

## Pemanenan Air Hujan Menggunakan *Ground Water Tank* untuk Pemenuhan Air Baku Di Lokasi Bangunan Perkuliahan (Lokasi Penelitian : Kampus 3, UM Purworejo)

(Rainwater Harvesting Using Ground Water Tank For Raw Water Filling In The Location Of Education Buildings (Research sites: Campus 3, UM Purworejo))

EKO RIYANTO, AGUNG SETIAWAN

### ABSTRAK

Kampus 3 (tiga) Universitas Muhammadiyah Purworejo yang beralamat di Jalan Lingkar Barat Purworejo tepatnya di Desa Sucen, Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo merupakan gedung perkuliahan untuk Fakultas Ekonomi, Universitas Muhammadiyah Purworejo, dengan demikian kebutuhan air bersih untuk mahasiswa dan dosen di kampus tersebut relatif cukup banyak. Waktu musim hujan volume air berlebih menyebabkan limpasan air permukaan menjadi meningkat terutama di sekitar kampus sedangkan pada musim kemarau terjadi kekurangan air. Sehingga merancang tampungan air hujan sangat diperlukan untuk tampungan air sehingga air hujan tidak terbuang sia-sia dan dapat digunakan pada musim kemarau. Penelitian ini menggunakan data perhitungan hujan kawasan merujuk pada teori *Polygon Thiessen* serta menggunakan data curah hujan andalan 80%, kemudian mengenai intensitas hujan digunakan teori tentang *mononobe*, sedangkan perancangan desain dan elemen pendukung tangki penampungan air hujan digunakan standar ketentuan dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2014, tentang Diseminasi Standar dan Manual Penampungan Air Hujan. Hasil penelitian menunjukkan potensi volume suplai air hujan didapatkan sebesar 976,99 m<sup>3</sup>/ tahun, dan penghematan air sebesar 0,76 % dari total kebutuhan air gedung perkuliahan sebesar 86.400 m<sup>3</sup>/ tahun. Perhitungan RAB tangki didapatkan sebesar Rp. 93.998.000,00 untuk dimensi tangki tampungan air hujan sebesar 8 x 5 x 3 m.

**Kata kunci:** Pemanenan air hujan, penghematan air, tangki penampungan air hujan.

### ABSTRACT

Campus 3 (three) Muhammadiyah University Purworejo which is located at Jalan Lingkar Barat Purworejo, precisely in Sucen Village, Bayan District, Purworejo Regency is a lecture building for the Faculty of Economics, Muhammadiyah University of Purworejo, thus the need for clean water for students and lecturers on the campus is relatively sufficient. Lots. During the rainy season the excess water volume causes surface water runoff to increase, especially around the campus, while in the dry season there is a lack of water. So that designing rainwater storage is very necessary for water storage so that rainwater is not wasted and can be used in the dry season. This study uses regional rainfall calculation data referring to the Polygon Thiessen theory and using 80% reliable rainfall data, then regarding the rain intensity the mononobe theory is used, while the design design and supporting elements of rainwater storage tanks are used as standard provisions from the Ministry of Public Works and Public Housing. 2014, concerning Dissemination of Standard and Manual of Rainwater Storage. The results showed that the potential volume of rainwater supply was 976.99 m<sup>3</sup> / year, and water savings of 0.76% of the total water demand for the lecture building was 86,400 m<sup>3</sup> / year. The calculation of the RAB for the tank is Rp. 93,998,000.00 for the dimensions of the rainwater storage tank of 8 x 5 x 3 m.

**Keywords:** Rainwater harvesting, water savings, water storage tanks.

## PENDAHULUAN

Satu dari sekian banyak kebutuhan hidup manusia ialah air, tanpa adanya air tidak mungkin ada kehidupan di dunia ini. Hasil survei Direktorat Pengembangan Air Minum Ditjen Cipta Karya pada tahun 2006 menyatakan bahwa setiap manusia di Indonesia mengkonsumsi air rata-rata sebanyak 144 liter per hari, penggunaan terbanyak yakni sebagai kebutuhan air bersih selebihnya untuk keperluan air bersih yang lain.

Seiring perkembangan zaman dan jumlah populasi penduduk semakin tinggi maka pemenuhan kebutuhan air baku juga semakin tinggi. Sebagian besar wilayah Indonesia berada digaris katulistiwa hal tersebut mengakibatkan Indonesia beriklim tropis dan dengan memiliki curah hujan yang cukup tinggi disetiap tahunnya. Walaupun demikian, sebagian wilayah di Indonesia mengalami kekurangan air pada saat musim kemarau dan mengalami kelebihan air hingga terjadi banjir pada musim penghujan.

Masih didapatkan daerah yang sumber air bersihnya mengalami kekurangan karena kuantitas air tanahnya sedikit, atau sungai dengan debit air yang tidak banyak. Disisi lain sistem jaringan PDAM belum bisa melayani kebutuhan air bersih masyarakat secara maksimal. Metode untuk mengantisipasi kebutuhan air baku pada musim kemarau ialah dengan menggunakan pemanenan air hujan atau *rainwater harvesting*, teknik pemanenan air hujan yaitu dengan cara memanfaatkan atap bangunan gedung sebagai media pengumpulan air hujan atau *rainwater harvesting* artinya ketika hujan air yang jatuh di sisi atap gedung dikumpulkan dan disimpan dalam bak penampung atau diresapkan di dalam tanah melalui pipa atau talang. Dengan adanya pemanenan air hujan potensi sumber daya air yang sebelumnya terbuang sia-sia kemudian air hujan dapat dialirkan di dalam tangki penyimpanan dan nantinya bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari terutama sebagai keperluan air bersih disaat musim kemarau.

Perancangan ini bertujuan mendapatkan desain ukuran tangki penyimpanan air yang sesuai dengan persediaan serta kebutuhan air baku pada suatu bangunan perkuliahan dan seberapa banyak efisiensi sisi ekonomis yang

dihasilkan jika masih memakai suplai air bersih dari sumber air bersih yang lain seperti dari perusahaan daerah air minum setempat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data hujan kemudian menganalisis dan mengimplementasikan hasil perhitungannya sehingga didapatkan dimensi tangki penampung air hujan yang sesuai dengan suplai dan kebutuhan pada suatu bangunan perkuliahan. Lokasi penelitiannya di Kampus 3 (tiga) Universitas Muhammadiyah Purworejo yang terletak di Jalan Lingkar Barat tepatnya di Desa Sucen, Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo. Metode perancangan tangki penampung air hujan ialah dengan cara menghitung kebutuhan air baku di gedung perkuliahan Kampus 3 Sucen UMPurworejo kemudian menghitung suplai air hujan menggunakan metode *polygon theissen*, dengan perhitungan curah hujan andalan 80%, menghitung perbedaan antara dari air hujan dengan keperluan untuk air baku untuk cadangan air bersih, menghitung tangki penampung air hujan, menghitung neraca untuk tangki penampungan air hujan serta mendesain konstruksi tangki penyimpanan air dalam tanah dan menghitung estimasi biaya dari konstruksi tangki tersebut.

Julindra (2017), melaksanakan riset mengenai analisis pendayagunaan air hujan dengan metode penampungan air hujan sebagai pemenuhan kebutuhan air keluarga. Tujuan riset tersebut untuk mendeskripsikan: daya tampung dan konstruksi tangki PAH, biaya untuk membuat tangki PAH. Data hujan diambil dari rentang tahun 1992-2013 dengan lokasi hujan di stasiun Pabelan. Simpulan penelitian ini menyatakan daya muat tangki PAH adalah air 30 %, luasan atap 150 m<sup>2</sup>, 4 penghuni sebesar 12 m<sup>2</sup> dengan desain tangki PAH 3x3x1,5 m dan rencana anggaran biaya (RAB) senilai Rp 18.267.956,883.

Maharjono (2017), melaksanakan riset tentang analisis dimensi tangki PAH untuk mendayagunakan air hujan sebagai aircadangan pembangunan rusunawa (Studi Kasus: Rusunawa Semanggi, Surakarta). Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dimensi tangki PAH dengan perkiraan pasokan air hujan dibandingkan PDAM pada skala bangunan Rusunawa Semanggi. Data hujan berupa analisis hidrologi (hujan 10 tahun). Perhitungan hujan kawasan menggunakan Metode Rerata Aritmatik dan perhitungan intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe. Studi yang diperoleh dari penelitian tersebut didapat dimensi ukuran 7 m x 7 m x 4,1 m dengan kemampuan data tampung sebesar 200 meter kubik. Sedangkan sumber air hujan yang diperoleh dari gedung rusunawa sebesar 1226,14 m<sup>3</sup>/tahun. Untuk efisiensi penghematan per tahunan sebanyak 1226,14 m<sup>3</sup>/ tahun atau senilai dengan Rp. 551.763,00/tahun. Adapun anggaran biaya untuk konstruksi tangki PAH yakni senilai Rp 131.153.349,53.

Putra (2018), melakukan perencanaan dan penggunaan tampungan air hujan ukuran rumah unit di dalam komplek Perumahan Sinar Sari Dramaga. Penelitiannya bertujuan untuk mendapatkan ukuran bak penampung air yang sesuai dengan skala rumah tangga serta menginovasi alat penyaring air sederhana yang fungsinya sebagai perbaikan kualitas air hujan. Kualitas air hujan sudah tercapai sesuai dengan baku mutu kelas II. Kemudian alat penyaring yang dipakai ialah zeolite, karbon aktif, ijuk, kerikil, spon, serta kapas. Kualitas air hujan wilayah Dramaga sebelum dan sesudah melalui filter dapat dikategorikan sebagai air kelas II, sehingga layak digunakan untuk memenuhi sebagian kebutuhan domestik. Dimensi tampungan bak hujan yang direncanakan menggunakan dimensi ukurannya ialah 3.000 lt, 2.500 lt, 2.000 lt, 1500 lt, 1000 lt, 500 lt, 330lt serta 250 dimensi penampungan air hujan yang dipakai ialah yang berukuran 330 lt sesuai dengan kebutuhan air. Rekayasa penyaringan

sederhana dapat menaikkan kualitas fisik air hujan dengan syarat serta ketentuan yang telah ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perhitungan Kebutuhan Air Baku Gedung Perkuliahan

Gedung perkuliahan Kampus 3 Suceh Universitas Muhammadiyah Purworejo memiliki 24 ruang kelas yang terbagi menjadi 2 gedung yang identik. Menurut Balitbang, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2014). Volume dengan ukuran 25 liter/siswa/hari dan disetiap ruang kelas dihuni oleh 40 mahasiswa adalah kebutuhan air bersih untuk mahasiswa dikomplek perkuliahan. Dalam perhitungan ini diasumsikan kebutuhan air untuk perkuliahan sama dengan siswa sekolah dan dalam satu kelas mahasiswa yang menggunakan toilet adalah sekitar 10% dari jumlah mahasiswa dalam satu kelas. Perhitungan kebutuhan air baku perhari sebagai berikut:

= jumlah kelas x kebutuhan air rata-rata x jumlah mahasiswa yang menggunakan toilet

$$= 24 \times 25 \text{ liter} \times 40 \times 10\%$$

$$= 2.400 \text{ liter/hari} = 2,4 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Perhitungan kecukupan air baku dalam setiap bulannya adalah sebagai berikut:

$$= \text{kecukupan air setiap hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 2,4 \text{ m}^3/\text{hari} \times 30 \text{ hari} = 72 \text{ m}^3/\text{bulan.}$$

### 2. Perhitungan Suplai Air Hujan

a. Perhitungan suplai air hujan seperti terlihat pada Tabel 1, dalam penelitian ini memakai rumus teori *polygon thiessen*, Perhitungan hujan rerata ialah di bawah ini :

Luas daerah stasiun Jragung (A1)

$$: 68,12 \text{ Km}^2$$

Luas daerah stasiun Kutoarjo (A2)

$$: 168,83 \text{ Km}^2$$

Luas daerah stasiun Sawangan (A3)

$$: 168,54 \text{ Km}^2$$

TABEL 1. Perhitungan Hujan Daerah Metode *Polygon Thiessen*

Tahun	Hujan tahunan total mm/tahun			Hujan Rerata
	Jrakah	Kutoarjo	Sawangan	
2009	167,42	109,75	171,33	145,03
2010	313,67	224,33	420,67	320,95
2011	181,75	225,42	256,75	231,10
2012	127,38	172,08	237,83	191,90
2013	223,92	295,17	277,42	275,82
2014	204,50	240,00	269,00	246,09
2015	175,33	205,00	246,67	217,34
2016	304,08	324,50	440,00	369,08
2017	268,25	293,92	300,17	292,20
2018	213,17	165,75	231,00	200,84

Contoh perhitungan pada tahun 2009 :

$$\bar{P} = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$\bar{P} = \frac{(68,12 \times 167,42) + (168,83 \times 109,75) + (168,54 \times 171,33)}{68,12 + 168,83 + 168,54}$$

$$\bar{P} = 151,07 \text{ mm}$$

$$P (\%) = \frac{1}{(10 + 1)} \times 100\%$$

$$= 9,09 \%$$

Dari tabel diatas didapat peluang yang mendekati 80% adalah tahun 2009, 2011, 2012, 2015 dan 2018 dengan urutan peluang 90,91%, 81,82%, 72,73%, 63,64% dan 54,55%.

- b. Perhitungan Curah Hujan Andalan Berdasarkan Data Hujan Tahunan

Contoh perhitungan tabel 2 pada tahun 2016 adalah sebagai berikut :

TABEL 2. Pengetahui Curah Hujan Andalan dengan Data Hujan Tahunan

Tahun	Hujan Rerata	Urutan No	Curah Hujan	Tahun	Andalan 80%
2009	151,07	1	371,70	2016	9,09
2010	333,78	2	333,78	2010	18,18
2011	229,24	3	290,68	2017	27,27
2012	191,15	4	270,39	2013	36,36
2013	270,39	5	244,69	2014	45,45
2014	244,69	6	229,24	2011	54,55
2015	216,77	7	216,77	2015	63,64
2016	371,70	8	206,30	2018	72,73
2017	290,68	9	191,15	2012	81,82
2018	206,30	10	151,07	2009	90,91

Perhitungan selanjutnya menghitung curah hujan andalan 80% untuk setiap bulan pada tabel 3, untuk menghitung curah hujan andalan dengan cara mengatur data dari yang terbesar sampai dengan terkecil dan menggunakan rumus  $\frac{m}{n} \times 100\%$ .

Contoh Perhitungan pada No 1 :  
 $\frac{m}{n} \times 100\% = \frac{1}{15} \times 100\% = 6,7\%$ .

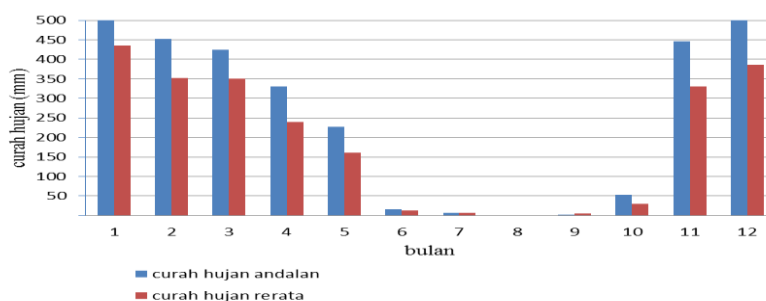
Dengan

$n$  = Jumlah data

$m$  = rangking dari urutan yang terbesar

TABEL 3. Perhitungan Curah Hujan Andalan Bulanan

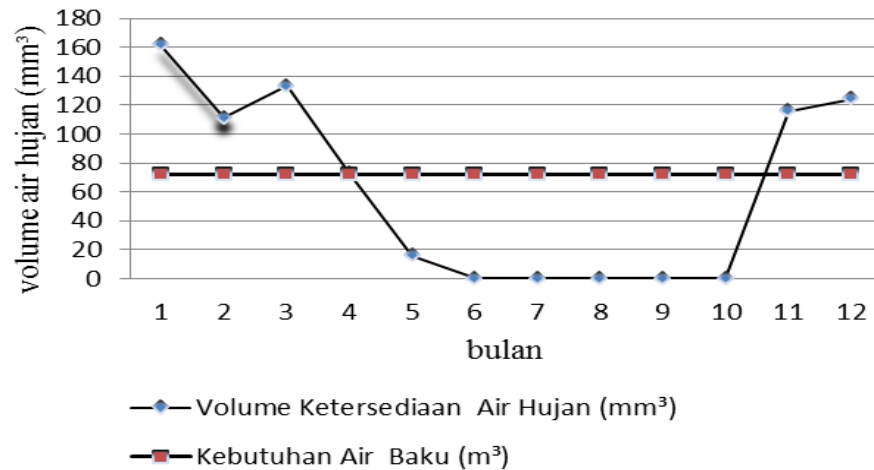
No	Bulan												Andalan %
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
1	635	576	600	434	392	72	42	0	42	125	498	646	6,7
2	605	477	523	343	375	32	30	0	21	98	490	562	13,3
3	604	454	433	336	355	21	19	0	4	73	448	539	20,0
4	538	452	425	331	228	16	7	0	2	53	446	518	26,7
5	534	425	398	298	197	15	2	0	0	49	410	515	33,3
6	513	388	395	258	192	11	0	0	0	32	377	511	40,0
7	512	377	368	257	153	6	0	0	0	10	363	474	46,7
8	500	363	368	246	142	4	0	0	0	7	359,5	437	53,3
9	447	353	352	200	139	4	0	0	0	4	340	322	60,0
10	405	322	346	190	111	2	0	0	0	1	317	300	66,7
11	397	284	307	166	64	0	0	0	0	1	300	296	73,3
12	355	245	293	161	35	0	0	0	0	0	255	273	80,0
13	281	221	173	143	19	0	0	0	0	0	192	178	86,7
14	141	192	152	117	11	0	0	0	0	0	112	129	93,3
15	53	157	133	106	0	0	0	0	0	0	61	95	100,0
Rata-rata	434,7	352,4	351,1	239,1	160,9	12,2	6,7	0	4,6	30,2	331,2	386,3	



GAMBAR 1. Grafik Perbandingan CH Rata-rata dan CH Andalan

TABEL 4. Ketersediaan Air Hujan

Bulan	Curah Hujan		Volume Ketersediaan Air Hujan (m <sup>3</sup> )
	Andalan 80% (mm)		
Januari	355		161,50
Februari	245		111,46
Maret	293		133,30
April	161		73,25
Mei	35		15,92
Juni	0		0,00
Juli	0		0,00
Agustus	0		0,00
September	0		0,00
Oktober	0		0,00
Nopember	255		116,01
Desember	273		124,20



GAMBAR 2. Grafik Perbedaan Suplai Air dan Kebutuhan Air

Suplai air hujan diperoleh dengan mengetahui luas atap bangunan perkuliahan sebagai berikut:

Luas Atap : 606,585 m<sup>2</sup>  
 Penutup Atap : Zinkalum  
 Koefisien *Runoff* : 0,75

Contoh perhitungan Tabel 4 pada Bulan Januari adalah sebagai berikut :

Volume air tertampung =  $R \times A \times C$   
 Volume air tertampung =  
 $355 \times 10^{-3} \times 606,585 \times 0,75$   
 = 161,50 m<sup>3</sup>

#### c. Perbandingan persediaan Air Hujan dan Kebutuhan Air Baku

Dari gambar 2 diketahui bahwa pada bulan Januari, Februari, Maret, April, November dan Desember kebutuhan air baku dapat terpenuhi. Sedangkan pada bulan Mei sampai bulan Oktober ketersediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan air baku. Maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan air baku gedung perkuliahan pada bulan Mei sampai bulan Oktober menggunakan sumber air bersih dari PDAM atau sumur bor/ air tanah.

#### 3. Perhitungan Volume Tangki Penampung Air Hujan

Perhitungan volume tangki penampung air hujan adalah sebagai berikut :

Vol. Tangki =  

$$\frac{\sum \text{volume suplai musim penghujan tertinggi}}{n}$$

$$= \frac{161,50 + 111,46 + 133,30 + 73,25 + 116,01 + 124,20}{6}$$

$$= 119,95 \text{ m}^3 = 120 \text{ m}^3$$

#### 4. Perhitungan Neraca Air Tangki Penampung Air Hujan Kapasitas 120 m<sup>3</sup> (Tabel 5)

Contoh perhitungan pada bulan Januari adalah sebagai berikut :

Januari : Volume awal bulan = 0 m<sup>3</sup>  
 Vol akhir bulan = suplai + Vol. awal bulan –  
 kebutuhan  
 : 161,50 + 0 – 72 = 89,50 m<sup>3</sup>

Perhitungan di atas diketahui bahwa tahun pertama pada akhir bulan Desember didapatkan sisa air sebesar 96,21 m<sup>3</sup> air hujan, sehingga air sisa tersebut akan digunakan kembali pada tahun berikutnya dengan perhitungan yang sama, dan pada tahun pertama terjadi kelebihan air hujan pada bulan Februari, Maret dan April sebesar 8,96 m<sup>3</sup>, 61,3 m<sup>3</sup> dan 1,25 m<sup>3</sup>. Sedangkan kekosongan tangki terjadi pada bulan Juni sampai Oktober. Dari Tabel 5. Neraca Air Tangki Kapasitas 120 m<sup>3</sup> total air hujan yang tertampung dalam satu tahun sebesar.

#### 5. Konstruksi Tangki Penampung Air Hujan

Desain, bahan dan konstruksi tangki penampung air hujan dapat dilakukan dengan mengikuti spesifikasi yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2014), dalam Modul Sosialisasi dan Diseminasi Standar Pedoman dan Manual Penampungan Air

Hujan. Kriteria desain tangki penampung air terlihat pada tabel 6. Adapun untuk ukuran

elemen dan pelengkap tangki sesuai dengan tabel 7.

TABEL 5. Neraca Air Tangki Kapasitas 120 m<sup>3</sup>

Bulan	Suplai m <sup>3</sup>	Tahun Pertama			Tahun Kedua		
		Awal m <sup>3</sup>	Kebutuhan m <sup>3</sup>	Akhir m <sup>3</sup>	Awal m <sup>3</sup>	Kebutuhan m <sup>3</sup>	Akhir m <sup>3</sup>
Januari	161,50	0	72	89,50	96,21	72	185,71
Februari	111,46	89,50	72	128,96	120	72	159,46
Maret	133,30	120	72	181,30	120	72	181,30
April	73,25	120	72	121,25	120	72	121,25
Mei	15,92	120	72	63,92	120,00	72	63,92
Juni	0	63,92	72	0	63,92	72	0
Juli	0	0	72	0	0	72	0
Agustus	0	0	72	0	0	72	0
September	0	0	72	0	0	72	0
Oktober	0	0	72	0	0	72	0
November	116,01	0	72	44,01	0	72	44,01
Desember	124,20	44,01	72	96,21	44,01	72	96,21
Jumlah	735,64		864			864	

TABEL 6. Ukuran Tangki Dari Pasangan Bata

Volume (m <sup>3</sup> )	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Tebal	Tebal
				Plesteran (cm)	Dinding (cm)
120	8	5	3	1,5	15

TABEL 7. Ukuran Elemen dan Pelengkap Tangki

No	Elemen	Tebal (cm)	Panjang x Lebar (cm)	Diameter (mm)
1	Lantai Kerja	10	500 x 800	
2	Lantai Dasar	20	500 x 800	
3	Dinding	15	2600 x 322	
4	Penutup	19,5	530 x 830	
5	Lubang Periksa	5	60 x 60	
6	Pipa Masukan			101,6 = 4"
7	Pipa Keluaran			20 = 2"
8	Pipa Udara			25 = 3 "

Untuk perhitungan tulangnya didapatkan :  
Momen lapangan ( $M_{u+}$ ) = 42,1 kNm sehingga didapatkan tulangan pokok dengan diameter  $\varnothing 12$  spasi 75 mm dan tulangan bagi menggunakan  $\varnothing 8$  spasi 175 mm. Momen tumpuan ( $M_{u-}$ ) = 21,05 kNm sehingga didapatkan tulangan pokok dengan diameter  $\varnothing 12$  spasi 150 mm dan tulangan bagi menggunakan  $\varnothing 8$  spasi 300 mm. Untuk tulangan lantai dasar dan kolom dapat dilihat pada tabel 8.

#### 6. Estimasi Biaya Konstruksi Tangki

Perhitungan RAB dari struktur tangki menggunakan pasangan bata dan terletak di bawah permukaan tanah (*Ground Water Tank*). Tabel rekapitulasi rencana anggaran biaya seperti pada Gambar 9.

TABEL 8. Penulangan Struktur Tangki

No	Elmen	Penulangan		Dimensi (cm)
		Jenis/ Ukuran	Jarak (mm)	
1	Lantai Dasar	Baja polos 8 mm	100	540 x 840 x 10
2	Plat Penutup			
	Lapangan	Baja polos 12 mm	75	540 x 840 x 19
		Baja polos 8 mm	175	
	Tumpuan	Baja polos 12 mm	150	
		Baja polos 8 mm	300	
3	Kolom	Baja polos 12 mm	140	20 x 20
		Baja polos 8 mm	200	
4	Sloof	Baja polos 12 mm	140	20 x 25
		Baja polos 8 mm	200	
5	Balok Gantung & Ring Balok	Baja polos 12 mm	140	20 x 15
		Baja polos 8 mm	200	

TABEL 9. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Harga (Rp)
I	Persiapan	Rp 859.887,60
II	Pekerjaan Tanah	Rp 13.265.080,40
III	Pekerjaan Lantai Dasar	Rp 3.918.255,00
IV	Pekerjaan Beton dan Pembesian	Rp 52.969.488,50
V	Pasangan Dinding dan Finishing	Rp 10.248.340,78
VI	Pemasangan Pipa dan Talang	Rp 12.737.691,45
	Jumlah Total	Rp 93.998.743,73
	dibulatkan	Rp 93.998.000,00



## KESIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan yaitu diperlukan ukuran tangki kapasitas 120 m<sup>3</sup> dengan dimensi 8 x 5 x 3 m untuk memenuhi 10% kebutuhan air pada gedung perkuliahan Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Purworejo, Perkiraan biaya untuk membangun tangki senilai Rp. 93.998.000,00 dengan adanya tangki penampung air hujan didapatkan penghematan air sebesar 664,13 m<sup>3</sup>/ tahun atau sebesar 0,76 % serta didapatkan biaya penghematan dibandingkan dengan menggunakan air dari sumber PDAM senilai Rp. 6.455.343,00/ tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2014). *Modul Sosialisasi dan Diseminasi Standar Pedoman dan Manual Penampungan Air Hujan*. Bandung.
- Haryoto Indriatmoko, dkk. (2015). *Kajian Pendahuluan Sistem Pmanfaatan Air Hujan*. Pusat Teknologi Lingkungan BPPT. Jakarta
- Julindra, Raminar. (2017). *Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air*. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Maharjono, Sri. (2017). *Analisis Dimensi PAH guna Pemanfaatan Air Hujan sebagai Sumber Air Cadangan untuk Bangunan Rusunawa (Studi Kasus: Rusunawa Semanggi, Surakarta)*. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Pangestu, Rizqah Wahidah. (2014). *Mendesain Teknologi Penampung Air Hujan (PAH) Skala Unit Rumah di Kawasan Lingkar Kampus IPB,Darmaga*. IPB. Bogor.
- Peraturan Menteri 28/PRT/M/2016. 2016. *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta.
- PUSKIM. 2014. *Modul Sosialisasi dan Diseminasi Standar Pedoman dan Manual Penampungan Air Hujan*. Bandung.

Putra, Teguh Permana. 2018. *Perancangan dan Pemanfaatan Penampung Air Hujan Skala Unit Rumah di Perumahan Sinar Sari Dramaga*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Samsuhadi. (2009). *Pemanfaatan Air Tanah Jakarta*. Deputi TPSA, BPP Teknologi. Jakarta.

Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi. Yogyakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2013. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.

Yayuk, Tri. (2012). *Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Dengan Menggunakan Cistern Sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan Pada Gedung Perkantoran Bank Indonesia*. Universitas Indonesia. Jakarta.

## PENULIS:

Eko Riyanto

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo.

Email: eko.riyanto@umpwr.ac.id

Agung Setiawan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo.

Email: agung.wawan.setiawan@umpwr.ac.id