

**ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN SEBAGAI
AIR BAKU DENGAN SISTEM PEMANENAN AIR
HUJAN
(Studi Kasus : Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka
Belitung)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**MIRZA
104 12 11 042**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

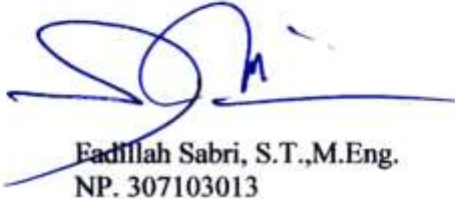
**ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN SEBAGAI AIR
BAKU DENGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN
(Studi Kasus : Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MIRZA
104 12 11 042**


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **10 Oktober 2017**

Pembimbing Utama,




**Eadillah Sabri, S.T.,M.Eng.
NP. 307103013**

Pembimbing Pendamping,




**Indra Gunawan, S.T.,M.T.
NP. 307010036**

Penguji,



**Endang S. Hisyam, S.T.,M.Eng.
NP. 307405004**

Penguji,



**Ogmuz Firdaus, S.T.,M.T
NIP. 197906162012121001**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

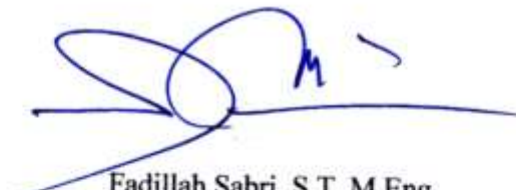
**ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN SEBAGAI AIR
BAKU DENGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN
(Studi Kasus : Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MIRZA
104 12 11 042**


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **10 Oktober 2017**

Pembimbing Utama,



Fadillah Sabri, S.T.,M.Eng.
NP. 307103013

Pembimbing Pendamping,



Indra Gunawan, S.T.,M.T.
NP. 307010036

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T
NP. 307606008

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mirza
NIM : 1041211042
Judul : Analisis Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Baku Dengan Sistem Pemanenan Air Hujan (Studi Kasus : Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam tugas akhir saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 25 Oktober 2017



Mirza
NIM. 1041211042

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mirza
NIM : 1041211042
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

“Analisis Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Baku Dengan Sistem Pemanenan Air Hujan (Studi Kasus : Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada Tanggal : 25 Oktober 2017
Yang menyatakan,



Mirza
NIM. 1041211042

INTISARI

Universitas Bangka Belitung terus mengalami peningkatan dari berbagai sektor, tak terkecuali infrastruktur. Peningkatan infrastruktur dan pengelolaan drainase yang tidak berwawasan lingkungan akan menimbulkan permasalahan baru dikemudian hari. Pada Gedung Fakultas Teknik air baku yang digunakan untuk keperluan sehari-hari berasal dari air tanah, sedangkan air permukaan yang berupa air hujan tidak dimanfaatkan. Air hujan yang tidak dimanfaatkan inilah yang akan menjadi salah satu indikator genangan ketika terjadi hujan yang cukup deras dan juga akan meningkatkan debit aliran pada daerah tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan manajemen air hujan yang terpadu sehingga dapat tercipta keseimbangan dalam pemanfaatan air hujan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mewujudkan konservasi air yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi debit aliran permukaan yang dapat mengurangi genangan. Dalam analisis kapasitas Pemanenan Air Hujan (PAH), perhitungan kapasitas PAH dihitung berdasarkan Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Bukan Jaringan Jalan Perpipaan No. 01/PRT/M2009. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kebutuhan air baku pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sebesar 9725 liter/hari atau $9,725 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan kapasitas tangki PAH sebesar 195 m^3 serta dapat mengurangi debit aliran permukaan sebesar $12\% \text{ } 0,006 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau $21,6 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Kata Kunci : Konservasi Air, Pemanenan Air Hujan , Tangki PAH, Air Hujan

ABSTRACT

University of Bangka Belitung continues to increase from various sector, including infrastructure. Improved infrastructure and management drainage that is not environmentally sound will cause problems just in the future. In Building Faculty of Raw water technique used for daily use comes from ground water, while surface water is in the form of unused rain water. Unused rain water which will be one indicator of inundation when there is sufficient rain heavily and will also increase the flow discharge in the area. Therefore it needs an integrated rainwater management that can be created balance in rainwater utilization. The purpose of this study is to realize the conservation of water that is environmentally friendly and can reduce surface flow discharge that can reduce inundation. In the analysis Rain Harvesting Capacity (PAH) capacity, calculation of PAH capacity is calculated based on Ministerial Regulation of Public Works Regarding the Implementation of SPAM Development Not Pipeline Road Network No. 01 / PRT / M2009. From the results of that study done, found the need for raw water in Faculty of Engineering Building University of Bangka Belitung for 9725 liters / day or $9,725 \text{ m}^3 / \text{day}$ with PAH tank capacity of 195 m^3 and can reduce flow discharge surface of $12\% 0,006 \text{ m}^3 / \text{sec}$ or $21,6 \text{ m}^3 / \text{hour}$.

Keywords: Water Conservation, Rain Water Harvesting, PAH Tank, Water Rain.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dialah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiaanya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu mengembalakan ternakmu. Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanaman-tanaman: zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasan Allah) bagi kaum yang memikirkan.

(QS An-Nahl, 10-11)

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

- 1. Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Semoga karya ini dapat menambah timbangan amal bagi penulis, dosen-dosen, dan pembaca.*
- 2. Nabi Muhammad, Rasulullah SAW sebagai panutan hidup. Semoga kita dapat dipertemukan dengan Nabi Muhammad SAW di syurga.*
- 3. Ibu yang selalu memberikan kasih sayang, doa yang takkan pernah terbalas. Ayah yang mengajarkan bagaimana menjadi orang yg kuat. Semoga Allah SWT menjadikan anak-anak kalian sebagai anak yang soleh.*
- 4. Kakak dan abangku, Mulyanti, Minardi, Mirna, serta adikku Marwin, Terimakasih telah member dukungan dalam segala hal.*
- 5. Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil yang telah membimbing dan telah banyak direpotkan. Semoga Allah SWT membalas apa yang telah dilakukan dengan yang lebih baik.*
- 6. Kawan-kawan Angkatan 2012 yang memberikan kebahagiaan dan keceriaan selama berkuliah, rico, agung, holin, randy, usman, apong, abe, budi, salendra, arozi, toni, nopa, nurul, imel, citra, riska, wiji, devi, lena, dan yang lainnya.*
- 7. Kakak Tingkat yang memberikan bimbingan dan Adik tingkat yang memberikan keceriaan sebagai Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil UBB maupun Keluarga Mahasiswa UBB.*
- 8. Almamater, Sivitas Akademika dan Alumni Universitas Bangka Belitung.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN SEBAGAI AIR BAKU DENGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN (Studi Kasus Gedung Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)”**.

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Fadillah Sabri, S.T.,M.Eng., selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Bapak Indra Gunawan, S.T.,M.T., selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
5. Bapak Ormuz Firdaus, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Ibu Endang S. Hisyam, S.T.,M.Eng.,selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan masukan dan motivasi.
8. Bapak dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan.
9. Seluruh keluarga besar Teknik Sipil 2012 yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir maupun selama masa perkuliahan.
10. Serta teman-teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi

perbaikan yang bersifat membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, Oktober 2017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Hujan.....	9
2.2.2 Air Baku.....	10
2.2.3 Siklus Hidrologi	11

2.2.4 Konservasi Sumber Daya Air	12
2.2.5 Kebutuhan Air.....	13
2.2.6 Seri Data Hidrologi	16
2.2.7 Ketersediaan Air dan Curah Hujan Andalan.....	17
2.2.8 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	18
2.2.9 Kala Ulang untuk Debit Limpasan Air Hujan	25
2.2.10 Debit Limpasan Air Hujan.....	26
2.2.11 Pemanenan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>).....	28
2.2.12 Kualitas Air Hujan	29
2.2.13 Komponen Pemanenan Air Hujan	32
2.2.14 Keuntungan dan Kekurangan Pemanenan Air Hujan	34
2.2.15 Jenis-jenis dan Persyaratan Umum Bahan Tangki Pemanenan Air Hujan	35
2.2.16 Penempatan Tangki Pemanenan Air Hujan	36
2.2.17 Perhitungan Kapasitas PAH.....	37
2.2.18 Perhitungan Neraca Air.....	39
2.2.19 Analisis Pengaruh Pemanfaatan Tangki PAH	40

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian.....	44
3.1.1 Tempat/Lokasi Penelitian	44
3.1.2 Waktu Penelitian	45
3.2 Pengumpulan Data.....	45
3.3 Alat-alat Penelitian	45
3.4 Langkah Penelitian	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Wilayah Studi	52
4.2 Analisis Kebutuhan Air Baku.....	53
4.2.1 Jumlah Mahasiswa dan Pegawai	53
4.2.2 Perhitungan Kebutuhan Air baku	54

4.3	Analisis Curah Hujan Andalan	54
4.3.1	Curah Hujan Tahunan.....	54
4.3.2	Perhitungan Curah Hujan Andalan.....	55
4.4	Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	56
4.5	Perhitungan Debit Limpasan Air Hujan	61
4.6	Perhitungan Kapasitas PAH dan Neraca Air.....	62
4.6.1	Perhitungan Kapasitas PAH	62
4.6.2	Perhitungan Neraca Air	66
4.6.3	Rekapitulasi Dimensi dan Bahan PAH.....	69
4.7	Analisis Pengaruh Pemanfaatan Tangki PAH.....	71
4.7.1	Volume Termanfaatkan	71
4.7.2	Pemanfaatan Tangki PAH	72
4.7.3	Debit Wilayah (Q_w).....	72
4.7.4	Debit Efisiensi (Q_E)	73
4.7.5	Pengaruh Pemanfaatan Tangki PAH	74
4.8	Analisis Kualitas Air Hujan.....	74
4.8.1	Tingkat Keasamaan (pH).....	75
4.8.1	Partikel Debu di Udara (<i>Suspended Particulate Matter</i> , SPM)....	75
4.9	Penempatan tangki PAH.....	76
4.9.1	Skema Aliran Pemanenan Air Hujan.....	78

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Area tangkapan air.....	32
Gambar 2.2	Talang yang terpasang saringan daun.....	33
Gambar 2.3	Tangki dari FRP (<i>fiberglass reinforced plastic</i>).....	33
Gambar 2.4	Konstruksi dan komponen-komponen lengkap PAH.....	34
Gambar 2.5	Tangkapan air hujan diatas permukaan tanah	36
Gambar 2.5	Tangki air hujan dibawah permukaan tanah.....	37
Gambar 3.1	Lokasi penelitian	44
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian	51
Gambar 4.1	Gedung Fakultas Teknik.....	52
Gambar 4.2	Neraca air Gedung Fakultas Teknik	69
Gambar 4.3	Dimensi tangki <i>ground tank</i>	70
Gambar 4.4	Dimensi tangki FRP	71
Gambar 4.5	Sketsa lokasi tangki PAH tampak atas	77
Gambar 4.6	Sketsa lokasi tangki PAH tampak samping.....	77
Gambar 4.7	Skema aliran Pemanenan Air Hujan.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria penentuan kebutuhan air domestik.....	14
Tabel 2.2	Kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai	15
Tabel 2.3	Kebutuhan air untuk ternak	15
Tabel 2.4	Persyaratan parameter statistik suatu distribusi.....	18
Tabel 2.5	Nilai <i>reduced variate</i> Y_r	20
Tabel 2.6	Nilai <i>reduced standart</i> deviasi (S_n) dan nilai <i>reduced mean</i> (Y_n) ..	20
Tabel 2.7	Variabel reduksi gauss.....	21
Tabel 2.8	Kala ulang berdasarkan tipologi kota	25
Tabel 2.9	Koefisien pengaliran (C)	27
Tabel 2.10	Bahan tangki Pemanenan air hujan	36
Tabel 2.11	Metode perhitungan penentuan ukuran PAH	38
Tabel 2.12	Metode perhitungan neraca air	40
Tabel 3.1	Data sekunder dan sumber data	45
Tabel 4.1	Luas atap.....	53
Tabel 4.2	Jumlah mahasiswa Fakultas Teknik	53
Tabel 4.3	Jumlah Pegawai Fakultas Teknik (FT).....	53
Tabel 4.4	Curah hujan tahunan Stasiun BMKG Kota Pangkalpinang	54
Tabel 4.5	Curah hujan andalan tahunan Stasiun BMKG Pangkalpinang.....	55
Tabel 4.6	Curah hujan andalan tahun 2014	56
Tabel 4.7	Curah hujan harian maksimum tahunan	56
Tabel 4.8	Syarat parameter statistik dan hitungan.....	58
Tabel 4.9	Uji chi-kuadrat distribusi Gumbel	58
Tabel 4.10	Uji chi-kuadrat distribusi Normal.....	59
Tabel 4.11	Uji chi-kuadrat distribusi Log Normal	59
Tabel 4.12	Uji chi-kuadrat distribusi Log Pearson III	59
Tabel 4.13	Rekapitulasi nilai χ^2 dan χ^2_{cr}	58
Tabel 4.14	Rekapitulasi nilai Δ_{maks} dan Δ_{kritik}	60
Tabel 4.15	Hujan rencana Distribusi Log Normal	61
Tabel 4.16	Nilai koefisien pengaliran dan luas area Fakultas Teknik.....	62

Tabel 4.17	Perhitungan kapasitas tangki PAH Gedung Fakultas Teknik.....	64
Tabel 4.18	Perhitungan neraca air Gedung Fakultas Teknik.....	68
Tabel 4.19	Ukuran tangki PAH dari pasangan bata dan FRP	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A`	Data Curah Hujan
Lampiran B`	Tabel-Tabel Analisis Frekuensi Curah Hujan
Lampiran C	Perhitungan
Lampiran D	Lembar Bimbingan
Lampiran E	Persetujuan Revisi Tugas Akhir