

JURNAL REKAYASA

TEKNIK SIPIL STTC

PENANGANAN BANJIR DI KAWASAN DRAJAT AKIBAT MELUAPNYA SUNGAI KALISUBA DENGAN MENGGUNAKAN *RETAINING WALL*

Syaebatul Hamdi¹, Edi Rohadi², Nono Carsono³ 6

ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH UNTUK KEBUTUHAN OPERASIONAL RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK CAHAYA BUNDA KOTA CIREBON

Ananda Maura Qonitatun Zahra¹, Lia Amaliah², Arif Hanif Hidayat³ 18

ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRGASI PADA DAERAH TIRTANEGARA KABUPATEN MAJALENGKA

Reyhan Adhitya Ramdhan¹, Sonie Apriyanto², Dedi Hermawan³ 27

ANALISIS STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA DAN PELAT LANTAI KOMPOSIT

Nana Mulyana¹, Nandang Susanto², Dennis Bintang Nugroho³ 37



KATA PENGANTAR

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC adalah jurnal yang diperuntukan bagi mahasiswa dan dosen program studi teknik sipil dalam menyebarluaskan ilmu pengetahuan melalui penelitian dan pengabdian dengan ruang lingkup penelitian dan pengabdian mengenai ilmu teknik sipil diantaranya bidang keilmuan struktur bangunan, geoteknik, manajemen konstruksi, hidrologi, dan transportasi.

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC menyambut baik kontribusi yang mempromosikan pertukaran ide. dan wacana rasional antara pendidik, praktisi dan peneliti teknik sipil.

Hasil kajian dan penelitian dalam Jurnal ini didedikasikan untuk memajukan batas pengetahuan dan teknologi dengan mendorong penelitian lintas disiplin dan aplikasi inovatif dalam proyek-proyek rekayasa teknik sipil. Semoga hasil kajian dan penelitian pada **Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC** Volume 04 No. 01 April 2026 ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada keilmuan teknik sipil.

Hormat Saya,
Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM.

TIM PENGELOLA

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon, Indonesia

Sekretaris

Ir. Dertawan Widagdo, S.T., M.T., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Editor

Lia Amaliah, S.T., M.Si. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

H. Edi Rohadi, S.T., M.T. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Neti Nuryati, SPd., M.P.Mat. | Sekolah Tinggi Sains Islam Bina Cendekia Utama Cirebon

Ir. H. Sumarman, M.T. | Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

Managing Editor

Nono Carsono, ST, MT | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

IT Manager

R. Radian Baratasena, S.Kom., M.Kom | Sekolah Tinggi Ilmu Komputer POLTEK Cirebon

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

© Redaksi Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

Gd.Lt.1 Jl.Evakuasi No.11, Cirebon 45135

Telp. (0231) 482196 - 482616 Fax. (0231) 482196 E-mail jurnaltekniksipil@sttcirebon.ac.id

website : <http://ejournal.sttcirebon.ac.id/Jts>

MITRA BESTARI

Dr. Iwan Purnama, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Adam Safitri, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Eka Widiyananto, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Nurhidayah, S.T., M.Ars. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Ir. Atie Tri Juniati, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Pancasila Jakarta.

Dr. Ir., Martinus Agus Sugiyanto, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Dr. Jimat Susilo, S.Pd., M.Pd. | Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Abdul Khamid, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Muhadi Setiabudi Brebes.

Agung Biantoro, S.T., M.T. | Prodi Teknik Mesin | Universitas Mercu Buana Jakarta.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
TIM PENGELOLA	3
MITRA BESTARI	4
DAFTAR ISI.....	5
PENANGANAN BANJIR DI KAWASAN DRAJAT AKIBAT MELUAPNYA SUNGAI KALISUBA DENGAN MENGGUNAKAN RETAILING WALL <i>Syaebatul Hamdi¹, Edi Rohadi², Nono Carsono³</i>	6
ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH UNTUK KEBUTUHAN OPERASIONAL RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK CAHAYA BUNDA KOTA CIREBON <i>Ananda Maura Qonitatun Zahra¹, Lia Amaliah², Arif Hanif Hidayat³</i>	18
ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRGASI PADA DAERAH TIRTANEGARA KABUPATEN MAJALENGKA <i>Reyhan Adhitya Ramdhan¹, Sonie Apriyanto², Dedi Hermawan³</i>	27
ANALISIS STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA DAN PELAT LANTAI KOMPOSIT <i>Nana Mulyana¹, Nandang Susanto², Dennis Bintang Nugroho³</i>	37

ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH UNTUK KEBUTUHAN OPERASIONAL RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK CAHAYA BUNDA KOTA CIREBON

Ananda Maura Qonitatun Zahra¹, Lia Amaliah², Arif Hanif Hidayat³

Program Studi Teknik Sipil – Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

mauraazzahra9@gmail.com¹, lia_amaliah92@ymail.com², arifhanif.hdyt@gmail.com³

ABSTRAK

Distribusi air bersih merupakan salah satu komponen penting dalam operasional rumah sakit, terutama dalam mendukung kegiatan medis, sanitasi, dan kebutuhan pasien serta tenaga kesehatan. Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih harian mencapai 90.240 liter/hari dengan kebutuhan harian maksimum mencapai 112.800 liter per/hari. Namun, pasokan air yang tersedia hanya sebesar 85.158 liter, sehingga terdapat defisit signifikan dalam memenuhi kebutuhan. Penelitian ini merekomendasikan pengelolaan reservoir yang lebih baik, penambahan kapasitas, penyimpanan air, serta evaluasi sistem pemipaan dan tekanan air untuk mendukung distribusi yang optimal.

Kata kunci : Air Bersih, Distribusi, Rumah Sakit, Kebutuhan Operasional

ABSTRACT

Clean water distribution is a critical component of hospital operations, particularly in supporting medical activities, sanitation, and the needs of patients and healthcare workers. The study employed a descriptive quantitative method using a literature review approach. The results indicate that the daily clean water requirement is 90,240 liters per day, with a maximum daily requirement of 112,800 liters per day. However, the available water supply is only 85,158 liters, resulting in a significant shortfall in meeting these needs. This study recommends improved reservoir management, increased capacity, water storage, and an evaluation of the piping system and water pressure to support optimal distribution.

Keywords: Clean Water, Distribution, Hospitals, Operational Needs

I. PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya pertumbuhan penduduk di Kota Cirebon yang semakin pesat dan semakin berkembangnya kebutuhan pelayanan terhadap kesehatan ibu dan anak, maka didirikanlah sebuah Rumah Sakit Ibu dan Anak khusus untuk melayani kebutuhan kesehatan ibu dan anak. Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda adalah rumah sakit kelas C dan terletak di Jalan Perjuangan No.8, Sunyaragi, Kec. Kesambi, Kota Cirebon. Rumah sakit ini diresmikan oleh Wali Kota Cirebon pada tanggal 11 November 2014. Sebagai bentuk kepedulian terhadap kesehatan masyarakat, rumah sakit ibu dan anak cahaya bunda berkomitmen penuh dalam mewujudkan masyarakat yang sehat dan bebas dari penyakit serta menurunkan angka kematian ibu dan bayi. RSIA Cahaya Bunda memiliki badan hukum PT. Cipta Hasil Yasmin dengan Direktur RSIA Cahaya Bunda

Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda menggunakan kebutuhan air dari sistem penyediaan air bersih yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Cirebon sebagai sumber air bersih utama. Penggunaan air tersebut digunakan oleh pegawai, pasien, maupun pengunjung yang datang ke rumah sakit tersebut. kebutuhan yang berguna bagi rumah sakit dan juga harus memiliki kuantitas yang memenuhi persyaratan kesehatan air bersih yang bisa digunakan untuk diminum maupun dimasak, kebutuhan air bersih dapat diperoleh melalui sumber Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan pemanfaatan air tanah.

Pada tahun 2024 RSIA Cahaya Bunda melakukan penambahan ruangan di Gedung rumah sakit tersebut untuk pasien rawat inap sebanyak 70 ruangan. Penambahan ruangan ini membuat bertambahnya juga kebutuhan akan air bersih yang mencukupi bagi pegawai dan pasien pada rumah sakit tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan analisa kembali yang tepat untuk mengetahui kebutuhan air dan distribusi kebutuhan air bersih tersebut untuk operasional rumah sakit. Oleh karena itu, pemaparan latar belakang diatas menjadi tolak ukur penulis tertarik untuk membuat penelitian yang berjudul "Analisis Distribusi Air Bersih Untuk Kebutuhan Operasional Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda Kota Cirebon.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perumusan masalah pada penelitian ini didapat suatu uraian diantaranya :

1. Berapa jumlah kebutuhan air bersih yang dibutuhkan operasional pegawai, pasien, dan pengunjung di Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda Kota Cirebon setelah dilakukan penambahan gedung baru?

2. Bagaimana sistem distribusi air bersih di rumah sakit ibu dan anak cahaya bunda?
3. Apakah ketersediaan air mencukupi kebutuhan di rumah sakit?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kebutuhan air bersih untuk keperluan operasional rumah sakit ibu dan anak cahaya bunda .
2. Menganalisis dan mengevaluasi sistem distribusi air bersih secara efektif dan efisien.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah manfaat dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Rekayasa Sipil khususnya dalam penyediaan air bersih untuk rumah sakit.
2. Memberikan gambaran mengenai pemenuhan distribusi kebutuhan air bersih yang efisien bagi perencanaan konstruksi.
3. Untuk meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit dengan meminimalkan pemborosan air dan mengoptimalkan distribusi air dalam rumah sakit.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Rumah Sakit

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.3 Tahun 2020 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit).

2.2 Pengertian Air Bersih

Air bersih merupakan kebutuhan yang tidak dapat dilepas dari kegiatan di rumah sakit, mengingat bahwa rumah sakit merupakan tempat tindakan dan perawatan orang sakit maka kualitas dan kuantitas airnya perlu dipertahankan setiap saat agar tidak mengakibatkan sumber infeksi baru bagi penderita (Insuwasri, 2007).

2.3 Kebutuhan Air Bersih

Air yang telah memenuhi standar harus dijaga kualitasnya, baik selama penyimpanan maupun sewaktu pengaliran ke tempat yang dituju sehingga tidak tercemar kembali. Hal yang harus dihindarkan yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap air baik sewaktu penyimpanan dan pendistribusian (Noerbambang, 2005).

2.4 Ketersediaan Air Bersih

Dalam operasional rumah sakit, baik air dari PDAM maupun air tanah memiliki peran penting

namun dengan karakteristik dan fungsi yang berbeda. Air dari PDAM umumnya sudah melalui proses pengolahan sehingga kualitasnya memenuhi standar air bersih. Oleh karena itu, PDAM lebih diandalkan untuk keperluan utama seperti kebutuhan minum (setelah dimasak atau disterilkan), proses sterilisasi alat medis, penggunaan di ruang operasi (dengan tambahan sistem Reverse Osmosis jika diperlukan), dapur gizi, laundry, dan sanitasi pasien serta staf medis. Namun, pasokan dari PDAM tidak selalu stabil karena tergantung pada jaringan distribusi kota dan dapat mengalami gangguan teknis atau penurunan tekanan air.

2.5 Pengolahan Data

1. Menghitung kebutuhan air

$$Q_d = N \times q_d \dots \dots \dots (1)$$

- Jumlah tempat tidur pasien (N), kebutuhan $q_d = 300$ liter/bed/hari (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 tahun 2019).
- Jumlah pegawai rumah sakit (N). Kebutuhan $q_d = 120$ liter/org/hari.
- Jumlah toilet ($q_d = 39$ liter/hari),
- wastafel ($q_d = 30$ liter/hari),
- urinoir ($q_d = 30$ liter/hari),
- bak mandi ($q_d = 75$ liter/hari)

2. Menghitung kebutuhan air rata-rata per hari ($t = 8$ jam/hari)

Kebutuhan air rata-rata jam kerja adalah :

$$\frac{Q_d}{t} \dots \dots \dots (2)$$

3. Menghitung pemakaian air bersih harian maksimum.

$$Q_{hm} = Q_d \times f \dots \dots \dots (3)$$

Q_d = total kebutuhan pemakaian air
 f_{hm} = faktor harian maksimum = 1.1 – 1.25 (Anonim, 1997)

4. Menghitung pemakaian air bersih jam puncak

$$Q_{jm} = Q_h \times f_{jm} \dots \dots \dots (4)$$

Q_h = pemakaian air harian maksimum
 f_{jm} = faktor jam puncak = 2,0 (Anonim, 1997)

5. Menghitung volume ketersediaan air bersih

$$\text{Ground Tank} : P \times L \times T \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{Roof Tank} : P \times L \times T \dots \dots \dots (6)$$

6. Perhitungan Debit Aliran Air

- Perhitungan debit aliran dari sumur bor ke *ground tank*

$$Q = \frac{v}{t} \dots \dots \dots (7)$$

Diketahui :

(V) Volume Reservoir (Liter/cm³)

(t) Waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi reservoir (detik) = 2 jam = 7200 detik.

- Perhitungan debit aliran dari *ground tank* menuju *roof tank*

$$Q = \frac{v}{t} \dots \dots \dots (8)$$

Diketahui :

(V) Volume Reservoir (Liter/cm³)

(t) Waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi reservoir (detik) = 1 jam = 3600 detik.

7. Ketersediaan Air Bersih

Ketersediaan air bersih PDAM berdasarkan jumlah dari *gorund tank* dan *roof tank*
 Ketersediaan air bersih dari Air Tanah (sumur bor).

Air tanah biasanya dipakai untuk :

- Cadangan saat PDAM mati,
- Tambahan pasokan kalau debit kurang,
- Biasanya diambil dari sumur bor, lalu ditampung di *ground tank* yang difiltrasi dahulu baru kemudian dipompa menuju *roof tank*.

Jika air tanah yang diambil selama 6 jam/hari, maka :

$$Q = (\text{Ground tank}) \times 360 \text{ menit (21.600 detik)} \dots \dots \dots (9)$$

Biasanya sumur bor tidak digunakan maksimal karena keterbatasan operasional dan penyangkutan. Jika diasumsikan realisasi

penggunaan hanya 70% dari kapasitas maksimal, maka :

$$\text{Perhitungan air tanah selama 6 jam} \times 0,7 = \text{liter/hari} \dots \dots \dots (10)$$

8. Presentase jumlah kebutuhan air dan ketersediaan air bersih

Presentase ketersediaan air =

$$\frac{\text{jumlah ketersediaan air bersih}}{\text{jumlah kebutuhan air bersih}} \times 100\%$$

9. Perhitungan debit aliran air

$V = \text{total kebutuhan air bersih} + (20\% \times \text{total kebutuhan air bersih})$

III. METODELOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan terletak di Jalan Perjuangan No.8, Sunyaragi, Kec. Kesambi, Kota Cirebon.



Gambar 1. Tampilan Program Epanet 2.0

3.2 Depenelitian Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan seperti survey lokasi penelitian, dokumentasi, wawancara dengan instansi terkait.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah perolehan data yang dilakukan dengan meminta data dan informasi yang diperlukan pada instansi dan lembaga yang terkait. Data sekunder berasal dari sumber kedua. Ketersediaan data diperoleh dari Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Analisis Kebutuhan Air

a. Analisis Kebutuhan Air

Tempat Tidur Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda Kota Cirebon

Data jumlah dan kebutuhan air tempat tidur diperlukan untuk menghitung jumlah kebutuhan air pada Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda berdasarkan denah rumah sakit pada tahun 2025.

Ruang rawat inap kelas I, dimana jumlah tempat tidur (N) adalah 10 bed. Kebutuhan air (Qd) adalah 300 liter/bed/hari (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 tahun 2019). sehingga :

$$Qd = N \times Qd = 10 \text{ bed} \times 300 \text{ liter} = 3000 \text{ liter/hari}$$

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih Tempat Tidur

Jenis Pelayanan	Jumlah Tempat Tidur	Kebutuhan Air (liter/hari)
Rawat Inap Kelas I	10	3000
Rawat Inap Kelas II	18	5400
Rawat Inap Kelas III	48	14400
Rawat Inap Kelas VIP	15	4500
Rawat Inap Kelas VVIP	6	1800
Rawat Inap Kelas SVIP	6	1800
USG	1	300
Ruang Isolasi	4	1200
Ruang Bayi	10	3000
Ruang VK	6	1800
NICU	1	300
Ruang OK Mayor	1	300
Ruang OK Minor	3	900
Total	129	38.700

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Kebutuhan Air Pegawai

Dimana Jumlah keseluruhan tenaga medis dalam 3 shift adalah 300 (N). kebutuhan non medis 70 (N) kebutuhan air (qd) adalah 120 liter/hari, sehingga :

$$Qd = N \times qd \\ = 300 \times 120 \text{ liter} \\ = 36.000 \text{ liter/hari}$$

Tabel 2. Kebutuhan Air untuk Pegawai

Tenaga Medis dan Non Medis	Jumlah Tenaga (N)	Kebutuhan Air (liter/hari)
Medis	300	36000
Non medis	25	3000
jumlah	325	39000

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Kebutuhan Air Toilet

Berikut cara perhitungan dimana jumlah toilet lantai 1 (N) adalah 7, kebutuhan air (qd) adalah 39 liter/bed/hari, sehingga :

$$\text{Toilet} = N \times Qd \\ = 7 \times 39 \text{ liter} \\ = 273 \text{ liter/hari}$$

Tabel 3. Kebutuhan Air Bersih Untuk Toilet

Ruangan	Jumlah Toilet	Kebutuhan Air (Liter/Hari)
---------	---------------	----------------------------

Lantai 1	7	273
Lantai 2	38	1482
Lantai 3	23	897
Lantai 4	5	195
Lantai 5	7	273
jumlah	80	3120

Sumber : Hasil Perhitungan

- d. Kebutuhan Air Wastafel dan *spoel hoek*
Berikut cara perhitungan dimana jumlah wastafel dan *spoel hoek* (N) adalah 80, kebutuhan air (qd) adalah 30 liter/bed/hari, sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Toilet} &= N \times Q_d \\ &= 7 \times 30 \text{ liter} \\ &= 210 \text{ liter/hari}\end{aligned}$$

Tabel 4. Kebutuhan Air Wastafel

Ruangan	Jumlah Wastafel Dan Spoel Hoek	Kebutuhan Air (Liter/Hari)
Lantai 1	7	210
Lantai 2	45	1350
Lantai 3	32	960
Lantai 4	12	360
Lantai 5	5	150
Total	101	3030

Sumber : Hasil Perhitungan

- e. Kebutuhan Air Urinoir
Untuk lantai 1, jumlah peturasan N =2, kebutuhan air (qd), kebutuhan air 30 liter/hari sehingga:
 $Q_d = 2 \times 30 \text{ liter}$
 $= 60 \text{ liter/hari}$

Tabel 1. Kebutuhan Air Urinoir

Ruangan	Jumlah Urinoir	Kebutuhan Air (m ³ /hari)
Lantai 1	2	60
Lantai 2	4	120

Lantai 3	5	150
Lantai 4	2	60
Lantai 5	0	0
Total	12	390

Sumber : Hasil Perhitungan

- f. Kebutuhan Air Bak Mandi
Untuk lantai 1, jumlah bak mandi N =7, kebutuhan air (qd) = 75 liter/hari
 $Q_d = 7 \times 75 \text{ liter}$
 $= 525 \text{ liter/hari.}$

Tabel 6. Kebutuhan Air Bak Mandi

ruangan	jumlah bak mandi	kebutuhan Air (liter/Hari)
Lantai 1	7	525
Lantai 2	30	2250
Lantai 3	23	1725
Lantai 4	5	375
Lantai 5	7	525
Total	80	5400

Sumber : Hasil Perhitungan

1.2 Pemakaian Air Bersih

- a. Pemakaian Air Rata-Rata (Qh)
Jangka waktu pemakaian air rata-rata dalam sehari untuk rumah sakit = 8 jam/hari (Noerbambang & Morimura, 2005). Kebutuhan air rata-rata jam kerja adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}Q_h &= \frac{Q_d}{t} \\ Q_h &= \frac{90.240 \text{ liter/hari}}{8 \text{ jam/hari}} \\ Q_h &= 11.280 \text{ liter/8 jam} \\ &= 11,280 \text{ m}^3/8 \text{ jam}\end{aligned}$$

Jadi, pemakaian air rata-rata pada jangka waktu 8 jam per hari adalah sebanyak 11.280 liter/hari atau 11,280 m³/hari.

- b. Pemakaian Air pada Harian Maksimum
 $Q_{hm} = Q_d \times f_{hm}$
 $Q_d = 90.240 \text{ liter/hari}$ (total kebutuhan air bersih)
(f_{hm}) faktor harian maksimum = 1.1 -1.25
 $Q_{hm} = 90.240 \text{ liter/hari} \times 1.25$
 $= 112.800 \text{ liter/hari}$
 $= 112,800 \text{ m}^3/\text{hari}$

Jadi, pemakaian air pada harian maksimum adalah sebanyak 112.800 liter/hari atau 112,800 m³/hari.

- c. Pemakaian Air pada Jam Puncak ($Q_{h_{max}}$)
Diketahui Nilai C1 (konstanta jam puncak) biasanya berkisar antara 1.5 sampai 2.0, dimana nilai ini bergantung pada lokasi, sifat penggunaan gedung, dan lain sebagainya. Maka dari itu, konstanta yang digunakan adalah 1.75. Pemakaian air jam puncak dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{h_{max}} &= C_1 \times Q_h \\ &= 1,75 \times 11.280 \text{ liter/hari} \\ &= 19.740 \text{ liter/hari} \\ &= 19,740 \text{ m}^3/\text{hari} : 0,8225 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &: 0,0137 \text{ m}^3/\text{menit} : 0,000228 \text{ m}^3/\text{detik}. \end{aligned}$$

Jadi, pemakaian air pada jam puncak sebanyak 0,8420 m³/jam.

1.3 Menghitung Total Volume Ketersediaan Air Bersih

- a. Dimensi Reservoir Bawah (*Ground Tank*)

Diketahui :

Panjang = 4 m

Lebar = 3 m

Tinggi = 2 m

Penyelesaian = $P \times L \times T$

$$= 4\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$$

$$= 24 \text{ m}^3 \text{ atau } 24.000 \text{ liter}.$$

- b. Dimensi Reservoir Atas (*Roof Tank*)

Diketahui :

Panjang = 3 m

Lebar = 2,5 m

Tinggi = 1,5 m

Penyelesaian = $P \times L \times T$

$$= 3\text{m} \times 2,5\text{m} \times 1,5 \text{ m}$$

$$= 11,25 \text{ m}^3 \text{ atau } 11.250 \text{ liter}$$

Jadi Total Volume air yang dapat ditampung yaitu :

Jumlah = *Ground Tank* + *Roof Tank*

$$= 24.000 + 11.250$$

$$= 35.250 \text{ Liter atau } 35,25 \text{ m}^3$$

1.4 Perhitungan Debit Aliran Air



Gambar 2. Ground Tank

- a. Perhitungan debit aliran dari sumur bor ke *ground tank*

$$Q = \frac{v}{t}$$

Diketahui :

(V) Volume Reservoir (Liter/cm³) = 24000 liter/cm³

(t) Waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi reservoir (detik) = 2 jam = 7200 detik

$$Q = \frac{24000}{7200}$$

$$Q = 3,33 \text{ liter/detik}$$

Jadi debit air yang masuk dari pompa ke *ground tank* sebesar 3,33 liter/detik.

- b. Perhitungan debit aliran dari *ground tank* menuju *roof tank*



Gambar 3. Roof Tank

$$Q = \frac{v}{t}$$

Diketahui :

(V) Volume Reservoir (Liter/cm³) = 11.250 liter/cm³

(t) Waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi reservoir (detik) = 1 jam = 3600 detik

$$Q = \frac{11.250}{3600}$$

$$Q = 3,125 \text{ liter/detik}$$

Jadi debit air yang masuk dari *ground tank* menuju ke *roof tank* sebesar 3,125 liter/detik.

1.5 Ketersediaan Air Bersih

- a. Ketersediaan air bersih PDAM

35.250 liter/hari (berdasarkan jumlah dari *ground tank* dan *roof tank*)

- b. Ketersediaan air bersih dari Air Tanah (sumur bor)

Air tanah biasanya dipakai untuk :

- Cadangan saat PDAM mati,
- Tambahan pasokan kalau debit kurang,
- Biasanya diambil dari sumur bor, lalu ditampung di *ground tank* yang difiltrasi dahulu baru kemudian dipompa menuju *roof tank*.

Jika air tanah yang diambil selama 6 jam/hari, maka :

3,33 liter/hari (berdasarkan perhitungan debit air tanah dari sumur bor menuju ground tank), aktif selama 6 jam/hari :

$$Q = 3,33 \times 360 \text{ menit} (21.600 \text{ detik}) \\ = 71.928 \text{ liter/hari} (71,92 \text{ m}^3)$$

Biasanya sumur bor tidak digunakan maksimal karena keterbatasan operasional dan penyaringan. Jika diasumsikan realisasi penggunaan hanya 70% dari kapasitas maksimal, maka :

$$71.298 \times 0,7 = 49.908 \text{ liter/hari}$$

Jadi, Total ketersediaan air yairu :

$$\text{Jumlah} = \text{PDAM} + \text{air tanah} \\ = 35.250 \text{ liter/hari} + 49.908 \text{ liter/hari} \\ = 85.158 \text{ liter/hari atau } 85,15 \text{ m}^3/\text{hari}$$

1.6 Presentase Jumlah Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air Bersih

Tabel 7. perbandingan ketersediaan Air Bersih dan Kebutuhan Air Bersih

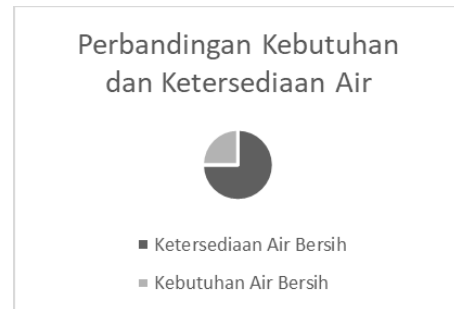
Ketersediaan air bersih	Kebutuhan air bersih maksimum
85.158 liter/hari	112.800 liter/hari

Sumber; Hasil Perhitungan

Jadi berdasarkan hasil perhitungan total kebutuhan air bersih maksimum adalah 112.800 liter/hari. Sedangkan jumlah ketersediaan air bersih yang ada adalah 85.158 liter /hari. Berarti kekurangan air bersih nya adalah 27.648 liter/hari.

$$\text{Presentase Ketersediaan Air} = \frac{\text{Jumlah Ketersediaan Air Bersih}}{\text{Jumlah Kebutuhan Air Bersih}} \times 100\% = \frac{85.158 \text{ Liter/hari}}{112.800 \text{ Liter/hari}} \times 100\% = 75,49 \%$$

Jadi berdasarkan perhitungan diatas maka Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda hanya bisa mencukupi 75,49% kebutuhan air bersihnya dan masih membutuhkan 24,51% lagi untuk mencukupi kebutuhan air bersihnya.



Gambar 4. Perbandingan Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih

Mengingat total ketersediaan air bersih sebesar 85,158 liter/hari masih berada di bawah kebutuhan total kebutuhan sebesar 90.240 liter/hari, pihak rumah sakit disarankan untuk menambah kapasitas sumber air bersih, baik dengan menambahkan sumur bor maupun menjalin kerja sama tambahan dengan PDAM setempat untuk meningkatkan debit air sesuai kebutuhan.

1.7 Perhitungan penambahan 20% dari total kebutuhan untuk mengantisipasi kebocoran air

Hasil perhitungan total kebutuhan air bersih adalah 90.240 m³/hari sedangkan jumlah total kapasitas *ground tank* dan *roof tank* adalah 85,158 m³/hari. Maka ketersediaan air untuk kebutuhan air maksimum tidak mencukupi. Untuk kebocoran pipa mengantisipasi maka dilakukan penambahan 20% dari total kebutuhan air :

$$V = 90,240 + (20\% \times 90,240) \text{ m}^3/\text{hari} \\ V = 108,288 \text{ m}^3/\text{hari}$$

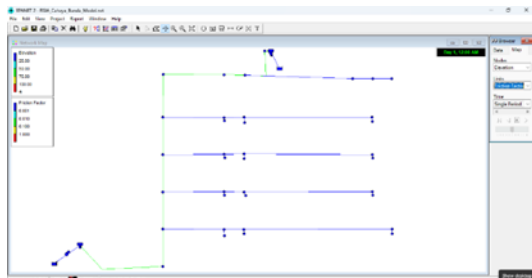
1.8 Analisis Jaringan Air Bersih Menggunakan Software Epanet

Rekapitulasi hasil simulasi distribusi air yang terjadi pada junction dan pipe yang terdapat di bangunan rumah sakit, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi Air pada Junction di Rumah Sakit

Network Table – Nodes at 18:00 hours				
Node ID	Elv	Base Demand	Head	Pressure
	M	LPS	m	m
Junc J1	8	0.024	19.9	11.9
Junc J2	4	0.024	19.76	15.76
Junc J3	1.5	0.118	19.62	18.12
Junc J4	2	0.118	50.06	48.06
Junc J5	4	0.235	49.06	45.06
Junc J6	4	0.235	48.57	44.57

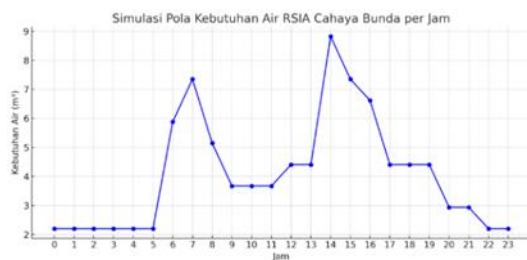
Junc J7	5	0.047	48.37	43.37
Junc J8	5	0.047	48.2	43.2
Junc J9	4	0.047	47.99	22.93
Junc J10	6	0.047	47	20.12
Resvr R1	15	#N/A	15	0



Gambar 5. Hasil Simulasi , Tekanan di Setiap Junction, untuk Jam Puncak Pukul 12:00 (Sumber: Epanet)

Keterangan Komponen:

- GT (*Ground Tank*) = Tangki bawah (kapasitas 12.5 m³)
- TP-1 & TP-2 = Pompa transfer dari GT ke *booster pump*
- *Booster Pump* = Pompa tekan menuju tangki atap
- RT (*Roof Tank*) = Tangki atap (penyimpanan untuk distribusi)
- L1–L5 = Jalur distribusi ke lantai 1 sampai 5



Gambar 6. Simulasi Pola Kebutuhan Air Per Jam

Setelah dilakukan percobaan/simulasi aliran di EPANET secara berulang-ulang dengan menaikkan dan menurunkan diameter pipa, maka diperoleh bahwa :

- Tekanan di setiap junction telah memenuhi syarat teknis yaitu lebih besar dari 10 meter.
- Kecepatan aliran pada sebagian besar jaringan pipa juga telah memenuhi syarat kecepatan minimum yang diizinkan.

Pada kondisi beban puncak:

- Pukul 08.00 WIB, kecepatan aliran di Pipa 1 tercatat hanya sebesar 0,12 m/dtk.
- Pukul 18.00 WIB, kecepatan aliran di pipa tersebut turun menjadi 0,15 m/dtk.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda Kota Cirebon merupakan rumah sakit kelas C yang terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan layanan kesehatan ibu dan anak. Seiring dengan peningkatan kapasitas pelayanan, terutama dengan adanya penambahan gedung rawat inap sebanyak 70 ruangan pada tahun 2024, maka kebutuhan akan air bersih pun meningkat secara signifikan.
2. Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis, maka total kebutuhan air bersih untuk menyuplai air bersih ke Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda adalah 90.240 liter/hari (90,24 m³/hari) dan kebutuhan air pada harian maksimum adalah 112.800 liter (112,80 m³), sedangkan ketersediaan air bersih mencakup 85.158 liter (85,15 m³).
3. Jumlah air bersih Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda yang berasal dari PDAM sebesar 35.250 liter/hari dan air tanah sebesar 49.908 liter/hari
4. Perencanaan sistem dilakukan melalui simulasi hidrolik menggunakan Software EPANET 2.0, termasuk perhitungan tangka dan dimensi pipa
5. Penambahan cadangan air sebesar 20% yaitu sebesar 108,288 m³/hari dilakukan untuk menambah defisit air sebesar 5,082 m³/hari mengantisipasi kebocoran dan fluktuasi kebutuhan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut di atas maka penulis ingin memberikan saran sebagai berikut:

1. Mengingat total ketersediaan air bersih sebesar 85,158 liter/hari masih berada di bawah kebutuhan maksimum harian sebesar 112,800 liter/hari, pihak rumah sakit disarankan untuk menambah kapasitas sumber air bersih, baik dengan menambahkan sumur bor maupun menjalin kerja sama tambahan dengan PDAM setempat.
2. Untuk mengantisipasi gangguan pasokan dari PDAM, rumah sakit disarankan memiliki SOP darurat dan sistem backup atau sistem pengisian air dengan tangki truk. Hal ini penting untuk menjamin kelangsungan pelayanan medis selama 24 jam.
3. Air tanah yang digunakan sebesar 49,91 m³/hari harus selalu memenuhi standar kualitas air bersih sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023. Disarankan dilakukan uji laboratorium rutin, serta pemasangan sistem filtrasi atau disinfeksi bila diperlukan, untuk menjamin keamanan dan higienitas air bagi pasien dan tenaga medis.
4. Simulasi menggunakan EPANET 2.0 sebaiknya dievaluasi secara berkala, terutama saat terjadi

- perubahan pola penggunaan air (misal: peningkatan jumlah pasien atau renovasi ruang). Sistem perpipaan dan pompa perlu diuji tekanan dan debitnya secara berkala untuk menjamin performa distribusi tetap optimal.
5. Penambahan cadangan air sebesar 20% (108,29 m³/hari) harus diiringi dengan sistem penyimpanan yang memadai, seperti penambahan **ground tank** maupun **roof tank**. Perlu pula adanya sistem monitoring level air secara otomatis untuk memastikan ketersediaan tetap aman terutama saat jam puncak.

DAFTAR PUSTAKA

- Beta Suryokusumo S, and Bambang Yatnawijaya. (2018). *Dasar Perencanaan Plambing Dan Sistem Distribusi Air Bidang Arsitektur*. Universitas Brawijaya.
- Permenkes. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomo 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*, Jakarta: Kemeterian Kesehatan Republik Indonesia.
- Permenkes. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 30 Tahun 2019 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Permenkes. (2022). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan Rumah Sakit*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Permenkes. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ratnasari, Dewi. (2020). *Analisa Kebutuhan Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Kota Mataram Gedung Graha Mentaram. Penelitian*. Mataram : Teknik Sipil UMM
- RSIA Cahaya Bunda. (2017). *Profil Rumah Sakit*. Cirebon: Rumah Sakit Ibu dan Anak Cahaya Bunda.
- SNI 03-6481-2000. *Sistem Plambing*.
- SNI 8153, 2015. *Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung*.
- Soufyan M. Noerbambang. (2005). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: Pranadya Pramita.