

**ANALISA PENAMPUNGAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF
PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus di Gedung “X” Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

Ignatius Edwin Kristianto

16.B1.0005

Benyamin Alvin Triantoputro

16.B1.0038

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
April 2021**

**ANALISA PENAMPUNGAN AIR HUJAN SEBAGAI
ALTERNATIF PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus di Gedung “X” Kota Semarang)**

Oleh:
Ignatius Edwin Kristianto **16.B1.0005**
Benyamin Alvin Triantoputro **16.B1.0038**

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal _____

Tanggal _____



19/4 '21

Dosen Pembimbing I
Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

Dosen Pembimbing II
Ir. Budi Santosa, MT.

Mengetahui, _____



Dekan Fakultas Teknik
Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rector Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal pernyataan keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Ignatius Edwin Kristianto NIM : 16.B1.0005

Nama : Benjamin Alvin Triantoputro NIM : 16.B1.0038

Sebagai penulis Tugas Akhir yang berjudul:

ANALISA PENAMPUNGAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH (Studi Kasus di Gedung “X” Kota Semarang)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di universitas lain atau diterbitkan orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Tugas Akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Semarang, 15 April 2021



Ignatius Edwin Kristianto
16.B1.0005

Benjamin Alvin Triantoputro
16.B1.0038

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Benyamin Alvin Triantoputro

:Ignatius Edwin Kristianto

Program Studi :Teknik Sipil

Fakultas :Teknik

Jenis Karya :Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul

“ANALISA PENAMPUNGAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH (Studi Kasus di Gedung “X”

Kota Semarang)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 15 April 2021

Yang menyatakan



Ignatius Edwin Kristianto



Benyamin Alvin Triantoputro

ABSTRAK

ANALISA PENAMPUNGAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH (Studi Kasus di Gedung “X” Kota Semarang)

Oleh

Ignatius Edwin Kristianto

16.B1.0005

Benyamin Alvin Triantoputro

16.B1.0038

Air bersih merupakan dasar kebutuhan sehari-hari manusia, sehingga perlu adanya sumber air sebagai penyedia. Sumber air yang sering digunakan masyarakat yakni sumber air tanah, dibalik banyaknya penggunaan sumber air tanah oleh masyarakat memiliki resiko yang tinggi terhadap perubahan alam. Memanfaatkan air hujan adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan air tanah yang berlebih. Dengan kondisi tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai analisa penampungan air hujan sebagai alternatif pemenuhan air bersih yang bertujuan agar masyarakat mengetahui seberapa besar potensi air hujan dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Metode penelitian yang digunakan yaitu analisis penggunaan air hujan dan penghematan pada Gedung “X”. Analisa air hujan dan penghematannya didasarkan pada hasil penghitungan curah hujan andalan selama 10 tahun, kebutuhan air bersih dan komponen pemanenan air hujan. Berdasarkan hasil analisa didapatkan potensi pemenuhan air bersih oleh air hujan pada Gedung “X” sebesar 30% dari total kebutuhan air bersih dan dapat menghemat biaya sebesar 33% dari biaya yang harus dibayarkan bila menggunakan air tanah secara penuh.

Kata kunci: Air hujan, penampungan air hujan, penghematan oleh air hujan .

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan baik laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Penampungan Air Hujan Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih (Studi Kasus: Di Gedung “X”, Kota Semarang)”. Penyusunan ini dilaksanakan pada semester 9 yang bertujuan untuk memenuhi kewajiban mata kuliah Tugas Akhir. Penulis juga berterima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu dalam penulisan ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik, diantaranya yaitu:

1. Bapak Prof.Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si selaku Dosen Pembimbing I selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Budi Santosa, M.T selaku Dosen Pembimbing II selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Teman-teman Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang sudah mendukung dan memberi bantuan.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal penyusunan laporan Tugas Akhir ini, baik dari segi informasi, teori, ataupun perhitungan. Penulis berharap adanya kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Semarang, 15 April 2021



Penyusun

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI

Nama MT Kuliah Dosen Asisten Dimulai Selesai	Ignatius Edwin Kristanto : Benyamin Alvin Triantoputro : Ir. Budi Santosa, M.T	016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07 NIM : 16.B1.0005 : 16.B1.0038 Semester : Dosen Wali : Nilai :
---	--	---

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	23 Juli 2020	Pematangan judul dan Tujuan	/
2	4 Agustus 2020	- Rencana jadwal TA	/
3	5 Agustus 2020	- Daftar Pustaka	/
4	8 Agustus 2020	- Revisi bab 1	/
5	10 Agustus 2020	- Revisi bab 3	/
5	10 Agustus 2020	ACC Proposal	/

Semarang.....
 Dosen/ Asisten



Nama : Ignatius Edwain Kristanto
 MT Kuliah : Benyamin Alim Trantoputo
 Dosen : Ir. Budi Santosa, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :
 NIM : 16 B1 0005
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	12/11/20	- Revisi bab 2 dan 3	✓
2	18/11/20	- Penambahan Teori Bab 2	✓
3	23/11/20	- Pematangan Data	✓
4	05/12/20	- Pematangan Bab 3	✓
5	11/12/20	- Revisi bab 4 (perhitungan)	✓
6	15/12/20	- Revisi bab 4 (perhitungan)	✓
7	20/12/20	- Revisi bab 4 (perhitungan)	✓
8	12/1/21	- Revisi bab 4 (perhitungan)	✓
9	15/1/21	- Revisi bab 4 (Praya)	✓
10	18/1/21	- Revisi bab 4 (Praya)	✓
11	25/1/21	- Revisi bab 4 (Praya)	✓
12	5/2/21	- Bab 5	✓
13	8/2/21	- Format dan lampiran	✓
14	10/2/21	- Acc	✓

Semarang.....
 Dosen/Asisten



Nama : Ignatus Edwin Kristanto
 : Benjamin Alvin Triantoputro
 MT Kuliah :
 Dosen : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :
 NIM : 016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
 : 16. B1 - 0005
 : 16. B1 - 0038
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	28 Juni 2020	Kelengkapan Data ? Pematangan Arah ?	<i>[Signature]</i>
2	2 Juli 2020	Revisi bab 1	<i>[Signature]</i>
3	23 Juli 2020	Revisi bab 1 Revisi bab 2	<i>[Signature]</i>
4	1 Agustus	Koreksi bab 1, 2 dan 3	<i>[Signature]</i>
5	6 Agustus	Revisi bab 1, 2 dan 3	<i>[Signature]</i>
6	7 Agustus	ACC Proposal	<i>[Signature]</i>
7	20 November 2020	Revisi format draft	<i>[Signature]</i>
8	21 Jan 2021	ACC by Sidang draft	<i>[Signature]</i>

Semarang.....

Dosen/ Asisten

[Signature]

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK.....	v
PRAKATA.....	vi
LEMBAR ASISTENSI.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air	6
2.1.1 Sumber air bersih	9
2.1.2 Kebutuhan air	11
2.2 Air Hujan.....	13
2.2.1 Curah hujan	15
2.3 Pemanenan Air Hujan	18
2.3.1 Komponen pemanenan air hujan	19
2.4 Air Tanah	26
Bab 3 METODE PENELITIAN	31
3.1 Studi Pustaka.....	31
3.2 Pengumpulan Data	31
3.3 Pengolahan Data	31
3.4 Analisa Data.....	32
Bab 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Identifikasi Gedung “X”	34
4.1.1 Lokasi Gedung “X”	34
4.1.2 Curah hujan Gedung “X”	35
4.1.3 Komponen pemanenan air hujan Gedung “X”	37
4.1.4 Kebutuhan air bersih Gedung “X”	43
4.2 Analisa Hidrologi.....	47
4.2.1 Perhitungan curah hujan andalan	47
4.2.2 Perhitungan volume suplai air hujan.....	50
4.3 Analisa Volume Pemanfaatan Air Hujan.....	52
4.4 Analisa Biaya Air Bersih	55
4.4.1 Perhitungan biaya air tanah secara penuh.....	56

4.4.2 Perhitungan biaya air hujan secara penuh.....	61
4.4.3 Perhitungan biaya air menggunakan air tanah dan air hujan	64
Bab 5 PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih	6
Tabel 2.2	Standar Kebutuhan Air Untuk Berbagai Sektor.....	8
Tabel 2.3	Persentase Ruang Gerak.....	11
Tabel 2.4	Pemakaian Air Dingin Minimum sesuai Penggunaan Gedung.....	12
Tabel 2.5	Tingkat Curah Hujan Berdasarkan Intensitas Hujan.....	15
Tabel 2.6	Faktor Frekuensi	16
Tabel 2.7	Koefisien <i>run off</i>	18
Tabel 2.8	Pemeliharaan Pipa dan Perlengkapannya	21
Tabel 2.9	Daftar harga Pekerjaan Pipa.....	21
Tabel 2.10	Daftar harga Pekerjaan beton	24
Tabel 2.11	Pemeliharaan Filter	25
Tabel 2.12	Pemeliharaan Pompa <i>Centrifugal End Section</i>	25
Tabel 2.13	Bobot Nilai Perolehan air.....	26
Tabel 2.14	Kelompok Pengguna Air Tanah.....	27
Tabel 2.15	Komponen Peruntukan dan Pengelolaan Air Tanah	27
Tabel 2.16	Pekerjaan Pengeboran	28
Tabel 2.17	Operasional Pompa	30
Tabel 4.1	Curah Hujan Harian pada Tahun 2010	35
Tabel 4.2	Fungsi Lantai pada Gedung “X”	43
Tabel 4.3	Keperluan Air Bersih pada Gedung “X” Selama Satu Hari.....	45
Tabel 4.4	Kebutuhan Air Bersih Tiap Bulan	46
Tabel 4.5	Curah Hujan Bulanan Andalan ($R_{80\%}$) Bulan Januari	48
Tabel 4.6	Volume Ketersediaan Air Hujan ($R_{80\%}$) Bulan Januari	50
Tabel 4.7	Pemanfaatan Air Hujan Bulan Januari.....	53
Tabel 4.8	Komponen Peruntukan Kelompok 3.....	56
Tabel 4.9	Biaya Pembuatan Sumur	56
Tabel 4.10	Perhitungan FNA	59
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan HDA	60
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan NPA	60
Tabel 4.13	Biaya Air Tanah Selama Satu Tahun	61
Tabel 4.14	Biaya untuk Pengambilan Air Hujan	64
Tabel 4.15	Biaya Air Tanah Bulan Januari	64
Tabel 4.16	Biaya Air Tanah dan Air Hujan Selama Satu Tahun	65
Tabel 4.17	Penghematan Biaya Selama Satu Tahun.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	13
Gambar 2.2	Area Penangkapan Air Hujan Pada Atap Bangunan	20
Gambar 2.3	Area Penangkapan Air Hujan Pada Permukaan Tanah	20
Gambar 2.4	Tangki Beton	22
Gambar 2.5	Tangki <i>Fiber Glass</i>	23
Gambar 2.6	Tangki <i>Stainless Steel</i>	23
Gambar 3.1	Diagram Alur Pekerjaan dan Pengolahan Data	33
Gambar 4.1	Letak Lokasi Pembangunan Proyek Gedung “X”	34
Gambar 4.2	Grafik Curah Hujan Selama 10 Tahun	36
Gambar 4.3	Tampak Atas pada Gedung “X”	37
Gambar 4.4	Pembesaran pada Gedung “X”	38
Gambar 4.5	Saluran Air Hujan pada Gedung “X”	39
Gambar 4.6	Tangki Penampungan pada Gedung “X”	40
Gambar 4.7	Potongan Tangki Penampungan pada Gedung “X”	41
Gambar 4.8	Susunan Filter pada Gedung “X”	42
Gambar 4.9	Grafik Curah Hujan Andalan $R_{80\%}$ selama Satu Tahun	49
Gambar 4.10	Suplai Air Hujan ($V_{80\%}$) Selama Satu Tahun	52
Gambar 4.11	Volume yang dapat Dilayani Oleh Air Hujan Selama Satu Tahun	55



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
RI	Republik Indonesia	1
No	Nomor	1
BPS	Badan Pusat Statistik	2
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>	2
BMKG	Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika	3
RWT	<i>Rain Water Tank</i>	3
TDS	<i>Total Dissolve Solid</i>	6
NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>	6
TCU	<i>True Color Unit</i>	6
DDT	Daya Dukung Tanah Dasar	7
MENKES	Menteri Kesehatan	7
FTIP	Fakultas Teknologi Industri Pertanian	7
UNPAD	Universitas Padjadjaran	7
<i>E.Coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	7
JPT	Jumlah Perkiraan Terbesar	7
UNEP	<i>United Nasional Environment Programme</i>	8
SNI	Standard Nasional Indonesia	9
DAS	Daerah Aliran Sungai	12
SLTP	Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama	12
SMU	Sekolah Menengah Umum	12
SMK	Sekolah Menengah Kejuruan	12
n	Nomor urut data	17
PAM	Perusahaan Air Minum	19
PVC	Polivinil klorida	21
WIB	Waktu Indonesia bagian Barat	22
HAB	Harga Air Baku	28
HDA	Harga Dasar Air	30
NPA	Nilai Perolehan Air	30
FNA	Faktor Nilai Air	30
UPT	Unit Pelaksana Teknis	35
RD	<i>Roof Drain</i>	39
RWP	<i>Rain Water Pipe</i>	39
NO	<i>Normally Open</i>	42
NC	<i>Normally Close</i>	42
SDA	Sumber Daya Alam	56

Lambang	Nama	Satuan	
TDS	Jumlah Zat Padat Terlarut	Mg/L	6
°C	Suhu	°C	6
CaCO ₃	Kalsium Karbonat	Mg/L	6
N	Nitrat/Nitrit	Mg/L	6
pH	<i>Power of Hydrogen</i>	-	6
Chloroform	total isomer	Mg/L	7
DDT	<i>dichlorodiphenyltrichloroethane</i>	Mg/L	7

Gamma-HCH	<i>Lindane</i>	Mg/L	7
kmn04	Zat organik	Mg/L	7
MPN	Total Koliform	ml	7
X	Rata-rata curah hujan	mm	16
S _D	Standar deviasi	-	16
K _T	Faktor frekuensi	-	16
R	Hujan andalan	mm	17
A	Luas atap	m ²	17
C	Koefisien run off	-	17
V	Volume tampungan	m ³	17
f _c	Mutu Beton	MPa	24
R ₈₀	Curah Hujan dengan probabilitas 80%	mm	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Curah Hujan Harian Selama Sepuluh Tahun	L-1
Lampiran B	Perhitungan Curah Hujan Andalan ($R_{80\%}$) Harian Selama Satu Tahun.....	L-11
Lampiran C	Perhitungan Ketersediaan Air Hujan Harian Selama Satu Tahun.....	L-32
Lampiran D	Perhitungan Pemanfaatan Air Hujan Harian Selama Satu Tahun.....	L-37
Lampiran E	Gambar Rencana Penampungan Air Tanah	L-46
Lampiran F	Gambar Rencana Penampungan Air Hujan	L-48

