

Analisis Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Sanitasi Dan Pertamanan Pada Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung

MOCH. HIKMAT RAMADHAN ARIFIN¹

Email: ramasenju26@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan air di kawasan perkotaan semakin besar seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pembangunan. Perubahan fungsi lahan menyebabkan area resapan air berkurang sehingga volume limpasan permukaan menjadi meningkat dan cadangan air tanah berkurang. Tujuan penelitian ini yaitu menghitung banyaknya air hujan yang dapat ditampung guna memenuhi kebutuhan air sanitasi dan pertamanan di Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung serta merencanakan desain tangki penampungan air hujan yang tepat berdasarkan keseimbangan antara suplai dan kebutuhan. Penelitian ini dilakukan dengan cara memanfaatkan potensi air hujan yang jatuh pada luasan atap gedung Pemerintahan Kota Bandung, kemudian air hujan dikumpulkan di dalam tangki penampungan. Air yang terkumpul dihitung untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai alternatif penyediaan air sanitasi dan pertamanan di Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung. Hasil yang diperoleh ialah terdapat tiga alternatif kapasitas tangki penampungan yakni 400 m³, 800 m³, dan 1500 m³. Masing-masing tangki penampungan tersebut dapat menampung air sebanyak 3625 m³/tahun, 4025 m³/tahun, dan 4726 m³/tahun serta mampu memenuhi kebutuhan sebesar 70%, 78%, dan 100%.

Kata kunci: *kebutuhan air; potensi air hujan; tangki penampungan air hujan*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan di kawasan perkotaan, kebutuhan air bersih semakin meningkat sedangkan cadangan air bersih kian menipis karena area resapan air semakin berkurang akibat perubahan alih fungsi lahan. Dibutuhkan upaya manajemen air yang tepat untuk menjaga keseimbangan pemanfaatan air, salah satunya dengan cara pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*). Konsep dari pemanenan air hujan yaitu mengumpulkan air hujan yang jatuh pada atap suatu bangunan dan menyimpannya pada reservoir untuk dimanfaatkan sebagai alternatif sumber air. Selama ini pemenuhan kebutuhan air di Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung bersumber dari air tanah dan sebagian dari air PDAM. Terdapat kebutuhan air yang tidak terlalu memerlukan kualitas air yang baik seperti sanitasi dan penyiraman taman. Guna mengurangi ketergantungan dan menghemat cadangan air tanah serta mengurangi penggunaan air PDAM, kebutuhan air sanitasi dan penyiraman taman dapat dipenuhi dengan memanfaatkan air hujan yang jatuh pada luasan atap Gedung Pemerintahan Kota Bandung tanpa harus melalui proses pengolahan lebih lanjut.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Siklus Hidrologi

Menurut Suyono. (2003), siklus hidrologi merupakan air yang menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan setelah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan atau salju ke permukaan laut atau daratan.

2.2 Pemanfaatan Air Hujan

Sebagai salah satu sumber air bersih, air hujan yang turun ke permukaan bumi memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup. Secara alamiah sebagian besar air hujan akan menyerap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dan berubah menjadi cadangan air tanah. Ketika musim kemarau, air hujan dapat dijadikan alternatif pemenuhan kebutuhan air bersih. Dewasa ini dengan bantuan teknologi sederhana maupun modern, air hujan dapat diolah menjadi bahan baku air minum serta dapat dijadikan air accu. Selain itu air hujan juga dapat menunjang berbagai aktivitas manusia, seperti untuk beternak ikan, menyiram sayuran dan buah-buahan. Dalam skala besar bahkan air hujan dapat dimanfaatkan menjadi pembangkit listrik tenaga air.

2.3 Konservasi Air

Konservasi sumber daya air merupakan upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai guna memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada masa sekarang maupun pada masa yang akan datang. Konservasi sumber daya air bertujuan untuk menjaga kualitas dan kuantitas air tanah, mencegah banjir dan kekeringan, serta mencegah erosi dan sedimentasi.

2.4 Pemanenan Air Hujan (*Rainwater Harvesting*)

Pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*) merupakan kegiatan mengumpulkan air secara lokal atau komunal dari atap gedung maupun bangunan ketika terjadi hujan dan menyimpannya pada suatu reservoir untuk kemudian dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan sumber air bersih bagi manusia. Kelebihan pemanenan air hujan yakni mengurangi kekeringan dan permintaan kebutuhan air, menjaga kuantitas cadangan air tanah, instalasi sistem nya sangat sederhana, serta dapat dimanfaatkan menjadi alternatif sumber air bersih. Selain memiliki banyak kelebihan, pemanenan air hujan juga memiliki beberapa kekurangan yaitu sangat bergantung pada frekuensi dan kuantitas hujan yang bersifat fluktuatif. Kualitas air hujan yang dipanen pun belum memenuhi standar air bersih WHO.

2.5 Komponen Pemanenan Air Hujan

Sistem pemanenan air hujan terdiri dari lima komponen dasar, yaitu permukaan area dan luas tangkapan air yang berupa atap bangunan, talang dan pipa sebagai jalur pengaliran air menuju tangki penampungan, saringan sebagai penyaring kotoran, serta unit penampungan, dan pemurnian (hanya jika air hujan akan digunakan sebagai sumber air minum).

2.6 Perhitungan Volume Penampungan Air Hujan

Ukuran unit penampungan air hujan di desain untuk dapat memenuhi permintaan kebutuhan air sepanjang tahun atau minimal sepanjang musim hujan.

2.6.1 Kebutuhan Air Untuk Sanitasi dan Taman

1. Sanitasi.

Menurut Wardhana. (1999), kebutuhan air sanitasi adalah 20 liter/orang/hari.

2. Taman.

Menurut peraturan mekanisasi.litbang.pertanian.go.id kebutuhan air pada tanaman tropis untuk pertamanan adalah 4,1 – 5,6 mm/hari atau setara dengan 0,3 – 0,4 liter/hari.

3. Kebutuhan Air Total.

Untuk memperoleh kebutuhan air total dapat menggunakan Persamaan 1 berikut:

$$Q = (nj \times \text{kebutuhan air bersih}) + (nt \times \text{kebutuhan air untuk taman}) \quad \dots(1)$$

Dengan:

nj = Jumlah jiwa [orang],

nt = Luas taman [m²].

2.6.2 Ketersediaan Air

1. Perhitungan Hujan Rerata.

Perhitungan hujan rerata menggunakan metode rerata aljabar, dengan rumus sebagai berikut:

$$R_{rerata} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} \quad \dots(2)$$

Dengan:

R_{rerata} = rerata hujan [mm/tahun],

R_n = hujan tahun ke-n

n = jumlah seluruh tahun

2. Hujan Andalan.

Hujan andalan merupakan besarnya curah hujan yang terjadi pada periode waktu tertentu yang peluang terjadinya hujan adalah 80%. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$P\% = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad \dots(3)$$

Dengan:

$P\%$ = probabilitas

m = nomor urut

n = jumlah data

3. Ketersediaan Air.

Untuk menghitung ketersediaan air hujan yang dapat dipanen dapat menggunakan rumus berikut:

$$V = R \times A \times k \quad \dots(4)$$

Dengan:

V = Volume air tertampung [m³],

R = Curah hujan [m],

A = Luas daerah tangkapan [m²],

k = Koefisien limpasan.

4. Volume Penampungan Air Hujan.

Penentuan volume penampungan air hujan dapat dilakukan dengan salah satu metode berikut:

a. Metode pendekatan dari segi kebutuhan air

Metode ini mengambil asumsi bahwa curah hujan dan daerah tangkapan memadai secara konsisten. Persamaan yang berlaku yaitu:

$$V_{kebutuhan} = V_{penampungan} \quad \dots(5)$$

b. Metode pendekatan dari segi ketersediaan air

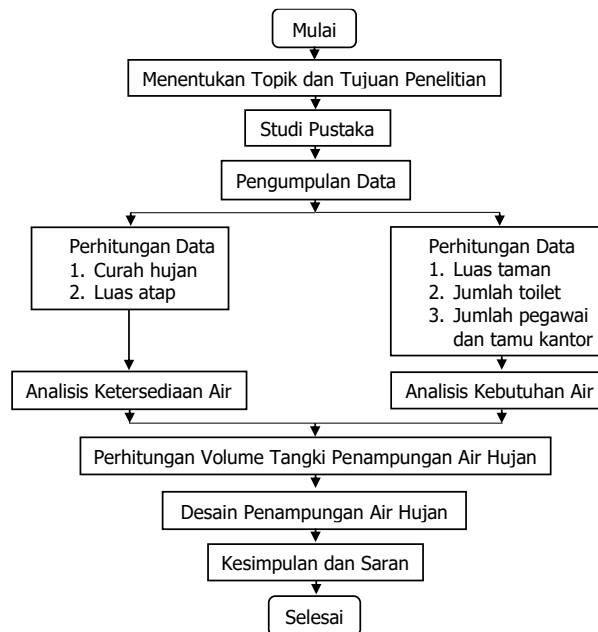
Metode ini memperhitungkan jumlah air yang bisa ditangkap oleh suatu daerah tangkapan dengan mengetahui jumlah kebutuhan air sebagai pedoman bahwa volume ketersediaan air harus lebih besar daripada kebutuhan air yang dianggap sama sepanjang tahun. Persamaan yang berlaku adalah:

$$V_{ketersediaan} = V_{penampungan} \dots(6)$$

2.6.3 Neraca Air

Neraca air digunakan untuk menghitung besarnya aliran air yang masuk dan keluar dari suatu tempat pada periode tertentu sehingga dapat mengetahui apakah jumlah air pada suatu tempat kelebihan atau kekurangan.

3. ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3.1 Kebutuhan Air Bulanan

Kebutuhan air bulanan merupakan total dari kebutuhan air sanitasi ditambah kebutuhan air untuk menyiram taman yang dibutuhkan setiap bulannya. Hasil perhitungan kebutuhan air aktual bulanan ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kebutuhan Air Bulanan

Bln	Jumlah Hari	Kebutuhan Air Sanitasi [L]	Kebutuhan Air Taman [L]	Total Kebutuhan Air [L]	Total Kebutuhan Air [m ³]
Jan	31	341620	44392	495504	495,504
Feb	28	301280	40096	429632	429,632
Mar	31	332940	44392	473804	473,804
Apr	30	318600	85920	450120	450,120

Tabel 2. Kebutuhan Air Bulanan Lanjutan

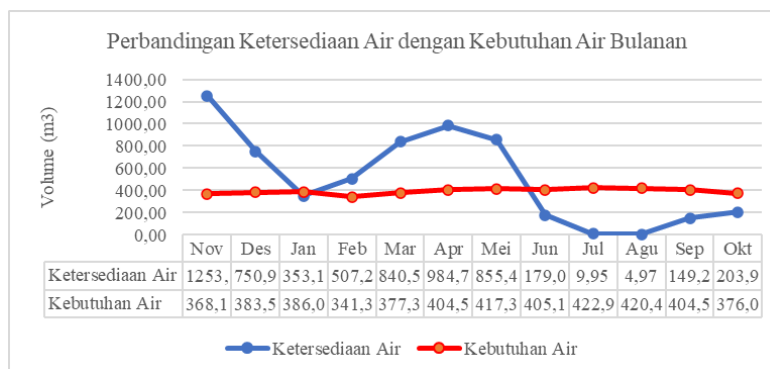
Bln	Jumlah Hari	Kebutuhan Air Sanitasi [L]	Kebutuhan Air Taman [L]	Total Kebutuhan Air [L]	Total Kebutuhan Air [m ³]
Mei	31	328600	88784	464504	464,504
Jun	30	319200	85920	451320	451,320
Jul	31	334180	88784	478764	478,764
Agu	31	331700	88784	472564	472,564
Sep	30	318600	85920	450720	450,720
Okt	31	331700	44392	471324	471,324
Nov	30	325200	42960	467520	467,520
Des	31	339140	44392	490544	490,544

3.2 Ketersediaan Air Bulanan

Ketersediaan air bulanan merupakan air hujan yang dapat dipanen dari atap Gedung Kompleks Pemerintahan Kota Bandung.

Tabel 3. Kebutuhan Air Bulanan Lanjutan

Bulan	Curah Hujan Andalan		Luas Atap [m ²]	Koefisien Aliran	Volume Ketersediaan Air Bulanan
	[mm]	[m]			[m ³]
Jan	71	0,071	5526	0,9	353,111
Feb	102	0,102	5526	0,9	507,287
Mar	169	0,169	5526	0,9	840,505
Apr	198	0,198	5526	0,9	984,733
Mei	172	0,172	5526	0,9	855,425
Jun	36	0,036	5526	0,9	179,042
Jul	2	0,002	5526	0,9	9,947
Agu	1	0,001	5526	0,9	4,973
Sep	30	0,03	5526	0,9	149,202
Okt	41	0,041	5526	0,9	203,909
Nov	252	0,252	5526	0,9	1253,297
Des	151	0,151	5526	0,9	750,983



Gambar 2. Grafik Perbandingan Volume Ketersediaan Air dengan Volume Kebutuhan Air

3.3 Volume Tangki Penampungan Air Hujan

Berdasarkan **Tabel 1**, kebutuhan air rata-rata untuk sanitasi dan penyiraman taman adalah 392,30 m³/bulan. Atas dasar kebutuhan tersebut, terdapat tiga alternatif pilihan kapasitas tangki penampungan yang dapat diterapkan.

Tabel 4. Desain Rencana Volume Tangki Penampungan Air Hujan

Jenis	Dimensi [m]	Kapasitas [m ³]
Water Tank Beton 400.000 L	P 10 x L 10 x T 4	400
Water Tank Beton 800.000 L	P 20 x L 10 x T 4	800
Water Tank Beton 1.500.000 L	P 20 x L 15 x T 5	1500

3.4 Neraca Air

Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa dari ketiga desain rencana volume penampungan air hujan, masing-masing memiliki perbedaan daya tampung dan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan air per bulannya.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Neraca Air

Kapasitas Tangki [m ³]	Suplai Air Hujan [m ³ /tahun]	Air Hujan yang Mampu Ditampung [m ³ /tahun]	Kebutuhan Terpenuhi [%]
400	6092,41	3625	70
800	6092,41	4025	78
1500	6092,41	4726	100

4. KESIMPULAN

1. Kebutuhan air rata-rata untuk sanitasi dan pertamanan di Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung adalah 392,30 m³/bulan.
2. Potensi suplai air hujan pada Kompleks Gedung Pemerintahan Kota Bandung adalah sebesar 6042,91 m³/tahun
3. Volume air hujan yang dapat ditampung dengan tangki 400 m³ adalah 3625 m³/tahun dan kebutuhan air yang mampu dipenuhi sebesar 70%. Sedangkan tangki 800 m³ dapat menampung air hujan sebanyak 4025 m³/tahun dan mampu memenuhi kebutuhan sebesar 78%. Untuk tangki 1500 m³ air hujan yang dapat ditampung sebanyak 4726 m³/tahun serta mampu memenuhi kebutuhan 100%.
4. Desain tangki penampungan air hujan yang dipilih terbuat dari bahan beton. Tangki penampungan air hujan direncanakan ditempatkan di bawah permukaan tanah.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standarisasi Nasional. (2015) *SNI 6738-2015 tentang Perhitungan Debit Andalan Sungai Dengan Kurva Durasi Debit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Maryono, A. (2016). *Memanen Air Hujan (Rainwater Harvesting)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Peraturan mekanisasi.litbang.pertanian.go.id (diakses, Minggu 1 November 2020 Pukul 09:20 WIB)
- Sosrodarsono, S. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Susana, T. Y. (2012). *Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Dengan Menggunakan Cistern Sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan pada Gedung Perkantoran Bank Indonesia*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia. Depok.