

# Efektivitas Penerapan Teknologi Pada IPAL Komunal Ditinjau Dari Parameter BOD, COD, dan TSS

*by Puji Utomo*

---

**Submission date:** 07-Dec-2022 09:53AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1973828186

**File name:** 794-3148-3-PB.pdf (460.89K)

**Word count:** 4165

**Character count:** 22483

2  
**Potensi Air Hujan Sebagai Cadangan Air Bersih di Kampus Lapangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta**

Maikelson Delon Ngaukako<sup>1)</sup>, Nanda Melyadi Putri<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta Indonesia  
Email: [ngaukakomaikel@gmail.com](mailto:ngaukakomaikel@gmail.com)<sup>1)</sup>, [nanda.putri@staff.uty.ac.id](mailto:nanda.putri@staff.uty.ac.id)<sup>2)</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v12i2.794>

(Received: July 2022 / Revised: August 2022 / Accepted: August 2022)

**Abstrak**

9  
Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada tersediaan sumber-sumber air yang meliputi air tanah, air permukaan, dan air hujan. Air hujan merupakan salah satu sumber daya alam yang belum dikelola secara optimal sehingga tidak dapat mencukupi persediaan air bersih yang digunakan secara terus-menerus karena jumlahnya fluktuatif berdasarkan perubahan musim. Proses pengolahan air hujan dapat dilakukan dengan metode penampungan air hujan (PAH) dengan memanfaatkan atap bangunan gedung sebagai area tangkapan kemudian disalurkan ke tangki penampungan melalui talang atau pipa. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung potensi ketersediaan air hujan, menghitung kebutuhan air bersih di kampus lapangan ITNY, dan menghitung kapasitas tangki PAH. Hasil penelitian diperoleh total ketersediaan air hujan sebesar 729,33 m<sup>3</sup>/tahun, kebutuhan air bersih di kampus lapangan ITNY sebesar 1.992 m<sup>3</sup>/hari atau 60 m<sup>3</sup>/bulan atau 720 m<sup>3</sup>/tahun, dengan kapasitas tangki PAH sebesar 200 m<sup>3</sup> dan pada akhir tahun pertama menyisakan air sebanyak 145,51 m<sup>3</sup> sehingga dapat digunakan kembali pada tahun selanjutnya.

Kata kunci: *Kapasitas tampungan, Kebutuhan air, Pemanenan air hujan, Potensi air hujan*

**Abstract**

The fulfillment of clean water needs is highly dependent on the availability of water sources which include ground water, surface water, and rain water. Rainwater is one of the natural resources that has not been managed optimally so that it cannot meet the supply of clean water that is used continuously because the amount fluctuates based on seasonal changes. The rainwater treatment process can be carried out using the rainwater collection method (PAH) by utilizing the roof of the building as a catchment area and then channeling it to the storage tank through gutters or pipes. This study was conducted to calculate the potential availability of rainwater, calculate the need for clean water at the ITNY field campus, and calculate the capacity of the PAH tank. The results obtained that the total availability of rainwater is 729.33 m<sup>3</sup>/year, the need for clean water at the ITNY field campus is 1.992 m<sup>3</sup>/day or 60 m<sup>3</sup>/month or 720 m<sup>3</sup>/year, with a PAH tank capacity of 200 m<sup>3</sup> and at the end of the first year leaving as much as 145.51 m<sup>3</sup> of water so that it can be reused the following year.

Keywords: *Storage capacity, Water needs, Rainwater harvesting, Rainwater potential*

## 1. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan primer dalam kelangsungan hidup manusia, air sangat bermanfaat untuk proses metabolisme tubuh serta kebutuhan domestik lainnya. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber-sumber air yang meliputi air tanah, air permukaan dan air hujan. Kuantitas air hujan bergantung pada tinggi rendahnya curah hujan, sehingga tidak dapat mencukupi persediaan air bersih yang digunakan secara terus menerus karena jumlahnya fluktuatif berdasarkan perubahan musim. Proses pengelolaan air hujan yang dapat dilakukan adalah dengan metode penampungan air hujan (PAH). Penampungan air hujan merupakan metode sederhana dalam pengembangan sumber daya air karena penerapannya mudah dilaksanakan oleh masyarakat, dan kondisi curah hujan di Indonesia memenuhi syarat (Quaresvita, 2016). Pengumpulan air hujan dengan memanfaatkan atap bangunan gedung sebagai media pengumpulan, dimana air hujan yang jatuh di atap bangunan gedung disalurkan ke dalam bak penampung melalui talang atau pipa sehingga potensi sumber daya air yang sebelumnya terbuang sia-sia dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan air bersih sehari-hari terutama pada saat musim kemarau (Riyanto dan Setiawan, 2020).

Potensi ketersediaan air bersih di Kabupaten Kulon Progo sangat minim terutama saat musim kemarau. Sumber air bersih di Kabupaten Kulon Progo berasal dari mata air tanah, namun di beberapa lokasi ketersediaan air kurang mencukupi untuk kebutuhan masyarakat (Astani, et al., 2021). Kampus Lapangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) berlokasi di Dusun Degan II, Banjararum, Kec. Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah tersebut merupakan Wilayah hulu dengan kondisi topografi dataran tinggi sehingga sangat terbatas dalam menjangkau sumber air yang berada di lokasi yang lebih rendah dari pemukiman warga, oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi air hujan yang dapat digunakan sebagai cadangan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kampus Lapangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) dengan menggunakan metode Penampungan Air Hujan (PAH). Rumusan masalah yang didapatkan adalah bagaimana potensi ketersediaan air hujan, berapakah jumlah kebutuhan air bersih, dan berapakah kapasitas tangki PAH yang dapat menampung air hujan.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dalam pengumpulan data, analisis data dan pembahasan serta kesimpulan dan sarannya sesuai dengan rumusan masalah yang diangkat. Objek penelitian yang digunakan adalah Gedung kampus lapangan Institut Teknologi Yogyakarta yang berlokasi di daerah Kulon Progo, DIY.

### 2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan terhadap data primer kondisi langsung di lapangan dan data sekunder dari instansi terkait sebagai berikut:

#### a) Data Primer

Melakukan observasi dan dokumentasi terkait objek penelitian agar mengetahui kondisi real di lapangan untuk memperoleh data jumlah kamar dan jumlah penghuni yang disajikan seperti pada Tabel 1

Tabel 1 Data jumlah kamar dan jumlah penghuni

Kategori	Kapasitas Kamar	Jumlah Kamar	Jumlah Penghuni
	(org/kmr)	(buah)	(org)
KT Dosen	10	2	20
KT Mahasiswa	16	9	144
KT Karyawan	2	1	2
Total			166

## b) Data sekunder

Mengumpulkan data dari instansi ITNY untuk memperoleh data gambar DED atap bangunan kampus lapangan sebagai area tangkapan air hujan. Mengumpulkan data dari instansi Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Serayu Opak untuk memperoleh data curah hujan. Data curah hujan yang digunakan adalah data hujan 10 tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 pada stasiun hujan Plaosan, Hargorejo, dan Borrow Area. Data hujan tahunan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data curah hujan tahunan

Tahun	Total Curah Hujan Tahunan (mm)		
	Plaosan	Hargorejo	Borrow Area
2011	964	2584	2208
2012	982	621	1592
2013	1263	1091	2131
2014	2467	1050	1864
2015	2282	680	2209
2016	3490	1620	3054
2017	2533	1526	2393
2018	1626	825	1610
2019	1564	802	1393
2020	2683	1587	2090

## 2.2 Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan berupa uji konsistensi data curah hujan, menentukan hujan kawasan, menghitung curah hujan andalan, penentuan luasan atap, menghitung volume ketersediaan air hujan, analisis kebutuhan air, menghitung kapasitas tangki PAH dan neraca air

## a) Uji konsistensi data curah hujan

Konsistensi data curah hujan menggunakan analisis kurva massa ganda (*double mass curve*) untuk melihat apakah data curah hujan yang diperoleh konsisten atau tidak. Metode ini membandingkan hujan tahunan kumulatif di stasiun y terhadap stasiun referensi x. Stasiun referensi biasanya adalah nilai rerata dari beberapa stasiun di dekatnya. Apabila kemiringan kurva patah/berubah, berarti pencatatan di stasiun y tidak konsisten dan harus dikoreksi (Triatmodjo, 2008).

## b) Menentukan hujan Kawasan

Menentukan hujan rerata pada Kawasan tertentu dengan analisis hidrologi dilakukan dengan tiga metode yaitu, metode rerata airtmatik, metode *polygon*

Thiessen dan metode Isohiet. Menentukan hujan kawasan dengan cara merata-ratakan ketiga stasiun hujan menggunakan metode rerata aritmatik (aljabar).

$$P = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n} \quad (1)$$

di mana:

P = hujan rerata kawasan  
 $p_1, p_2, \dots, p_n$  = hujan pada stasiun 1, 2, 3, ... n  
 n = jumlah stasiun

c) Menghitung curah hujan andalan

Menghitung curah hujan andalan dilakukan dengan mengelola data hujan pada periode waktu tertentu, mengurutkan data curah hujan tertinggi sampai ke data curah hujan terendah kemudian menginterpolasi data untuk mencari peluang terjadinya hujan 80% agar memperoleh hujan andalan.

d) Penentuan luasan atap

Menentukan luasan atap bangunan gedung berupa beton atau dak biasa dapat dihitung dengan mengalikan panjang x lebar, namun jika berbentuk limasan atau pelanan maka luasan atap dipengaruhi oleh kemiringannya. Perhitungan luasan atap bangunan gedung menggunakan persamaan 2.

$$A = \frac{P \times L}{\cos \alpha} \quad (2)$$

di mana:

A = Luasan atap ( $m^2$ )  
 P = Panjang (m)  
 L = Lebar (m)  
 $\alpha$  = Kemiringan atap (derajat $^\circ$ )

e) Menghitung volume ketersediaan air hujan

Volume ketersediaan air merupakan air hujan yang tertangkap pada atap bangunan gedung berdasarkan curah hujan andalan dikalikan dengan luasan atap bangunan gedung dengan koefisien limpasannya (Ismahyanti, et al., 2018). Menghitung volume ketersediaan air menggunakan persamaan 3.

$$V = R \times A \times C \quad (3)$$

di mana:

V = Volume air hujan ( $m^3$ )  
 R = Curah hujan (mm/jam)  
 A = Luasan atap ( $m^2$ )  
 C = Koefisien runoff

f) Analisis kebutuhan air

Menentukan kebutuhan air rata-rata sesuai dengan fungsi bangunan gedung tentang tata cara perencanaan sistem plambing kemudian dikalikan dengan data jumlah kamar, data jumlah dosen, mahasiswa, dan karyawan ("SNI 03-7065-2005). Perhitungan dilakukan dengan metode jumlah penghuni menggunakan persamaan 4.

$$\text{Kebutuhan Air Bersih} = \text{Jumlah Penghuni} \times \text{Kebutuhan Air rerata} \quad (4)$$

- g) Menghitung kapasitas tangki PAH 5  
Setelah menganalisis potensi ketersediaan dan kebutuhan air bersih, selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas tangki PAH yang dapat diperoleh untuk menampung suplai air yang dapat dipanen dengan metode perhitungan neraca air. Selain menghitung kapasitas tangki perlu juga menentukan jenis, bentuk dan dimensi tangki PAH serta tempat meletakkannya agar sesuai dengan kebutuhan pengguna menggunakan persamaan 5.

$$Vol. Tangki = \frac{\Sigma v}{n} \quad (5)$$

di mana:

V = Volume tangki (m<sup>3</sup>)

Σv = Volume suplai musim penghujan (m<sup>3</sup>)

n = Jumlah data musim penghujan

- h) Neraca air

Neraca air digunakan untuk menghitung besarnya aliran air yang masuk dan keluar dari sebuah bak penampung. Perhitungan neraca air menggunakan persamaan 6.

$$V = (X + Y) - Z \quad (6)$$

di mana:

V = Volume air tertampung (m<sup>3</sup>)

X = Suplai air hujan (m<sup>3</sup>)

Y = Volume air awal bulan (m<sup>3</sup>)

Z = Kebutuhan air (m<sup>3</sup>)

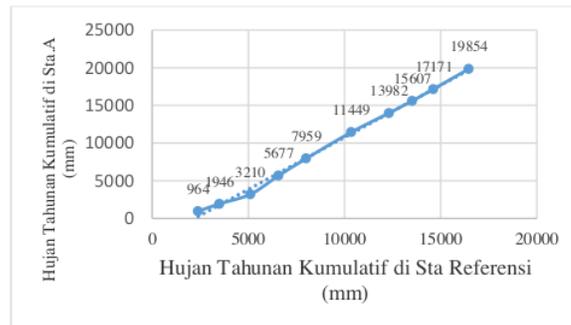
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis hujan andalan

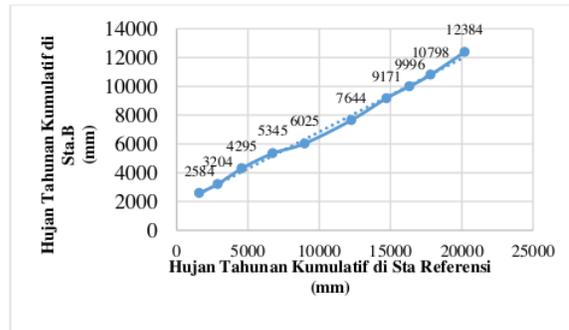
Sesuai dengan data curah hujan pada Tabel 2 dapat dilakukan analisis hujan berupa pemeriksaan konsistensi data, penentuan hujan kawasan dan menghitung curah hujan andalan.

- a) Pemeriksaan konsistensi data

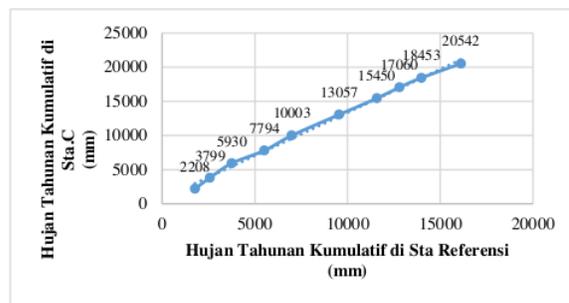
Konsistensi data curah hujan diperiksa menggunakan metode kurva massa ganda (*double mass curve*) sehingga jika memeriksa konsistensi data hujan pada stasiun A maka stasiun B dan Stasiun C merupakan stasiun referensi begitupun sebaliknya. Pemeriksaan konsistensi disajikan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 3



Gambar 1 Uji konsistensi curah hujan stasiun Plaosan.



Gambar 2 Uji konsistensi curah hujan stsiun Hargorejo



Gambar 3 Uji konsistensi curah hujan Borrow area

Sesuai uji konsistensi curah hujan pada ketiga stasiun Plaosan, Hargorejo dan Borrow area, grafik linier mendekati garis lurus atau patahannya tidak signifikan sehingga disimpulkan bahwa data curah hujan pada ketiga stasiun tersebut konsisten dan tidak perlu dikoreksi.

- b) Penentuan hujan kawasan  
Data curah hujan pada Tabel 2 dalam penelitian ini menggunakan data 10 tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 dengan rerata hujan tahunan pada stasiun Plaosan, Hargorejo, dan Borrow Area yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Rerata curah hujan tahunan dihitung dengan metode rerata aritmatik menggunakan persamaan 1 dan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan curah hujan rata-rata

Tahun	Total Curah Hujan Tahunan (mm)			Rerata
	Plaosan	Hargorejo	Borrow Area	
2011	964	2584	2208	1918
2012	982	621	1592	1065
2013	1263	1091	2131	1495
2014	2467	1050	1864	1794
2015	2282	680	2209	1724
2016	3490	1620	3054	2721
2017	2533	1526	2393	2150

2018	1626	825	1610	1354
2019	1564	802	1393	1253
2020	2683	1587	2090	2120

Contoh perhitungan rerata hujan tahun 2011

$$P = \frac{964+2584+2208}{3} = 1918 \text{ mm/tahun}$$

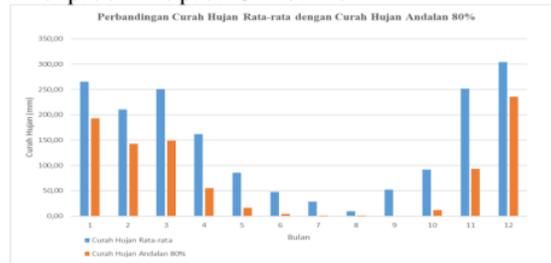
c) Hujan andalan

Hujan andalan merupakan curah hujan rerata daerah minimum dengan besaran tertentu yang mempunyai kemungkinan terpenuhi sehingga dapat digunakan untuk berbagai keperluan. peluang terjadinya hujan pada periode waktu tertentu dihitung dengan mengurutkan data curah hujan dari yang ke data yang terkecil kemudian dicari probabilitas 80% (Tria & Fauzi, 2014). Perhitungan curah hujan andalan bulanan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Perhitungan Curah Hujan Andalan 80%

No	Bulan											Peluang %	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov		Des
1	392	268	446	411	245	212	122	38	283	281	545	505	9,09
2	355	244	407	234	166	92	93	13	90	166	478	405	18,18
3	289	243	330	217	156	67	40	12	84	155	347	365	27,27
4	283	241	251	194	120	43	19	11	41	137	261	340	36,36
5	274	225	251	141	45	23	6	7	12	83	225	257	45,45
6	269	220	208	123	39	12	3	5	10	48	201	245	54,55
7	234	219	182	116	35	11	2	5	2	22	178	244	63,64
8	210	184	168	97	34	8	1	2	0	17	154	236	72,73
9	189	132	144	44	12	3	1	1	0	11	78	235	81,82
10	160	128	120	40	4	3	0	0	0	0	47	211	90,91
Rata-rata	226	210	251	162	86	47	29	9	52	92	251	304	
Andalan 80%	193	143	148	55	17	4	1	1	0	12	94	235	

Hasil perhitungan pada tabel di atas diperoleh peluang yang mendekati atau melebihi probabilitas 80% ada dua data hujan yaitu data ke 8 dengan probabilitas sebesar 72,73% dan data ke 9 dengan probabilitas sebesar 81,82%. Kedua data hujan tersebut dihitung probabilitas 80% dengan cara interpolasi, sehingga diperoleh curah hujan andalan bulanan. Perbandingan curah hujan rata-rata dengan curah hujan andalan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Perbandingan CH rata-rata dan CH andalan

### 3.2 Perhitungan luasan atap

Area tangkapan air hujan adalah bangunan gedung aula dan gedung kamar tidur. Agar mempermudah perhitungan, pada Gedung aula dibagi menjadi lima segmen. Luasan atap dihitung dengan persamaan 2 dan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Luasan atap bangunan Gedung

Kategori	Luasan (m <sup>2</sup> )
Ruang Aula	
-Segmen 1	48,35
-Segmen 2	48,35
-Segmen 3	32,23
-Segmen 4	32,23
-Segmen 5	367,36
Kamar Tidur	708,66
Luas Total	1076,02

### 3.3 Ketersediaan air hujan

Analisis ketersediaan air yang dimaksud adalah menghitung volume air hujan yang diperoleh dari curah hujan andalan bulanan dikalikan dengan luasan atap bangunan gedung dan ditampung kemudian dikelola secara optimal sebagai cadangan sumber air bersih. Volume air hujan dihitung dengan persamaan 3 dan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Volume ketersediaan air hujan

Bulan	Curah Hujan Andalan 80% (mm)	Volume Ketersediaan Air Hujan (m <sup>3</sup> )
Januari	193	155,92
Februari	143	115,15
Mararet	148	119,81
April	55	44,26
Mei	17	13,36
Juni	4	3,58
Juli	1	1,10
Agustus	1	0,92
September	0	0,08
Oktober	12	9,55
November	94	75,55
Desemember	235	189,96
Volume Total		729,23

### 3.4 Analisis kebutuhan air bersih

Kebutuhan air bersih rata-rata di kampus lapangan ITNY adalah sebesar 120 liter/penghuni/hari sesuai dengan perkiraan pemakaian air berdasarkan penggunaan gedung yang tertuang dalam SNI 03-7065-2005 tentang tata cara perencanaan sistem plambing. Jumlah penghuni tiap kamar yang beragam yang diasumsikan pemakaian air sekitar 10% dari total jumlah penghuni. Kebutuhan air dihitung menggunakan persamaan 4 dan disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7 Kebutuhan air bersih di kampus lapangan ITNY

Kategori	Kapasitas Kamar	Jumlah Kamar	Jumlah Penghuni	Kebutuhan air rata-rata	Kebutuhan air harian	Kebutuhan air satu bulan
	(org/kmr)	(buah)	(org)	(m <sup>3</sup> /org.hr)	(m <sup>3</sup> /hr)	(m <sup>3</sup> /bln)
KT Dosen	10	2	20	0,12	2,4	72
KT Mahasiswa	16	9	144	0,12	17,28	518,4
KT Karyawan	2	1	2	0,12	0,24	7,2
Total			166		19,92	600
Penggunaan 10%			1,66		1,992	60

Hasil perhitungan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kebutuhan air harian sebesar 19,92 m<sup>3</sup> namun jika diasumsikan pekaian air sebesar 10% dari jumlah penghuni maka total kebutuhan air harian menjadi 1,992 m<sup>3</sup> dan total kebutuhan air satu bulan sebesar 60 m<sup>3</sup>/bulan. Perbandingan antara volume ketersediaan air hujan dan kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perbandingan volume ketersediaan air hujan dan kebutuhan air

Bulan	Volume Ketersedian Air Hujan (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> )
Januari	155,92	60
Februari	115,15	60
Maret	119,81	60
April	44,26	60
Mei	13,36	60
Juni	3,58	60
Juli	1,10	60
Agustus	0,92	60
September	0,08	60
Oktober	9,55	60
November	75,55	60
Desember	189,96	60



Gambar 5 Perbandingan Volume Air Hujan dan Kebutuhan Air

Sesuai Tabel 8 diasumsikan bahwa air hujan menggantikan 100% kebutuhan air di kampus lapangan ITNY. Hasil perbandingan pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pada bulan Januari, Februari, Maret, November dan Desember volume air hujan dapat memenuhi kebutuhan air di kampus lapangan ITNY, sedangkan pada bulan April sampai dengan bulan Oktober volume air hujan tidak dapat memenuhi jumlah kebutuhan. Selanjutnya agar mempermudah memahami perbandingan antara volume air hujan dengan kebutuhan air bersih dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5.

### 3.5 Pemanenan air hujan

Objek penelitian ini adalah bangunan gedung kampus lapangan ITNY yang atapnya digunakan sebagai area tangkapan air hujan, bangunan utama yang digunakan yakni ruang aula dan ruang kamar tidur.

#### a) Perhitungan kapasitas tangki PAH

Hasil perhitungan volume ketersediaan air hujan pada Tabel 5 bahwa curah hujan tertinggi berada pada bulan Januari, Februari, Maret, November, dan Desember sehingga volume air hujan pada bulan-bulan tersebut dijadikan sebagai acuan untuk menentukan volume tangki PAH. Hasil perhitungan rata-rata suplai air musim penghujan diperoleh kapasitas tangki PAH sebesar  $131,28 \text{ m}^3$ , namun pada beberapa bulan musim penghujan volume air hujan melebihi kapasitas rata-rata dengan volume hujan maximum sebesar  $189,96 \text{ m}^3$  sehingga kapasitas tangki PAH yang digunakan adalah sebesar  $200 \text{ m}^3$ .

#### b) Perhitungan neraca air PAH kapasitas $200 \text{ m}^3$

Perhitungan neraca air PAH dengan kapasitas  $200 \text{ m}^3$  dihitung menggunakan persamaan 6 dan disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9 Neraca air tangki PAH kapasitas  $200 \text{ m}^3$

Bulan	Suplai ( $\text{m}^3$ )	Tahun Pertama			Tahun Kedua		
		Awal ( $\text{m}^3$ )	Kebutuhan ( $\text{m}^3$ )	Akhir ( $\text{m}^3$ )	Awal ( $\text{m}^3$ )	Kebutuhan ( $\text{m}^3$ )	Akhir ( $\text{m}^3$ )
Januari	155,92	0	60	95,92	145,51	60	200
Februari	115,15	95,92	60	151,07	200	60	200
Maret	119,81	151,07	60	200	200	60	200
April	44,26	200	60	184,26	200	60	184,26
Mei	13,36	184,26	60	137,63	184,26	60	137,63
Juni	3,58	137,63	60	81,20	137,63	60	81,20
Juli	1,10	81,20	60	22,30	81,20	60	22,30
Agustus	0,92	22,30	60	0	22,30	60	0
September	0,08	0	60	0	0	60	0
Oktober	9,55	0	60	0	0	60	0
November	75,55	0	60	15,55	0	60	15,55
Desember	189,96	15,55	60	145,51	15,55	60	145,51

Hasil perhitungan neraca air diperoleh bahwa dengan kapasitas tangki PAH sebesar  $200 \text{ m}^3$  dapat memenuhi kebutuhan air di kampus lapangan ITNY dengan total kebutuhan air sebesar  $60 \text{ m}^3/\text{bulan}$  dari bulan Januari sampai pada

awal bulan Agustus. Namun pada akhir bulan Agustus sampai dengan awal bulan November tangki PAH mengalami kekosongan, sehingga pada bulan-bulan tersebut harus menggunakan air dari PDAM, sumur bor atau sumber air lainnya. Selanjutnya di tahun pertama pada akhir bulan Desember didapatkan sisa air hujan sebesar  $145,51 \text{ m}^3$ , sehingga sisa air tersebut dapat digunakan kembali pada tahun berikutnya dengan perhitungan yang sama. Grafik kapasitas tampungan air dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Grafik Kapasitas Tampungan Air Tahun Pertama

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Sesuai hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa potensi ketersediaan air hujan di kampus lapangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta diperoleh volume air total sebesar  $729,23 \text{ m}^3$ /tahun sementara kebutuhan air rata-rata sesuai dengan fungsi bangunan gedung asrama sebesar 120 ltr/org/hari. Kebutuhan air untuk dosen sebesar  $2,4 \text{ m}^3$ /hari, kebutuhan air mahasiswa sebesar  $17,28 \text{ m}^3$ /hari, kebutuhan air karyawan sebesar  $0,24 \text{ m}^3$ /hari maka total kebutuhan air bersih di kawasan kampus lapangan ITNY sebesar  $19,92 \text{ m}^3$ /hari namun jika diasumsikan hanya 10% dari penghuni yang menggunakan air secara terus-menerus maka kebutuhan air sebesar  $1,992 \text{ m}^3$ /hari dan kebutuhan air satu bulan sebesar  $60 \text{ m}^3$ /bulan atau sebesar  $720 \text{ m}^3$ /tahun. Kapasitas tangki PAH dari perhitungan volume ketersediaan air hujan adalah sebesar  $200 \text{ m}^3$ .

##### 4.2 Saran

Sesuai hasil penelitian, guna memperbaiki dan mengembangkan studi selanjutnya maka diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Peneliti selanjutnya merencanakan instalasi saluran perpipaan dan plumbing air bersih dari PAH untuk dimanfaatkan lebih lanjut.
- Peneliti selanjutnya menghitung rencana anggaran biaya (RAB) biaya konstruksi penampungan air hujan (PAH).

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah mengizinkan pelaksanaan penelitian di kampus lapangan ITNY. Terima kasih kepada pihak Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Seraya Opak, yang telah memberikan data curah hujan guna menganalisis penelitian ini. Terima kasih yang mendalam kepada ibu Nanda Melyadi Putri, S.T., M. Eng yang telah membimbing penelitian ini.

### Daftar Kepustakaan

- Astani, L. P., Supraba, I. & Jayadi, R., 2021. Analisis Kebutuhan Air Domestik Dan Non Domestik Di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, Volume 8, p. 5.
- Ismahyanti, F., Saleh, R. & Maulana, A., 2021. Perencanaan Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) Dalam Mendukung Penerapan Ecodrain Di Kampus B Universitas Negeri Jakarta, 16(1).
- Marwoto, Setiawan, A. & Aziz, A., 2021. Perancangan Tangki Penampung Air Hujan Guna Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Sumber Air Cadangan Pemukiman Warga (Studi Kasus: Desa Durensari Kec. Bagelen Kab. Purworejo), 5(2), pp. 31-32.
- Pekerjaan Umum, D., n.d. In: Modul Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air. s.l.:s.n., pp. 1-16.
- Quaresvita, C., 2016. Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih (Studi Kasus: Asrama ITS).
- Rahim, S. E. et al., 2019. Perencanaan Panen Air Hujan Sebagai Sumber Air Bersih Alternatif Di Kampus STIK Bina Husada Palembang , pp. 133-144.
- Riyanto, E. & Setiawan, A., 2020. Pemanenan Air Hujan Menggunakan Ground Water Tank Untuk Pemenuhan Air Baku Di Lokasi Bangunan Perkuliahan (Lokasi Penelitian: Kampus 3, UM Purworejo), 3(1), pp. 54-62.
- Salim, M. A., 2019. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih ( Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara ), pp. 1-74.
- Shalehin, M., 2015. Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting) Di Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Issue 11513032, pp. 1-75.
- SNI, 2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing. s.l.:Badan Standart Nasional.
- Sylvina, R. & Hendriyana, D., 2018. Perencanaan Teknis Pemanenan Air Hujan Terintegrasi Dengan Sumur Resapan, 6(1).
- Tria, L. & Fauzi, M., 2014. Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Uwai Pangoan Kabupaten Kampar, 1(2), p. 13.
- Triatmodjo, B., 2008. Hidrologi Terapan. Cet.1 ed. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.

Copyright (c) Maikelson Delon Ngaukako, Nanda Melyadi Putri

# Efektivitas Penerapan Teknologi Pada IPAL Komunal Ditinjau Dari Parameter BOD, COD, dan TSS

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Semarang Student Paper	5%
2	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	4%
3	<a href="http://journal.umy.ac.id">journal.umy.ac.id</a> Internet Source	3%
4	<a href="http://jurnal.untirta.ac.id">jurnal.untirta.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://journal.unj.ac.id">journal.unj.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://latifchemist.blogspot.com">latifchemist.blogspot.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://ts.ft.unmul.ac.id">ts.ft.unmul.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://conference.unsri.ac.id">conference.unsri.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://jurnal.umpwr.ac.id">jurnal.umpwr.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://repo.itera.ac.id">repo.itera.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://pengairan.ub.ac.id">pengairan.ub.ac.id</a> Internet Source	1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off