

Efisiensi Pemanenan Air Hujan pada Perumahan (Real Estate) Melalui Pembangunan Danau dalam Rangka Mengurangi Eksploitasi Air Tanah dan Limpasan Air ke Drainase di Kota Malang

Galih Damar Pandulu^{1,*}, Esti Widodo¹

¹ Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

* E-mail : galih_damarpandulu@yahoo.co.id

Abstract. *This study to provide open space in the form of a lake to infiltration as well as a rainfall harvesting on housing (real estate) ranging from home and residential area to address the water needs are increasing along with the development of the growing city of Malang. The purpose of this study was to use water during the rainy season excess, realizing an area of residential real estate that does not cause rainwater runoff into the environment outside the housing area. Absorb water back into the ground so as to minimize the decline in groundwater levels. Analysis of research methods used to determine the topography of the study area. Analysis of the proportion of land use in the form of a green open space and space awakened. Hydrological analysis includes frequency analysis of rainfall, rainfall intensity calculations certain return period, and discharge plans. The results of this study can produce output on the volume of water that can be accommodated on a residential scale. With existing discharge on breadfruit beautiful cottage housing at 4.48 m³ / s in an open area and 41.59 m³ / sec in the region woke up and discharge a total of 46.07 m³ / sec. For a rainy day for 60 minutes to come by volume of 165,865.53 m³ of water. Housing Buring scenic for a rainy day for 60 minutes to come by water volume of 556,059.14 m³, Housing orange gem for a rainy day for 60 minutes to come by water volume of 106,484.48 m³, Housing Ijen nirvana for a rainy day for 60 minutes to come by water volume of 330,820.57 m³. The flow of rain water that flowed into the lake has an efficiency of 100% of the drainage, so it could be concluded that housing is not release rainwater drainage.*

Keywords: *Efficiency, Rainwater, Housing, Lake*

1. Pendahuluan

Kota Malang merupakan salah satu kota dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat sebesar 7,69% sedangkan pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur sebesar 7,27%. Menurut data Buku Kota Malang dalam Angka 2013 jumlah penduduk mencapai 820.243 di tahun 2010, sedangkan di tahun 2012 jumlah penduduk mencapai 835.082. Dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat maka Kota Malang dihadapkan pada permasalahan kebutuhan perumahan yang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Dengan meningkatnya kebutuhan akan perumahan maka terjadi perubahan tata guna lahan yang semula merupakan areal pertanian menjadi kawasan perumahan. Dengan berkurangnya areal pertanian yang semula menjadi daerah resapan air maka pada saat terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi terjadi limpasan air yang melimpah ke drainase, sehingga drainase tidak dapat menampung debit air sesuai kapasitasnya.

Setiap perubahan tata guna lahan menjadi perumahan muncul permasalahan seperti elevasi tanah yang rendah sehingga memerlukan timbunan tanah untuk menaikkan elevasi tanah yang berdampak pada peningkatan kebutuhan akan urugan tanah dalam jumlah yang besar. Berdasarkan data kontur awal lahan dan survei di lapangan kebutuhan akan tanah urugan selalu didapatkan dari eksploitasi bukit sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan pada lahan bekas eksploitasi, sedangkan bukit berfungsi sebagai daerah tangkapan air hujan. Untuk mengatasi permasalahan ini maka setiap pengembangan kawasan perumahan (real estate) khususnya kebutuhan akan tanah urugan harus diambil dari kawasan pengembangan perumahan itu sendiri melalui pembuatan penampungan air (danau).

Dengan penampungan air di kawasan perumahan (real estate) yang terintegrasi mulai dari penampungan air skala rumah tangga yang disesuaikan dengan besaran tipe rumah yang bisa dimanfaatkan langsung oleh penghuni dan konsep sumur resapan serta dipadukan dengan penampungan besar pada skala keseluruhan areal perumahan untuk menampung air hujan yang masih melimpah keluar dari rumah masing-masing. Air yang tertampung diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga maupun kebutuhan air lainnya di keseluruhan kawasan perumahan. Penelitian ini dilakukan di daerah perumahan serta lahan yang sudah ditetapkan dalam rencana tata ruang kota sebagai kawasan permukiman di kota Malang.

2. Metode

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

Data primernya antara lain adalah :

- Data luas areal perumahan (real estate)
- Data luas bangunan rumah
- Data luas ruang terbuka

Adapun data sekunder yang digunakan adalah :

- Data curah hujan harian dari stasiun hujan yang mempengaruhi lokasi penelitian
- Data kebutuhan air keseluruhan di kawasan perumahan

Data ini berdasarkan dari model matematik $Q = C.I.A$, dimana Q adalah debit yang telimpas dan tertampung untuk didesain, C adalah koefisien pengaliran dari atap bangunan, I adalah Intensitas hujan dalam satuan (mm/hari) dan A adalah luasan tangkapan yaitu luasan atap bangunan.

Tahapan penelitian:

- Pengumpulan data-data sekunder berupa data hujan maksimum diolah menjadi data hujan rancangan menggunakan Log Pearson III. Data hujan berdasarkan zona stasiun hujan diambil data 5 tahun terakhir.
- Data-data hasil pengukuran luas kawasan perumahan yang terbangun dan terbuka dikumpulkan berdasarkan lokasi stasiun klimatologi Karangploso yang diambil sampelnya dari DAS Ciliwung, DAS Sukun, DAS Universitas Brawijaya dan DAS Kedungkandang.
- Rancangan Pengambilan Sampel Stasiun hujan 1 adalah kawasan perumahan A, Stasiun hujan 2 kawasan perumahan B
- Lokasi sampel kawasan perumahan dipilih dengan mempertimbangkan faktor bahwa daerah tersebut merupakan daerah Rawan Genangan.
- Selanjutnya hasil pengukuran luas lahan yang terdiri dari kawasan terbangun dan terbuka diolah untuk mendapatkan nilai A dan I, yaitu luas tangkapan air hujan, dan kecepatan air hujan dalam I (Intensitas hujan).
- Kemudian nilai C didapatkan dari 0,9 asumsi bahwa 90% air akan melimpas sedangkan 10% akan hilang berupa evaporasi, menyerap, lepas dari tangkapan.
- Selanjutnya dihitung besarnya Q, debit air yang melimpas dari C, I, dan A yang telah di hitung. Debit air ini akan menjadi desain tampungan air hujan.
- Kemudian dihitung efisiensi pemanfaatan air hujan dari tampungan rumah dan tampungan kawasan perumahan secara keseluruhan di Kota Malang. Dengan cara membandingkan dahulu luasan bangunan dengan besarnya tampungan yang bisa dibuat. $Rb = \frac{Lt}{Lb}$, Rb rasio, Lt luas tampungan, Lb luas bangunan
- Dianalisis bahwa dengan rasio tersebut, semakin besar luas bangunan (dengan atap) maka besarnya tampungan bagaimana?
- Dihitung perbandingan antara besarnya debit tampungan dengan debit air nyata yang jatuh ke rumah maupun kawasan perumahan.
- Dihitung secara luas, perbandingan Debit antara prosentasi luas terbangun dan terbuka di Kota Malang, dengan debit air hujan yang seharusnya di drainase.

Dari pengolahan data nomor 6,7,8,9, dapat dianalisis tentang efisiensi pembuatan tampungan air hujan terhadap air hujan yang melimpas akibat adanya perkembangan perumahan di Kota Malang.

3. Hasil dan Pembahasan

Kota Malang memiliki luas 110.06 Km². Pertumbuhan ekonomi kota Malang 7,69% (pertumbuhan ekonomi Jatim 7,27%). Jumlah penduduk tahun 2012 mencapai 835.082 jiwa di tahun 2012. Kota Malang yang terletak pada ketinggian antara 440 - 667 meter diatas permukaan air laut, merupakan salah satu kota tujuan wisata di Jawa Timur karena potensi alam dan iklim yang dimiliki. Kondisi iklim Kota Malang selama tahun 2008 tercatat rata-rata suhu udara berkisar antara 22,7°C - 25,1°C. Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,7°C dan suhu minimum 18,4°C . Rata kelembaban udara berkisar 79% - 86%. Dengan kelembaban maksimum 99% dan minimum mencapai 40%. Seperti umumnya daerah lain di Indonesia, Kota Malang mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan, dan musim kemarau. Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso Curah hujan yang relatif tinggi terjadi pada bulan Pebruari, Nopember, Desember. Sedangkan pada bulan Juni dan September Curah hujan relatif rendah. Kecepatan angin maksimum terjadi di bulan Mei, September, dan Juli.

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum dan Rerata Stasiun Klimatologi Karangploso

No	DAS	Curah Hujan Maksimum (mm)	Curah hujan rerata (mm)
1	DAS Sukun	178	128.40
2	DAS Univ. Brawijaya	73	53.6
3	DAS Kedungkandang	145	113.25
4	DAS Ciliwung	138	98.40

Sumber: Stasiun klimatologi Karangploso

Dengan menggunakan rancangan dengan kala ulang 1.1 tahun; 2 tahun; 5 tahun dan 10 tahun. Berdasarkan hasil perhitungan hujan rancangan menggunakan Metode Log Pearson Type III, untuk masing-masing DAS mempunyai hasil yang berbeda-beda tergantung dari nilai curah hujan maksimum harian yang terjadi.

Tabel 2. Rancangan kala 1.1 tahun, 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun

No	DAS	Kala ulang (tahun)			
		1.1	2	5	10
1	DAS Sukun	98.59	130.83	148.29	168.94
2	DAS Univ. Brawijaya	31.94	52.12	69.23	79.37
3	DAS Kedungkandang	77.88	110.41	138.02	156.28
4	DAS Ciliwung	67.59	96.85	119.81	137.27

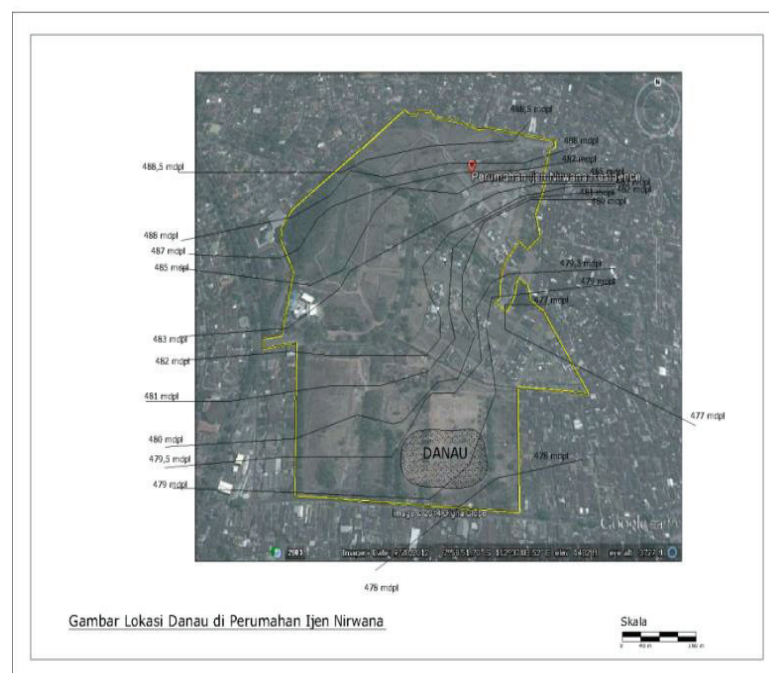
Sumber: Hasil Perhitungan

1. Perumahan Real Estate di Kecamatan Lowokwaru (Perumahan Permata jingga) mempunyai luas total = 541.138,00 m² dengan proporsi kawasan terbangun sebesar = 378,796.60 m² dan kawasan terbuka sebesar = 162,341.40 m².



Gambar 1. Lokasi Danau Perumahan Real Estate Permata Jingga Kecamatan Lowokwaru

2. Perumahan Real Estate di Kecamatan Klojen (Perumahan Ijen nirwana) mempunyai luas total = 342.243,00 m² dengan proporsi kawasan terbangun sebesar = 39,570.10 m² dan kawasan terbuka sebesar = 102,672.90 m².



Gambar 2. Lokasi Danau Perumahan Real Estate Ijen Nirwana

3. Perumahan Real Estate di Kecamatan Sukun (Perumahan Pondok sukun indah) mempunyai luas total = 178,408.00 m² dengan proporsi kawasan terbangun sebesar = 124,885.60 m² dan kawasan terbuka sebesar = 53,522.40 m².



Gambar 3. Lokasi Danau Perumahan Real Estate Pondok Sukun Indah

4. Perumahan Real Estate di Kecamatan Kedungkandang
Perumahan Real Estate di Kecamatan Kedungkandang (Perumahan Buring permai) mempunyai luas total = 1,446,521.00 m² dengan proporsi kawasan terbangun sebesar = 1,012,564.70 m² dan kawasan terbuka sebesar = 433,956.30 m².



Gambar 4. Lokasi Danau Perumahan Real Estate Buring Permai

Dengan debit yang ada pada perumahan Pondok sukun indah sebesar 4.48 m³/det pada kawasan terbuka dan 41.59 m³/det pada kawasan terbangun dan debit total sebesar 46.07 m³/det. Untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 165,865.53 m³. Perumahan Buring permai untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 556,059.14 m³, Perumahan Permata jingga untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 106,484.48 m³, Perumahan Ijen nirwana untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 330,820.57 m³.

4. Kesimpulan

Penampungan air hujan bertujuan untuk memanfaatkan air pada musim hujan yang berlebih, mewujudkan suatu kawasan perumahan real estate yang tidak menimbulkan limpasan air hujan ke lingkungan di luar kawasan perumahan. Meresapkan air kembali kedalam tanah sehingga meminimalisir penurunan muka air tanah. Volume air hujan yang bias ditampung pada Perumahan Pondok sukun indah untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 165,865.53 m³, perumahan Buring permai untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 556,059.14 m³, perumahan Permata jingga untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 106,484.48 m³, perumahan Ijen nirwana untuk waktu hujan selama 60 menit didapat volume air sebesar 330,820.57 m³.

Tujuan lainnya adalah menyediakan tanah urugan pada pembangunan suatu kawasan perumahan melalui penggalian danau, sehingga tidak merusak lingkungan daerah lain yang menjadi tempat eksploitasi tanah untuk urugan.

5. Daftar Referensi

- [1] Agus Maryono dan Edy Nugroho, 2006 “Metode Memanen dan Memanfaatkan Air Hujan untuk Penyediaan Air Bersih, Mencegah Banjir dan Kekeringan” : Petunjuk Praktis Pembangunan Penampung Air Hujan, Standar Dinas Pekerjaan Umum.
- [2] Dian Noorvy K. (2009). Pengaruh Fenomena Curah Hujan Terhadap Strategi Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air, makalah hasil penelitian Dosen Muda Universitas Tribhuwana Tungadewi , Malang.
- [3] Dian Noorvy K. (2010). *Penentuan Kebutuhan Air Baku Lt/Org/Hr untuk Jenis Pemakaian Rumah Tangga di Perumahan Real Estate dan Perumahan Perkampungan Kota Malang*. Laporan Penelitian Dosen Muda Universitas Tribhuwana Tungadewi ,Malang.
- [4] Permen PU 01/PRT/M/2009. *Penyelenggaraan Pengembangan SPAM bukan Jaringan Perpipaan*. Dinas Pekerjaan Umum.
- [5] Lampiran IV Permen PU. *Modul Penampungan Air Hujan*. Dinas Pekerjaan Umum.
- [6] Kota Malang dalam angka 2013.
- [7] Undang-undang No 7 Tahun 2004. *Sumberdaya Air*. Dinas Pekerjaan Umum.