



DARMABAKTI

Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat

Penerapan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Air Bersih di SDN 02 Gunung Terang

Muhammad Hakiem Sedo Putra^{1,*}, Rahma Yanda¹, Erlina Kurnianingtyas¹, Ferial Asferizal¹, Selma Nurul Fauziah¹

¹Institut Teknologi Sumatera

Alamat e-mail: muhammad.sedo@tka.itera.ac.id

Informasi Artikel

Kata Kunci :

air
Hujan
Pemanenan
Sekolah

Keyword :

Harvesting
Rain
School
Water

Abstrak

Pertumbuhan manusia yang semakin meningkat seiring bertambahnya waktu menyebabkan pertumbuhan infrastruktur fasilitas umum dan sosial juga terus ditingkatkan. Sekolah sebagai salah satu fasilitas sosial masyarakat juga terus bertambah, hal tersebut menuntut tersedianya fasilitas dan kebutuhannya. Air menjadi salah satu kebutuhan mendasar manusia yang pasti digunakan setiap hari. Dengan keterbatasan alam dan permasalahan keairan menuntut sekolah untuk menyediakan alternatif penyediaan air. Pemanenan air hujan menjadi salah satu alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis. Selama ini kebanyakan orang mengambil air tanah, baik sumur gali atau bor, yang dapat mengakibatkan penurunan tanah dan kerusakan alam. Pemanenan air hujan diharapkan dapat menjaga air tanah dan meminimalisir banjir. Sistem ini dinilai ekonomis karena sumbernya yang gratis dan instalasi sistemnya yang tidak terlalu rumit dan memakan biaya. Selain berkontribusi bagi alam, adanya instalasi pemanenan air hujan diharapkan menjadi sosialisasi secara tidak langsung bagi masyarakat umum dan dapat dicontoh bagi fasilitas sosial lainnya dalam penyediaan air.

Abstract

Human growth is increasing over time, causing the growth of infrastructure for public and social facilities also need to be improved. Schools as one of the community's facilities also grow, this requires the availability of facilities and needs. Water is one of human needs that is used every day. With natural limitations and water problems, schools require to provide alternative water supplies. Rainwater harvesting is an environmentally, friendly and economical alternative. Most people take groundwater, either dug wells or drilled, which can cause land subsidence and damage nature. Rainwater harvesting is expected to preserve ground water and minimize flooding. This system is considered economical because the source is free and the installation is not complicated and expensive. In addition to contributing to nature, the rainwater harvesting installation can be an indirect socialization for public and can be used as an example for other social facilities in water supply.

1. Pendahuluan

Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat, hal ini ditandai dengan kemajuan kota di Indonesia, bahkan hampir di setiap perkotaan. Pertumbuhan perkotaan ini dapat terlihat jelas dengan peningkatan berbagai infrastruktur di hampir setiap kota. Pertumbuhan infrastruktur semakin tinggi seiring meningkatnya perkembangan manusia dalam sebuah kota. Namun, ada hal yang menarik sekaligus menjadi ironi bagi kita semua, yaitu dengan pertumbuhan kota dan manusia yang berjalan linier, tidak sejalan dengan ketersediaan kebutuhan manusia itu sendiri, salah satu kebutuhan mendasar adalah air. Indonesia sendiri memiliki cuah hujan yang cukup tinggi namun belum mencukupi kebutuhan air masyarakat Indonesia, hal itu disebabkan air yang turun dari langit justru tidak terisi ke dalam tanah, justru menjadi limpasan bebas yang menjadi permasalahan kedua yaitu banjir.

Tidak meresapnya air ke dalam tanah disebabkan karena tertutupnya daerah resapan air karena pembangunan infrastruktur yang pesat dimana mana dan tidak memperhatikan tata ruang dan dampak lingkungannya (Putra, Annisa, Mashuri, & Mardika, 2021), sehingga terjadilah kekeringan. pembangunan infrastruktur tadi diperparah lagi dengan adanya kerusakan diberbagai infrastruktur bahkan dengan pembangunan yang kurang memadai, salah satu contohnya adalah drainase perkotaan. Banyak drainase kurang optimal fungsinya karena rusak, dan perencanaan yang kurang efektif dan efisien (Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. 2020). Drainase yang tidak optimal ini tentu menyebabkan tidak lancarnya pembuangan air hujan dan limbah pada saluran, sehingga terjadi pelimpasan air yang akhirnya menjadi masalah kedua yaitu banjir. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kekeringan yang terjadi pada banyak kota di Indonesia diperparah

dengan banjir yang masih sering terjadi di banyak kota di Indonesia.

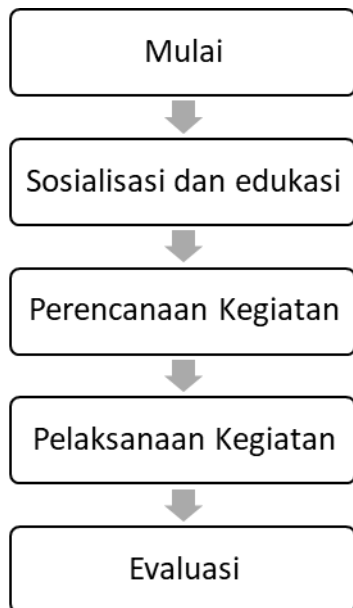
Bandar Lampung menjadi salah satu kota yang mengalami kemajuan cukup pesat dan mengalami permasalahan yang sama di bidang keairan, yaitu kekeringan dan banjir. berbagai infrastruktur terbangun di kota Bandar Lampung (Putra M. H., 2021), baik fasilitas umum maupun fasilitas sosial. Pembangunan Infrastruktur ini yang menyebabkan kota Bandar Lampung semakin tinggi permasalahannya, pembangunan infrastruktur tersebut menyebabkan tertutupnya daerah resapan air sehingga limpasan semakin tinggi yang mengakibatkan banjir. Selain banjir, kekeringan juga terjadi karena air tanah yang tidak terisi.

Sekolah menjadi salah satu infrastruktur umum yang mengalami pembangunan cukup pesat di berbagai tempat, juga menjadi salah satu pekerjaan rumah bagi pihak terkait dalam penyediaan air dan pembuangan air yang dihasilkan. Salah satu metode sebagai alternatif penyediaan air adalah dengan pemanenan air hujan. Metode ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap penyediaan air di sekolah tersebut sekaligus meminimalisir permasalahan keairan seperti banjir dan kekeringan.

Pekerjaan instalasi pemanenan air hujan ini juga diharapkan menjadi sarana sosialisasi tidak langsung kepada masyarakat terhadap alternatif penyediaan air, sekaligus menjadi pilot project bagi fasilitas umum milik pemerintah khususnya sekolah dalam penyediaan air bagi siswa dan para guru di sekolah untuk air domestik yang digunakan pada luar badan seperti toilet, dan pencucian. Diharapkan juga, sistem pemanenan air hujan ini dapat diterapkan juga pada bangunan umum milik pemerintah lainnya (Sebastian, 2008).

2. Metode Pengabdian

Dalam pengabdian ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk menjalankan kegiatan hingga selesai. Alur jalannya kegiatan pengabdian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Kegiatan pengabdian

Tahapan dalam pelaksanaan kegiatan ini melibatkan mitra yaitu SDN 02 Gunung Terang sebagai kunci utama keberhasilan dalam kegiatan. Kegiatan dimulai dari sosialisasi, perencanaan instalasi, pelaksanaan instalasi sistem hingga evaluasi.

2.1. Waktu dan Tempat Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini terhitung pada kontrak dilakukan pada bulan April hingga oktober 2022, namun dalam pelaksanaannya dengan segala ketepatan dan kecepatan pengerjaan, pelaksanaan kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat hanya dalam dua bulan saja. Kegiatan ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri 02 Gunung Terang Bandar Lampung. Sebagai salah satu sekolah di daerah permukiman penduduk.



Gambar 2. Peta Lokasi SDN 02 Gunung Terang



Gambar 3. SDN 02 Gunung Terang

2.2. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi yang dilakukan adalah memberikan penjelasan maksud dan tujuan kegiatan kepada pihak mitra, yaitu SD Negeri 02 Gunung Terang. Sosialisasi penting dilakukan kepada sekolah guna memberikan edukasi terhadap sekolah mengenai air hujan itu sendiri, apa manfaatnya, kandungan air hujan, hingga potensinya apabila dimanfaatkan. Dalam sosialisasi ini diberikan pemahaman se jelas mungkin tentang hujan, karena kebanyakan masyarakat memiliki paradigma yang salah tentang hujan (Setyawan, Gunawan, Dibyosaputro, Giyarsih, 2019), bahkan masih menganggap bahwa hujan itu adalah masalah bagi manusia (Dwiratna, Kendarto, 2018).

Dalam pertemuan pertama pada tahap sosialisasi ini dilakukan oleh dosen kepada perwakilan pihak sekolah yaitu kepala sekolah dan beberapa perwakilan guru. Dalam

pertemuan pertama ini juga sekaligus bertujuan menemukan kesepakatan bersama khususnya pihak sekolah untuk kesediaannya menjadi mitra yang menerima program pengabdian masyarakat dan juga melaksanakan kegiatan pengabdian bersama yaitu pemanenan air hujan.

2.3. Perencanaan Kegiatan

Pada tahap selanjutnya setelah sosialisasi dan kesepakatan bersama adalah perencanaan kegiatan yaitu instalasi pemanenan air hujan. hal ini dilakukan bersama antara pihak instansi pemberi ITERA, yaitu dosen dan mahasiswa dengan pihak sekolah. Langkah pertama dalam perencanaan ini adalah tinjau lokasi penempatan instalasi, seperti penampungan, perpipaan dan talang. Data primer lainnya adalah jumlah orang yang rutin ada di sekolah, yaitu guru dan siswa, selanjutnya menghitung luas atap sebagai tangkapan air hujan. kedua variable tersebut digunakan untuk memperkirakan volume tampungan air hujan yang harus disediakan dan perkiraan penempatan yang tepat.

Tabel 1. Data awal perencanaan

Item	Jumlah	Satuan
Penghuni sekolah	210	orang
Luas atap	570	M ²

Setelah didapatkan data-data awal, kemudian dilakukan perencanaan yaitu menentukan kebutuhan panjang talang, panjang pipa, jumlah pipa dan besar volume tampungan, serta aksesoris pelengkap instalasi. Hal yang utama dalam perencanaan adalah perhitungan rencana anggaran biaya (RAB), agar disesuaikan dengan anggaran yang tersedia, supaya tidak lebih, tidak kurang namun cukup untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



Gambar 4. Diskusi dosen dan mahasiswa

2.4. Analisis Perencanaan

a. Perhitungan Debit Tampungan Air Hujan

untuk menghitung banyaknya air yang dapat ditampung adalah dengan menghitung banyaknya air yang didapatkan dikurangi dengan air yang digunakan setiap harinya. Dengan kata lain dapat di formulasikan dengan rumus (Putra M. H., 2021):

$$Q \text{ Tampungan} = Q \text{ Inflow} - Q \text{ Outflow}$$

di mana:

$$Q \text{ Tampungan} = \text{Debit air hujan di dalam tampungan (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q \text{ Inflow} = \text{Debit air hujan yang masuk ke dalam tampungan (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q \text{ Outflow} = \text{Debit air hujan yang digunakan (m}^3\text{/hari)}$$

b. Perhitungan Kapasitas Tampungan Efektif

Dalam simulasi pemanenan air hujan untuk kebutuhan air domestik, perlu dilakukan perhitungan terhadap tampungan efektif. Hal ini dimaksudkan agar pemanenan air hujan efektif dan efisien, pada tampungan tidak terjadi kekosongan atau sebaliknya pada saat hujan tidak banyak terjadi limpasan. Bentuk penampang tampungan bisa berbeda-beda sesuai lokasi dan keberadaan tampungan (Rahim, Damiri & Zaman, 2018). Dapat dimisalkan pada penampang yang berbentuk kotak, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Putra M. H., 2021):

$$V = P \times L \times T$$

di mana:

$V =$ Volume tampungan (m^3)

$P =$ Panjang (m)

$L =$ Lebar (m)

$T =$ Tinggi (m)

c. Inflow

Inflow (masukan) adalah banyaknya air yang didapatkan dari jumlah luasan atap sebelum masuk ke tampungan (Rahman and Yusuf, 2000). Inflow sendiri dapat di formulasikan dengan rumus (Putra M. H., 2021):

$$Q \text{ Inflow} = k \times c \times I \times A$$

di mana:

$Q \text{ Inflow}$ = Debit air yang didapatkan (m^3 /hari)

k = Faktor konversi ($k = 1.10^{-3}$)

c = Koefisien limpasan pada atap ($f = 0,74 - 0,9$)

I = Intensitas curah hujan (mm)

A = Luas tangkapan (m^2)

d. Outflow

Outflow (pengeluaran) adalah banyaknya volume air yang digunakan orang atau pemakai air, untuk kebutuhan domestik seperti mandi, cuci, sanitasi. Dalam hal ini di sekolah digunakan untuk kebutuhan toilet dan siram tanaman. Besaran outflow yang diperkirakan dapat diformulasikan dengan rumus (Putra M. H., 2021):

$$Q \text{ Outflow} = J \times K$$

di mana:

$Q \text{ Outflow}$ = Debit air hujan yang digunakan (m^3)

J = Jumlah pemanfaat air (orang)

K = Konsumsi air perkapita (m^3)

2.5. Hasil Analisis Perencanaan

hasil analisis menggunakan data primer atau data awal yang dimiliki kemudian diintegrasikan dengan hasil survey situasi dan kondisi di lapangan. Maka untuk jumlah

kebutuhan material dan alat instalasi pemanenan air hujan dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Material Utama Instalasi

Alat/Bahan	Volume	satuan
Torn air (300 L)	2	bh
Talang air 6'	32	btg
Pipa 3'	8	btg
Pipa 1/2'	4	btg

Dari hasil yang didapatkan pada tabel 2 diperhitungkan nilai biaya yang dibutuhkan untuk aksesoris adalah 30% dari total biaya material utama. Aksesoris pelengkap seperti, shock pipa, pipa L, pipa T, lem, kran, klem pipa dan klem talang, dan material lainnya.

2.6. Material Instalasi

a. torn air

berdasarkan hasil perhitungan yang didapat, dan memperhitungkan kesediaan tempat, maka digunakan penampungan berupa torn air berukuran 300 L dengan kualitas yang memadai agar memiliki ketahanan dan umur yang Panjang.



Gambar 5. Torn air

b. Talang air

ada beberapa bentuk dan ukuran talang air yang dapat digunakan secara opsional, dengan berbagai pertimbangan, maka digunakan talang air berukuran cukup esar, yaitu 6' dikarenakan tangkapan air yang juga cukup besar. Pertimbangan lainnya adalah karena bentuk setengah lingkaran diharapkan tidak meninggalkan sisa-sisa sedimen dan

kotoran lainnya, mengingat atap sekolah terbuat dari asbes yang menimbulkan banyak sedimen bila terjadi hujan. hal lain yang menjadi pertimbangan adalah gaya dari talang berbentuk setengah lingkaran cenderung merata, sehingga diharapkan tidak mudah terjadi patahan pada talang tersebut.



Gambar 6. Talang air

c. Pipa PVC

Pipa yang digunakan dalam instalasi ini untuk mengalirkan air dari talang menuju torn air adalah pipa 3'. Digunakan pipa berukuran besar, karena air yang akan mengalir juga cukup besar, sehingga diharapkan tidak terjadi overload dalam saluran air. Sedangkan untuk mengalirkan air dari penampungan ke toilet dan keran-keran lainnya menggunakan pipa 1/2' menyesuaikan pipa eksisting di lapangan.



Gambar 7. Pipa 3'



Gambar 7. Pipa 1/2'

2.7. Instalasi Sistem Pemanenan air Hujan

Pekerjaan pertama yang dapat dilakukan tentu memasang talang air sebelum menempatkan penampungan air dan melaksanakan pengecoran. Dalam pengerjaan instalasi talang tidak memakan waktu terlalu lama, dikarenakan fasilitas untuk naik atap berupa stager sudah tersedia, dan didukung cuaca yang cerah.



Gambar 8. Proses Instalasi Talang



Gambar 9. Talang air terpasang

Setelah dilakukan pemasangan talang, kemudian dapat dilakukan pengecorandengan memanfaatkan kayu bekas penggunaan stager. Dalam pekerjaan ini secara keseluruhan tetap menggunakan jasa tukang bangunan dengan pengawasan dari tim pengabdian tentunya. Dalam pengerjaan pengecoran digunakan besi

tulangan diameter 8 dan campuran semen, pasir, dan split seimbang sesuai ketentuan SNI. Untuk menghemat waktu pelaksanaan dan efisiensi jadwal, maka dalam pengerjaan pengecoran juga dapat dilakukan penyiapan pipa sekaligus. Dalam pemasangan pipa dari talang menuju penampungan tentu diatur elevasi beda tinggi antara corong air keluar dari talang, dan inlet ke penampungan, agar dipastikan air tersebut mengalir secara sempurna dengan timing yang akurat.



Gambar 10. Instalasi Pipa

Tidak lupa pada pipa besar sebelum masuk ke penampungan diberikan filterisasi sederhana berupa ijuk, yang berfungsi untuk menyaring sedimen atau kotoran dari atap asbes.



Gambar 11. Titik Filterisasi

Setelah dilakukan pemasangan saluran pipa besar menuju penampungan, dilakukan pemasangan pipa kecil sebagai saluran ke toilet dan keran di depan kelas. Pekerjaan terakhir yang dilakukan adalah finishing berupa pemasangan aksesoris seperti keran, prasasti pemabangunan, dan lainnya

2.8. Evaluasi

Instalasi telah selesai dikerjakan dan terpasang dengan baik, untuk memastikan keberlangsungan dan berjalannya sistem, maka dilakukan uji dan evaluasi terhadap sistem. Pemantauan kembali jaringan perpipaan, tampungan air, hingga keran. Evaluasi ini dilakukan saat tidak hujan dan saat hujan berlangsung, saat tampungan terisi dan tidak terisi.



Gambar 10. Evaluasi Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

Pada kegiatan ini didapatkan beberapa hasil yang menjadi nilai kebermanfaatannya bagi sekolah dan tim PKM. Bagi pihak mitra, dalam hal ini sekolah mendapatkan pengetahuan baru mengenai kualitas hujan dan potensinya yang telah dijelaskan dalam sosialisasi maupun serah terima. Manfaat lain bagi sekolah dan konservasi lingkungan adalah pengurangan air tanah dan beralih ke air hujan sebagai alternatif air domestik (Maarif, 2011). Tentu hal ini dapat menjaga ketersediaan air tanah dan mengurangi limpasan yang dapat mengakibatkan banjir (Sulaiman, Setiawan, Jalil, Purwadi, Brata, Jufda, 2020).

Bagi tim PKM ini menjadi media aplikasi penerapan ilmu keairan di lapangan. Tentu hal ini menjadi ajang bagi mahasiswa untuk mempersentasikan bahan yang telah disusun, serta kemampuan pengembangan diri untuk bicara depan umum. Bagi dosen dan kampus tentu meningkatkan produktifitas Tri Dharma Pendidikan bidang pengabdian kepada Masyarakat.

Secara umum sistem pemanenan air hujan ini juga bermanfaat bagi masyarakat luas, sebagai media sosialisasi secara tidak langsung mengenai alternative penyediaan air domestik (Putra, 2023). Dapat disimpulkan bahwa kegiatan instalasi ini berjalan dengan sukses dan bermanfaat bagi banyak pihak.

4. Simpulan dan Saran

Secara keseluruhan kegiatan ini berjalan sesuai rencana. Instalasi sistem pemanenan air hujan terlaksana dan terpasang sesuai perencanaan. Sistem pemanenan air hujan dapat dijalankan dan kebermanfaatannya dapat dirasakan oleh mitra. Walaupun tidak menyediakan air secara penuh selama 1 tahun, namun kontribusi cukup besar dirasakan oleh mitra, sekitar 50% air dapat dialihkan dari air tanah ke air hujan. penampungan masih terjadi limpasan pada saat hujan, namun sudah diantisipasi dengan dua buah tanpungan berukuran 300L, dan ini cukup mengurangi limpasan pada saat hujan terjadi. Meskipun masih banyak kekurangan, kegiatan ini sangat besar manfaatnya, meskipun demikian masih perlu penyempurnaan dan inovasi lainnya bagi tim peneliti selanjtnya pada topik ini di tempat lain.

5. Ucapan Terimakasih

Terima kasih diucapkan kepada LPPM Institut Teknologi Sumatera yang telah memfailitasi dan mendanai pelaksanaan kegiatan PKM ini. Tak lupa diucapkan terima kasih juga kepada mitra pengabdian ini, yaitu SDN 02 gunung Terang, Bandar lampung, Khususnya Kepala Sekolah dan para guru yang telah bersedia bekerja sama dan banyak membantu dalam kegiatan PKM ini.

6. Daftar Pustaka

Dwiratna, S., & Kendaro, D. R. (2018). Pemberdayaan masyarakat dalam pengolahan air banjir menjadi air baku di daerah rawan banjir. *Dharmakarya*, 7(1), 75-79.

Maarif, S. (2011). Meningkatkan Kapasitas masyarakat dalam mengatasi risiko bencana kekeringan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 13(2), 65-73.

Putra, M. H. S. (2023). Potential of the Rainwater Harvesting Method in Fulfilling Domestic Water Needs at SD Negeri 02 Gunung Terang Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(1), 01-11. <https://doi.org/10.28932/jts.v19i1.5112>

Putra, M. H. S., Annisa, G. O. N., Mashuri, M., & Mardika, M. G. I. (2021). Pemetaan Daerah Sebaran Banjir Di Hilir Tanggul Way Bulok Desa Sukamara Kecamatan Bulok Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *TeknoKreatif: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(2), 71-81.

Putra, M. H. (2021). Penerapan Rain Water Harvesting dalam Menyediakan Air Domestik dan Mengurangi Debit Drainase di Daerah Perkotaan. *REKAYASA: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 25(2), 42-45.

Sebastian, L. (2008). Pendekatan pencegahan dan penanggulangan banjir. *Dinamika Teknik Sipil*, 8(2), 162 - 169

Setyawan, A., Gunawan, T., Dibyosaputro, S., & Giyarsih, S. R. (2019). Jasa dan Etika Lingkungan Untuk Pengendalian Air dan Banjir Sebagai Dasar Pengelolaan DAS Serang. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 14(4), 241-251.

Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). Analisis Penyebab Banjir Di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39-43.

Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. (2020). PKM

Pembuatan Saluran Drainase Dusun Ii Jln
Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk
Mengatasi Banjir. JURNAL PRODIKMAS
Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat,
5(1), 1-5.