

SKRIPSI

**PERENCANAAN PEMANFAATAN SISTEM PEMANENAN
AIR HUJAN (PAH) DALAM Mendukung PENERAPAN
ECODRAIN DI KAMPUS B UNIVERSITAS NEGERI
JAKARTA**



**FAUZIYAH ISMAHYANTI
5415160458**

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2020**

ABSTRAK

Kampus B Universitas Negeri Jakarta terletak di kota Jakarta Timur yang memiliki musim hujan dan kemarau. Tingkat curah hujan tahunan di musim hujan relatif tinggi, berkisar antara 2000-3000 mm. Dengan curah hujan yang tinggi dapat digunakan untuk menunjang kebutuhan air dengan membuat fasilitas pemanenan air hujan. dan dapat mendukung penerapan *ecodrain*. *Ecodrain* atau ekodrainase adalah lingkungan sistem drainase suara dengan konsep manajemen air hujan dan limasan dalam sistem drainase perkotaan. Penelitian ini dilakukan untuk merencanakan pemanenan air hujan sehingga dapat digunakan sebagai sumber air alternatif di kampus B UNJ sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan air tanah dan limpasan air hujan yang bisa menyebabkan genangan. Metode yang digunakan dalam rencana pembangunan PAH adalah metode keseimbangan air. Metode ini membandingkan tingkat permintaan air (*demand*) dengan volume air yang dapat ditampung atau ketersediaan air (*supply*). Berdasarkan hasil analisa didapatkan potensi air hujan pada gedung A perkantoran FIO sebesar 1773,95 m³, gedung B FMIPA sebesar 1904,62 m³, gedung C perkuliahan FIO sebesar 1613,21 m³ dan masjid Ulul Albab sebesar 512,16 m³. Potensi air hujan didapatkan kapasitas *cistern* PAH sebesar 200 m³ dengan menghemat kebutuhan air sebesar 30% pada gedung A FIO, gedung B FMIPA, dan gedung C FIO. Kapasitas *cistern* PAH sebesar 80 m³ dengan menghemat kebutuhan air masjid Ulul Albab sebesar 13,3%. Penempatan *cistern* PAH dibawah tanah dengan sistem *ground water*. Penerapan ekodrainase dengan pemanfaatan sistem PAH dapat mengurangi beban saluran drainase sebesar 0,158 m³/detik atau 13,9% dari limpasan air hujan. Pemanfaatan air hujan dengan menggunakan sistem pemanenan air hujan (PAH) di kampus B Universitas Negeri Jakarta dapat digunakan sebagai sumber air alternatif dalam upaya penerapan drainase berwawasan lingkungan. Namun, efisiensi dari sistem PAH ini kurang baik dikarenakan penempatan *cistern* PAH dan kondisi lokasi penelitian kurang mendukung.

Kata Kunci: Sistem Panen Air Hujan, Ecodrain, Cistern

ABSTRACT

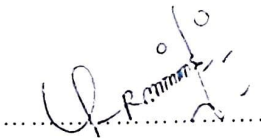

Campus B, State University Jakarta is located in East Jakarta which has rainy and dry season. The annual rainfall rate in the rainy season is relatively high, ranging from 2000-3000 mm. With high rainfall can be used to support water needs by making rainwater harvesting facilities. and can support the application of ecodrain. Ecodrain or ecodrainage is a sound drainage system environment with the concept of rainwater management and runoff in the urban drainage system. This research is done to plan rainwater harvesting so that it can be used as an alternative water source on the campus B, UNJ so it is expected to reduce groundwater use and the runoff of rainwater that can cause a puddle. The method used in the PAH development plan is a water balance method. This method compares the level of demand with water volume that can be accommodated or the availability of water (supply). Based on the results of the analysis, it was found that the potential for rainwater in the FIO office building A was 1773.95 m³, FMIPA building B was 1904.62 m³, the FIO lecture building C was 1613.21 m³ and the Ulul Albab mosque was 512.16 m³. Potential rainwater obtained cistern PAH capacity of 200 m³ by saving water needs by 30% in building A FIO, building B FMIPA, and building C FIO. The capacity of the PAH cistern is 80 m³ by saving the water needs of the Ulul Albab mosque by 13.3%. Placement of the PAH cistern under the ground with a ground water system. Ecodrainage application by utilizing the PAH system can reduce drainage load by 0.158 m³/second or 13.9% from rainwater runoff. Utilization of rain water using a rainwater harvesting system (PAH) on campus B of Jakarta State University can be used as an alternative water source in an effort to implement environmentally sound drainage. However, the efficiency of the PAH system is not good due to the placement of the PAH cistern and the conditions of the research location are less supportive.

Keywords: Rainwater Harvesting System, Ecodrain, Cistern

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERENCANAAN PEMANFAATAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN
(PAH) DALAM Mendukung Penerapan *ECODRAIN* DI KAMPUS B
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

FAUZIYAH ISMAHYANTI
5415160458

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dra. Rosmawita Saleh, M.Pd (Dosen Pembimbing I)		28 Agustus 2020
Drs. Arris Maulana, ST., MT (Dosen Pembimbing II)		28 Agustus 2020

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si (Ketua Penguji)		28 Agustus 2020
Drs. Doddy Rochadi, M.Pd (Dosen Penguji I)		28 Agustus 2020
Dra. Daryati, MT (Dosen Penguji II)		28 Agustus 2020
Tanggal Lulus	: 18 Agustus 2020	

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Persyaratan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Fauziah Ismahyanti
No. Reg. 5415160458



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fauziah Ismahyanti
NIM : 5415160458
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : fauziahismahyanti1507@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perencanaan Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) dalam Mendukung Penerapan *Ecodrain* di Kampus B Universitas Negeri Jakarta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Oktober 2020

Penulis

(Fauziah Ismahyanti)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi sebaik-baiknya dengan judul “Perencanaan Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) dalam Mendukung Penerapan *Ecodrain* di Kampus B Universitas Negeri Jakarta”. Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak luput dari segala bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Anisah, MT., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi.
2. Dra. Rosmawita Saleh, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama telah memberikan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi serta saran dan motivasi.
3. Drs. Arris Maulana, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II telah memberikan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi serta saran dan motivasi.
4. Edy Witanto, SH., MH., selaku Kepala Biro Umum dan Kepegawaian Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan data-data penunjang terkait penelitian.
5. Sugimin, S.Pd., selaku Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta yang telah mengizinkan melakukan penelitian, memberikan data-data penunjang terkait penelitian serta saran dan motivasi.
6. Ari Wibowo, S.Pd., selaku staf PSP2T Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu memberikan data-data penunjang terkait penelitian.
7. Orang tua dan keluarga, terutama ibu Tri Yuni Mulyaningsih, S.Pd yang tak henti memberikan doa dan dorongan moril maupun materil.
8. Widya Dhani Adriyanti, sebagai adik yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan penyusunan skripsi.

9. Naufal Maulana, sebagai *partner* yang selalu memberikan saran, motivasi dan bantuannya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
10. Rekan-rekan angkatan 2016 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.

Menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan skripsi sehingga diharapkan saran dan masukan yang membangun agar skripsi ini dapat lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jakarta, 27 Juli 2020

Penyusun

Fauziah Ismahyanti



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Rumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Kegunaan Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Hujan.....	10
2.2 Drainase Berwawasan Lingkungan (<i>Ecodrain</i>).....	11
2.3 Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH).....	13
2.4 Kuantitas Pemanenan Air Hujan (PAH)	17
2.5 Bagian-Bagian Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH).....	18
2.6 Proses Pelaksanaan Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH)	21
2.7 Konstruksi Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH)	22
2.8 Struktur <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH).....	25
2.9 Pengelolaan Sumber Daya Air Perkotaan Mendukung Penerapan <i>Ecodrain</i>	26
2.10 Penelitian Relevan.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.4 Teknik Analisis Data.....	34
3.5 Alir Penelitian	38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Wilayah Penelitian	39
4.2 Ketersediaan Air Pemanenan Air Hujan (PAH)	42
4.3 Kebutuhan Air Bersih.....	46
4.4 Kapasitas <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH)	47
4.5 Struktur <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH).....	51
4.6 Instalasi Pemanenan Air Hujan (PAH)	60
4.7 Pemanfaatan Nilai Ekodrainase	64
4.8 Pembahasan Hasil Penelitian	65
4.9 Keterbatasan Penelitian	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA	71
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	73
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
1.1	Nama Instansi Berkampanye dan Memasang Unit Pemanenan Air Hujan Selama 2015	6
2.1	Derajad Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	10
2.2	Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung	17
2.3	Koefisien Limpasan untuk Berbagai Jenis Atap	18
3.1	Format Tabel Kapasitas Pemanenan Air Hujan dengan Metode Neraca Air	36
4.1	Data Curah Hujan Rata-Rata	43
4.2	Luas dan Jenis Atap Gedung Kampus B UNJ	44
4.3	Volume Air Hujan Gedung A Perkantoran FIO	44
4.4	Volume Air Hujan Gedung B FMIPA	45
4.5	Volume Air Hujan Gedung C Perkuliahan FIO	45
4.6	Volume Air Hujan Masjid Ulul Albab	46
4.7	Jumlah Orang Berdasarkan Status di Kampus B UNJ	46
4.8	Kebutuhan Air Bersih Kampus B UNJ	47
4.9	Kapasitas <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH) Gedung A Perkantoran FIO	48
4.10	Kapasitas <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH) Gedung B FMIPA	49
4.11	Kapasitas <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH) Gedung C Perkuliahan FIO	50
4.12	Kapasitas <i>Cistern</i> Pemanenan Air Hujan (PAH) Masjid Ulul Albab	51
4.13	Penulangan Struktur <i>Cistern</i> Tipe I	59
4.14	Penulangan Struktur <i>Cistern</i> Tipe II	60
4.15	Material dan Ukuran Instalasi PAH	61

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.1	Penurunan Air Tanah	3
1.2	Intrusi Air Laut	3
1.3	Peta Kampus B UNJ	4
1.4	Sistem Pemanenan Air Hujan di Bawah Permukaan Tanah	5
2.1	PAH di Atas Permukaan Tanah	14
2.2	PAH di Bawah Permukaan Tanah	14
2.3	Bagian-Bagian Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH)	18
2.4	Tabung Pengalih Air Hujan	19
2.5	Kontrol Distribusi Air	20
2.6	Filter Air Hujan	21
2.7	Alat Duga Tinggi Muka Air	21
2.8	Sistem Kerja PAH	22
2.9	Denah PAH	23
2.10	PAH Terbuat dari Polyethelin	24
2.11	Potongan PAH dengan Konstruksi Pasangan Bata	24
2.12	Diagram Alir Menghitung Pelat <i>Cistern</i>	26
3.1	Peta Tempat Penelitian	32
3.2	Gedung Fakultas Ilmu Olahraga UNJ	32
3.3	Gedung Perkuliahan Fakultas Ilmu Olahraga UNJ	33
3.4	Masjid Ulul Albab UNJ	33
3.5	Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	33
3.6	Diagram Alir Penelitian	38
4.1	Kampus B Universitas Negeri Jakarta	39
4.2	Lubang Pembuangan Air Hujan pada Atap	40
4.3	Pipa Vertikal Pengumpul Air Hujan	40
4.4	Sumur Air	40
4.5	Pompa Air	41
4.6	Toren Air	41
4.7	Air Keruh Kekuningan	42

4.8	Momen (M11) Pelat Lantai Arah x Tipe I	54
4.9	Pemodelan Program SAP 2000 <i>Cistern</i>	58
4.10	Filter Air Hujan	62
4.11	Konsep Instalasi Sistem PAH	62
4.12	Detail <i>Cistern</i> PAH 200 m ³	63
4.13	Detail <i>Cistern</i> PAH 80 m ³	64



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Data Curah Hujan Stasiun Kemayoran	73
2	Data Curah Hujan Stasiun Halim	74
3	Data Curah Hujan Stasiun Tanjung Priok	75
4	Site Lay Out Kampus B UNJ	76
5	Luas Bangunan Kampus B UNJ	77
6	Denah Gedung A FIO	78
7	Denah Gedung B FMIPA	79
8	Denah Gedung C FIO	80
9	Jaringan Drainase Kampus B UNJ	81
10	Kebutuhan Air Bersih FIO UNJ	82
11	Perhitungan Struktur <i>Cistern</i>	83
12	Riwayat Hidup	119