

Koservasi Air Hujan sebagai Air Bersih di Kawasan Kota Lama Semarang

FX bambang Suskiyatno¹, Krisprantono²

¹Infrastruktur Wilayah, Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Unika Soegijapranata
Korespondensi: bambang_sus@unika.ac.id

Abstrak

Pemanenan air hujan untuk kebutuhan air bersih sangatlah penting. Selain merupakan langkah baru dalam mengelola air hujan juga dapat mengurangi kerentanan bencana di suatu daerah. Penelitian tentang konservasi air hujan untuk air bersih di kawasan kota lama Semarang harus melalui kajian yang mendalam. Pemanenan air hujan untuk kebutuhan air bersih akan menghasilkan sebuah produk air bersih yang akan dapat dimanfaatkan secara nyata oleh masyarakat bagi keperluan hidup khususnya penghuni kawasan kota lama Semarang.

Air hujan di kota lama Semarang tidak terkelola dengan tepat sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan berupa air air genangan di banyak tempat dan mengakibatkan banjir. Ditambah dengan lahan dan tanah diarea tersebut sangat buruk dengan topografi kawasan yang relatif datardengan ketinggian muka tanah hampir 0.

Penelitian akan melihat sejauh mana air hujan dapat dikonservasi menjadi air bersih melalui pengelolaan yang baik dapat mengurangi kerentanan di masyarakat setempat terhadap genangan dan banjir. Pula sejauh mana pengelolaan air hujan dapat dimanfaatkan sebaik mungkin sehingga tidak hanya menimbulkan bencana tetapi justru mempunyai nilai positif sebagai suplai ait bersih dalam kawasan yang berguna bagi kehidupan masyarakat.

Kata-kunci : air, hujan, pemanenan, kota lama

Pendahuluan

Fenomena global warming, climate change dan penurunan muka tanah mengakibatkan persoalan serius pada kawasan kota lama Semarang berupa rob antara lain masuknya air laut dan tergenangnya air hujan dan rob di kawasan tersebut. Dampak berkait dari mencairnya salju di kutub yang menyebabkan naiknya muka air laut, eksploitasi besar besaran air tanah di kota Semarang menyebabkan genangan air yang hampir permanen di kota lama. Ditambah dengan persoalan tingginya debit air hujan dengan durasi singkat namun intensitas tinggi, menambah tingginya genangan air rob, juga permasalahan landainya lahan

kawasan menyebabkan tidak mengalir dengan baiknya air permukaan ke arah laut.

Dalam rangka mengurangi kerentanan genangan pada kawasan, diperlukan pengelolaan air hujan yang tepat. Diantara sistem pengelolaan tersebut adalah upaya konservasi air hujan menjadi air bersih yang dapat dimanfaatkan masyarakat.

Seberapa kemungkinan kapasitas air hujan yang dapat dipanen, berdasarkan kriteria apa dan berapa perkiraan kebutuhan air bersih yang dapat dihasilkan untuk mengurangi suplai air bersih yang dibutuhkan selama ini. Berapa luas dan dalam kondisi apa bidang panen dapat menghasilkan air hujan yang dapat dimanfaatkan. Demikian maka dapat diketahui

pula pengurangan kapasitas air hujan yang turut menggenangi lahan kawasan.

Metode Penelitian

Metoda yang dipakai dalam penelitian ini mempergunakan metoda deskriptif kuantitatif. Analisa diadakan dengan menghitung dan mendeskripsikan efektifnya pemanenan air hujan di penggal kawasan Kota Lama Semarang. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapat dari instansi terkait. Data yang diperoleh dianalisis untuk mendapatkan hasil evaluasi efektifitas pemanenan air hujan di daerah obyek yang dapat digunakan sebagai tambahan air bersih untuk daerah yang bersangkutan.

Metoda perolehan data dengan mengambil eksisting dari citra satelit melalui laman Google Earth dan Google Maps. Dengan metoda pengukuran yang telah disediakan laman tersebut.

Langkah yang dilakukan antara lain, mencari data tentang perencanaan kawasan kota lama khususnya penggal zone yang menjadi focus kajian. Data yang diperlukan adalah, posisi bangunan, bentuk atap dan luas bidang atap yang akan diperlukan sebagai bidang pemanenan air hujan. Terutama bangunan-bangunan besar yang diperkirakan sangat signifikan dalam menampung air hujan.

Metoda analisis yang dilakukan adalah observasi lapangan dengan melihat kemungkinan-kemungkinan beberapa bangunan yang layak untuk digunakan. Pola drainage yang sudah ada dan kemungkinan lahan yang dapat digunakan sebagai penampung air hujan dan air bersih. Selanjutnya dilakukan perhitungan dari pengukuran yang telah dilakukan, untuk mendapatkan kesesuaian antara kebutuhan air bersih dan kesempatan panen air hujan di kawasan tersebut.

Semua data yang didapat dari stasiun hujan perlu diuji untuk mengetahui kemungkinan ketidak silidan data akibat ketidak akuratan alat uji dikarenakan satu dan lain hal. Uji kesesuaian dalam penelitian dilakukan

berupa uji konsistensi dengan cara Rescaled Adjusted Partial Sums. (RAPS).

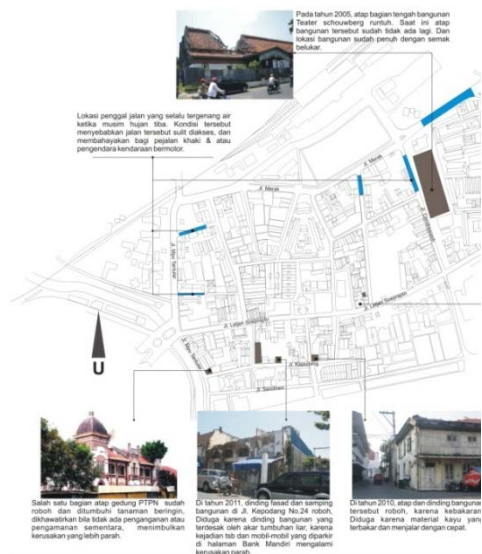
Dalam mendapatkan volume curah hujan di suatu daerah, diperlukan perhitungan curah hujan rencana. Ini merupakan analisis data curah hujan. Pada penelitian tersebut dipakai metode perhitungan curah hujan rata-rata melalui metode Poligon Thiessen.

Metoda ini berdasarkan atas cara menimbang rata-rata. Tiap-tiap penakar memiliki daerah pengaruh tersendiri yang dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara 2 stasiun penakar.

Pada buku dengan judul Collecting and Using Rainwater at Home, Canada Mortgage and Houshing Corporation mengatakan bahwa jumlah air hujan yang dimungkinkan dipanen dapat dihitung melalui tahapan perhitungan yang sederhana.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berada di kawasan kota lama Semarang, namun dibatasi hanya pada sisi utara gereja Blenduk dan sekitarnya.



Gambar 1. : Peta Setting Tata Lahan dan Bangunan Makro Kawasan Kota Lama dg Ilustrasi Bangunan Utama

penghujan di bulan Nopember 415 mm/bl. Rata rata tahunan 3378 mm/tahun. (Kimpraswil, 2003)

Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih dapat diperhitungkan atas beberapa teori. Menurut persyaratan PBB dalam hal ini UNESCO menentukan bahwa kebutuhan air bersih rumah tinggal atau bangunan hunian dihitung 150 liter / orang / hari. Sehingga bila suatu rumah dihuni oleh 4 orang, maka perhitungannya menjadi 4×150 lt/hari. Bangunan dengan fungsi sebagai Hotel memiliki standard persyaratan 3000 liter / orang / hari, termasuk diantaranya fasilitas kolam renang. Bangunan dengan fungsi industry 100 liter / orang / hari , didasarkan atas jumlah karyawan yang dipekerjakan dan kebutuhan air untuk pabrik itu sendiri.

Sementara itu teori lain mengatakan dengan menggunakan patokan luas lantai bangunan. Bangunan hunian termasuk rumah tinggal, kebutuhan air bersih adalah :
 Luas lantai bangunan : 100 m² x 2 (2 adalah nilai koefisien untuk hunian)
 Bangunan perkantoran adalah :
 Luas lantai bangunan : 100 m² x 1
 Bangunan hotel adalah :
 Luas lantai bangunan : 100 m² x 3
 Bangunan pertokoan adalah :
 Luas lantai bangunan : 100 m² x 0.5

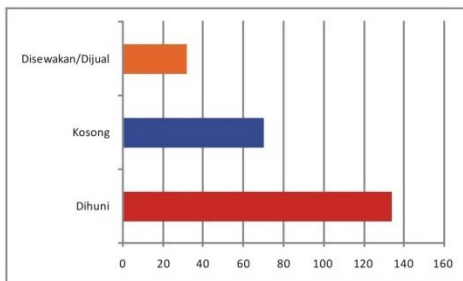


Gambar 2. : Peta Zonasi pada Kawasan Penelitian Kota Lama



Gambar 3. : Peta Figur Ground Fungsi Lahan di Kawasan Penelitian Kota Lama

Grafik 1. : Diagram Batang Komposisi Jumlah Bangunan dg Status Dihuni, Kosong dan Disewakan



Intensitas dan Kapasitas Air Hujan di Kota Semarang

Beberapa literature menyajikan data yang berbeda untuk curah hujan meski telah melalui data kolektif yang dirata rata. Data curah hujan kota Semarang yang kami pakai adalah rata rata pada musim kemarau bulan kering terjadi di bulan Juni 189 mm/bl, dan pada musim



Gambar 4. : Peta Simulasi Perhitungan Luas Lantai Per Zona Kota Lama

Tabel 1. : Hasil Pengukuran di Lokasi Kota Lama

KODE	FUNGSI BANGUNAN	PERKIRAAN LUAS LANTAI BANGUNAN (m ²)	PERKIRAAN JUMLAH PERSONIL (orang)
8	Gudang	1.600	10
9	Gudang	1.700	10
10	Kantor	1.736	-
11	Kantor	1.523	-

Analisis Data Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Sesuai Fungsi Bangunan

Analisis perhitungan kebutuhan air bersih untuk semua operasional bangunan yang masih berfungsi menunjukkan jumlah cukup banyak. Rekapitulasi kebutuhan air bersih semua zona pada kawasan penelitian tertuang dalam table.

Tabel 2. : Kebutuhan Air Pada Kawasan Penelitian

ZONA PADA KAWASAN PENELITIAN	KEBUTUHAN AIR BERSIH (m ³)
A	58.60
B	33.09
C	10.16
D	1.00
E	-
F	24.74
G	43.75
I	56.63
J	10.07
K	38.70
L	279.82
M	11.59
N	1.35
O	48.99
TOTAL AIR BERSIH	618.49

Analisis Pengukuran Luas Bangunan / Lahan untuk Bidang Panen dan Tandon

Perhitungan tiap zona menunjukkan luas bidang panen, rata-rata dari atap bangunan yang layak fungsi. Juga uas lahan yang memungkinkan digunakan penampung air hujan dan filtrasi. Rekapitulasi dari semua zona disajikan dalam table.

Tabel 3. : Lahan Penempatan Sistem Panen Hujan

ZONA KAWASAN PENELITIAN	LUAS BIDANG PANEN AIR HUJAN (m ²)	LUAS LAHAN UNTUK PENEMPATAN TANDON (m ²)
A	1.799	588
B	4.148	-
C	-	268
D	377	83
E	-	171
F	914	194
G	2.246	6.940
I	1.147	1.446
J	1.268	526
K	1.548	416
L	1.426	184
M	1.667	298
N	694	1.626
O	3.889	885
TOTAL LUAS	21.123	13.625

Analisis Jumlah Air Hujan yang Dapat di Panen

Perhitungan kebutuhan **air bersih** pada semua bangunan yang masih berfungsi adalah **618,49** m³/hari.

Kebutuhan air bersih dalam 1 tahun adalah :
= **225.748,85** m³ / tahun

Perhitungan **luas bidang panen air hujan** yang dimungkinkan dapat digunakan dan berfungsi baik sekitar **21.123** m². Apabila curah hujan rata rata tahunan di kota Semarang sebesar **3.378** mm/th dan **air hujan diseluruh bidang panen** dapat dan dimanfaatkan. Maka dapat **mensuplai air bersih** setempat sebesar :
= **57.082,79** m³ / tahun

Air bersih yang berasal dari air hujan dapat menyumbang kebutuhan air bersih setempat sebesar :

$\approx 25\%$ (setahun)

Luas lahan kosong yang memungkinkan sebagai penempatan tandon air bawah tanah sebesar **13.625** m²,

Luas lahan kosong efektif yang dapat di gunakan sebagai tandon bawah tanah adalah :
= **10.900** m²

Curah hujan rata-rata bulan terbanyak curah hujannya di musim penghujan dalam 5 tahun terakhir sebesar **415** mm / bulan di bulan Nopember, maka diperlukan volume dan kedalaman tandon bawah tanah sebesar :
= **4.523,5** m³ (volume sebulan)
Maka kedalaman tandon minimal :
= 0,415 m (kedalaman tandon)

Dengan perhitungan tersebut maka tandon seluas lahan kosong yang diperkirakan dengan kedalaman $\pm 0,415$ m, sudah mampu menampung semua curah hujan selama 1 bulan pada masa-masa penghujan. Dengan demikian maka seluruh curah hujan pada musim kemarau dipastikan dapat semua tertampung dalam tandon bawah tanah.

Sebagai toleransi mengatasi limpasan air hujan yang tidak tertampung akibat penggunaan air bersih.

$\approx 0,50$ m = **50** cm

Karena kedalaman tandon masih dirasakan terlalu dangkal, maka dapat ditingkatkan kedalamannya sampai 1.00-1.50 m dengan lebih menghemat penggunaan lahan kosong yang direncanakan.

Apabila dikomparasikan antara air bersih dari air hujan yang ditampung dalam tandon bawah dengan kebutuhan air bersih harian di seluruh area tersebut, maka kapasitas penyimpanan air selama sebulan dalam tandon bawah digunakan selama, atau penghematan selama :
 ≈ 7 hari

Cadangan kebutuhan air bersih selama 7 hari ke depan.

Bila perhitungan curah hujan mengacu pada teori rata-rata curah hujan per hari yang dibedakan atas 3 kategori, curah hujan sedang 20 – 50 mm/hr, lebat 50 – 100 mm/hr, lebat sekali >100 mm/hr. Perhitungan mengacu pada kondisi hujan lebat sekali 100 mm/hr maka air hujan yang dapat dipanen :

= **2.112,3** m³ (hujan sangat lebat)

Perhitungan mengacu pada kondisi hujan sedang 50 mm/hr maka air hujan dapat dipanen = **1.056,15** m³ (hujan sedang)

Perhitungan mengacu pada kondisi hujan kering 20 mm/hr maka air hujan yang dapat dipanen = **422,46** m³ (hujan kering)

Kesimpulan

Atas penelitian ini dapat disimpulkan bahwa upaya pemanfaatan air hujan sebagai air bersih untuk penggunaan di dalam kawasan kota lama Semarang dengan bidang panen yang dipersiapkan dan lahan kosong untuk tandon bawah tanah yang disiapkan pula, dimungkinkan terjadi penghematan sebesar 25% suplai air bersih regular yang selama ini dipakai. Jika pemakaian selama ini diperoleh dari suplai air PDAM, maka dapat dihitung jumlah rupiah penghematannya selama setahun.

Daftar Pustaka

- Admin. (2016). *Hujan Semakin Deras, Banjir Semarang Kembali Mengintai*. Retrieved from ACT: <http://blog.act.id/hujan-semakin-deras-banjir-semarang-kembali-mengintai/>
- Bakti, L. M. (2010). *Kajian Sebaran Potensi Rob Di Kota Semarang Dan Usulan Penangannya*. Semarang: Tesis Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Basuki W, (2008), *Air Hujan Dan Kita*, Penerbit Kompas, Jakarta
- Frick, Heinz, FX. Bambang Suskiyatno, (1998), *Dasar-Dasar Eko Arsitektur*, [3] Konsep arsitektur berwawasan lingkungan serta kualitas konstruksi dan bahan bangunan untuk rumah sehat dan

Koservasi Air Hujan sebagai Air Bersih di Kawasan Kota Lama Semarang

- dampaknya atas kesehatan manusia, Kanisius, Soegijapranata Press, Yogyakarta-Semarang
- Frick, Heinz, Pujo L Setiawan, (2001), *Ilmu Kontruksi Perlengkapan Dan Utilitas Bangunan*, Cara perlengkapan gedung, Kanisius, Soegijapranata Press, Yogyakarta-Semarang
- Idaman, Nusa Said, (2000), *Pengolahan Air Bersih Dengan Saringan Pasir Lambat 'Up Flow'*, Direktorat Teknologi Lingkungan, Deputi Bidang Teknologi Informasi, Energi, Material dan Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.
- Intep AG und Peter Steiger, (1996), *Hochbaukonstruktionen* Ingenieur und Architekten Verein, Zurich.
- Nurhayati, E. P. (2012). *Dampak Rob Terhadap Aktivitas Pendidikan Dan Mata Pencarian Di Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara. Journal of Educational Social Studies*, 66-71.
- Rahman Abdur, Budi hartono, (2004), *Penyaringan Air Tanah Dengan Zeolit Alami Untuk Menurunkan Kadar Besi Dan Mangan*, Jurnal Makara Kesehatan, Vol. 8 No, 1, Jakarta
- Said NI & Wahjono HB, (1999). *Cara Pengolahan Air Sumur Untuk Kebutuhan Air Minum*, BPPT. Jakarta
- Saifudin, M. Ridwan, (2004), *Efektifitas Kombinasi Filter Pasir-Zeolit, Pasir-Karbon Aktif Dan Zeolit-Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) Di Desa Danyung Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo Tahun 2004*, Jurnal Infokes Vol. 8 No. 1 Maret-September, Jakarta.
- Suriadikusumah, A. (2007). *Analisis Curah Hujan Perhitungan & Penggunaannya*. Bandung: Rakayasa Sains.