

SKRIPSI



ANALISA PEMANFAATAN POTENSI AIR HUJAN MENGUNAKAN *CISTERN* SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER AIR KEBUTUHAN PADA KOMPLEK GEDUNG BALAI LATIHAN KERJA SAMARINDA

**Disusun Oleh:
Anggara Saputra
NIM : 15.26.035**

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG



Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Anggara Saputra :
 Nim : 1526035 :
 Program Studi : Teknik Lingkungan :
 Judul : Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Menggunakan Cistem Sebagai Alternatif Sumber Air Kebutuhan Pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda

telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program Studi Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada :

Hari : Rabu
 Tanggal, bulan, Tahun : 21 Agustus 2019
 Dengan Nilai : 76,6 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Sekretaris :
 Emi Yulianti, ST, MT
 NIP. P. 1031300469

Ketua :
 Sudiro, ST, MT
 NIP. Y. 1039900327

Dosen Penguji II :
 Candra Dwi Ratna W, ST, MT
 NIP. Y. 1030000349

Dosen Penguji I :
 Sudiro, ST, MT
 NIP. Y. 1039900327

Dosen Pembimbing II :
 Emi Yulianti, ST, MT
 NIP. P. 1031300469

Dosen Pembimbing I :
 Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msi
 NIP. 196106201991031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anggara Saputra

NIM : 1526035

dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang susun dan saya tulis dengan judul "Analisa Pemanfaatan

Potensi Air Hujan Menggunakan Cistem Sebagai Alternatif Sumber Air
Kebutuhan Pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda" adalah

benar benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya
sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.

2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar
daftar pustaka

3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang
saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang

bertaku.

4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan
dari pihak lain.

Malang, 21 Agustus 2019
Yang Menyatakan



Anggara Saputra
1526035

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msi
NIP. 196106201991031002

Dosen Pembimbing II

Erni Yulianti, ST, MT
NIP. P. 1031300469

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

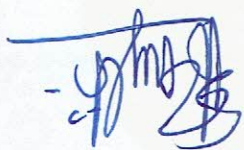
ANALISA PEMANFAATAN POTENSI AIR HUJAN MENGGUNAKAN
CISTERN SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER AIR KEBUTUHAN PADA
KOMPLEK GEDUNG BALAI LATIHAN KERJA SAMARINDA

Di susun oleh :

Anggara Saputra
NIM : 1526035

Menyetujui

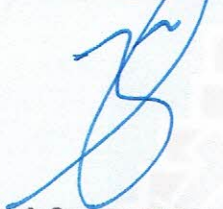
Dosen Pembimbing II



Emi Yulianti, ST. MT
NIP. P. 1031300469

Dosen Penguji II

Candra Dwirana W, ST. MT
NIP. Y. 1030000349



Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msi
NIP. 196106201991031002

Dosen Penguji I

Sudiro, ST. MT
NIP. Y. 1039900327



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Sudiro, ST. MT
NIP. Y. 1039900327

Saputra, Anggara., Setyobudiarso, Hery., Yulianti, Erni. 2019. **Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Menggunakan *Cistern* Sebagai Alternatif Sumber Air Kebutuhan Pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda.** Skripsi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.

ABSTRAK

Kebutuhan air perkotaan semakin besar akibat dari peningkatan jumlah penduduk dan perubahan fungsi lahan menyebabkan tidak adanya lagi lahan penyerapan air hujan sehingga limpasan air hujan meningkat. Selama ini di Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda, air hujan yang melimpas hanya dialirkan ke saluran pembuangan untuk kemudian dibuang ke saluran perkotaan. Untuk mencegah hal tersebut maka perlu dilakukan upaya konservasi air. Metode panen air hujan dengan *Cistern* merupakan salah satu upaya konservasi air tersebut, dimana studi analisa ini adalah untuk menghitung banyaknya air yang dapat ditampung guna untuk memenuhi kebutuhan air bulanan dan merencanakan kontruksi *cistern* guna menampung air hujan untuk kebutuhan air. Serta mengetahui anggaran biaya untuk pembuatan *cistern* di Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda.

Dalam perencanaan ini yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan potensi air hujan sebagai alternatif sumber air kebutuhan yang ada pada gedung Komplek Balai Latihan Kerja Samarinda. Dengan menggunakan metode *Cistern*, air hujan yang jatuh pada luasan atap gedung Balai Latihan Kerja Samarinda akan tertahan di dalam wadah penampung yang berupa *Cistern* dapat dihitung untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai alternatif sumber air dalam memenuhi kebutuhan air pada gedung Komplek Balai Latihan Kerja Samarinda. Desain *Cistern* sendiri memiliki kapasitas masing-masing 35.000 Liter, 25.000 Liter, dan 10.000 Liter sejumlah 1 (satu) buah, dan *cistern* dengan kapasitas 15.000 Liter sejumlah 3 (tiga) buah, serta bangunan pengolah setiap bangunan *Cistern* dibangun dengan ukuran setengah dari ukuran *Cistern* tersebut.

Biaya total investasi awal adalah sebesar Rp. 373.704.000,00 dengan lama pengembalian investasi selama 15 tahun 3 bulan. Pemanfaatan air hujan memiliki dua keuntungan, yaitu keuntungan finansial berupa penghematan pengeluaran sebesar Rp. 24.157.116,00 setiap tahun, dan keuntungan dari segi lingkungan adalah dengan hujan sebagai sumber daya air maka pemanfaatan air hujan ini dapat memberi nilai tambah terhadap upaya konservasi sumber daya air.

Kata Kunci : *Cistern*, Kebutuhan Air, Konservasi Air, Panen Air Hujan

Saputra, Anggara., Setyobudiarso, Hery., Yulianti, Erni. 2019. **Analysis Of The Utilization Of Rain Water Potential Using Cistern As An Alternative Of The Source Of Water Needs In The Samarinda Working Center Complex Bulding.** The thesis of Environmental Engineering Malang National Institute of Technology.

ABSTRACT

Increasing urban water demand due to an increase in population and changes in land use causes no more land for rainwater absorption so that rainwater runoff increases. During this time in the Samarinda Work Training Center Building Complex, runoff rain water is only flowed into the drainage channel and then discharged into the urban drainage. To prevent this, water conservation efforts must be made. The rainwater harvesting method with Cistern is one of the water conservation efforts, where this analytical study is to calculate the amount of water that can be accommodated in order to meet monthly water needs and plan the construction of cisterns to collect rainwater for water needs. As well as knowing the budget for the cost of making a cistern in Samarinda Office Training Center Building Complex.

In this plan, what is done is to utilize the potential of rainwater as an alternative source of water needs in the Samarinda Vocational Training Center Building Complex. By using the Cistern method, rain water that falls on the roof area of the Samarinda Vocational Training Center building will be held in a Cistern container which can be calculated to be used as an alternative water source to meet the water needs in the Samarinda Vocational Training Center Building Complex. Cistern design itself has a capacity of 35,000 Liters, 25,000 Liters, and 10,000 Liters in the amount of 1 (one) fruit, and cisterns with a capacity of 15,000 Liters in the amount of 3 (three) pieces, and the processing buildings for each Cistern building are built with a size of half the size of the Cistern.

The results of this plan only serve 5 (five) villages with a division of 5 (five) service zones, for the water supply system in Ledokombo District using a branch network system. Quantitatively, the potential for water is The 24,157,116.00 every year, and the environmental benefit is that with rain as a water resource, the use of this rainwater can add value to efforts to conserve water resources.

Keywords: Cistern, Rainwater Harvesting, Water Conservation, Water Needs.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Menggunakan *Cistern* Sebagai Sumber Air Kebutuhan Pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda".

Dengan terselesainya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam keberlangsungan menyusun skripsi.
2. Bapak Sudiro, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso.M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Erni Yulianti, ST. MT, selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Andri Susila, ST. Msi, selaku kepala Balai Latihan Kerja Samarinda yang telah mengizinkan melakukan penelitian di Balai Latihan Kerja Samarinda.
6. Ibu Nurjuliani, ST, selaku Kasubag Tata Usaha Balai Latihan Kerja Samarinda yang telah mengurus segala administrasi selama penelitian
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
8. Rekan-Rekan Teknik Lingkungan 2015 dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Laporan Skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan yang telah memberikan waktu untuk bimbingan, pikiran dan saran demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan Skripsi ini bermanfaat bagi kepentingan umum, dan mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang khususnya.

Malang, Agustus 2019

Penyusun

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi Air	14
Gambar 2.2	Contoh Instalasi Sistem Panen Air Hujan	19
Gambar 2.3	Detail Komponen <i>Cistern</i>	25
Gambar 3.1	Peta Wilayah Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda	33
Gambar 3.2	Diagram Alir Metodologi Perencanaan	41
Gambar 4.1	Peta Administrasi Kota Samarinda	43
Gambar 4.2	Denah Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda	44
Gambar 4.3	Denah Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda Beserta Penempatan <i>Cistern</i>	45
Gambar 4.4	Struktur Organisasi Balai Latihan Kerja Samarinda	48
Gambar 5.1	Curah Hujan Andalan	57
Gambar 5.2	Grafik Ketersediaan Air Pada <i>Cistern</i> vs Kebutuhan Air	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk	11
Tabel 2.2	Besar Kebutuhan Air Perkotaan Berdasarkan Fasilitas Perkotaan	12
Tabel 2.3	Besarnya Kebutuhan Air Non Domestik Menurut Jumlah Penduduk	13
Tabel 2.4	Besar Kebutuhan Air Perkotaan Menurut Kepadatan Penduduk	14
Tabel 2.5	Kelebihan dan Kekurangan dari Berbagai Macam Jenis <i>Cistern</i>	26
Tabel 3.1	Sistem <i>Cistern</i> , Bentuk, dan Jenis Atap Pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda	36
Tabel 3.2	Tabel Harga dan Ukuran <i>Cistern</i>	39
Tabel 4.1	Profil Balai Latihan Kerja Samarinda	46
Tabel 5.1	Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Temindung, Samarinda	52
Tabel 5.2	Peluang Hujan	53
Tabel 5.3	Curah Hujan andalan	56
Tabel 5.4	Luas dan Jenis Atap Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda	58
Tabel 5.5	Analisa Perhitungan Volume Curah Hujan Andalan	60
Tabel 5.6	Volume Air Hujan Andalan (dalam m ³)	61
Tabel 5.7	Luas Gedung pada Komplek Balai Latihan kerja Samarinda	63
Tabel 5.8	Kebutuhan Air di Setiap Gedung	66
Tabel 5.9	Desain Rencana <i>Cistern</i>	68
Tabel 5.10	Ketersediaan Air Pada <i>Cistern</i> vs Kebutuhan Air	68
Tabel 5.11	Biaya Pembuatan <i>Cistern</i>	72
Tabel 5.12	Biaya Pembuatan Bangunan pengolah <i>Cistern</i>	73
Tabel 5.13	Harga Bahan Pengolah Air Hujan	74
Tabel 5.14	Harga Pemasangan Talang	74
Tabel 5.15	Harga Pemasangan Pipa	74
Tabel 5.16	Harga Pompa	74
Tabel 5.17	Harga Tandon	75
Tabel 5.18	Biaya Bahan Pengolah Air Hujan	75
Tabel 5.19	Biaya Pemasangan Talang	75
Tabel 5.20	Biaya Pemasangan Pipa	76

Tabel 5.21	Biaya Pompa	76
Tabel 5.22	Biaya Tandon	77
Tabel 5.23	Rekapitulasi Biaya Perencanaan dan Pembuatan <i>Cistern</i>	78

DAFTAR ISI

LEMBAR BERITA ACARA	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber Air	4
2.1.1 Air Permukaan	4
2.1.2 Air Tanah	5
2.1.3 Mata Air	5
2.1.4 Air Atmosfir/Air Meteriologik/Air Hujan	6
2.1.5 Air Laut	6
2.2 Kebutuhan Air	6
2.2.1 Pemakaian Air untuk Beragam Keperluan	7
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemakaian Air	8

2.2.3	Perkiraan Pemakaian Air	9
2.2.4	Kebutuhan Air Domestik	11
2.2.5	Kebutuhan Air Non Domestik (perkotaan)	11
2.3	Siklus Hidrologi	14
2.4	Konservasi Air	15
2.4.1	<i>Low Impact development (LID)</i>	16
2.4.2	Panen Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	17
2.5	Analisa Hujan	20
2.5.1	Perhitungan Curah Hujan	21
2.5.2	Metode Log Person II	22
2.5.3	Metode E. J. Gumbel	23
2.6	Metode <i>Cistern</i>	25
2.6.1	Langkah-langkah Pembuatan <i>Cistern</i>	26
2.6.2	Keuntungan <i>Cistern</i>	28
2.6.3	Keterbatasan <i>Cistern</i>	28
2.6.4	Perhitungan Volume <i>Cistern</i>	28
2.6.5	Perhitungan Efisiensi <i>Cistern</i>	30
2.7	Analisis Pembiayaan	31

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

3.1	Ide Studi	33
3.2	Lokasi Studi Perencanaan	33
3.3	Pengumpulan Data	34
3.4	Metode Panen Air Hujan	34
3.5	Perhitungan Hidrologi, Curah Hujan dan Luas Atap	34
3.5.1	Perhitungan Hidrologi dan Curah Hujan	35
3.5.2	Luas Atap	35
3.6	Neraca Air pada Komplek Gedung Balai Latihan Kerja Samarinda	37

3.6.1 Ketersediaan Air	37
3.6.2 Perhitungan Volume Limpasan Tertampung	37
3.6.3 Kebutuhan Air	38
3.7 Perhitungan Biaya Pengadaan <i>Cistern</i>	38
3.8 Efisiensi Metode <i>Cistern</i>	39
3.9 Kerangka Studi	41

BAB IV GAMBARAN UMUM

4.1 Wilayah Studi	42
4.2 Visi, Misi, Motto, Tujuan dan Fungsi Balai Latihan Kerja Samarinda	46
4.3 Struktur Organisasi	47
4.3.1 Subbagian Tata Usaha	48
4.3.2 Seksi Program dan Evaluasi	48
4.3.3 Seksi Penyelenggaraan	49
4.3.4 Seksi Pemberdayaan	49
4.4 Area Studi Perencanaan	49

BAB V PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Penentuan Volume <i>Cistern</i>	51
5.1.1 Ketersediaan Air	51
5.1.1.1 Perhitungan Data Curah Hujan	51
5.1.1.2 Daerah Tangkapan Hujan	57
5.1.1.3 Volume Ketersediaan Air	58
5.1.2 Kebutuhan Air	62
5.1.2.1 Jenis Kebutuhan Pemakaian Air	62
5.1.2.2 Perhitungan Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Peghuni	63
5.1.3 Perhitungan Volume <i>Cistern</i>	67

5.2	Biaya Awal Investasi	71
5.3	Penghematan Biaya	79
5.4	Lama Investasi Kembali	79

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	81
6.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN