

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ecodrain atau ekodrainase merupakan sistem drainase yang berwawasan lingkungan dengan konsep pengelolaan air hujan dan limpasannya pada sistem drainase perkotaan. Menurut Maryono ekodrainase dapat diartikan suatu usaha membuang atau mengalirkan air kelebihan ke sungai dengan waktu seoptimal mungkin sehingga tidak menyebabkan terjadinya masalah kesehatan dan banjir di sungai terkait (akibat kenaikan debit puncak dan pemendekan waktu mencapai debit puncak). Dari pengertian ini dapat diuraikan dua pendekatan yang digunakan dalam konsep ekodrainase, yang pertama pendekatan ekohidrolik, yakni pengelolaan drainase yang dilakukan dengan memperhatikan fungsi hidrolik dan fungsi ekologi. Pendekatan kedua adalah pendekatan kualitas air, yakni upaya meminimalkan dan atau meniadakan pencemaran air yang dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia dan flora-fauna. Metode TRAP adalah tangung, resapkan, alirkan dan pelihara sebagai implementasi drainase yang berwawasan lingkungan. Memanfaatkan air hujan dapat memenuhi kebutuhan yang sifatnya *non-potable*, menghemat biaya dengan pengurangan fasilitas penyediaan air dan listrik, melindungi saluran limbah dari volume dan kecepatan aliran yang berlebihan.

Penggunaan lahan pada dasarnya memiliki fungsi sebagai pemenuhan sarana prasarana seperti perumahan, pendidikan, perkantoran, perdagangan dan lahan terbuka hijau. Perkembangan kehidupan khususnya daerah perkotaan yang terus berlangsung menyebabkan perubahan tata guna lahan. Berkurangnya lahan terbuka hijau sebagai tangkapan air hujan karena banyak lahan di konversi menjadi area bangunan. Di sisi lain, tingginya kebutuhan air bersih mengakibatkan permintaan air tanah sebagai sumber air ikut mengalami peningkatan. Hal ini memberi konsekuensi pada keseimbangan ekologi, baik secara kualitatif yaitu penurunan mutu air tanah dan secara kuantitatif berupa cadangan air tanah di Jakarta semakin tahun semakin berkurang. Jika dilihat jauh ke depan dunia

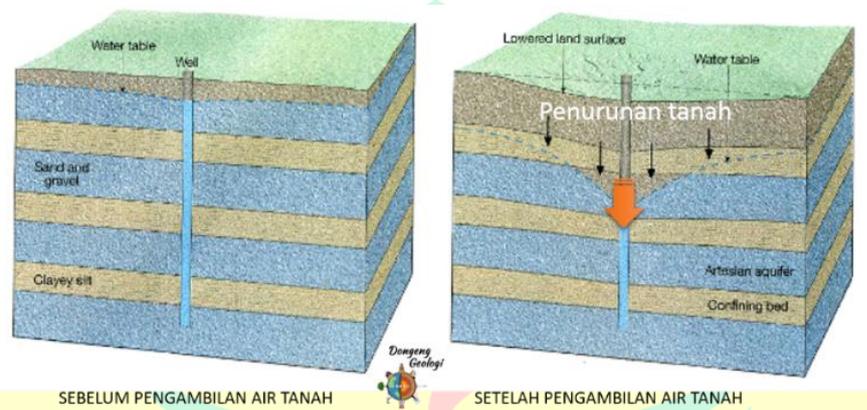
dibayangi oleh krisis persediaan air bersih. Sengketa atas penggunaan mata air oleh masyarakat dan PDAM, penurunan muka air tanah dan penurunan debit mata air di sebagian besar wilayah Indonesia menjadikan indikasi adanya masalah ketersediaan air bersih.

Menurut PT. Aetra Air Jakarta pada tahun 2018, kebutuhan air bersih di Jakarta per tahun mencapai angka 547,5 juta meter kubik sementara pasokan yang dapat terpenuhi hanya sebesar 296,65 juta meter kubik atau sekitar 54%. Air tanah kemudian dieksploitasi untuk pemenuhan kebutuhan tersebut. Eksploitasi yang begitu besar mengakibatkan adanya ketidakseimbangan antara pengambilan dan pemulihan air tanah. Penyedotan air tanah di Jakarta diperkirakan mencapai 251,8 juta meter kubik, melebihi batas aman sekitar 186,2 juta meter kubik. Defisit yang sebegitu besar sekitar 66,6 juta meter kubik ini masih bisa bertambah pada musim kemarau atau saat terjadi proyek pembangunan dan industri yang skalanya besar. Akibatnya terjadi kekosongan air pada tanah yang kemudian menyebabkan terjadinya intrusi air laut dan amblesnya tanah. Secara kualitas pun air tanah sudah banyak tercemar, baik karena kadar pencemar organik ataupun anorganik yang tinggi, sehingga tidak layak digunakan untuk konsumsi.

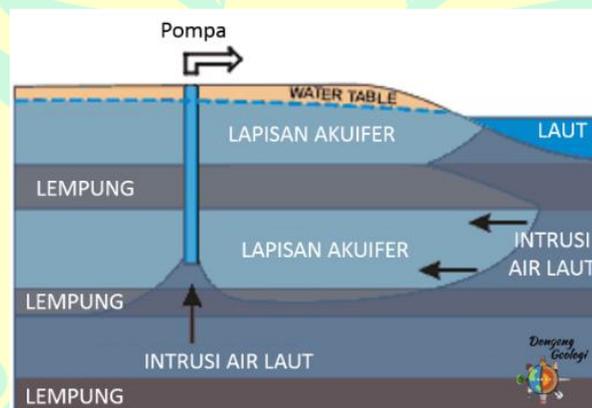
Berdasarkan data yang bersumber dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada tahun 2019, di Jakarta pada musim kemarau panjang ini terdapat 15 kecamatan yang masuk dalam kategori Awas Potensi Kekeringan, dengan indikator lebih dari 61 hari tanpa hujan. Ke-15 kecamatan tersebut adalah Menteng, Gambir, Kemayoran, Tanah Abang, Cilincing, Tanjung Priok, Koja, Kelapa Gading, Penjaringan, Tebet, Pasar Minggu, Setiabudi, Makasar (Kel. Halim), Pulogadung, dan Cipayung. Sementara itu, berdasarkan data PAM Jaya, terdapat 41 kelurahan (15,47 persen dari total kelurahan di Jakarta) belum terlayani jaringan air PAM dan 11 kelurahan (4,15 persen dari total kelurahan) di antaranya masuk dalam kategori Awas Potensi Kekeringan.

Pengambilan air bawah tanah yang dilakukan dengan cara membuat sumur bor yang melebihi kapasitas menyebabkan hilangnya air di pori-pori tanah dan berkurangnya tekanan hidrolik. Akibatnya terjadi kerusakan tata air tanah. Hal tersebut ditunjukkan adanya penurunan muka air tanah dan semakin meluasnya

sebaran zona air tanah payau/asin (intrusi air laut) dikarenakan air laut masuk melalui pori-pori batuan yang kosong. Dan amblesan tanah disekitar kawasan pesisir pantai yang merupakan kawasan padat industri atau padat pemukiman yang menggunakan air tanah dengan frekuensi yang cukup besar (Darwis, 2017 : 36).



Gambar 1.1 Penurunan Tanah (Sumber : www.geologi.co.id)



Gambar 1.2 Intrusi Air Laut (Sumber : www.geologi.co.id)

Kenyataannya Yang Maha Kuasa memberikan anugerah air hujan yang dapat bermanfaat untuk keberlangsungan hidup manusia. Dengan rata-rata curah hujan tahunan di Jakarta yang cukup tinggi yaitu 2000 - 3000 mm seharusnya tidak perlu mengkhawatirkan perihal ketersediaan air bersih. Namun, permasalahannya kurang adanya pengelolaan yang memadai sehingga curah hujan yang cukup tinggi menjadi banjir pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau tetap

kekurangan air. Masalah tersebut disebabkan kesalahan dalam pengelolaan air hujan dan kerusakan lingkungan yang terus menerus.

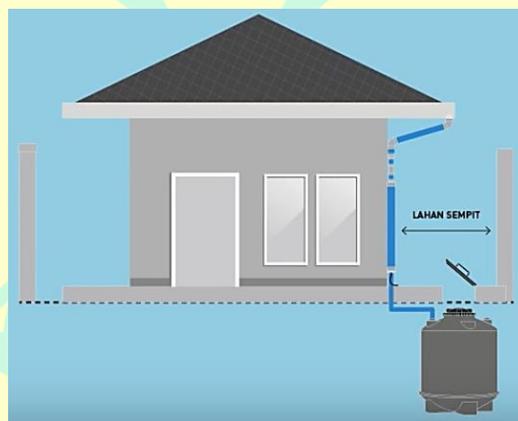
Kampus B UNJ termasuk ke dalam wilayah kecamatan Pulo Gadung yang berarti harus memiliki kewaspadaan dan alternatif lain terkait ketersediaan air. Kampus B Universitas Negeri Jakarta merupakan sarana gedung kampus yang berada di Jl. Pemuda, RT.8/RW.5, Rawamangun, Kecamatan Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur. Kampus B UNJ memiliki luas area 3,35 hektar yang terdiri dari beberapa gedung, yaitu Gedung A Fakultas Ilmu Olahraga, Masjid Ulul Albab UNJ, Gedung C Perkuliahan Ilmu Olahraga dan Gedung B Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, gedung A FIO, gedung B FMIPA, gedung C perkuliahan FIO dan Masjid Ulul Albab kampus B UNJ menggunakan air tanah dengan toren dan mesin pompa. Kualitas air yang diperoleh cukup bersih hingga agak kotor keruh, namun air tidak berbau dan berasa. Kuantitas air yang diperoleh cenderung cukup meski terkadang dalam jumlah yang kecil. Hal tersebut sebenarnya tidak terlalu bermasalah karena kemungkinan terjadinya tidak terlalu sering dan air yang digunakan bukan untuk kebutuhan memasak dan minum. Dengan demikian, perlu pengkajian tentang pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif untuk mengurangi penggunaan air tanah dalam usaha kegiatan konservasi air di wilayah kampus B Universitas Negeri Jakarta.



Gambar 1.3 Peta Kampus B UNJ (Sumber : *Google Earth*)

Salah satu upaya untuk memenuhi ketersediaan air dengan menggunakan sarana pemanenan air hujan yang difungsikan untuk menampung air hujan untuk dimanfaatkan kembali (*re-use*). Sistem pemanenan air hujan (PAH) merupakan suatu upaya untuk mengumpulkan air hujan yang jatuh pada bidang tadah di atas permukaan bumi, baik berupa atap bangunan, jalan, halaman, dan untuk skala besar berupa daerah tangkapan air. PAH dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu; dengan menangkap air hujan yang berasal dari permukaan atas atap (*roof catchment*) dan menangkap air hujan dari permukaan tanah (*ground catchment*). Komponen paling utama yang minimal harus ada dalam suatu sistem PAH, yaitu bidang tangkap, sistem penghantar dan media penampungan.

Sistem pemanenan air hujan (PAH) yang akan direncanakan di kampus B UNJ dengan menangkap air hujan yang jatuh ke atap kemudian mengalir melalui talang dan saringan daun ke tangki air. Kapasitas tangki air di sesuaikan dengan curah hujan yang ada di wilayah kampus B UNJ. Penempatan tangki PAH dibawah tanah dan dengan bantuan pompa, air dapat disalurkan dan dimanfaatkan untuk kebutuhan gedung. Air yang ada ditangki air akan di alirkan ke kran dengan filter sehingga kualitas air akan tetap terjaga.



Gambar 1.4 Sistem Pemanenan Air Hujan di Bawah Permukaan Tanah
(Sumber : *Rain Water Harvesting By Penguin Indonesia*)

PAH harus memperhatikan hubungan antara ketersediaan dan kebutuhan air serta kondisi simpanan air sarana PAH setiap bulan dan setiap tahunnya Pada musim kemarau bulan Agustus-November, terjadi kekurangan air dalam memenuhi

kebutuhan penduduk di bulan-bulan tersebut. Sehingga dengan penyimpanan air pada musim hujan basah bulan berkisar Februari-Juli diharapkan mampu menutupi kekurangan-kekurangan air pada musim kemarau tersebut.

Pemanenan air hujan ini sebenarnya hal yang cukup sederhana yang dapat diterapkan, namun tidak banyak orang yang menerapkannya. Berikut ini beberapa instansi yang berkampanye dan memanfaatkan air hujan dengan sarana pemanenan air hujan.

Tabel 1.1 Nama Instansi Berkampanye dan Memasang Unit Pemanenan Air Hujan Selama 2015

| No | Instansi | Lokasi Pemasangan PAH | Jumlah PAH Terpasang 2015 |
|----|--|--|---------------------------------------|
| 1 | EkoRegion Jawa, KLHK | Imogiri Bantul DIY dan Kulonprogo | ± 20 unit PAH |
| 2 | BNPB dan BPBD | Sleman, Kota Yogyakarta dan Bantul | 20 unit PAH |
| 3 | Kimpraswil Kota Yogyakarta | Kota Yogyakarta | 10 unit PAH |
| 4 | Bidang Sumber Daya Air PU ESDM, DIY | Kota Yogyakarta, Gunung Kidul, dan lain-lain | 26 unit PAH |
| 5 | Majelis Ulama Indonesia (melalui Dr. Hayu Prabowo) | Jakarta | 2 unit alat PAH (sebagai percontohan) |
| 6 | Universitas Gajah Mada | Kampus Yogyakarta | 4 unit |
| 7 | PDAM Klaten | Deles, Klaten | 1 unit untuk percontohan |
| 8 | PU Sleman | Kantor PU Sleman | 1 unit untuk percontohan |
| 9 | Inisiatif Perorangan | Jakarta, Jogja dan lain-lain | Terus bertambah |

Sumber : Agus Maryono, Memanen Air Hujan, 2016

Dalam penggunaan air tanah harus bijak dalam pemakaiannya, sebab permasalahan-permasalahan terhadap air tanah sering muncul terlebih di wilayah padat penduduk. Alternatif lain untuk memenuhi ketersediaan air bersih dengan memanfaatkan air hujan sehingga didapatkan ketersediaan air bersih dapat digunakan untuk sarana pendidikan dan fasilitas umum. Memanfaatkan air hujan

untuk kebutuhan air bersih dapat mengurangi ketergantungan terhadap air bersih yang berasal dari PAM dan sumur, mengurangi limpasan air yang mengakibatkan banjir dan mengembangkan konsep drainase berwawasan lingkungan.

Atas dasar permasalahan tersebut, perlu dilakukan perencanaan pemanenan air hujan (PAH). Perencanaan 4 tangki PAH untuk masing-masing gedung A Fakultas Ilmu Olahraga UNJ, gedung C perkuliahan FIO, masjid Ulul Albab UNJ, dan gedung B Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNJ kampus B. Struktur tangki dibuat dibawah permukaan tanah beserta instalasi perpipaannya. Kebutuhan air bersih dikampus B UNJ menggunakan air tanah dengan jumlah air diestimasi dari jumlah warga kampus B UNJ dan pemakaian air sesuai penggunaan gedung. Berdasarkan kapasitas PAH yang dapat ditampung dan kebutuhan air bersih sehingga didapatkan persentase kapasitas PAH yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih alternatif. Di sisi lain cara tersebut merupakan salah satu cara untuk mendukung penerapan ekodrainase. Drainase yang berwawasan lingkungan dengan tidak mengaliri seluruh air hujan yang turun ke saluran air, melainkan ditampung dan dimanfaatkan sehingga dapat mengurangi beban debit saluran drainase agar mencegah banjir ketika musim hujan dan tidak mengalami kekeringan air pada musim kemarau. Dengan demikian dilakukan penelitian skripsi yang berjudul “**Perencanaan Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan dalam Mendukung Penerapan *Ecodrain* di Kampus B Universitas Negeri Jakarta**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kebutuhan air di Kampus B UNJ?
2. Berapakah potensi air hujan yang dapat di simpan sistem PAH di Kampus B UNJ?
3. Bagaimana desain sistem PAH yang sesuai dengan kondisi di Kampus B UNJ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, digunakan batasan masalah supaya tidak terlalu luas sebagai berikut:

1. Lokasi yang diteliti pada Kampus B UNJ yang terletak di Jl. Pemuda, RT.8/RW.5, Rawamangun, Kecamatan Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur.
2. Perencanaan 3 tangki PAH pada gedung kampus B UNJ yang terdiri dari Gedung A Fakultas Ilmu Olahraga dan Gedung C Perkuliahan Ilmu Olahraga, Masjid Ulul Albab UNJ, serta Gedung B Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. PAH yang berasal dari permukaan atas atap.
4. Menggunakan data curah hujan bulanan rata-rata 10 tahun terakhir, yaitu tahun 2009 sampai tahun 2018.
5. Menggunakan *software* SAP 2000 versi 20.2.
6. Mengabaikan jenis dan daya dukung tanah.
7. Mengabaikan instalasi perpipaan yang sudah ada.

1.4 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang diuraikan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Apakah pemanfaatan air hujan dengan sistem PAH di Kampus B Universitas Negeri Jakarta dapat digunakan sebagai sumber air alternatif dalam mendukung penerapan *ecodrain*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui mengenai potensi air hujan dengan sistem PAH di Kampus B Universitas Negeri Jakarta dapat digunakan sebagai sumber air alternatif dalam mendukung penerapan *ecodrain*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi kelangkaan air di musim kemarau, mereduksi beban drainase, dan mendapatkan manfaat air hujan sebagai sumber air untuk kebutuhan di area kampus. Selain itu, dapat mendorong menjadi kampus yang berwawasan lingkungan.

1.6 Kegunaan Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pembaca dari dua kegunaan sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Memberikan informasi kepada masyarakat dan mahasiswa jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta mengenai manfaat sistem pemanenan air hujan (PAH) yang berasal dari permukaan atas atap, mengurangi ketergantungan terhadap air bersih yang berasal dari PAM dan sumur, mengurangi limpasan air yang mengakibatkan banjir dan mengembangkan konsep drainase berwawasan lingkungan.

2. Kegunaan Praktis

Memberikan informasi mengenai metode mendesain PAH di lingkungan Fakultas Teknik UNJ dan juga sebagai rujukan bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta dalam pembuatan tugas akhir agar dapat mengembangkan keilmuannya.

