

## Perencanaan *Rainwater Harvesting System* sebagai Implementasi Konsep *Smart & Green Campus* (Studi Kasus: Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari)

Anisa Ulfa<sup>1</sup>, Restu Wigati<sup>2</sup>, Rama Indera Kusuma<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Jend.Sudirman KM 03 Cilegon – Banten 42435.  
[treeicha0@gmail.com](mailto:treeicha0@gmail.com), [restu.wigati@untirta.ac.id](mailto:restu.wigati@untirta.ac.id)

Diterima redaksi: 21 September 2021 | Selesai revisi: 1 November 2021 | Diterbitkan *online*: 4 November 2021

### ABSTRAK

Mengurangi penggunaan air tanah dan mengoptimalkan penggunaan air dengan sumberdaya yang ada, serta meningkatkan program konservasi air dirasa sangat perlu untuk mendukung dan mengimplementasikan konsep *smart & green campus* di Untirta, Sindangsari. Salah satu cara menerapkan konsep bangunan hijau adalah dengan pemanenan air hujan dari atap bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung banyaknya air hujan yang dapat dipanen melalui atap bangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Sindangsari dengan luas cathment area 1.161,6 m<sup>2</sup>. Jumlah pengguna toilet pada Gedung FISIP, Untirta, Sindangsari sebanyak 2152 orang yang terdiri dari mahasiswa aktif, tenaga pengajar maupun staff, serta luas pertamanan 244,1909 m<sup>2</sup>. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif, dengan mengumpulkan data kemudian menganalisis dan menyimpulkan hasil penelitian. Data hujan yang digunakan merupakan data dari stasiun hujan terdekat yaitu stasiun hujan Ragas Hilir, Pamarayan, Pipitan, dan BMKG Serang.

Hasil penelitian didapatkan Kebutuhan air total sebagai *non-potable water* (gelontor toilet, dan pertamanan) sebesar 51,746 m<sup>3</sup>/hari. Jumlah air hujan yang dapat ditampung sebanyak 2.735,585 m<sup>3</sup> dengan volume PAH menggunakan keperluan air sebesar 14% menghasilkan kapasitas tanki 220 m<sup>3</sup>, dan potensi penghematan rata-rata penggunaan air tanah sebesar 15%. Tangki yang digunakan yaitu tanki panel *fiberglass* yang penempatannya berada di atas permukaan tanah. Tanki penampungan air hujan dilengkapi dengan filtrasi sederhana berupa saringan saluran air hujan, tabung pengalih air hujan, tabung FRP dan saringan debu halus.

**Kata kunci:** pemanenan air hujan, kebutuhan air, alternatif sumber air, tanki penampungan

### ABSTRACT

*Reducing and optimizing ground water utilization using existing resources, as well as increasing water conservation programs are deemed very necessary to support and implement the smart & green campus concept in Untirta, Sindangsari. That is one way to apply the green building concept is by rainwater harvesting from the roof of the building. This study aims to calculate the amount of rainwater that can be harvested through the building roof of the Faculty of Social and Political Science, Sultan Ageng Tirtayasa University, Sindangsari with 1,161.6 m<sup>2</sup> cathment area. The number of toilet users in the FISIP Building, Untirta, Sindangsari is 2152 people consisting of active students, teaching staff and building staff, also the landscaping area of 244,1909 m<sup>2</sup>. This research is conducted by quantitative descriptive method, with collecting data, analyzing and concluding the research results. Rain data used is from the nearest rain station named Ragas Hilir, Pamarayan, Pipitan, and BMKG Serang.*

*The results showed that the total water requirement as non-potable water (toilet flushing, and landscaping) is 51,746 m<sup>3</sup>/day. The amount of rainwater that can be accommodated is 2.735,585 m<sup>3</sup> with the volume of PAH using water requirements of 14% resulting in a tank capacity of 220 m<sup>3</sup> and*

*the potential savings on average groundwater use by 15%. The tank used is a fiberglass panel tank placed above ground level. Which is also equipped with simple filtration in the form of a rainwater channel filter, a rainwater diversion tube, FRP tubes and a fine dust filter.*

**Keywords:** *rainwater harvesting, water needs, alternative water sources, storage tank*

## 1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Tidak ada manusia yang dapat hidup tanpa air. Di daerah perkotaan seiring pesatnya pembangunan gedung – gedung bertingkat dan perumahan, kebutuhan air bersih akan selalu meningkat sementara air bersih semakin langka. Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis, memiliki curah hujan rata-rata di atas 2 meter per tahun[1]. Artinya kalau semua air hujan yang turun tidak mengalir ke mana – mana, tidak meresap dan tidak menguap, maka Indonesia terendam setinggi 2 meter. Jumlah yang terlalu banyak, sehingga malah menimbulkan keluhan. Dengan curah hujan yang demikian tinggi, seharusnya air hujan bisa dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih di Indonesia. Tetapi ketika curah hujan di Indonesia cukup tinggi, masyarakat masih jarang yang memanfaatkannya. Air hujan yang begitu berlimpah, lebih banyak terbuang sia – sia dibanding untuk dimanfaatkan.

Dibutuhkan manajemen air yang terpadu sehingga dapat tercipta keseimbangan dalam pemanfaatan air. Untuk pemanfaatan air yang tidak terlalu mengutamakan kualitas air yang tinggi seperti menyiram tanaman, dan gelontor toilet, maka dapat digunakan air hujan sebagai alternatif untuk menghemat penggunaan air tanah. Salah satu cara dapat dilakukan adalah dengan menampung air hujan yang biasa disebut dengan pemanenan air hujan (Rainwater Harvesting). Penampungan air hujan yang berasal dari atap biasanya merupakan alternatif air terbersih yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih dan hanya membutuhkan pengolahan yang sederhana sebelum air digunakan[2]

Penggunaan air di kampus merupakan salah satu indikator penting untuk mengimplementasikan konsep *smart & green campus* di Untirta, Sindangsari Tujuannya adalah untuk mendorong kampus mengurangi penggunaan air,

meningkatkan program konservasi, dan melindungi habitat. Kriteria pada indikator ini di antaranya meliputi program konservasi air, program daur ulang air, penggunaan peralatan hemat air, dan penggunaan air olahan. Maka menjadi penting dan dirasa perlu untuk pemanenan air hujan melalui atap-atap gedung Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik Untirta, Sindangsari

Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik merupakan gedung yang letaknya cukup sentral di kampus Untirta, Sindangsari yang digunakan sebagai tempat perkuliahan, juga sebagai tempat tenaga pengajar ataupun tenaga administrasi melakukan aktivitas perkuliahan, sehingga jumlah mobilitas pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik cukup tinggi. Maka perlu adanya pemanenan hujan, dan manajemen dalam penggunaan air yang baik agar kebutuhan air pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik dan juga taman disekitar gedung tercukupi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Sumber: Google Earth, 16 September 2020

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui banyaknya volume air hujan yang dapat dipanen untuk keperluan gelontor toilet dan pertamana, mengetahui banyaknya volume kebutuhan air, mengetahui jumlah potensi penghematan pemakaian air tanah, dan merencanakan sistem pemanenan, penampungan serta distribusi air hujan dengan sistem Rainwater Harvesting dari atap Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Untirta, Sindangsari.

## 2. Tinjauan Pustaka

Siti Qomariyah (2016) “Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan Untuk Kebutuhan Pertamanan Dan Toilet Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret , Surakarta (Studi Kasus: Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta)” Pada penelitian ini didapatkan jumlah air hujan yang dapat ditampung pada Gedung IV Fakultas Teknik sebesar 1988,140 m<sup>3</sup> dengan kapasitas tangki 360 m<sup>3</sup> dan 1667,275 dengan kapasitas tangki 290 m<sup>3</sup> yang dapat memenuhi kebutuhan total sebesar 70% tiap bulannya, dengan Tangki air hujan sebesar 360 m<sup>3</sup>. Penempatan tangki PAH dibawah tanah dengan sistem ground water dan dengan bantuan pompa, air dapat disalurkan diatas dan dimanfaatkan untuk kebutuhan Gedung IV. Rancangan anggaran biaya untuk PAH tersebut sebesar Rp. 113.500.000,00 (Seratus Tiga Belas Juta Lima Ratus Ribu Rupiah).

Ilham Ali, dkk (2017) “Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting System) Di Perumahan Bone Biru Indah Permai Kota Watampone Dalam Rangka Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan” Penelitian ini mengkaji penerapan sistem drainase berkelanjutan dengan teknik pemanenan air hujan (PAH), Potensi air hujan yang dapat sebesar 147.009.856,03 liter (147.009,86 m<sup>3</sup>) dalam setahun. Jumlah air bersih yang dibutuhkan oleh penduduk perumahan untuk keperluan domestik selama setahunnya (dengan kebutuhan air bersih harian sebesar 100 liter/hari/orang), yakni sebesar 121.180.000,00 liter (121.180,00 m<sup>3</sup>) (82,43%). Sehingga, sisa volume hujan sebesar 25.829.856,03 liter (25.829,86 m<sup>3</sup>, 17,57%) dan harus diakomodir oleh sistem drainase perumahan (ditambah dengan limpasan yang berasal dari jalan dan lahan yang ada di di perumahan). Total kapasitas sarana PAH yang dibutuhkan sebesar 4.743.200,00 liter (4.743,20 m<sup>3</sup>). Total kapasitas sarana PAH yang dibutuhkan sebesar 4.743.200,00 liter (4.743,20 m<sup>3</sup>), dengan sarana PAH yang ter-install di masing-masing rumah yang ada di setiap sub-bloknya (individu).

Supli Effendi Rahim, dkk (2019) “Perencanaan Panen Air Hujan Sebagai Sumber Air Bersih

Alternatif Di Kampus STIK Bina Husada Palembang” Studi ini ditujukan hasil perhitungan kebutuhan air pada kampus STIK Bina Husada khususnya gedung Grand dan gedung Graha pada tahun 2018 adalah 315 m<sup>3</sup>/bulan untuk kebutuhan rata-rata, 8,2 m<sup>3</sup> untuk kebutuhan maksimal harian dan 2,5 m<sup>3</sup>/jam untuk kebutuhan air pada jam puncak. Untuk saat ini air hujan yang bisa ditampung adalah 6,8 m<sup>3</sup> per hari hujan, dengan persentase air yang bisa ditampung oleh sistem panen hujan adalah 25% dari total potensi air hujan yang ada. Pemanenan air hujan secara seksama akan mampu menyebabkan terjadinya penghematan tarif air hujan hingga 50%.

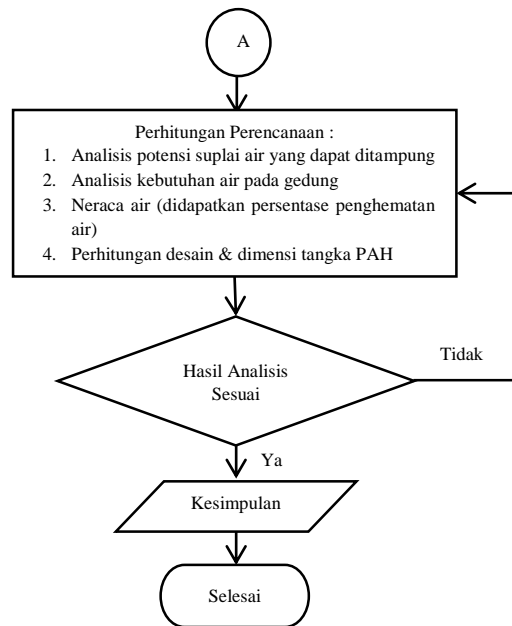
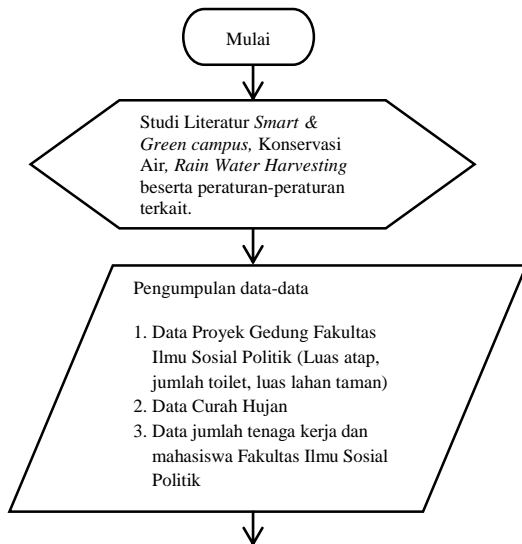
Elly Marni (2019) “Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Sebagai Salah Satu Alternatif Penghematan Pemakaian Air Tanah Pada Kawasan Universitas Ekasakti” Total air yang dapat dipanen dari curah hujan selama setahun sebesar 10.941.191 liter atau setara dengan 10.941,2 m<sup>3</sup> Total kebutuhan air selama setahun sebesar 10.427.664 liter atau setara dengan 10.427,6 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>.

Tiago Diehl de Souza & EneDir Ghisi (2020) “Harvesting rainwater from scaffolding platforms and walls to reduce potable water consumption at buildings construction sites” Sistem penggunaan air hujan yang diambil dari dinding dan platform perancah menawarkan potensi untuk digunakan pada konstruksi bangunan Hasil yang diperoleh menyoroiti bahwa penginstalan Algoritme memungkinkan terjadinya hujan miring di dinding dan di atasnya platform perancah yang akan diperkirakan, yang berguna untuk berbagai jenis studi. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan program Netuno hanya ditunjukkan perubahan minimal dalam potensi penghematan air minum selama membangun lantai, tetapi dengan panen dari perancah Platform potensi penghematan air minum menunjukkan bahwa Permintaan air hujan hampir sepenuhnya tersedia. Analisis ekonomi untuk bangunan model menunjukkan bahwa sistem air hujan tidak layak secara ekonomi, terutama karena karakteristik

konstruksi hanya satu blok 5350 m<sup>2</sup> selama 18 bulan.

Penampungan air hujan dijelaskan oleh Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum pada tahun 2014 bahwa Sistem Penyediaan Air Minum perlu disediakan mengingat kondisi geografis, topografis, geologis, dan sumber daya manusia di setiap wilayah berbeda. Menampung air hujan dari atap rumah adalah cara lain untuk memperoleh air. Penyusunan Modul Penampungan Air Hujan bertujuan untuk memberikan petunjuk bagi para pengguna dalam penyelenggaraan modul PAH agar menghasilkan air minum yang sesuai dengan standar yang berlaku dan agar prasarana dan sarana air minum terpelihara dengan baik sehingga dapat melayani kebutuhan air minum kepada masyarakat secara berkesinambungan. pada modul ini dijelaskan kriteria, ketentuan teknis, perhitungan, data, dan tahapan yang diperlukan dalam perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pengelolaan (termasuk didalamnya pengoperasian, kelembagaan dan administrasi), pemeliharaan, dan rehabilitasi modul penampungan air hujan (PAH).

### 3. Metode Penelitian



Gambar 2 Bagan Diagram Alir  
Sumber : Analisis Penulis, 2021

## 4. Analisis dan Pembahasan

### 4.1 Kualitas air hujan

Parameter Kualitas air hujan dibandingkan dengan acuan standar kualitas air dari Permenkes No.492/MEN.KES/PER/IV/2010 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air untuk keperluan air bersih.

**Tabel 1.** Hasil uji kualitas air hujan Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik

PARAMETER FISIK						
No	Sampel	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Nilai	Keterangan
1	Sampel 1	Rasa		Tidak berasa	Tidak berasa	Memenuhi
		Bau		Tidak berbau	Tidak berbau	Memenuhi
2	Sampel 2	Rasa		Tidak berasa	Tidak berasa	Memenuhi
		Bau		Tidak berbau	Tidak berbau	Memenuhi
PARAMETER KIMIA						
3	Sampel 1	Ph	mg/l	6,5-8,5	7,73	Memenuhi
		TDS	mg/l	500	8	Memenuhi
4	Sampel 2	Ph	mg/l	6,5-8,5	7,56	Memenuhi
		TDS	mg/l	500	8	Memenuhi

Sumber : Analisis Penulis, 2021

#### 4.2 Perhitungan Kebutuhan Air Baku Taman dan Toilet FISIP

Berdasarkan SNI 03-7065-2005 jumlah pemakaian air dingin minimum sesuai penggunaan gedung perkuliahan sebesar 80 liter/orang/hari [3], dan kebutuhan air

pada tanaman daerah tropis adalah 4,1-5,6 mm/hari, setara dengan 0,3-0,4 Liter/hari[4]

Untuk perhitungan kebutuhan dimasukkan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.** Perhitungan kebutuhan jumlah air pada Gedung FISIP Untirta, Sindangarsi

No	Keterangan	Jumlah Jiwa	Jumlah Jiwa	Luas Taman	Luas Atap	Keb. air Rata-rata	Keb. Air total	Keb. Air
			30%	(m2)	(m2)	(l/org/hr)	(l/hr)	(m3/hr)
1	Mahasiswa + Tenaga Kerja	2152	646	-	1161,6	80	51648	51,648
2	Taman	-	-	244,191	1161,6	0,4	97,676	0,098
<b>Total</b>							51745,676	51,746

Sumber: Analisis Penulis, 2021

#### 4.3 Data curah hujan

Data curah hujan yang tersedia pada wilayah studi yaitu menggunakan perbandingan 4 stasiun hujan yang terdekat dengan wilayah studi yaitu stasiun hujan Ragas Hilir, Pamarayan, Pipitan, dan BMKG Serang dengan data hujan masing – masing dimulai pada tahun 2010 – 2019. Langkah perhitungan dimulai dari pemilihan data curah hujan [7].

Hujan adalah yang digunakan sebesar 90% sesuai dengan persyaratan keandalan air baku. Perhitungan hujan andalan diperoleh dengan pengolahan data curah bulanan disetiap tahunnya yang ada dengan mengurutkan peringkat

data curah hujan berdasarkan besar curah hujan bulanan

Perhitungan peluang dapat diketahui dengan rumus :

$$P (\%) = \left( \frac{m}{n} \right) 100\%$$

Setelah menentukan peluang, maka diambil peluang yang mendekati 90%. Sehingga data yang dianggap dapat mewakili pada Stasiun hujan Pamarayan, Pipitan, Ragas Hilir, BMKG Serang adalah data hujan pada tahun 2019 dengan Curah Hujan andalan 90,9%.

Dari data yang sudah diambil tersebut maka didapatkan hasil dari curah hujan

rerata disetiap bulannya. Dari data tersebut dapat digunakan untuk menghitung volume penampungan dengan menggunakan perhitungan

keseimbangan antara ketersediaan air hujan dengan permintaan kebutuhan air pada Gedung FISIP, Untirta, Sindangsari.

**Tabel 3.** Rekapitulasi curah hujan rerata Stasiun Hujan Ragas Hilir, Pamarayan, Pipitan, dan BMKG Serang

Stasiun	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Pamarayan	577	378,5	208	250,5	434	281,2	361	121	323	364	306,8	300,8	3905,8
Pipitan	430	382	322	315	191	177	352	239	281	296	453	567	4005
Ragas Hilir	696	751	683	513	367	219	304	115	264	362	369	504	5147
BMKG Serang	424	351,1	229	184	261	197	243,6	123	328	185,9	155	245,2	2926,8
CH Rerata	531,75	465,65	360,5	315,63	313,25	218,55	315,15	149,5	299	301,98	320,95	404,25	3996,15

Sumber: Analisis Penulis, 2021

**4.4 Perhitungan Ketersediaan Air dan Kapasitas PAH Volume**

Catchment area pada Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari merupakan flat cement roof, dimana flat cement roof memiliki koefisien run off 0,6-0,7[5]. Dikarena kemungkinan tidak semua air hujan jatuh tepat pada

catchment area maka diambil nilai terkecil yaitu 0,6 sebagai koefisien run off. Semakin kecil nilai koefisien maka semakin sedikit air yang menjadi aliran permukaan. Perhitungan ketersediaan air hujan dan kapasitas penampungan air hujan dapat diketahui berdasarkan berdasarkan Balitbang PU, 2014 [6]

**Tabel 4.** Perhitungan kapasitas PAH

Bulan	Jumlah hari	Rata-rata hujan (mm)	Luas Atap (m <sup>2</sup> )	Kebutuhan air baku total (m <sup>3</sup> /hr)	Koefisien Run off	Banyak air hujan yang ditadah (m <sup>3</sup> )	Banyaknya keperluan air total 100% (m <sup>3</sup> )	Banyaknya keperluan air 14% (m <sup>3</sup> )	Kekurangan air (m <sup>3</sup> )	Kelebihan Air (m <sup>3</sup> )	Keterangan
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)
Januari	31	531,75	1161,6	51,746	0,6	370,608	1604,116	224,576		146,032	(e) : Didapat dari perhitungan tabel 4.1
Februari	28	465,65	1161,6	51,746	0,6	324,539	1448,879	202,843		121,696	
Maret	31	360,5	1161,6	51,746	0,6	251,254	1604,116	224,576		26,678	
April	30	315,625	1161,6	51,746	0,6	219,978	1552,370	217,332		2,646	
Mei	31	313,25	1161,6	51,746	0,6	218,323	1604,116	224,576	-6,254		(g) : c x d x f
Juni	30	218,55	1161,6	51,746	0,6	152,321	1552,370	217,332	-65,011		(h) : b x e
Juli	31	315,15	1161,6	51,746	0,6	219,647	1604,116	224,576	-4,929		(i) : apabila h > g
Agustus	31	149,5	1161,6	51,746	0,6	104,196	1604,116	224,576	-120,381		(k) : apabila g > h
September	30	299	1161,6	51,746	0,6	208,391	1552,370	217,332	-8,941		
Oktober	31	301,975	1161,6	51,746	0,6	210,464	1604,116	224,576	-14,112		
November	30	320,95	1161,6	51,746	0,6	223,689	1552,370	217,332		6,357	
Desember	31	404,25	1161,6	51,746	0,6	281,746	1604,116	224,576		57,170	
Total	304	3270,95				2785,157	18887,172	2644,204	-	297,053	
										219,627	

Sumber: Analisis Penulis, 2021

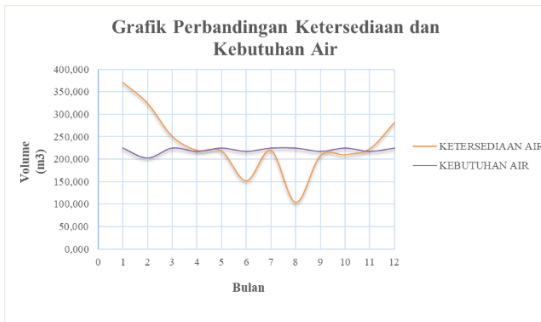
Perhitungan kapasitas PAH berdasarkan kebutuhan total air tanaman dan toilet menghasilkan kapasitas tangki sebesar 220 m<sup>3</sup> dan didapatkan kebutuhan air baku pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial

Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang dapat terpenuhi sebanyak 14 %, dimana pemanfaatan air hujan ini dapat mengurangi biaya dan penggunaan air tanah, walaupun belum

sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan air total 100 % untuk penggunaan

penyiraman taman dan pemakaian air toilet.

Perbandingan kebutuhan air lebih kecil dari ketersediaan air pada bulan November sampai April, sedangkan bulan Mei sampai September kebutuhan air lebih kecil dari ketersediaan air. Disajikan grafik untuk mengetahui gambaran ketersediaan air dengan kebutuhan air 14%.



Gambar 3 Grafik perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air

Sumber: Analisis Penulis, 2021

#### 4.5 Perhitungan Neraca Air Gedung FISIP Untirta, Sindangsari

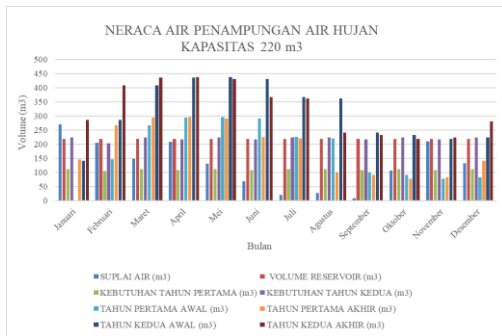
Berdasarkan perhitungan volume penampungan air hujan dan perbandingan kebutuhan air dengan ketersediaan air diatas, dapat dihitung neraca air bulanan menggunakan volume penampungan air hujan 220 m<sup>3</sup> untuk mengetahui volume air hujan yang dapat digunakan setiap bulannya.

Neraca air pada tahun pertama bulan Januari dilakukan pengisian tangki dengan volume awal bulan sebesar 0.0 m<sup>3</sup>. Kemudian pada akhir bulan Januari volume tangki telah terisi sesuai dengan kapasitas tangki dikurangi kebutuhan air baku gedung selama satu bulan

Tabel 5 Neraca air kapasitas 220 m<sup>3</sup>

Bulan	Supply air hujan (m3)	Vol. Reservoir	Tahun pertama			Tahun Kedua		
			Awal	Kebutuhan	Akhir	Awal	Kebuthan	Akhir
Januari	370,608	220	0	224,576	146,032	140,953	224,576	286,985
Februari	324,539	220	146,032	202,843	267,729	286,985	202,843	408,681
Maret	251,254	220	267,729	224,576	294,406	408,681	224,576	435,359
April	219,978	220	294,406	217,332	297,053	435,359	217,332	438,005
Mei	218,323	220	297,053	224,576	290,799	438,005	224,576	431,752
Juni	152,321	220	290,799	217,332	225,788	431,752	217,332	366,741
Juli	219,647	220	225,788	224,576	220,859	366,741	224,576	361,811
Agustus	104,196	220	220,859	224,576	100,478	361,811	224,576	241,431
September	208,391	220	100,478	217,332	91,537	241,431	217,332	232,490
Oktober	210,464	220	91,537	224,576	77,425	232,490	224,576	218,378
November	223,689	220	77,425	217,332	83,783	218,378	217,332	224,735
Desember	281,746	220	83,783	224,576	140,953	224,735	224,576	281,905

Sumber: Analisis Penulis, 2021



**Gambar 4.** Neraca air penampungan air hujan kapasitas 220 m<sup>3</sup>  
 Sumber: Analisis Penulis, 2021

Perhitungan diatas didapatkan volume air pada tangki terpenuhi dengan kapasitas tangki 220 m<sup>3</sup> dan pada bulan – bulan penghujan didapatkan suplai air hujan yang melebihi kapasitas tangki pada tiap bulannya. Untuk suplai air hujan yang melebihi kapasitas dialirkan pada pipa pelimpah dan kemudian dialirkan atau diresapkan dibawah tanah.

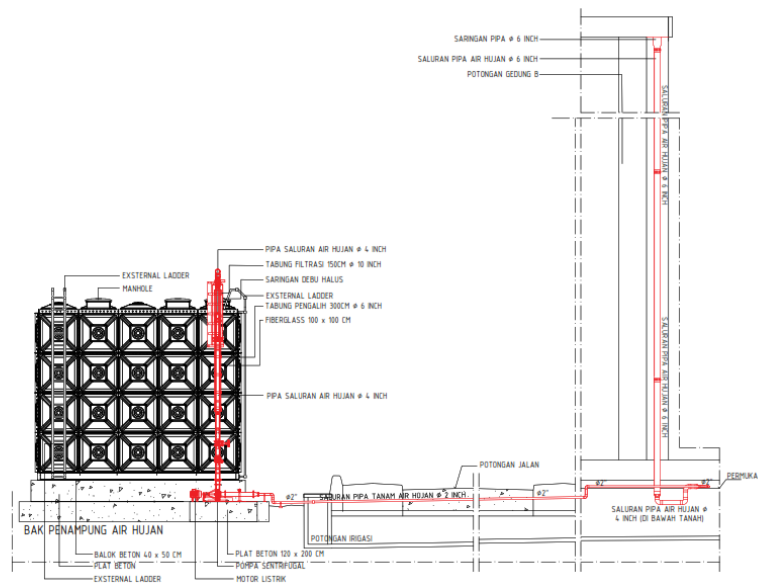
**4.6 Perhitungan Dimensi Talang Perhitungan**

Perencanaan jaringan pipa direncanakan dengan menyambungkan pipa tegak eksisting berukuran 4” dengan jaringan

pipa datar rencana, karena pipa tegak eksisting masih dalam kondisi berfungsi secara normal. Pipa datar yang direncanakan ditaruh diatas permukaan tanah, agar tidak membongkar bangunan dan jalan yang sudah ada sebelumnya.

Perhitungan dimensi jaringan pipa sistem pemanenan air hujan di di Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dilakukan dengan perhitungan berdasarkan Balitbang PU, 2014 [6]

Pada sistem perencanaan jaringan pipa didapatkan diameter pipa sebesar 1 1/2". Ukuran pipa rencana yang terhitung terlalu kecil, hal tersebut dapat mempengaruhi jumlah kapasitas air yang ditampung, terlebih jika hujan deras datang maka debit air semakin kencang. Untuk mengatasi hal tersebut maka diameter pipa yang direncanakan dapat digunakan pipa yang dipasang dengan diameter 2” dan 4”.



**Gambar 5.** Perencanaan saluran perpipaan Rainwater Harvesting System  
 Sumber: Rancangan Penulis, 2021

**4.7 Sistem Filtrasi PAH**



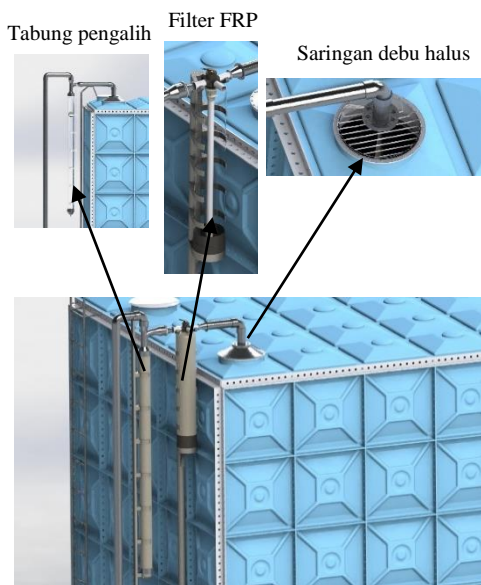
Dikarenakan air hujan hanya memanfaatkan untuk siram kotoran (flushing), dan penyiraman tanaman saja, maka tidak diperlukan persyaratan higienis dan kandungan bakteri *Coliform* dapat diabaikan. Dalam sistem pemanenan air hujan ini maka dapat dilakukan proses filtrasi sederhana.

1. Air hujan yang mengalir terlebih dahulu melewati saringan saluran air hujan menuju talang tegak, hal ini berfungsi untuk menghambat partikel-partikel seperti dedaunan, ranting, dahan ikut terbawa.
2. Untuk Air hujan pertama selama 10-15 menit pertama (*first flush diverter*) harus dibuang. Air hujan yang membawa kotoran masuk dan ditampung melalui tabung pengalih air hujan (saringan debu kasar) hingga bola katup menutup ruang tabung pengalih yang memisahkan air hujan pertama (kotoran) dengan air layak pakai, dan selanjutnya air tersebut dapat dibuang dan diresapkan ke dalam tanah
5. yang masuk ke dalam tangki akan bebas dari partikel debu dan lain lain.

3. Alat pemanenan air hujan dikombinasikan dengan filter air hujan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic). Tabung FRP atau tabung fiber terbuat dengan bahan fiber berserat yang menggunakan sistem cor atau cetak pada pembuatannya sehingga tahan lama dan kuat. Tabung filter jenis ini sangat mudah dalam pengaplikasiannya karena sudah dilengkapi dengan system 3 way head valve. Filter ini berisi Karbon aktif, pasir silika, dan kerikil. Media filter ini berfungsi sebagai penyaring dari pengotor yang tersuspensi dalam air, sehingga air yang keluar dari model filtrasi sudah terbebas dari pengotor.
4. Sebelum air masuk ke tangki penampungan, terlebih dahulu air melewati saringan halus yang terbuat dari kain kasa aquarium yang dapat dengan mudah diganti. Penyaring ini berfungsi apabila ada pengendapan debu yang terbawa dari atap maupun talang maka akan terlebih dahulu tersaring, sehingga air

**4.8 Volume dan Desain Penampungan Air Hujan**

Reservoir yang digunakan berupa Tangki panel fiberglass dengan volume 220 m<sup>3</sup>. Tangki panel fiberglass dengan model panel ini merupakan gabungan dari lempengan-lempengan fiber dengan ukuran 1 m<sup>2</sup> yang dirakit dengan baut menjadi satu kesatuan hingga membentuk sebuah tangki dengan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan lebih fleksibel, serta memiliki sifat tidak mudah pecah, selain itu lebih tahan terhadap perubahan suhu yang ekstrim seperti udara yang terlalu panas atau terlalu dingin.

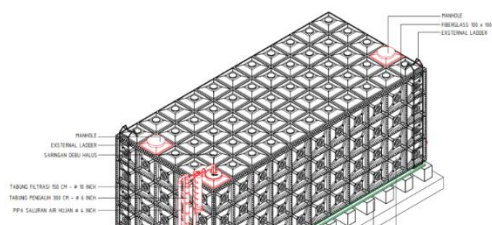


Gambar 6 Konsep rancangan alat filtrasi system RWH  
Sumber: Rancangan Penulis, 2021

Tabel 6. Ukuran Tanki Panel Fiber PAH

Bahan bak penampung	Volume	Panjang	Lebar	Tinggi
	(m <sup>3</sup> )	(m)	(m)	(m)
Tanki Fiber	220	11	5	4

Sumber : Rancangan Penulis, 2021



**Gambar 7.** Perspektif tanki PAH  
*Sumber: Rancangan Penulis, 2021*

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari Analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan, potensi air hujan yang ada pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebagai berikut:

1. Jumlah air hujan yang dapat ditampung pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebanyak 2735,585 m<sup>3</sup> dengan volume PAH menggunakan keperluan air sebesar 14% menghasilkan kapasitas tanki 220 m<sup>3</sup>.
2. Jika rain water harvesting system ini diterapkan, maka dapat berpotensi menghemat penggunaan air tanah dengan penghematan rata-rata 15% untuk kebutuhan non-potable water pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari.
3. Kebutuhan air total sebagai non-potable water (Gelontor toilet, dan pertamanan) pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebesar 51,746 m<sup>3</sup>/hari.
4. Tangki air hujan sebesar 220 m<sup>3</sup> di desain dengan menggunakan Tangki panel fiberglass dengan panjang = 11 m, lebar = 5 m, tinggi = 4 m, yang juga dilengkapi dengan filtrasi sederhana berupa saringan saluran air hujan, tabung pengalih air hujan, dan saringan debu halus dengan penempatan tangki PAH diatas permukaan tanah dan dapat

dimanfaatkan untuk kebutuhan Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

### 5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan masih diperlukan beberapa perbaikan pada penelitian untuk masa yang akan datang guna memperoleh hasil yang lebih baik, antara lain :

1. Hasil dari analisis bisa dijadikan sebagai referensi terhadap contoh perhitungan yang sejenis.
2. Dibuat desain lebih rinci beserta perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) untuk penerapan Rainwater Harvesting di Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Dibuat perencanaan instalasi jaringan distribusi air bersih dari penampungan air hujan hingga penggunaan air bersih pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Agar hasil lebih akurat, dibutuhkan data curah hujan yang lebih banyak dari pos-pos hujan yang tersebar dan melengkapi data hujan terbaru yang mendekati wilayah studi agar sebaran curah hujan harian yang digunakan lebih akurat sehingga mampu lebih mewakili keadaan kondisi hujan untuk perencanaan penelitian selanjutnya.
5. Untuk pemanfaatan lebih lanjut dari air hujan yang dipanen kiranya diperlukan penelitian yang lebih mendalam lagi tentang kualitas air hujan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Qomariyah, Solichin, and A. P. R, "Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan Untuk Kebutuhan Pertamanan Dan Toilet Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret , Surakarta ( Studi Kasus : Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret , Surakarta )," *Greywater*, pp. 434–441, 2016.
- [2] I. A. Beza, Y. Lilis, and I. Suprayogi, "Kajian Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Pulau Kecil," *Jom FTEKNIK Vol.*, vol. 3, no. 1, p. 2, 2016.
- [3] B. S. Nasional, "SNI-03-7065-2005 Tata cara perencanaan sistem plambing," (*BSN*), *Badan Standar Nas.*, no. SNI 03-7065-2005, p. 23, 2005.
- [4] S. Qomariyah, Solichin, and A. P. R, "Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan Untuk Kebutuhan Pertamanan Dan Toilet Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret , Surakarta (Studi Kasus: Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta)," *skripsi*, vol. bab 4, pp. 41–68, 2016.
- [5] T. van H. Janette Worm, *Rainwater Harvesting for Domestic Use*, Agrodok-Se. 2006.
- [6] Balitbang PU, "Penampungan Air Hujan," pp. 1–30, 2014
- [7] Wigati, R., Fathonah, W., & Haryono, A. T. (2019). Studi analisis banjir Sungai Cilemer berdasarkan SNI 2415: 2016 tinjauan data curah hujan dengan kala ulang 50 tahun. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 8(2).