelitian ini hingga bisa selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Djaelani, M., & Prakoso, B. (2018). *Analisis Instalasi Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor Pada Gedung Commonwealth Bank Di Bukit Darmo, Lenmark Office Park Surabaya*.
- Erwanto, Z., Ghifari, A. R., & Ulfiyati, Y. (2023), Evaluasi Sistem Plumbing Instalasi Air Bersih dan Air Kotor Berdasarkan Beban Unit Alat Saniter Di Gedung Pelayanan BPKB Polres Sumenep. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.52158/jaceit.v4i1.432>
- Idin, R., Munir, A., Afifuddin, M., Kuala, S., & Aceh, B. (2018). Kajian Keandalan Utilitas Bangunan Gedung Rusunawa Di Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(3), 131–140. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i1.11778>



Jaenudin, M., & Kholiq, A. (2022). *Kajian Sistem Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor Pada Bangunan Gedung Dewan Perwakilan Daerah Kabupaten Majalengka*.

Muzaiyanah, A. B., van Zanten, W., & Kunci, K. (2024). *Penerapan Utilitas Pada Sistem Deteksi Kebakaran Untuk Keselamatan Bangunan Kampus Sriwijaya*. 2(1), 60–66.

Suhardiyanto, S. (2016). Perancangan Sistem Plumbing Instalasi Air Bersih dan Air Buangan pada Pembangunan Gedung Perkantoran Bertingkat Tujuh Lantai. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 5(3), 90–97.

Ulinata, U. (2022). Analisis Sistem Utilitas pada Bangunan Bandar Udara Suvarnabhumi Bangkok, Thailand. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(4), 1753–1768. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i4.293>

Lantai, B. T. (2016). Perancangan Sistem Plumbing Instalasi Air Bersih Dan Air Buangan Pada Pembangunan Gedung Perkantoran. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 5(3), 2.

Dasinangon, Y. S. A., Mangangka, I. R., & Legrans, R. R. I. (2022). Evaluasi Terhadap Sistem Plumbing Air Bersih Dan Air Buangan Di Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. *TEKNO*, 20(82), 1253–1258.

Putrianti, D. A. Y. U. (2016). Perencanaan Sistem Plumbing Air Buangan pada Gedung Newton Residence. *Jurnal Reka Lingkungan*, 4(1), 22–37.
