

ANALISA SISTEM PANEN HUJAN DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS SAMUDRA KOTA LANGSA

M. Rafiq Ramzy¹, Ellida Novita Lydia², Eka Mutia^{1*}

¹Mahasiswa, Program Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kota Langsa
email: rafiq231998@gmail.com

²Dosen, Program Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kota Langsa
email: ellida.novita81@yahoo.co.id

^{1*}Dosen, Program Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kota Langsa
email: ekamutia@unsam.ac.id

ABSTRAK

Air yang dapat dikonsumsi oleh manusia yaitu air tawar memiliki volume 9,5km³, sedangkan volume air terbesar dipermukaan bumi yaitu air asin memiliki volume 1370km³, sehingga untuk memenuhi kebutuhan air manusia, perlu dilakukan modifikasi daur hidrologi agar tersedia air tawar yang cukup banyak. Untuk mewujudkan gagasan tersebut maka tujuan dari skripsi ini, agar dapat menganalisa potensi air hujan sebagai alternatif, menganalisa volume terhadap kebutuhan air di Gedung Universitas Samudra dan mendesain penampungan air hujan yang berupa *cistern*. Dengan menggunakan metode panen hujan untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai alternatif sumber air, dalam memenuhi kebutuhan air untuk gedung Universitas Samudra. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi penghematan air PDAM pada gedung Fakultas teknik yang diperoleh yaitu sebesar 1872,33m³, Fakultas hukum 597,52m³, Fakultas ekonomi 662,78 m³, Fakultas pertanian 660,44m³, Gedung PGSD 1307,8 m³, Gedung FKIPA 481,39m³ dan FKIPB 915,6 m³ dari seluruh total kebutuhan air setiap fakultas ini yang sebelumnya menggunakan air PDAM untuk kebutuhan air disetiap gedungnya. Serta untuk desain penampungan air hujan dari semua fakultas menggunakan water tank *fiberglass* seperti gedung teknik 15 m³, gedung hukum 7m³, gedung ekonomi 12 m³, pertanian 9 m³, gedung FKIPA 6 m³, gedung PGSD 12 m³ dan gedung FKIPB 10 m³. Disamping itu, pemanfaatan air hujan ini dapat memberikan nilai tambahan terhadap upaya konservasi sumber daya air.

Kata kunci : air hujan, *cistern*, atap gedung

ABSTRACT

Water that can be consumed by humans, namely fresh water, has a volume of 9.5 km³, while the largest volume of water on the surface of the earth, namely salt water, has a volume of 1370 km³. Therefore, to meet human water needs, it is necessary to modify the hydrological cycle so that a sufficient amount of fresh water is available. In order to realize this idea, the purpose of this thesis is to be able to analyze the potential of rainwater as an alternative, to analyze the volume of water demand in the Samudra University Building and to design rainwater reservoirs in the form of *cisterns*. By using the rain harvesting method for further use as an alternative source of water, in meeting the water needs of the Samudra University building. The results of this study indicate the potential for saving PDAM water in the Faculty of Engineering building which is 1872.33m³, Faculty of Law 597.52m³, Faculty of Economics 662.78 m³, Faculty of Agriculture 660.44m³, PGSD Building 1307.8 m³, FKIPA Building 481, 39m³ and FKIPB 915.6 m³ of the total water needs of each faculty which previously used PDAM water for the water needs of each building. As well as for the design of rainwater reservoirs from all faculties using fiberglass water tanks such as a 15 m³ engineering building, 7m³ law building, 12 m³ economic building, 9 m³ agriculture, 6 m³ FKIPA building, 12 m³ PGSD building and 10 m³ FKIPB building. In addition, the use of rainwater can provide additional value to efforts to conserve water resources.

Keywords: rainwater, *cistern*, building roof

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia dan pertumbuhan tanaman yang sehat. Sumber air baik dari mata air, sungai, sumur, danau, laut dan air hujan yang begitu banyak dan luas di Indonesia. Menurut (Asdak 2007) siklus hidrologi merupakan gejala naik turunnya air yang bergerak di permukaan bumi. Selanjutnya air akan mengalami perpindahan dari permukaan laut menuju ke atmosfer, yaitu dari wujud cair berubah menjadi wujud gas. Air yang telah berbentuk gas di atmosfer tersebut kemudian dijatuhkan kembali ke permukaan tanah dalam bentuk cair. Proses ini terjadi secara berulang-ulang, namun tidak semua air langsung mengalami proses tersebut, hanya saja akan mengalami penahanan atau air akan tertahan sementara di sungai, waduk dan mata air di dalam tanah yang semuanya dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup untuk melangsungkan kehidupan di bumi. Sedangkan air yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kegiatan konsumsi hanya air tawar yang jumlahnya sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah keseluruhan di bumi.

Pada akhirnya hal ini akan menimbulkan krisis air bagi manusia yang akan berdampak buruk bagi kehidupan manusia yang sangat bergantung akan keberadaan air. Oleh karena itu perlu segera dilakukan konservasi sumber daya air untuk menjaga kelestarian sumber daya air. Peningkatan dan pengembangan sumber daya air secara berkelanjutan diantaranya melalui optimalisasi pemanfaatan sumber daya air, baik dari sisi penggunaannya maupun penyediaannya sangat diperlukan.

Air yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk konsumsi adalah air tawar memiliki volume $9,5 \text{ km}^3$. Sedangkan volume terbesar 1370 km^3 bersumber dari air dilaut berupa air asin sehingga untuk memenuhi kebutuhan air manusia perlu dilakukan modifikasi siklus daur hidrologi agar tersedia air tawar yang cukup banyak. Atas dasar pemikiran bahwa volume air selalu tetap itulah, maka muncul gagasan bahwa air dapat dimanfaatkan dalam salah satu wujud siklus hidrologi dengan mengurangi nilai aliran limpasan air permukaan yang terjadi. Maka dibutuhkan manajemen air yang terbaik sehingga dapat tercipta keseimbangan dalam pemanfaatan air. Salah satu cara untuk mewujudkan gagasan tersebut adalah dengan menerapkan konsep panen air hujan (*rainwater harvesting*) yaitu konsep pengumpulan air hujan yang

Tujuan dari penelitian ini sangat berdampak untuk Universitas Samudra yaitu dapat memberikan hasil bertambahnya dengan jumlah mahasiswa Universitas Samudra setiap tahunnya dan kebutuhan air bersih akan terus meningkat maka dapat digunakan air hujan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan air PDAM, dengan memanfaatkan daerah tangkapan pada atap gedung Universitas Samudra. Sebagai kegiatan dalam mengumpulkan sumber air hujan, perlu dilakukan kajian tentang sistem panen air hujan dan perencanaan panen air hujan di Kampus Universitas Samudra sebagai sumber air alternatif dan sebagai kegiatan konservasi. Tujuan studi ini adalah untuk menganalisis potensi dan merencanakan penggunaan air hujan sebagai sumber air alternatif untuk mengurangi penggunaan air PDAM di wilayah Kampus Universitas Samudra.

Tujuan Penelitian

Dilakukan penelitian dilingkungan Kampus Universitas Samudra yang bertujuan diantaranya:

1. Mengetahui jumlah volume air hujan yang dihasilkan dari sistem panen hujan terhadap pemenuhan kebutuhan air di gedung universitas samudara.
2. Menganalisis potensi air hujan sebagai alternatif keperluan di gedung universitas samudara.
3. Mendesain penampungan air hujan yang jatuh di gedung Universitas Samudara.

Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Wilayah studi yang ditinjau adalah gedung yang berada di wilayah Universitas Samudra Fakultas Teknik, Fakultas FKIP A, dan FKIP B, Fakultas Pertanian, Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum, dan Laboratorium PGSD
2. Data curah hujan harian merupakan data dari stasiun hujan Kota Langsa.
3. Dalam analisa perhitungan diasumsikan bahwa faktor penguapan dan faktor angin diabaikan.

II. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Kota Langsa adalah salah satu Kota di Aceh, Indonesia. Kota Langsa adalah yang menerapkan hukum syariat Islam. Kota Langsa berada kurang lebih 420 km dari kota Banda Aceh. Pada awalnya kota Langsa berstatus kota Administratif sesuai dengan peraturan pemerintah nomor 64 tahun 1991 tentang pembentukan kota Administratif Langsa. Kota

Administratif Langsa diangkat statusnya menjadi Kota Langsa berdasarkan undang-undang nomor 3 tanggal 21 juni 2001. Hari Kota Langsa ditetapkan pada tanggal 17 Oktober 2001.

Lokasi penelitian ini dilakukan di salah satu Universitas di Kota Langsa yaitu di Universitas Samudra yang terletak di Jln. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, yang didirikan 22 Oktober 1985. Luas Universitas Samudra 495.000 m serta memiliki 5 fakultas dan 25 program studi.

Sumber Data

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data primer dan data sekunder.

- a. Data primer adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri atau dirinya sendiri. Ini adalah data yang belum pernah dikumpulkan sebelumnya, baik dengan cara tertentu atau pada periode waktu tertentu. Dalam penelitian ini yang merupakan data primer adalah :
 1. Luas atap Gedung Universitas Samudra.
 2. Data jumlah toilet di Universitas Samudra.
- b. Data sekunder adalah data yang bersumber instansi yang terkait dengan penelitian tersebut atau data yang berasal dari peneliti terdahulu, data tersebut meliputi :
 1. Data hujan harian, bulanan dan tahunan dari stasiun hujan.
 2. Data jumlah tenaga kerja, mahasiswa dan dosen.

Tahap Penelitian

Tahapan Penelitaian adalah suatu proses untuk memperoleh atau mendapatkan suatu pengetahuan yang dihadapi, langkah-langkah tahapan studi dari penelitian ini meliputi:

1. Metode Panen Air Hujan
Dalam bagian ini dilakukan diskripsi mengenai sistem panen air hujan yang dapat digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan volume limpasan air hujan tersebut untuk kemudian digunakan kembali.
2. Perhitungan Hidrologi, Volume Limpasan, Dan Luas Atap
Dalam bagian ini dilakukan pengolahan data curah hujan untuk memperoleh volume limpasan air hujan yang jatuh di atap - atap gedung Universitas Samudra. Dengan menggunakan data curah hujan dan luasan atap - atap gedung Universitas Samudra didapat volume limpasan air hujan yang jatuh di atap - atap gedung Universitas Samudra.
3. Neraca Air Pada Kompleks Gedung Universitas Samudra

Dalam bagian ini dilakukan Pengolahan data curah hujan untuk memperoleh volume limpasan air hujan yang jatuh di atap gedung – gedung di Universitas Samudra. Dengan menggunakan data curah hujan dan luasan atap gedung Universitas Samudra sehingga selanjutnya dapat dihitung hubungan antara ketersediaan air yang diperoleh dari air hujan yang ditampung dengan kebutuhan air yang diperlukan pada gedung Universitas Samudra.

4. Perhitungan Volume Limpasan Tertampung

Pada bagian ini dilakukan pengolahan data untuk memperoleh volumen limpasan air hujan yang jatuh di atap gedung Universitas Samudra sebagai daerah tangkapan (*catchment area*) untuk mengetahui seberapa banyak dari volume limpasan air hujan yang akan ditampung pada sistem instalasi panen air hujan yang akan digunakan dengan menggunakan persamaan (2.3).

5. Perhitungan kebutuhan air

Pada bagian ini dilakukan pengolahan data untuk mengetahui kebutuhan air di gedung Universitas Samudra seberapa banyak volume air yang akan diperlukan di gedung – gedung Universitas Samudra dengan menggunakan persamaan (2.5)

6. Perhitungan Biaya Pengadaan “*Cistern*”

Pada bagian dilakukan pengolahan data untuk menentukan biaya dalam pengadaan fasilitas “*cistern*”. Dari biaya yang telah diperhitungkan kemudian dapat digunakan untuk menentukan efisiensi dari pengadaan fasilitas “*cistern*” tersebut.

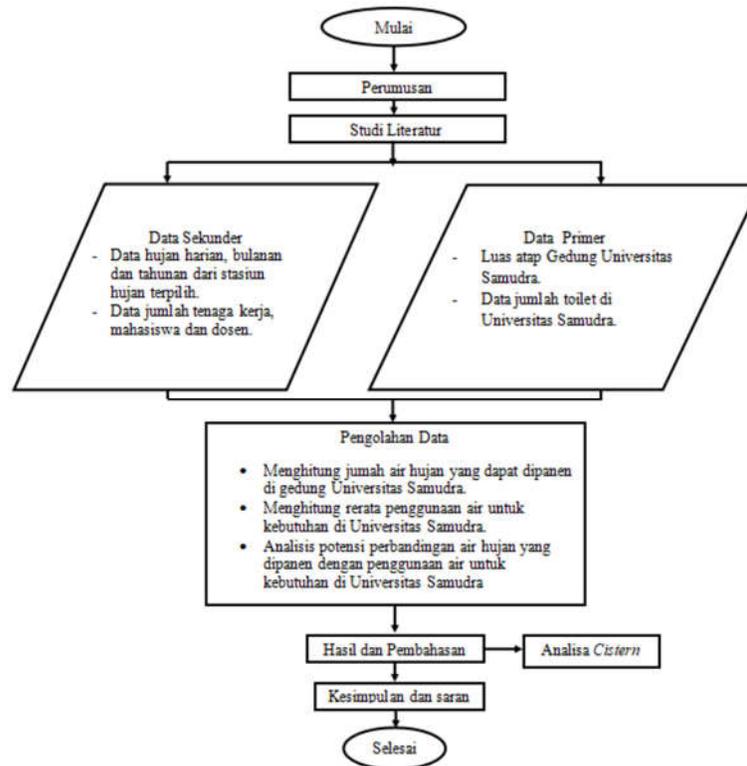
7. Efisiensi Metode *Cistern*

Pada bagian ini dilakukan analisa pengolahan data untuk menentukan efisiensi dari sistem instalasi panen air hujan yang dipilih dan apabila tingkat efisiensi yang dicapai masih belum memenuhi tingkat efisiensi yang diinginkan maka dilakukan pemilihan metode lain dari panen air hujan.

8. Kesimpulan Dan Rekomendasi

Pada bagian ini disimpulkan dan diberikan rekomendasi dari semua pokok permasalahan yang telah dianalisa dalam penelitian ini, sebagai pedoman penelitian di masa yang akan datang yang berkaitan dengan pokok permasalahan ini.

Langkah – langkah ini akan dijelaskan di bagan alir berikut :



Gambar 1 Bagan Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Curah Hujan

Data curah hujan dimaksud adalah air hujan yang dapat terkumpul di setiap atap gedung - gedung di Universitas Samudra. Banyaknya air yang terkumpul dipengaruhi oleh besarnya curah hujan yang terjadi di Kota Langsa, luasan daerah tangkapan dalam hal ini adalah atap gedung di gedung- gedung Universitas Samudra dan koefisien serta jenis penutup atap masing - masing gedung di Universitas Samudra.

Data curah hujan yang tersedia digedung- gedung Universitas Samudra merupakan data curah hujan harian . Dari datatersebut dapat diolah menjadi data curah hujan bulanan yang terdiri dari duametode perhitungan yaitu metode rata-rata (*average*) dan metode nilai tengah (*median*). Metode rata-rata merupakan metode perhitungan curah hujan dengan menjumlahkan seluruh data curah hujan selama sebulan dibagi dengan jumlah hari dalam sebulan. Metode nilai tengah

adalah metode perhitungan yang mengurutkan besarnya nilai curah hujan dari data terkecil hingga data curah hujan yang terbesardan kemudian diambil nilai yang di tengah urutan tersebut. Adapun data curah hujan digedung- gedung Universitas Samudra berupa data curah hujan harian dan data curah hujan bulanan dengan menggunakan metode rata-rata dan hanya terdiri dari data sejak tahun 2011 hingga 2021. Serta data curah hujan tersebut di dapat dari badan metetologi klimatologi dan geofisika Aceh besar atau yg di singkat BMKG Aceh besar, untuk data curah hujan yang dianalisa dalam skripsi ini di ambil pada stasiun hujan Langsa lama.

Tabel 3.1 Data Curah Hujan Stasiun Pencatatan Kota Langsa

TAHUN	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nov	Des	Total
2011	260,5	1	476,1	81,5	459	363	244	134	434,5	623,2	466,6	186,4	3729,8
2012	X	X	x	x	x	X	X	x	x	x	x	X	0
2013	94	140	5	44	26	64	124	265	118	298	61	564	1803
2014	112	28	100	20	253	172	112	410	316	313	255	1337	3428
2015	222	0	19	14	6	16	393	102	365	175	233	561	2106
2016	35	165	x	3	55	136	120	139	110	101	179	321	1364
2017	180	52	40	30	129	66	98	302	205	133	103	243	1581
2018	33	45	x	80,4	80,4	74,6	75,2	142,2	272,2	220,1	181,5	69	1273,6
2019	135	20	87,7	155,2	47,9	212,8	110,7	172,7	144,8	143,2	265,8	314,3	1610,1
2020	6,5	61,5	2,5	168,5	145,5	133	127,5	47,3	221,2	183,5	165	205,5	1467,5
2021	10,1	67,5	11	88,7	170	92,5	109,3	66,5	144,2	144,5	164	100,5	1169

Sumber : *BMKG Aceh besar stasiun pencatatan langsa lama*

Dari data curah hujan bulanan tersebut maka akan diolah untuk menghasilkan suatu data yang tepat, berupa data bulanan dalam satu tahun yang akan digunakan dalam perhitungan volume *cistern* dengan menggunakan perhitungan keseimbangan antara ketersediaan air hujan dan kebutuhan air pada gedung – gedung Universitas Samudra setiap bulan.

Data curah hujan bulanan yang baru tersebut didapatkan dengan menggunakan penentuan hujan andalan. Hujan andalan adalah besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada periode waktu tertentu yang peluang terjadinya mencapai 80 %. Data curah hujan andalan digunakan karena memiliki peluang terjadinya cukup besar sehingga dengan hujan andalan dapat terlihat

saat terjadinya musim hujan dan musim kemarau yang ditandai besarnya curah hujan yang terjadi setiap bulannya.

Perhitungan hujan andalan dilakukan melalui pengolahan data curah hujan bulanan yang ada, dengan mengurutkan peringkat data curah hujan berdasarkan besar curah hujan rata-rata bulanan. Lalu diperhitungkan dan diperoleh hasil pengolahan data hujan seperti terlihat pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Peluang Hujan

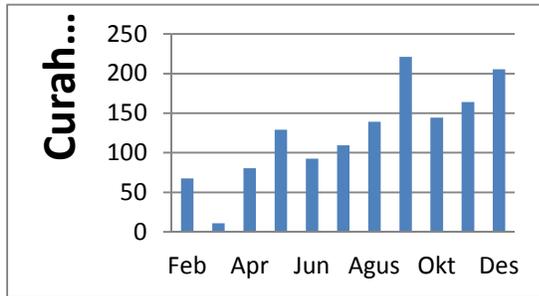
Tahun	Hujan Tahunan	Rangking	Peluar g (%)
2016	1364	8	66,67
2017	1581	6	50,00
2018	1273,6	9	75,00
2020	1467,5	7	58,33
2021	1169	10	83,33

Setelah menentukan peluang, maka diambil lima buah data dengan tingkat peluang yang terdekat dengan 80%. Sehingga data yang dianggap dapat mewakili adalah data hujan tahun 2016, 2017, 2018, 2020, dan 2021. Dan akhirnya dari kelima data tersebut diambil data hujan rata-rata dan hujan andalan.

Tabel 3.3 Tabel CH Andalan

Tahun	2016	2017	2018	2020	2021	CH rata-rata	CH Andalan
Jan	35	180	33	6,5	10,1	52,9	35
Feb	165	52	45	61,5	67,6	78,2	67,6
Mar	X	40	x	2,5	11	10,7	11
Apr	3	30	80,4	168,5	88,7	74,1	80,4
Mei	55	129	80,4	145,5	170	116	129
Jun	136	66	74,6	133	92,5	100,4	92,5
Jul	120	98	75,2	127,5	109,3	106	109,3
Agus	139	302	142,2	47,3	66,5	139,4	139
Sept	110	205	272,2	221,2	144,2	190,5	221,2
Okt	101	133	220,1	183,5	144,5	156,4	144,5
Nov	179	103	181,5	165	164	158,5	164
Des	321	243	69	205,5	100,5	187,8	205,5

Dari pengolahan data tersebut diperoleh hujan andalan yang akan digunakan sebagai data hujan bulanan yang baru. Secara grafik makan dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.1 Curah Hujan Andalan

Dari grafik di atas dapat dilihat pada saat musim kemarau, yaitu pada saat bulan kering, dimana curah hujan yang terjadi kecil dan air yang dapat terpanen kurang dari air yang dibutuhkan untuk lingkungan Universitas Samudra.

Selanjutnya, dari hasil perhitungan curah hujan andalan ini dibuat tabel hujan harian andalan dari data curah hujan harian stasiun pencatatan hujan Kota Langsa. Pada Tabel 3.4 di bawah menunjukkan secara rinci curah hujan harian sepanjang tahun yang akan digunakan sebagai sumber air hujan yang akan dipanen untuk menghitung volume ketersediaan air.

Tabel 3.4 Curah Hujan Harian Andalan (dalam mm)

Tgl.	Jan	Feb	Mare	Apri	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des
1	14,5	-	-	2	4,8	-	3,6	-	4,5	1	2,1	-
2	-	-	-	-	-	4	-	19,8	19	1,3	-	28
3	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	2,1	-	-
4	-	-	-	25,4	3	-	-	-	-	1,4	1,6	-
5	-	-	-	-	-	2,6	-	-	26,2	1	17,5	-
6	-	-	10	-	-	3,5	5,2	14	4	-	28,5	8
7	-	3,1	1	-	11,7	1,2	22,5	-	27	2,5	-	-
8	-	1	-	-	5	-	0,3	-	26,5	12,6	-	17
9	-	-	-	-	-	-	-	8,8	6,5	-	1,5	12
10	20,5	-	-	12,6	-	3,5	1	-	1,5	-	1,5	-

11	-	17,5	-	-	5,8	-	-	-	31,5	10,1	-	9,6
12	-	6,1	-	-	-	-	1,5	12	8	3,4	-	-
13	-	-	-	-	-	-	1	-	5	2,5	-	-
14	-	-	-	8,3	16	13,2	-	-	-	5,1	-	18,9
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-
16	-	14,1	-	-	-	27,4	-	9	25	-	-	12,2
17	-	-	-	-	-	1,2	2	-	4,6	2	6,6	-
18	-	1,3	-	11,3	27,2	0,2	-	-	-	37,5	21,2	10,8
19	-	8,6	-	-	-	4,8	1	-	-	-	3	-
20	-	1,9	-	-	-	-	-	4	4,5	-	1	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1,3	-
22	-	10,1	-	-	13,9	22,3	-	26	8,5	1	19	7,8
23	-	-	-	20,8	-	-	-	1,2	4	1,5	0,2	12
24	-	-	-	-	-	-	0,5	14	2	7	6,7	7
25	-	-	-	-	11,6	-	-	-	-	26,2	5,5	4,2
26	-	-	-	-	-	-	2	16	5,5	12	11,8	1,8
27	-	-	-	-	-	-	1,2	-	1,5	-	9	-
28	-	-	-	-	16,8	-	13,5	-	2,5	5	3,1	16,2
29	-	3,9	-	-	-	8,6	43,5	-	2,1	-	17,5	-
30	-	-	-	-	13,2	-	1	13,4	1,3	-	5,5	18

31	-	-	-	-	-	-	8,5	-	-	1,1	-	22
Total	35	67,6	11	80,4	129	92,5	109,	139	221,	144,	164	205,
:							3		2	5		5

Daerah Tangkapan Hujan

Daerah tangkapan hujan merupakan jejak air (*water footprint*) dari atap, dalam hal ini atap gedung – gedung Universitas Samudra, Langsa. Dengan kata lain, daerah tangkapan hujan efektif adalah luasan tangkapan yang diliputi oleh saluran pengumpul. jika talang air hujan hanya berada pada salah satu sisi atap, maka luasan yang diperhitungkan hanya luasan atap yang terdapat talangnya.

Luasan daerah tangkapan air hujan pada atap gedung – gedung Universitas Samudra bisa dilihat seperti tabel berikut :

Tabel 3.5 Luas Dan Jenis Atap Gedung Universitas Samudra

No	Grdung	Luas Tangkapan (m ²)	Penutup Atap	Nilai Koefisien
1	Teknik Universitas Samudra	2.120,10 m ²	Genteng Metal	0,9
2	FKIP Universitas Samudra A	422,79 m ²	Genteng Metal	0,9
3	FKIP Universitas Samudra B	891,76 m ²	Genteng Metal	0,9
4	Pertanian Universitas Samudra	588,77 m ²	Genteng Metal	0,9
5	Ekonomi Universitas Samudra	606,19 m ²	Atap BJLS	0,9
6	Hukum Universitas	566,93 m ²	Atap BJLS	0,9

	Samudra			
7	Laboratorium PGSD	940,30 m ²	Atap Spandek	0,9

Sumber : *Sistem Informasi Data Universitas Samudra*

Volume Ketersediaan Air

Volume ketersediaan air adalah volume air hujan yang tertangkap oleh atap gedung – gedung Universitas Samudra. Pada tabel 4.5 telah disebutkan mengenai luasan atap, jenis – jenis penutup atap dan koefisien limpasan air pada gedung – gedung Universitas Samudra. Dimana koefisien limpasan atap ditentukan dari jenis atap tersebut. Hasil pengamatan di lapangan bahwa jenis penutup atap terdiri menjadi lima jenis yaitu atap *galvanized sheets*, atap genting, atap aluminium *sheets*, atap semen dan atap organik. Dengan demikian nilai koefisien yang digunakan setelah dilakukan penyesuaian koefisien dari referensi adalah untuk atap aluminium *sheets* 0,8 - 0,9

Dengan menggunakan persamaan 2.3 maka didapatkan volume air hujan yang terkumpul pada gedung – gedung Universitas Samudra sepanjang tahun berdasarkan data curah hujan andalan yang dapat dilihat pada contoh perhitungan volume air hujan di bawah ini :

Contoh perhitungan volume air hujan andalan.

- Gedung teknik pada tanggal 1 januari

$$V = R \times A \times K$$

$$V = 14,5\text{mm} \times 2.120,10 \text{ m}^2 \times 0,9$$

$$= 27,7 \text{ m}^3$$

Sehingga dari hasil contoh perhitungan volume air hujan andalan di atas maka hasil perhitungan berikutnya akan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.6 Volume Air Hujan Andalan Pada Gedung Teknik Universitas Samudra (dalam m³)

Tgl.	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	Sept	Okt	Nov	Des
1	27,7			3,8	9,2		6,9		8,6	1,9	4,0	

2						7,6		37,8	36,3	2,5		53,4
3								1,5		4,0		
4				48,5	5,7					2,7	3,1	
5						5,0			50,0	1,9	33,4	
6			19,1			6,7	9,9	26,7	7,6		54,4	15,3
7		5,9	1,9		22,3	2,3	42,9		51,5	4,8		
8		1,9			9,5		0,6		50,6	24,0		32,4
9								16,8	12,4		2,9	22,9
10	39, 1			24,0		6,7	1,9		2,9		2,9	
11		33,4			11,1				60,1	19,3		18,3
12							2,9	22,9	15,3	6,5		
13							1,9		9,5	4,8		
14				15,8	30,5	25,2				9,7		36,1
15										2,3		
16		26,9				52,3		17,2	47,7			23,3
17						2,3	3,8		8,8	3,8	12,6	
18		2,5		21,6	51,9	0,4				71,6	40,5	20,6
19		16,4				9,2	1,9				5,7	
20		3,6						7,6	8,6		1,9	
21										13,4	2,5	

22		19,3			26,5	42,6		49,6	16,2	1,9	36,3	14,9
23				39,7				2,3	7,6	2,9	0,4	22,9
24							1,0	26,7	3,8	13,4	12,8	13,4
25					22,1					50,0	10,5	8,0
26							3,8	30,5	10,5	22,9	22,5	3,4
27							2,3		2,9		17,2	
28		7,4			32,1		25,8		4,8	9,5	5,9	30,9
29						16,4	83,0		4,0		33,4	
30					25,2		1,9	25,6	2,5		10,5	34,3
31							16,2			2,1		42,0
Tota	66,	117,	21,0	153,	246,	176,	206,	265,2	422,	275,	313,	392,
1:	8	3		4	1	5	6		1	7	1	1

Dari perhitungan makan hasil air yang didapatkan akan dibandingkan dengan kebutuhan air di gedung – gedung pada Universitas samudra.

Kebutuhan Air

Perencanaan dan perhitungan kebutuhan air dari suatu kampus adalah banyaknya mahasiswa/i dan kegiatan sehari-harimahasiswa/i tersebut. Kegiatan utama di gedung Universitas samudra adalah kegiatan yang meliputi aktivitas perkuliahan dan pembelajaran. Perhitungan kebutuhan air di area gedung – gedung Universitas samudra ini direncanakan dapat melayani seluruh area gedung – gedung pada Universitas samudra. Kebutuhan air bersih untuk area Universitas samudra ditentukan berdasarkan data yang diperoleh dengan melakukan pencarian data pemakaian air untuk mahasiswa/i dan dosen di Universitas samudra

Pada dasarnya besar air yang terpakai di area gedung – gedung pada Universitas samudra dapat terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.7 Data Jumlah Mahasiswa, Dosen Dan Tenaga Kerja Universitas Samudra

NO	Fakultas	Mahasiswa	Dosen	Tendik
1	HUKUM	568	34	14
2	EKONOMI	1012	38	19
3	FKIP	2375	110	17
4	PERTANIAN	785	36	15
5	TEKNIK	1256	71	20

Sumber : *Sistem Informasi Data Universitas Samudra 2021*

Kebutuhan Pemakaian Air Untuk Kawasan Universitas Samudra

Pemakaian air untuk gedung – gedung Universitas samudra sesuai dirjen cipta karya DPU, 1994 maka digunakan jumlah kebutuhan untuk satu orang mahasiswa/i, dalam 1 hari adalah 10 liter/hari, kemudian dibedakan menjadi lima fakultas dapat dilihat ditabel 3.1, berdasarkan data jumlah mahasiswa/i, dosen dan tenaga kerja universitas samudra yang dapat dilihat pada contoh perhitungan kebutuhan air bersih di bawah ini:

Contoh perhitungan kebutuhan air pada gedung teknik.

$$Q_{md} = P_n \times q$$

$$Q_{md} = 1347 \times 10$$

$$= 13.470 \text{ liter/hari}$$

Sehingga dari hasil contoh perhitungan kebutuhan air di atas maka hasil perhitungan berikutnya akan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.8 Kebutuhan Air Pada Setiap Gedung - Gedung Universitas samudra

No	Fakultas	Jumlah mahasiswa, dosen dan TKU (jiwa)	Kebutuhan pemakaian air (liter/orang/hari)	Kebutuhan air bersih (liter/hari)
1	HUKUM	616	10	6160
2	EKONOMI	1069	10	10.690
3	FKIP A	529	10	5290
4	PERTANIAN	836	10	8360

5	TEKNIK	1347	10	13.470
6	PGSD	1006	10	10.060
7	FKIP B	840	10	8400

Dari data di lapangan, air untuk kebutuhan kawasan Universitas samudra menggunakan air PDAM, dan diperkirakan setiap harinya dibutuhkan air untuk mahasiswa/i, dosen dan TKU adalah sebesar 10 Liter/orang/hari. Kebutuhan air kawasan Universitas samudra dibagi menjadi lima fakultas dengan demikian total kebutuhan air setiap fakultas dapat dilihat pada tabel 4.13.

Dalam penelitian skripsi ini air hujan dapat direncanakan untuk mengurangi kebutuhan air PDAM untuk kawasan Universitas samudra. Hal ini dikarenakan air hujan belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan air untuk kawasan Universitas samudra. Akan tetapi pemanfaatan air hujan ini dapat mengurangi biaya air PDAM.

Volume Cistern

Volume *cistern* ditentukan dengan cara keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air pada gedung – gedung Universitas samudra. Volume *cistern* akan ditentukan berdasarkan volume kebutuhan air harian pada gedung – gedung Universitas samudra. Pada tabel 4.13 telah ditentukan bahwa kebutuhan air untuk memenuhi area gedung – gedung Universitas samudra dibagi menjadi lima fakultas yaitu fakultas hukum dengan kebutuhan air bersih 6160 liter/hari, fakultas ekonomi dengan kebutuhan air bersih 10.690 liter/hari, fakultas FKIP dengan kebutuhan air bersih 23.750 liter/hari, fakultas pertanian dengan kebutuhan air bersih 8360 liter/hari, dan fakultas teknik dengan kebutuhan air bersih 13.470 liter/hari, berdasarkan kebutuhan air pada masing – masing fakultas tersebut maka dipilih dimensi *cistern* yang sesuai dengan kebutuhan air yang tersedia di pasaran.

Setelah di ketahui kebutuhan air pada setiap fakultas maka untuk mencukupi desain kebutuhan air pada gedung – gedung Universitas samudra dilakukan observasi beberapa *cistern* yang tersedia di pasaran. Macam – macam jenis *cistern* dapat di lihat pada tabel 2.4 sehingga *cistern* yang akan digunakan adalah *cistern* berbahan *fiberglass* karena dapat menampung volume air yang dipanen dan bahan tersebut harganya cukup murah.

Tabel 3.9 Desain Rencana *Cistern*

Produk	Fakultas	Panjang(m)	Diameter(m)	Kapasitas (m ³)
Water Tank <i>Fiberglass</i>	HUKUM	4	1,5	7
Water Tank <i>Fiberglass</i>	EKONOMI	5	1,75	12
Water Tank <i>Fiberglass</i>	FKIP A	3,5	1,5	6
Water Tank <i>Fiberglass</i>	PERTANIAN	4,2	1,75	9
Water Tank <i>Fiberglass</i>	TEKNIK	6,3	1,75	15
Water Tank <i>Fiberglass</i>	PGSD	5	1,75	12
Water Tank <i>Fiberglass</i>	FKIP B	4,2	1,75	10

IV. PEMBAHASAN

Pada pembahasan sebelumnya telah di jelaskan bagaimana perhitungan volume *cistern* yang akan di butuhkan untuk penyimpanan air yang telah di panen disetiap gedung – gedung universitas samudra agar dapat memenuhi kebutuhan air pada gedung dilingkup universitas samudra. Perhitungan volume *cistern* didapat dari membandingkan antara volume ketersediaan air dan volume kebutuhan air pada lingkup universitas samudra.

Selanjutnya dilakukan pembahasan langkah perhitungan. Selain itu hasil dari analisa panah air hujan yang peneliti lakukan pada lingkup universitas samudra antara lain dapat dilihat pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Panen Air Hujan Di Universitas Samudra

Bulan	Teknik	Hukum	Ekonomi	Pertanian	Fkip A	Pgsd	Fkip B
Jan	4	2	1	2	2	2	3
Feb	7	5	3	3	4	5	5
Maret	2	1	1	1	1	1	1
April	7	6	4	5	5	6	7
Mei	13	8	5	7	9	10	10
Juni	10	7	4	7	5	7	8
Juli	8	7	5	5	6	7	7
Agust	17	10	7	9	9	11	12
Sept	18	14	11	11	14	15	15
Okt	12	9	8	7	9	8	11
Nov	16	12	8	10	10	12	14
Des	19	14	9	12	13	14	15
Total	133	95	66	79	87	98	108

V. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa potensi air hujan yang ada di gedung – gedung Universitas Samudra adalah sebagai berikut :

1. Volume air hujan yang dapat dipanen dari atap gedung – gedung di lingkup universitas samudra yaitu :Fakultas teknik $1.791,51\text{m}^3/\text{tahun}$ atau $4,90\text{m}^3/\text{hari}$, Fakultas hukum $585,20\text{m}^3/\text{tahun}$ atau $1,60\text{m}^3/\text{hari}$, Fakultas ekonomi $705,54\text{m}^3/\text{tahun}$ atau $1,93\text{m}^3/\text{hari}$, Fakultas pertanian $660,44\text{ m}^3/\text{tahun}$ atau $1,81\text{m}^3/\text{hari}$, Gedung FKIP A $460,23\text{m}^3/\text{tahun}$ atau $1,26\text{m}^3/\text{hari}$, Gedung PGSD $985,88\text{m}^3/\text{tahun}$ atau $2,70\text{m}^3/\text{hari}$ dan Gedung FKIP B $907,20\text{ m}^3/\text{tahun}$ atau $2,48\text{m}^3/\text{hari}$
2. Berikut merupakan kebutuhan air yang di perlukan setiap toilet di gedung Universitas Samudra yaitu : Fakultas teknik $13,47\text{ m}^3$ atau $13.470\text{ liter}/\text{hari}$, Fakultas hukum $6,16\text{ m}^3$ atau $6.160\text{ liter}/\text{hari}$, Fakultas ekonomi $10,69.\text{ m}^3$ atau $10.690\text{ liter}/\text{hari}$, Fakultas

pertanian 8,36 m³ atau 8.360 liter/hari, Gedung FKIP A 5,29 m³ atau, 5.290 liter/hari Gedung PGSD 10,06 m³ atau 10.06 liter/hari, dan Gedung FKIP B 8,40 m³ atau 8.400 liter/hari

3. Berikut merupakan desain yang akan di pakai adalah water tank *fiberglass* untuk fakultas teknik 15 m³, water tank *fiberglass* untuk fakultas hukum 7m³, water tank *fiberglass* untuk fakultas ekonomi 12 m³, water tank *fiberglass* untuk fakultas pertanian 9 m³, water tank *fiberglass* untuk gedung FKIP A 6 m³, water tank *fiberglass* untuk gedung PGSD 12 m³ dan water tank *fiberglass* untuk FKIP B 10 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad. 2011. “Proses Pengolahan Aquadest Menggunakan Bahan Baku Air Hujan,” no. 1: *Academic of Universitas Sumatera Utara*.
- Asdak. 2007. “Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai,” Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Latif, Abdul. 2012. “Pemanfaatan Air Hujan Melalui Teknologi Water Bank Untuk Memenuhi Ketersediaan Air Bersih Disalah Satu Desa Kabupaten Bandung Barat. Bandung,” . *Foreign Affairs*.
- Ni'ma, Khoiru Ni'mah. 2018. “Desain Instalasi Pemanfaatan Air Hujan Untuk Lampung Selatan Khoiru Ni ' Mah Fakultas Teknik,” . Skripsi.
- Nurrohman, Faisal, Eka Paksi Satria Waskita, Sachro Sri Sangkawati, and Sugiyanto. 2015. “Panen Air Hujan Di Kampus Universitas Diponegoro,.”
- Qomariyah, Siti, Solichin, and Ardhianti Putri R. 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),” . Skripsi.
- Susana, Tri Yayuk. 2012. “Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Dengan Menggunakan Cistern Sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan Pada Gedung Perkantoran Bank Indonesia,” . Skripsi.
- Worm dan Van Hattum, 2006. 2006. “Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik,.”