

Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air Di Rumah

Asvin Embongbulan¹, Cici Parinding², Eflin Sharies³, Sherryl S. Ema⁴, Satrio Pademme⁵,
Dian Pranata Putra Ambali^{6,*}

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Kakondongan, Toraja Utara (91822-91857), Indonesia
*dian.pranata.putra@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Pemanenan air hujan
Pengelolaan sumber daya air
Kebutuhan air bersih

Pemanenan air hujan (PAH) merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan dari atap rumah, atap gedung atau di permukaan tanah pada saat hujan. Sebagai salah satu sumber air bersih, pemanfaatan air hujan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan air bersih, mengurangi volume air limpasan hujan dan mengisi kembali air tanah terutama di perkotaan. Pesatnya pertumbuhan penduduk di perkotaan memicu konsekuensi bahwa terjadi penurunan debit air tanah karena konsumsi yang berlebihan yang diperparah dengan pengurangan lahan tangkapan air hujan karena banyak lahan terbuka dikonversi menjadi areal bangunan. Hal ini akan memicu terjadinya kelangkaan air tanah sekaligus memicu terjadinya banjir. PAH merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi terjadinya hal tersebut. Dengan cara ini suplai air bersih dari PDAM maupun dari air tanah dapat dihemat dan kelebihan airnya dapat diresapkan di sumur resapan sehingga dapat membantu pengisian kembali air tanah. Penelitian ini dilakukan selama tiga hari. Penampungan air dilakukan sekitaran dari pukul 15:17 – 16:05 selama tiga hari. Jumlah air hujan yang dapat tertampung dalam sehari adalah 98 liter (0,098 m³). Sehingga jumlah air yang tertampung selama tiga hari adalah 0,098 m³ x 3 = 0,294 m³. Penampungan yang digunakan pada penelitian ini adalah penampungan air dengan kapasitas 120 liter (digunakan untuk menampung air hujan) serta satu tendon untuk sumur bor dengan kapasitas 1200 liter yang menjadi sumber air kontrakan dan nantinya akan menjadi media tamping. Karena kebutuhan air bersih penghuni kontrakan dalam sehari adalah 0,48 m³

Keywords:

Rainwater harvesting
Water resources management
Clean water needs

ABSTRACT

Rainwater harvesting is the alternatif of water resources management in the city. Rainwater harvesting is the method of collecting rainwater run-off from a catchment area for use as a water supply. It can be collected from a rooftop of building or runoff water. As one of water resources, rainwater can be used to overcome water supply, to reduce volume of runoff water and also to recharge into groundwater table particularly in the urban area. Currently, increasing of population in the city has environment consequence for decreasing of groundwater table because it use excessively and declining of stormwater infiltration into the soil. It gives negative impacts such as groundwater scarce and flood. Therefore, the application of rainwater harvesting in the urban area is the proper way to minimize environmental impact. The application of this method will reduce water supply from PDAM or groundwater and the excess of stormwater can be infiltrated into the soil for groundwater table recharging. To find out the rainwater supply in this plan, it is known that the roof area is 49.2 m² which will be used to accommodate the existing rainwater. This research was conducted for three days. Water storage is carried out around 15:17 – 16:05 for three days. The amount of rain water that can be accommodated in a day is 98 liters (0.098 m³). So the amount of water stored for three days is 0.098 m³ x 3 = 0.294 m³. The reservoir used in this study is a water reservoir with a capacity of 120 liters (used to collect rainwater) and a tendon for a drilled well with a capacity of 1200 liters which is a source of rented water and will later become a tamping medium. Because the need for clean water for rented residents in a day is 0.48 m³,

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. Pendahuluan

Penyediaan air bersih merupakan perhatian utama di banyak negara berkembang termasuk Indonesia, karena air merupakan kebutuhan dasar dan sangat penting untuk kehidupan dan kesehatan umat manusia [1]. Konservasi sumber daya air dalam arti penghematan dan penggunaan kembali (*reuse*) menjadi hal yang sangat penting pada saat ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa masalah yang berkaitan dengan ketersediaan air bersih seperti penurunan muka air tanah, kekeringan maupun dampak dari perubahan iklim. Pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan didasarkan pada prinsip bahwa sumber air seharusnya digunakan sesuai dengan kuantitas air yang dibutuhkan [2]. Prinsip pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dapat digunakan untuk mengidentifikasi alternatif sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia dan tidak harus memenuhi standar air minum. Menurut data Badan Perencanaan Pembangunan Nasional [3], bahwa selama abad 20 Indonesia telah mengalami peningkatan suhu rata-rata udara di permukaan tanah sekitar 0,50 C. Rata-rata suhu Indonesia diproyeksikan meningkat 0,8– 1,0 0,50 C antara tahun 2020 hingga 2050, kondisi ini jika dibandingkan periode tahun 1961 hingga 1990. Masih bersumber dari Bappenas bahwa peningkatan suhu akibat perubahan iklim mengakibatkan semakin tingginya penguapan sumber air permukaan seperti sungai, danau dan waduk sehingga mengurangi jumlah air baku. Penguapan ini sekaligus menurunkan kualitas sumber air permukaan hingga batas bawah toleransi (tidak dapat diolah) akibat makin pekatnya bahan pencemar, salinitas dan mikroorganisme air pembawa wabah penyakit. Berdasarkan pada meteorologi dan karakteristik geografis pemanenan air hujan, curah hujan tahunan di Indonesia mencapai 2263 mm yang cenderung terdistribusi secara merata sepanjang tahun tanpa ada perbedaan yang mencolok antara musim hujan dan musim kemarau. Oleh karena itu, pemanenan air hujan di Indonesia perlu ditindak lanjuti sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Pesatnya pertumbuhan penduduk yang diikuti oleh industrialisasi, urbanisasi, peningkatan pertanian, dan pola penggunaan air bersih mengakibatkan terjadinya krisis air [4], dimana :

1. Saat ini sekitar 20% penduduk dunia mengalami kekurangan air bersih,
2. Pencemaran air diperkirakan berdampak pada kesehatan 1,2 milyar penduduk dunia dan mengakibatkan 15 juta kematian pada anak-anak,
3. Penggunaan air tanah yang berlebihan menghasilkan penurunan muka air tanah dan mengakibatkan intrusi air laut,
4. Manusia cenderung bergantung pada sumber air yang tercemar sebagai sumber air baku,
5. Permasalahan air menjadi isu nasional maupun internasional di banyak negara di dunia.

Beberapa permasalahan tersebut seharusnya membuat kita memperhatikan ketersediaan sumber air bersih, dimana kuantitasnya sangat terbatas dan menjadi permasalahan penting di banyak negara. Hal ini merupakan tantangan bagi pemerintah untuk memperhatikan masalah penyediaan air bersih. Untuk mengatasi keterbatasan sumber air bersih dan menurunkan kebutuhan air untuk seluruh kebutuhan hidup manusia, penggunaan air hujan merupakan salah satu pilihan terbaik untuk mengatasi hal tersebut [5].

Pemanenan air hujan ini kami lakukan di kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara, dengan jumlah penghuni kontrakan 6 orang . Kami memilih lokasi ini karena kebanyakan perumahan disini masih menggunakan air sumur yang masih menggunakan mesin pompa dan kebutuhan air sering tidak mencukupi masyarakat setempat dikarenakan ketersediaan air yang tidak sebanding dengan banyaknya masyarakat di daerah tersebut sementara masyarakat daerah tersebut belum mendapatkan air dari PDAM.

II. Metode

1. Alat dan Bahan

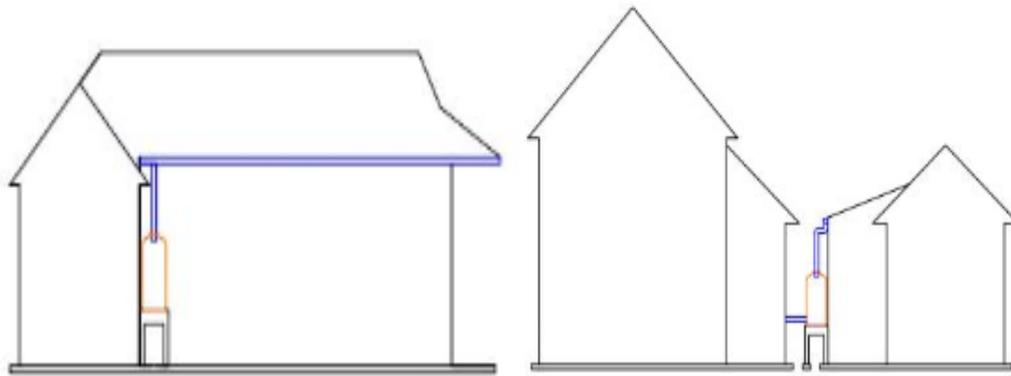
- a. Talang \cup 6" = 2 batang
- b. Penamungan air 120 L
- c. Pipa pvc 1/2" = 2 batang
- d. Sambungan talang \cup 6" = 1 buah
- e. Penutup talang \cup 6" = 1 Buah
- f. Sambungan talang \cup 6" = 1 buah
- g. Sok drat dalam 1/2 = 1 buah
- h. Kassa nyamuk nilon 1 meter
- i. Spons filter / busa
- j. Kran 1/2"

2. Metode pemanenan Air Hujan

Pemanenan air hujan ini dilakukan dengan sistem atap (*roof system*). Penggunaan atap rumah secara individual memungkinkan air yang akan terkumpul tidak terlalu signifikan, namun apabila diterapkan secara masal maka air yang terkumpul sangat melimpah.

Komponen Sistem Pemanenan Air Hujan

Sistem PAH umumnya terdiri dari beberapa sistem yaitu: tempat menangkap hujan (*collection area*), saluran air hujan yang mengalirkan air hujan dari tempat menangkap hujan ke tangki penyimpanan (*conveyance*), filter, reservoir (*storage tank*), [6]. Area penangkapan air hujan (*collection area*) merupakan tempat penangkapan air hujan dan bahan yang digunakan dalam konstruksi permukaan tempat penangkapan air hujan mempengaruhi efisiensi pengumpulan dan kualitas air hujan. Bahan-bahan yang digunakan untuk permukaan tangkapan hujan harus tidak beracun dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menurunkan kualitas air hujan. Umumnya bahan yang digunakan adalah bahan anti karat seperti aluminium, besi galvanis, beton, *fiberglassshingles*, dll. Sistem pengaliran air hujan (*conveyancesystem*) biasanya terdiri dari saluran pengumpul atau pipa yang mengalirkan air hujan yang turun di atap ke tangki penyimpanan (*cistern or tanks*).



Gambar 1. Ilustrasi Sistem PAH

3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dari:

1. Persiapan bahan dan alat adalah persiapan yang pertama dilakukan dalam melaksanakan pemanenan air hujan, dimana persiapan bahan dan alat yang dipersiapkan ini hampir semua dibeli dari toko.
2. Pengujian instalasi pemanenan air hujan, dimana pengujian ini meneliti kembali instalasi PAH yang sudah dipasang di lokasi penelitian apakah berfungsi baik atau tidak.
3. Analisis data dan pembahasan
4. Kesimpulan dan saran, selesai.

4. Langkah-Langkah kerja

1. Mengukur panjang atap rumah yang akan dijadikan tempat pemanenan air hujan
2. Membuat tempat dudukan untuk penampungan air
3. Membuat sistem pemanenan air hujan (*roof system*)
 - Memasang talang pada atap tempat dilakukannya pemanenan air hujan
 - Membuat saluran pengumpul atau pipa yang mengalirkan air hujan dari talang ke penampungan
 - Membuat filter di atas tangki penyimpanan untuk menyaring sampah (daun, plastik, ranting, dll) yang ikut bersama air hujan dalam saluran penampungan sehingga kualitas air hujan terjaga.
 - Gumbang tempat penampungan air digunakan untuk menampung air hujan yang dialirkan dari saluran pengumpul
 - Menyambungkan pipa ½" dari penampungan ke dalam rumah
 - Memasang kran ½" dari pipa ½" untuk mengalirkan air hujan yang telah tertampung keluar dari tempat penampungan

5. Lokasi Pemanenan Air Hujan

Lokasi tempat dilakukannya pemanenan air hujan ini terletak di salah satu kontrakan di Jl. Lorong Pengadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara.

6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Kepustakaan
Mencari dan mempelajari data-data dari berbagai literature dan karya-karya ilmiah yang berkaitan dengan judul yang di bahas.
2. Studi Lapangan
Mengumpulkan data-data di lapangan tempat perencanaan.

a. Metode Pengamatan dan Persiapan

Sebelum melaksanakan pengambilan data secara lengkap, diperlukan survey awal lokasi yang akan dijadikan tempat pengambilan data sebagai bahan pertimbangan awal untuk langkah selanjutnya.

1. Pengambilan data daerah yang akan dijadikan lokasi penelitian hal ini meliputi :
 - Nama kota / lokasi penelitian
2. Melihat situasi tempat yang akan digunakan untuk pengambilan data.
3. Menafsir perlengkapan pendukung apa saja yang akan diperlukan pada saat pengambilan data sesuai dengan keadaan lokasi.

b. Metode Pengambilan Data

Pengambilan data ini adalah data yang dihasilkan dari penelitian di lapangan dimana data ini adalah data yang sangat berpengaruh bagi rencana anggaran biaya dan rencana pemasangan instalasi pemanenan air hujan.

c. Analisis Pengolahan Data

Analisis data atau pengolahan data dilaksanakan berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan.

Pengolahan data mencakup aspek teknis yaitu:

Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan pemakaian air dalam 1 hari

$$Q_d = \text{Kapasitas orang dalam kontrakan} \times \text{pemakaian air/orang/hari}$$

7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah atau serangkaian kegiatan yang akan dilakukan dalam perencanaan sistem pemanenan air hujan pada kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara sebagai alternatif penyediaan air bersih.

- a. Identifikasi masalah
Untuk dapat mengatasi permasalahan secara tepat maka pokok permasalahan harus diketahui lebih dahulu dengan melakukan identifikasi langsung dilapangan. Solusi masalah yang akan di buat harus mengaju pada permasalahan yang terjadi.
- b. Studi Literatur
Studi Literatur melalui buku maupun media lainnya dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data perhitungan dalam perencanaan system pemanenan air hujan.
- c. Pengumpulan Data
Data digunakan untuk mengetahui penyebab masalah dan untuk merencanakan pemanenan air hujan yang akan didesain. Pengambilan data ini adalah data yang dihasilkan dari penelitian di lapangan dimana data ini adalah data yang sangat berpengaruh bagi rencana anggaran biaya dan rencana pemasangan instalasi pemanenan air hujan.
- d. Analisis Data
Data yang telah didapat diolah dan dianalisis sesuai dengan kebutuhannya. Masing-masing data berbeda dalam pengolahan dan analisisnya. Dengan pengolahan dan analisis yang sesuai maka akan diperoleh variabel-variabel yang akan digunakan dalam perencanaan pemanenan air hujan.
- e. Perencanaan Pemanenan Air Hujan
Hasil dari analisis data digunakan untuk menentukan perencanaan pemanenan air hujan yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan pada kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara.
- f. Kesimpulan dan Saran
Kesimpulan didapatkan setelah melakukan seluruh rangkaian kegiatan penelitian, dan telah menemukan jawaban atau solusi atas permasalahan yang dikaji. Sementara saran berisi masukan kepada berbagai pihak terkait dengan hasil penelitian.[7]

III. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Dengan ketentuan standar kebutuhan air bersih non domestik untuk kebutuhan dan lebih tinggi adalah 80 liter/orang/hari, sehingga perhitungan kebutuhan air bersih dengan kapasitas kebutuhan di kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara sejumlah 6 orang/jiwa adalah:

$$\begin{aligned} Q_d &= \text{Kapasitas orang dalam kontrakan} \times \text{pemakaian air/orang/hari} \\ &= 6 \times 80 \text{ liter/hari} \\ &= 480 \text{ liter/hari} \\ &= 0,48 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan kebutuhan air untuk keperluan penghuni kontrakan dalam sebulan adalah : $0,48 \text{ m}^3 \times 30 \text{ hari} = 14,4 \text{ m}^3$.

Untuk mengetahui *supply* air hujan pada perencanaan ini, sebelumnya harus diketahui luasan atap yang akan digunakan untuk menampung air hujan yang ada.

Tabel 1. Luasan Atap Bangunan

No.	Nama Bangunan	Jumlah Bangunan	Luasan Atap/sisi m ²
1	Rumah Kontrakan	1	49,2
Total Luasan Atap			49,2

2. Jumlah Air Yang Tertampung

Penelitian ini dilakukan selama tiga hari. Penampungan air dilakukan sekitaran dari pukul 15: 17 – 16:05 selama tiga hari. Jumlah air hujan yang dapat tertampung dalam sehari adalah 98 liter ($0,098 \text{ m}^3$). Jadi, jumlah air yang tertampung selama tiga hari adalah:

$$0,098 \text{ m}^3 \times 3 = 0,294 \text{ m}^3$$

3. Analisis Kapasitas Penampungan Air Hujan

Dilokasi penelitian sudah ada sebuah penampungan air dengan kapasitas 120 liter (digunakan untuk menampung air hujan) serta satu tendon untuk sumur bor dengan kapasitas 1200 liter yang menjadi sumber air kontrakan dan nantinya akan menjadi media tamping, tempat untuk mengalirkan air ketika tandon sudah penuh agar air hasil pemanenan air hujan tidak terbuang sia-sia.

1. Volume penampungan air hujan (120 L) $D = 50 \text{ cm}$, $r = 25 \text{ cm}$, $T = 65 \text{ cm}$
Volume 120 L x 1 buah = 120 L
2. Volume Tandon (1200 L) $D = 106 \text{ cm}$, $r = 53 \text{ cm}$, $T = 146 \text{ cm}$.
Volume 1200 L x 1 buah = 1200 L.

Karena kebutuhan air bersih penghuni kontrakan dalam sehari adalah $0,48 \text{ m}^3$.

$$\begin{aligned} \text{Jadi} &= \text{volume penampungan air hujan} + \text{volume tendon} \\ &= 1,3 \text{ m}^3 + 1,3 \text{ m}^3 \\ &= 2,6 \text{ m}^3 \\ &= 2600 \text{ L} \end{aligned}$$

4. Analisis Perancangan Pemanenan Air Hujan Pada Kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara

Dalam pemanenan air hujan melalui atau terdiri dari 3 elemen dasar yaitu, area koleksi, sistem alat angkut dan fasilitas penyimpanan. Penerapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Atap/daerah tangkapan air hujan

Area koleksi pada kontrakan ini adalah bagian atap. Sudut atap atau kemiringan atap akan menentukan kecepatan dimana air akan meninggalkan daerah tangkapan air. Atap yang memiliki kemiringan cukup curam akan menumpahkan air dengan cepat, bersama dengan pembuangan puing-

puing atau bahan organik. lainnya. Kemiringan yang lebih tinggi juga bekerja lebih air sebagai daerah tangkapan air dengan mencegah penumpukan air yang terhenti dan kemungkinan terkontaminasinya air yang akan mempengaruhi penyimpanan air.

2. Sistem drainase air hujan

Sistem drainase atau pengiriman air hujan dari permukaan atap ke wadah penyimpanan adalah dengan menggunakan talang dan pipa vertikal. Saat pemilihan talang dan pipa vertical enting untuk mempertimbangkan tiga faktor yaitu ukuran, pemasangan yang tepat dan estetika.

Ukuran talang sebaiknya berukuran sedemikian rupa sehingga cukup memindahkan air hujan dengan intensitas tinggi. Sebagai aturan umum talang yang digunakan berukuran 3 – 5 inch namun yang digunakan di lapangan adalah 6 inch. Ukuran pipa air yang digunakan dengan diameter 1 - 4 inch yang akan diteruskan ke tangki penyimpanan.

3. Penyimpanan / penampungan air

Tangki penyimpanan air hujan pada proyek penelitian ini terbuat dari bahan polyethylene. Bahan ini merupakan bahan plastik yang ringan dan tahan benturan. Penampungan air hujan yang diletakkan di atas tanah mempunyai keuntungan dalam mengambil dan memanfaatkan air hujan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan penjelasan sebelumnya mengenai pemanenan air hujan sebagai alternatif penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cara memenuhi kebutuhan air bersih dengan metode pemanenan air hujan adalah dengan memanen air hujan dengan atap kontrakan Jl. Lorong Pegadaian, Samping PT Toarco Jaya, Kec. Tallunglipu, Kab. Toraja Utara sebagai penangkar dan membuat instalasi pemanenan air hujan yang terdiri dari talang Ø6 inch, pipa Ø1/2 inch, penampungan air hujan dengan kapasitas 1,3 m³ dan tendon dengan kapasitas 1,3m³ dengan saringan sederhana untuk menyaring air hujan sehingga data digunakan untuk kebutuhan air bersih.
2. Dari hasil penelitian volume air yang dibutuhkan adalah (jumlah penghuni kontrakan) 6 x 80 (pemakaian/orang/liter/hari) = 480 liter/hari.
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama tiga hari dari pukul 15: 17 – 16:05, jumlah air hujan yang dapat tertampung dalam sehari adalah 98 liter (0,098 m³). Sehingga, jumlah air yang tertampung selama tiga hari adalah 0,098 m³ x 3 = 0,294 m³.

Daftar Pustaka

- [1] Song Jaemin, Mooyoung Han, Tschung il Kim dan Jee-eun Song, "Rainwater harvesting as a sustainable water supply option in Banda Aceh.," p. Desalination 248: 233-240, 2009.
- [2] Kim Ree-Ho, Sangho Lee, Jinwoo Jeong, and Jung-Hun Lee dan Yeong-Kwan Kim, "Reuse greywater and rainwater using fiber filter media and metal membrane," p. Desalination 202:326-332, 2007.
- [3] BAPPENAS., "Sanitasi Perkotaan, Potret, Harapan, dan Peluang. BAPPENAS dan Water and Sanitation Program-East Asia and the Pasific (WSP-EAP) Bank Dunia," pp. 10-12, 2010.
- [4] UNEP International Technology Centre., *Rainwater Harvesting*. Murdoch University of Western Australia., 2001.
- [5] Ghisi EneDir, Davi da Fonseca Tavares and dan Vinicius Luis Rocha., "Rainwater harvesting in petrol stations in Brasilia: Potential for potable water saving and investment feasibility analysis.," p. Conservation and Recycling 54:79-85, 2009.
- [6] Abdulla Fayez A., AW Al-Shareef, "Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan," p. Desalination 243: 195-207, 2009.
- [7] TANDIOPANG, R, *Perencanaan Pemanenan Air Hujan Kampus 2 UKI Toraja Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih*. Rantepao: Universitas Kristen Indonesia Toraja., 2020.