



ANALISIS POTENSI PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF PENGHEMATAN PEMAKAIAN AIR TANAH PADA KAWASAN UNIVERSITAS EKASAKTI

ANALYSIS OF POTENTIAL OF RAIN HARVESTING AS ONE OF THE ALTERNATIVE SAVINGS OF LAND WATER USE IN THE AREAS OF EKASAKTI UNIVERSITY

Elly Marni

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Ekasakti

E-mail: ellymarni.eli@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Koresponden Elly Marni ellymarni.eli@gmail.com Kata kunci: pemanenan, air hujan, air tanah, Universitas Ekasakti Website: http://idm.or.id/JSCR hal: 52 - 60	Curah hujan di Kota Padang yang berkisar 75 -100 mm, masuk dalam kategori menengah (BMKG) dan dapat menjadi sumber air bersih, tetapi sering menimbulkan banjir pada musim penghujan, karena air hujan tidak dapat meresap ke tanah seiring dengan menurunnya daerah resapan. Sementara itu pemanfaatan air tanah yang berlebihan untuk jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif. Universitas Ekasakti termasuk salah satu universitas swasta terbesar yang berada ditengah Kota Padang. Dengan jumlah mahasiswa yang semakin meningkat, maka akan berpengaruh terhadap penambahan jumlah pemakaian air. Pengambilan air tanah yang berlebih dan secara terus menerus, jika tidak diiringi dengan pengisian air tanah kembali dapat menyebabkan terjadinya kekosongan air tanah yang dalam jangka panjang dapat berdampak pada penurunan muka tanah yang tidak serentak, sehingga dapat menyebabkan bangunan di atasnya retak dan turun sebahagian, sehingga harus diantisipasi dengan penangkapan air hujan untuk mengurangi pemakaian air tanah. Pemanenan air hujan merupakan salah satu alternatif mengurangi pemakaian air tanah. Berdasarkan hasil analisis pemanenan air hujan pada Kampus I Universitas Ekasakti sisi Utara, dengan luas atap 3034 m², maka total air yang dapat dipanen selama setahun sebesar 10.941.191 liter atau setara dengan 10.941 m³, sementara kebutuhan air untuk kawasan Kampus I sisi Utara sebesar 10.427.664 liter, atau setara dengan 10.427,6 m³. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan adanya pemanenan air hujan maka Kampus I sisi Utara tidak memerlukan pengambilan air tanah.

Copyright © 2019 JSCR. All rights reserved.

ARTICLE INFO

Correspondent:

Elly Marni
ellymarni.eli@gmail.com

Key words:

harvesting, rainwater,
groundwater, Ekasakti
University area

Website:

<http://idm.or.id/JSCR>

page: 52 - 60

ABSTRACT

Rainfall in the Padang City, which ranges from 75-100 mm, is included in the middle category (BMKG) and can be a source of clean water, but often causes flooding during the rainy season, because rainwater cannot seep into the ground along with decreasing catchment areas. Meanwhile, excessive use of ground water in the long term will have a negative impact. Ekasakti University is one of the largest private universities in the middle of Padang City. With the increasing number of students, it will affect the increase in the amount of water used. The taking of excessive and continuous groundwater, if not accompanied by groundwater refilling can cause a groundwater vacuum which in the long run can have an impact on land subsidence that is not simultaneous, so that it can cause buildings on it to crack and fall in part, so it must anticipated by catching rainwater to reduce groundwater use. Rainwater harvesting is an alternative to reduce groundwater usage. Based on the results of rainwater harvesting analysis on North side of Campus I Ekasakti University, with a roof area of 3034 m², the total water that can be harvested for a year is 10,941,191 liters or equivalent to 10,941 m³, while the water requirement for the Campus I area of the North side is 10,427.664 liters, or the equivalent of 10,427.6 m³. Results of this study indicate that with rainwater harvesting, Campus I of the North side does not require groundwater extraction.

Copyright © 2019 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Dalam siklus hidrologi, air hujan jatuh ke permukaan bumi, sebagian masuk ke dalam tanah, sebagian menjadi aliran permukaan, yang sebagian besar masuk ke sungai dan akhirnya bermuara di laut. Air hujan yang jatuh ke bumi tersebut menjadi sumber air bagi makhluk hidup.

Curah hujan di Kota Padang berkisar 75 - 100 mm, dan masuk dalam kategori menengah (BMKG) sehingga dapat menjadi sumber air bersih, tetapi sering menimbulkan banjir pada musim penghujan, karena air hujan tidak dapat meresap ke tanah seiring dengan menurunnya daerah resapan.

Kebutuhan air bersih yang semakin meningkat saat ini harus diimbangi dengan jumlah air bersih yang tersedia, terutama pada daerah perkotaan dimana pesatnya pembangunan gedung bertingkat dan perumahan, sementara luasan tanah yang tersedia terbatas, sehingga terjadi perubahan tata guna lahan dimana kawasan yang semula berupa daerah resapan air berubah fungsi menjadi kawasan terbangun. Dampak yang ditimbulkan akibat pesatnya pembangunan adalah semakin luas daerah tutupan lahan, yang berakibat semakin besar aliran permukaan yang akan terjadi yang dapat mengakibatkan banjir.

Laju pertumbuhan penduduk tidak saja mengakibatkan perubahan tata guna lahan namun juga berdampak pada pemakaian air tanah yang berlebih yang

mengakibatkan terjadinya krisis sumber daya air. Kebutuhan air akan semakin besar akibat pertambahan jumlah penduduk. Adanya perubahan fungsi lahan dari daerah tangkapan air menjadi daerah terbangun mengakibatkan terjadinya peningkatan volume limpasan air permukaan sementara volume infiltrasi menjadi berkurang sehingga ketersediaan air semakin langka. Pada akhirnya hal ini akan menimbulkan krisis air baku yang berdampak buruk terhadap kehidupan manusia. Sementara itu pemanfaatan air tanah yang berlebihan akan menimbulkan dampak negatif antara lain: kekosongan air tanah yang berimbas kepada intrusi air laut, penurunan muka air tanah, amblesan tanah (*land subsidence*) yang menyebabkan genangan banjir dimusim penghujan. Sementara itu alih fungsi lahan pada daerah resapan akan menurunkan resapan air hujan, sehingga terganggunya ketersediaan air tanah. Oleh karena itu perlu dilakukan konservasi untuk menjaga kelestarian sumber daya air. Atas pemikiran tersebut maka air hujan harus dimanfaatkan kembali untuk pengisian air tanah agar kekosongan air tanah dapat teratasi. manfaat utama panen air hujan adalah mengurangi limpasan air hujan dan mereduksi potensi banjir.

Universitas Ekasakti termasuk salah satu universitas swasta terbesar yang berada ditengah kota Padang. Dengan jumlah mahasiswa yang semakin meningkat, maka akan berpengaruh terhadap penambahan jumlah pemakaian air. dan jika tidak diringi dengan pengisian air tanah kembali maka akan terjadi kekosongan air tanah yang dalam jangka panjang dapat berdampak pada penurunan muka tanah yang tidak serentak, sehingga dapat menyebabkan bangunan diatasnya retak dan turun sebahagian, sehingga harus diantisipasi dengan penangkapan air hujan untuk mengisi air tanah dan juga sekaligus untuk mengurangi pemakaian air tanah. . skala prioritas pola pengelolaan Air Hujan adalah memaksimalkan pemanfaatan Air Hujan untuk kebutuhan air baku perkantoran, sekaligus mengurangi pemakaian air tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghitung total volume air hujan yang dapat dipanen pada gedung Universitas Ekasakti; 2) Menghitung potensi penghematan pemakaian air tanah pada kawasan Universitas Ekasakti. Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut: 1) gedung Universitas Ekasakti tersebar pada beberapa lokasi maka dipilih gedung yang saling berdekatan yaitu kampus I sebelah Utara yang terletak di jalan Veteran Dalam yang terdiri dari Gedung Rektorat, Gedung AAI, Gedung kuliah fakultas Hukum dan Aula serba guna Fakultas Hukum; 2) tidak merencanakan instalasi jaringan distribusi.

METODE PENELITIAN

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 bahwa Air hujan merupakan sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai imbuhan air tanah dan/atau dimanfaatkan secara langsung untuk mengatasi kekurangan air bersih pada musim kemarau tetapi sering menimbulkan banjir pada musim penghujan, karena air hujan tidak dapat meresap ke tanah seiring dengan menurunnya daerah resapan.

Di sisi lain dengan pertumbuhan jumlah penduduk, maka kebutuhan air bersih meningkat. Diperkirakan pemanfaatan air tanah untuk memenuhi kebutuhan penduduk sebesar 100 liter/hari/orang. Pemanfaatan air tanah yang berlebihan akan menimbulkan dampak negatif antara lain: intrusi air laut, penurunan muka air tanah, amblesan tanah (*land subsidence*) yang menyebabkan genangan banjir dimusim

penghujan. Sementara itu alih fungsi lahan pada daerah resapan akan menurunkan resapan air hujan, sehingga terganggunya ketersediaan air bersih.

Metode Pengumpulan Data

Ruang lingkup penelitian mencakup kawasan kampus Universitas Ekasakti I sisi Utara. Data yang digunakan terdiri dari:

1. Data jumlah pegawai dan jumlah mahasiswa yang diperoleh dari Biro Administrasi Umum yang mencakup data kepegawaian dan registrasi mahasiswa. Data ini nantinya akan digunakan untuk menghitung kebutuhan air.
2. Data luasan atap diperoleh dari kepala bagian perencanaan Universitas Ekasakti. Data luasan atap akan digunakan untuk menentukan luas tangkapan air hujan.
3. Data curah hujan 11 tahun dari tahun 2008 sampai tahun 2018 diambil dari stasiun curah hujan terdekat yaitu Stasiun Curah Hujan Kantor PU Khatib Sulaiman yang berjarak sekitar 3 km dari lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanenan Air Hujan.

Pemanenan air hujan adalah pengumpulan, penyimpanan dan pendistribusian air hujan dari suatu bidang kedap air misalnya atap dan dialirkan ke suatu tempat untuk dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Pemanfaatan ini bisa dilakukan secara pasif dengan menyimpan air hujan tersebut langsung ke dalam tanah, ataupun secara aktif dengan menyimpannya disebuah tampungan untuk digunakan nantinya.

Pengumpulan air atap menyediakan air di sekitar bangunan. Air hujan yang tertampung mengalir dari daerah tangkapan pada atap dan dialirkan melalui sistem pengaliran air melalui talang air menuju berbagai jenis bak penampungan melalui saluran pengaliran. Air hujan yang terpanen tersebut bisa digunakan untuk kebutuhan air perkantoran, pertamanan terutama pada daerah perkotaan.

Semakin luas atap, semakin besar limpasan yang dihasilkan. Jumlah air hujan yang dapat ditampung dari atap selama satu tahun dapat diperkirakan dengan mengalikan curah hujan tahunan dengan luas atap. Di negara tropis hanya sekitar 85% air yang mengalir dari atap rumah, 15% dari air tersebut biasanya hilang akibat penguapan dan percikan. Jika hujan gerimis, seperti yang terjadi di beberapa negara beriklim sedang, lebih dari 15% air hilang melalui proses penguapan yang lambat.

Manfaat Pemanenan Air Hujan

1. Mengurangi penggunaan air untuk kegiatan sehari-hari dari sumber lainnya (PDAM, air tanah, dan lain-lain)
2. Mengurangi limpasan air hujan.
 1. Mencegah kekosongan air tanah yang berdampak pada terjadinya penurunan permukaan tanah.
 2. Mencegah penurunan bangunan secara tidak merata yang dapat menyebabkan bangunan retak-retak.
3. Memungkinkan penyimpanan air selama musim hujan untuk digunakan pada Musim kemarau.

Kerugian Pemanenan Air hujan

1. Kemungkinan bahaya kontaminasi air seperti adanya kotoran burung dan debu yang menumpuk di atap, serta dedaunan kering., yang kemudian terbawa ke dalam wadah penyimpanan.
2. Ketergantungan pada curah hujan dan kapasitas penyimpanan yang memadai.

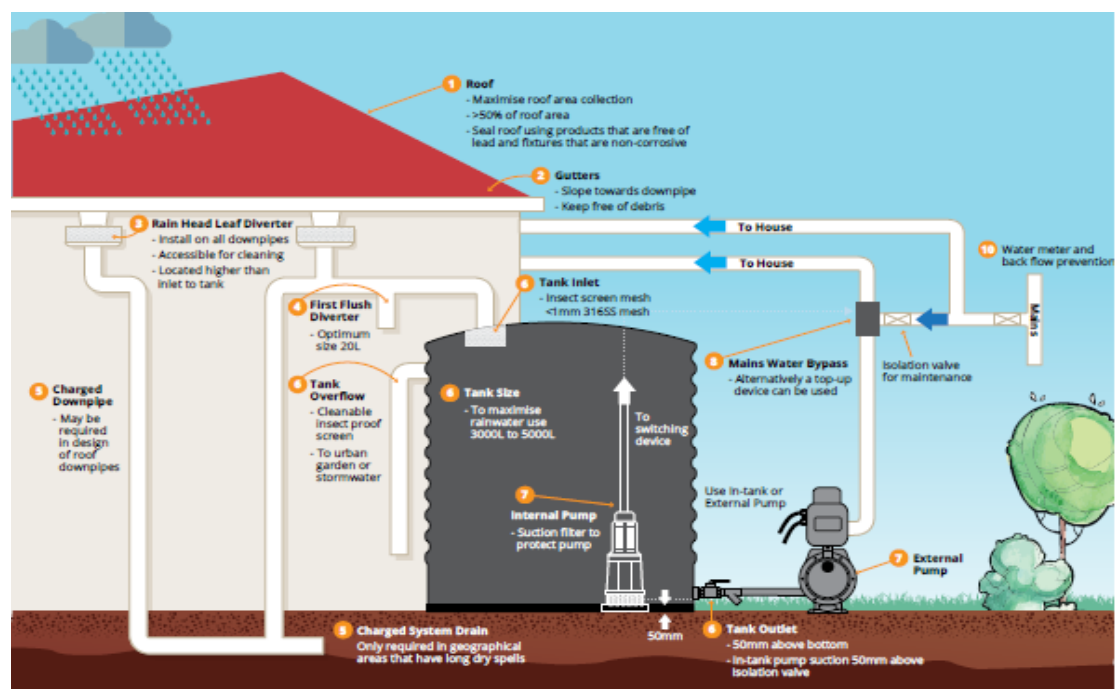
Bahan atap

Bahan Atap yang mempermudah pengumpulan air terdiri dari berbagai jenis tergantung pada teknologi, kondisi alam, dan keterjangkauan. Dua syarat utama agar atap dapat digunakan untuk Pengumpulan air hujan adalah:

1. Atap harus mudah terhubung dengan talang air dan harus terdapat metode pemasangan talang air di bawah atap.
2. Air yang berasal dari atap harus bebas dari kontaminan, terutama material terlarut.

Untuk meminimalisir kontaminan yang berasal dari atap berupa dedaunan, debu, maupun fosfat yang berasal dari kotoran burung maka untuk 10 menit pertama hujan harus dibuang.

Berikut salah satu contoh konstruksi jaringan pipa untuk pemanenan air hujan .



(sumber: rainwaterharvesting.org.au)

Analisis Data Curah Hujan.

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 11 tahun. Berikut hasil olah data curah hujan:

Tabel 1. Curah Hujan

Bulan	Curah Hujan Bulanan Rata-Rata (mm)
Januari	304
Februari	307
Maret	339
April	257
Mei	344
Juni	321
Juli	293
Agustus	350
September	345
Oktober	467
November	570
Desember	346

Sumber: Olah data, 2019

Analisis Kebutuhan Air Tiap Gedung.

Untuk menghitung kebutuhan air untuk fasilitas sosial, diperlukan data mengenai jenis dan jumlah fasilitas sosial. Standar pemakaian air untuk fasilitas sosial dapat menggunakan angka-angka sebagai berikut (Suhono, dkk).

- Kebutuhan air untuk perkantoran : 30-40 liter/pegawai/hari
- Kebutuhan air untuk pendidikan : 10 liter/orang/hari

Sehingga total kebutuhan air seperti disajikan pada Table 2.

Tabel 2. Perhitungan Kebutuhan Air

No	Jenis Gedung	Jumlah Pengguna (Orang)		Kebutuhan Air (Liter/Hari)		Total Kebutuhan Air Per Hari (Liter)
		Pegawai	Mhs	Pegawai	Mhs	
1	G. Rektorat	124	-----	4960	-----	4960
2	G. AAI	10	150	400	1500	1900
3	G.Fakultas Hukum	40	2.357	1.600	23.570	25.170
4	G. Serba Guna F.hukum	-----	-----	---	-----	-----
	Kehilangan 20%					6.406
	Total kebutuhan air					38.436

Sumber: Hasil perhitungan, 2019

Untuk Bulan Juli dan Agustus mahasiswa libur panjang sehingga kebutuhan air pada bulan tersebut dianggap hanya untuk pegawai saja. Berdasarkan asumsi diatas maka total kebutuhan air pada bulan tersebut adalah sebesar 8352 liter/hari

Luas Tangkapan Air Hujan

Luas tangkapan air hujan dihitung sesuai luas masing-masing atap gedung seperti Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Luas Atap

No	Jenis Gedung	Luas Atap (M ²)
1	Rektorat	1036
2	AAI	556,4
3	Fakultas Hukum	443,7
4	Gedung serbaguna	997,6
	Total luas	3.033,7

Sumber: hasil perhitungan, 2019

Perhitungan Ketersediaan dan Kebutuhan Air

Untuk keperluan perencanaan pemanenan air hujan maka volume limpasan hujan dari atap dapat dihitung dengan persamaan:

$$V = A * C * tch$$

Keterangan:

Vh = volume air hujan yang dapat dipanen (liter).

C = Koefisien limpasan berdasarkan jenis atap

tch = Tinggi curah hujan rata-rata bulanan atau tahunan (mm).

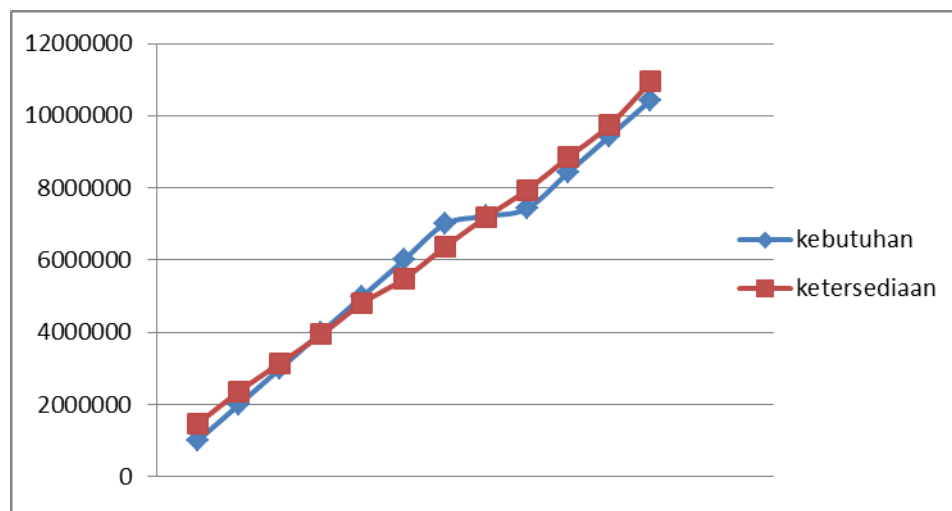
A = Luas proyeksi horisontal atap (m²).

Pada Tabel 4, dicantumkan hasil perhitungan hubungan antara ketersediaan air dan kebutuhan air.

Tabel 4. Ketersediaan dan Kebutuhan Air

Curah Hujan bulanan (mm)	Luas atap (m ²)	Jumlah air terpakai (liter)	Koef. C	Suplai per bulan (liter)	Suplai komulatif (liter)	Kebutuhan perbulan (liter)	Kebutuhan komulatif (liter)	Jumlah tersimpan (liter)	Total jumlah tersimpan (lt)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
570	3034	38436	0,85	1469827,7	1469827,7	999336	999336	470491,65	470491,65
346	3034	38436	0,85	892211,17	2362038,8	999336	1998672	-107124,83	363366,82
304	3034	38436	0,85	783908,08	3145946,9	999336	2998008	-215427,92	147938,9
307	3034	38436	0,85	791644,02	3937590,9	999336	3997344	-207691,99	-59753,085
339	3034	38436	0,85	874160,66	4811751,6	999336	4996680	-125175,35	-184928,43
257	3034	38436	0,85	662711,77	5474463,3	999336	5996016	-336624,24	-521552,67
344	3034	38436	0,85	887053,88	6361517,2	999336	6995352	-112282,12	-633834,79
321	3034	38436	0,85	827745,05	7189262,3	999336	7212504	610593,045	-23241,74
293	3034	8352	0,85	755542,99	7944805,2	217152	7429656	538390,985	515149,245
350	3034	8352	0,85	902525,75	8847331	217152	8428992	-96810,25	418338,995
345	3034	38436	0,85	889632,53	9736963,5	999336	9428328	-109703,48	308635,52
467	3034	38436	0,85	1204227,2	10941191	999336	10427664	204891,215	513526,735

Sumber: hasil perhitungan, 2019



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Kebutuhan Air dan Ketersediaan.

Keterangan: Sumbu X menunjukkan bulan selama setahun yang dimulai dari bulan nopember sampai oktober. Sumbu y adalah volume air hujan (liter).

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa selama 3 bulan pertama musim hujan, air hujan yang dapat dipanen melebihi kebutuhan air, hal ini terlihat dari jumlah air tersimpan pada Tabel 4, masih menunjukkan angka positif. Selanjutnya 5 bulan berikutnya untuk musim kemarau, di mana suplai hujan berkurang, maka jumlah air yang tersimpan telah terpakai untuk memenuhi kebutuhan air bulan sebelumnya, sehingga menunjukkan nilai yang negatif. Namun untuk 4 bulan berikutnya kembali menunjukkan hasil yang positif, artinya ketersediaan air hujan melebihi kebutuhan air (lihat Gambar 1 dan Tabel 4)

Dari hasil analisis dapat dilihat bahwa total air yang dapat dipanen selama setahun sebesar 10941191 liter atau 10.941,191 m³ sementara kebutuhan air setahun sebesar 10.427.664 liter atau 10.427,664 m³. Artinya total air hujan yang dapat dipanen selama setahun masih lebih banyak dari pemakaian air dalam setahun sehingga dapat

memenuhi kebutuhan air total pada Universitas Ekasakti selama setahun, namun tidak merata sepanjang tahun. Dengan adanya penampungan air hujan, maka kampus I Universitas Ekasakti sisi Utara tidak memerlukan pengambilan air tanah dalam pemenuhan kebutuhan air.

Perhitungan Volume tampungan

Volume tampungan yang dibutuhkan sebesar 513527 liter/bulan = 513,5 m³/ bulan = 19 m³/hari. Tampungan ini dapat berupa tangki air yang diletakkan di atas tanah, yang disebar pada tiap gedung ataupun kolam dalam tanah.

Jika menggunakan Tangki air (Toren) kapasitas 4.000 liter, maka dibutuhkan 5 buah tangki yang disebar ke masing-masing gedung atau dapat pula digunakan tangki kapasitas 1.100 liter, maka tangki dibuat 4 buah paralel untuk masing-masing gedung. Kondisi yang ada saat ini, Universitas Ekasakti telah menggunakan tangki air penyimpanan hasil pemompaan, sehingga tidak diperlukan biaya pembelian tangki.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Total air yang dapat dipanen dari curah hujan selama setahun sebesar 10.941.191 liter atau setara dengan 10.941,2 m³
2. Total kebutuhan air selama setahun sebesar 10.427.664 liter atau setara dengan 10.427,6 m³, atau lebih kecil dari pada total air yang dapat dipanen. Sehingga Kampus I sisi Utara masih bisa menyimpan air untuk cadangan sebanyak 513.527 liter atau setara dengan 513,5 m³.

Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan dengan perhitungan Rencana Anggaran Biaya pembuatan tampungan air hujan, apakah berupa toren, atau kolam tampungan sederhana.
2. Untuk Gedung Universitas Ekasakti yang lain maka penampungan air hujan dapat langsung direalisasikan mengacu kepada hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sarbidi. 2015. *Metoda Penerapan Zero Run Off pada Bangunan Gedung dan Persilnya Untuk Peningkatan Panen Air Hujan dan Penurunan Puncak Banjir*. Jurnal Pemukiman vol. 10 2015, Badan Litbang PUPR, Bandung
- Suhono, A. dkk. 2007. *Buku Panduan Pengembangan Air Minum*. Dirjen Cipta Karya; Jakarta
- Wilson. E.M. 1993. *Hidrologi Teknik*. Terjemahan; ITB; Bandung
- _____. 2018. *Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi PolaFluktuasi Pemakaian Air*. bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/11/920dd,
- _____. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 11 /Prt/M/2014 Tentang Pengelolaan Air Hujan Padabangunan Gedung dan Persilnya*. Kementrian PU; Jakarta.
- _____. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 18/Prt/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Dep. PU; jakarta*
- _____. *Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPAH) dan Pengolahan Air Siap Minum*.
- www.kelair.bppt.go.id/sitpapg/Patek/Spah/spah.htm

- _____. 2009. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan*, Jakarta
- _____. 2009. *Rain water Harvesting Guide*. rainwaterharvesting.org.au/.../Rainwater-Harvesting-Guide-Approved
- _____. 2018. *Penampungan Air Hujan - Kementerian Pekerjaan Umum*, Jakarta puskim.pu.go.id/wp-content/uploads/2018/04/PENAMPUNGAN-AIR-HUJAN
- _____. 2018. *Water Harvesting Guide Line to Good Practice*. www.researchgate.net/publication/259190040