

**ANALISIS PEMANFAATAN AIR BUJAN PADA BERRAGAI JENIS ATAP
UNTUK KEBUTUHAN ROMAH TANGGA DI PALEMBANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dikumpulkan oleh mahasiswa memiliki sistem irigasi pertanian galeri
sistem tabrik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

Nevia Dewi Sartika

03101001007

Dosen Pembimbing I :

Ir. EL. ARIFFIN DAUD, MT

Dosen Pembimbing II :

M. BAITULLAH ALAMIN, ST., M.Eng

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

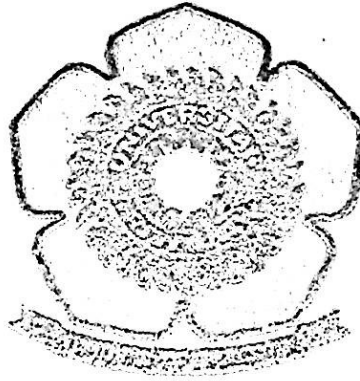
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2017

S
628.107
NOV
a
2014

R: 26936/27992

**ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN PADA BERBAGAI JENIS ATAP
UNTUK KEBUTUHAN RUMAH TANGGA DI PALEMBANG**



SABITRIAN RUGAS ATINDA

Unggul untuk masyarakat sipil mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Ukuran

Novita Devi Sartika

08191201007

Dosen Pembimbing I :

IR. H. ARIFIN DAUD, MT

Dosen Pembimbing II :

M. BAITULLAH ALAMIN, ST., M.Eng

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Novia Dewi Sartika
NIM : 03101001007
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN PADA
BERBAGAI JENIS ATAP UNTUK KEBUTUHAN
RUMAH TANGGA DI PALEMBANG

Inderalaya, Juni 2014

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.
NIP. 196007011987102001



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Novia Dewi Sartika
NIM : 03101001007
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN PADA
BERBAGAI JENIS ATAP UNTUK KEBUTUHAN
RUMAH TANGGA DI PALEMBANG

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing Utama,

Ir. H. Arifin Daud, MT

NIP. 195502121979031001

Dosen Pembimbing Kedua,

M. Baitullah Al Amin, ST, M.Eng

NIP. 198601242009121004



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Novia Dewi Sartika
NIM : 03101001007
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN PADA
BERBAGAI JENIS ATAP UNTUK KEBUTUHAN
RUMAH TANGGA DI PALEMBANG

Inderalaya, Juni 2014

Pemohon,

Novia Dewi Sartika

NIM. 03101001007

ABSTRAK

Tingginya curah hujan di Palembang yang sering terbuang percuma serta perkembangan permukiman yang cukup pesat di Kota Palembang menyebabkan meningkatnya permintaan air bersih, sedangkan penggunaan air dari PDAM memerlukan biaya tambahan. Maka diperlukannya pemanfaatan bak penampung air hujan untuk memanfaatkan air hujan yang ada dan mengurangi pemakaian PDAM.

Studi kasus atau perencanaan ini dilakukan di Kota Palembang dengan menggunakan data seperti curah hujan harian maksimum dari BMKG Stasiun Klimatologi Klas II Palembang, koefisien limpasan pada atap, dan kebutuhan air org/liter/hari. Perencanaan ini diharapkan dapat menganalisis pembuatan bak penampungan air hujan (PAH) untuk mengurangi pemakaian air bersih dari perusahaan daerah air minum (PDAM). Dalam perencanaan ini dibuat bak penampung yang memenuhi pemakaian air 5 anggota keluarga dalam satu bulan yaitu $17,59 \text{ m}^3$ sehingga dibuat PAH dengan kapasitas 18 m^3 .

Hasil perencanaan menunjukkan bahwa pembuatan bak penampungan air hujan dapat mengurangi pemakaian air pada rumah beratap genteng aspal/beton sebanyak $188,71 \text{ m}^3$, pada rumah beratap aluminium sebanyak $183,15 \text{ m}^3$, dan pada rumah beratap metal sebanyak $189,55 \text{ m}^3$. Volume hujan yang ditangkap memenuhi kebutuhan air pada atap metal 11 bulan sedangkan pada atap aspal/beton dan aluminium 9 bulan. Jadi pada bulan yang kebutuhan air tidak terpenuhi serta pemakaian air untuk memasak, minum, dan mandi masih dipenuhi oleh PDAM.

Kata kunci : PAH, Dimensi PAH, Pengurangan Pemakaian PDAM

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat , rahmat dan karunia-Nya,, sehingga penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat di selesaikan, guna memenuhi salah satu syarat penyelesaian kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ratna Dewi, ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. H. Arifin Daud, M.T. selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan semangat dan pengarahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak M. Baitullah Al Amin, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dalam menyusun laporan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua Saya, yang telah memberikan do'a dan kasih sayang yang melimpah serta semangat yang sangat besar dalam penyusunan laporan ini.
7. Kepada kedua saudara saya dan orang yang saya sayangi terimakasih atas semangat yang telah diberikan.
8. Teman-teman seangkatan saya yang telah memberi saya semangat dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.

Dalam laporan ini tentu masih banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun dari segi penulisannya. Semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi kita bersama dalam menambah wawasan dan pengetahuan.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR : ' 142128

Halaman

TANGGAL : 08 JUL 2014

Halaman Judul.....	
Halaman Tanda Pengesahan.....	ii
Abstraksi	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hujan	4
2.1.1 Pengertian Air Hujan	5
2.1.2 Kualitas Air Hujan.....	5
2.2 Pemanenan Air Hujan (PAH).....	6
2.2.1 Pengertian Pemanenan Air Hujan.....	6
2.2.1 Instalasi Pemanenan Air Hujan	7
2.3 Kebutuhan Air Bersih.....	8
2.3.1 Kebutuhan Rumah Tangga (Domestik).....	10
2.4. Analisis Curah Hujan Rencana	11
2.4.1 Distribusi Normal	12
2.4.2 Distribusi Log Normal.....	13
2.4.3 Distribusi Gumbel.....	13
2.4.4 Distribusi Log Person III	14

2.4.5 Uji Kecocokan Distribusi	15
2.4.6 Intensitas Hujan	18
2.5 Kuantitas Air Hujan Yang Dibutuhkan	19
2.6 Limpasan Melalui Atap	19
2.6.1 Dimensi Talang Air	23
2.7 Pengurangan Pemakaian air dari PDAM dengan menggunakan PAH	24
2.7.1 Pengertian PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum)	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum	26
3.2 Tahap Persiapan	26
3.3 Metode Pengumpulan Data	27
3.4 Pengolahan Data.....	27
3.5 Analisis dan Pembahasan	27
3.6 Pelaporan Perencanaan.....	28
3.7 Skema Urutan Kerja	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Curah Hujan Rencana Di Palembang.....	30
4.1.1 Analisis Frekuensi Curah Hujan Metode Parameter Statistik	30
4.1.2 Metode Distribusi Normal	31
4.1.3 Metode Distribusi Log Normal.....	32
4.1.4 Metode Distribusi Gumbel	32
4.1.5 Metode Distribusi Log Person Type III.....	33
4.1.6 Pengujian Sebaran	35
4.2 Intensitas Curah Hujan	44
4.3 Limpasan Melalui Atap	44
4.4 Kuantitas Hujan Yang Dibutuhkan	48
4.5 Dimensi Talang Air Pipa Pengumpul.....	52
4.5.1 Tinggi Muka Air Pada Talang Persegi Atap Genteng Aspal/Beton.....	53
4.5.2 Tinggi Muka Air Pada Talang Persegi Atap Alumunium	55
4.5.1 Tinggi Muka Air Pada Talang Persegi Atap Genteng Metal.....	57

4.6 Pengurangan Pemakaian PDAM dengan Bak Penampungan Air Hujan	63
4.7 Pembahasan	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keperluan air/orang/hari	10
Tabel 2.2 Standar kebutuhan air domestik (rumah tangga).....	10
Tabel 2.8 Nilai kritis Do untuk uji Smirnov-Kolmogorov	15
Tabel 2.9 Koefisien aliran permukaan pada berbagai jenis atap.....	21
Tabel 2.10 Koefisien manning (n).....	23
Tabel 4.1 Rekapitulasi curah hujan maksimum harian di Palembang	30
Tabel 4.2 Analisis frekuensi menggunakan metode Normal	32
Tabel 4.3 Analisis frekuensi menggunakan metode Log Normal	32
Tabel 4.4 Analisis frekuensi menggunakan metode Gumbel.....	33
Tabel 4.5 Analisis frekuensi menggunakan metode Log Person Type III	34
Tabel 4.6 Analisis frekuensi menggunakan metode Log Person Type III (lanjutan)	35
Tabel 4.7 Rekapitulasi analisis frekuensi data hujan	35
Tabel 4.8 Uji kecocokan dengan metode smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Normal	36
Tabel 4.9 Uji kecocokan dengan metode smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Log Normal	37
Tabel 4.10 Uji kecocokan dengan metode smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Gumbel.....	40
Tabel 4.11 Uji kecocokan dengan metode smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Log Person Type III.....	42
Tabel 4.12 Rekap uji kecocokan dengan metode Smirnov-Kolmogorov	43
Tabel 4.13 Banyak hari hujan	45
Tabel 4.14 Volume hujan yang ditangkap untuk koefisien atap genteng aspal/beton	46
Tabel 4.15 Volume hujan yang ditangkap untuk koefisien atap aluminium.....	47
Tabel 4.16 Volume hujan yang ditangkap untuk koefisien atap genteng metal ...	48
Tabel 4.17 Volume air yang dibutuhkan dalam sebulan.....	49
Tabel 4.18 Rekapitulasi volume air hujan yang ditangkap pada berbagai jenis atap	50
Tabel 4.19 Debit limpasan pada atap	52

Tabel 4.20 Nilai h pada atap genteng aspal/beton dengan metode iterasi Newton
Rasphson 54

Tabel 4.21 Nilai h pada atap genteng alumunium dengan metode iterasi Newton
Rasphson 56

Tabel 4.22 Nilai h pada atap genteng logam dengan metode iterasi Newton Rasphson
..... 58

Tabel 4.23. Rekapitulasi perhitungan talang dan pipa..... 61

Tabel 4.24 Pengurangan pemakaian PDAM pada atap genteng aspal/beton..... 63

Tabel 4.25 Pengurangan pemakaian PDAM pada atap aluminium 64

Tabel 4.26 Pengurangan pemakaian PDAM pada atap genteng metal 64

Tabel 4.27 Rekapitulasi pemenuhan kebutuhan air oleh PAH pada berbagai jenis atap
..... 65

DAFTAR GAMBAR

Halaman	
Gambar 2.1 Siklus hidrologi	5
Gambar 2.2 Ilustrasi sistem pemanenan air hujan.....	7
Gambar 2.3 Skema atap model pelana	20
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian.....	29
Gambar 4.1 Grafik plot distribusi Normal	36
Gambar 4.2 Grafik plot distribusi Normal dengan Aprob_2	37
Gambar 4.3 Grafik plot distribusi Log Normal.....	38
Gambar 4.4 Grafik plot distribusi Log Normal dengan Aprob_2	39
Gambar 4.5 Grafik plot distribusi Gumbel.....	40
Gambar 4.6 Grafik plot distribusi Gumbel dengan Aprob_2.....	41
Gambar 4.7 Grafik plot distribusi Log Person III	42
Gambar 4.8 Grafik plot distribusi Log Person III dengan Aprob_2	43
Gambar 4.9 Tampak depan dan tampak samping rumah	44
Gambar 4.10 Dimensi PAH	50
Gambar 4.11 Grafik volume air hujan pada atap dan kebutuhan air dalam sebulan	51
Gambar 4.12 Saluran talang pada atap genteng aspal/beton.....	54
Gambar 4.13 Saluran talang pada atap aluminium	56
Gambar 4.14 Saluran talang pada atap genteng metal	58
Gambar 4.15 Salnitasi bak penampungan air hujan (PAH)	62
Gambar 4.16 Denah rumah dan ilustrasi sistem pemanenan air hujan yang direnanakan	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Tabel data curah hujan maksimum harian BMKG
- Lampiran 2 : Tabel 2.3 Harga KTr Perhitungan Distribusi Normal
- Lampiran 3 : Tabel 2.4 Harga KTr Perhitungan Distribusi Log Normal 2
Parameter
- Lampiran 4 : Tabel 2.5 *Reduce mean*, Y_n dan *Reduce standard deviation*, S_n
fungsi n
- Lampiran 5 : Tabel 2.6 Nilai K_t untuk distribusi Log Person III (kemencengan
positif)
- Lampiran 6 : Tabel 2.7 Nilai K_t untuk distribusi Log Person III (kemencengan
negatif)

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi di Palembang, telah menyebabkan peningkatan kebutuhan terhadap permukiman. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan fungsi tata guna lahan. Semakin meningkatnya pengalihan fungsi dari lahan terbuka menjadi lahan permukiman menyebabkan berkurangnya daerah resapan air hujan. Perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi sistem hidrologi sehingga dapat menyebabkan terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan di musim kemarau.

Dengan pesatnya pertumbuhan penduduk tersebut terutama di wilayah perkotaan, terdapat konsekuensi bahwa permintaan air bersih bertambah. Selain air bersih yang disuplai oleh PDAM, masyarakat juga menggunakan air tanah. Pengambilan air tanah yang berlebihan yang diperparah oleh meningkatnya konversi lahan menjadi areal pemukiman, perkantoran, maupun komersial akan memicu terjadinya kelangkaan air tanah. Dalam kondisi seperti ini, alternatif sumber air seperti pemanfaatan air hujan perlu dipertimbangkan sebagai pilihan menarik yang murah, sehingga dapat mengurangi konsumsi air PDAM.

Pemanenan air hujan (PAH) merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan dari atap rumah, atap gedung atau di permukaan tanah pada saat hujan. Sebagai salah satu sumber air bersih, pemanfaatan air hujan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan air bersih, mengurangi volume air limpasan hujan dan mengisi kembali air tanah terutama di perkotaan. Pesatnya pertumbuhan penduduk di perkotaan memicu konsekuensi bahwa terjadi penurunan debit air tanah karena konsumsi yang berlebihan yang diperparah dengan pengurangan lahan tangkapan air hujan karena banyak lahan terbuka di konversi menjadi areal bangunan. Hal ini akan memicu terjadinya kelangkaan air tanah dan sekaligus memicu terjadinya banjir. PAH merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi terjadinya hal tersebut. Dengan cara ini suplai air bersih dari PDAM maupun dari air tanah dapat dihemat.

Berlimpahnya curah hujan di Palembang yang sering terbuang percuma serta bertambahnya permintaan air bersih maka diperlukan analisis pemanfaatan air hujan pada berbagai jenis atap untuk kebutuhan rumah tangga di Palembang.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka yang menjadi rumusan masalah adalah bagaimana analisis pemanfaatan air hujan pada berbagai jenis atap untuk kebutuhan rumah tangga di Palembang.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- 1) Menghitung curah hujan rancangan dan intensitas hujan di Palembang.
- 2) Merancang dan menganalisis debit limpasan air hujan rencana pada berbagai jenis atap rumah di Palembang.
- 3) Menentukan dimensi talang air dan penampungan air hujan dengan luasan atap rumah.
- 4) Menghitung pengurangan pemakaian PDAM dengan menggunakan bak penampung air hujan.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Sehubungan dengan perkembangan permukiman di Kota Palembang maka meningkat pula kebutuhan air. Sedangkan penggunaan PDAM tersedia sedikit dan memerlukan biaya tambahan, maka diperlukannya pemanfaatan bak penampung air hujan. Dalam tugas akhir ini dibatasi perencanaan bak penampung untuk 5 anggota keluarga untuk pemenuhan kebutuhan air kecuali memasak, minum, serta mandi dengan tipe rumah 45/90 tetapi ditinjau untuk berbagai jenis atap, atap yang digunakan adalah atap genteng aspal/beton, atap aluminium dan atap genteng metal, dengan kemiringan atap sebesar 30°.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan secara garis besar mengenai isi penulisan yang meliputi latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, hipotesis dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Pembahasan mengenai landasan teori umum mengenai definisi hujan, curah hujan rencana, penampungan air hujan dan manfaat penampungan air hujan.

Bab III. Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan langkah-langkah/metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang ditinjau.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Pembahasan mengenai perhitungan intensitas hujan, debit hujan rencana pada atap, untuk menentukan diameter talang air serta dimensi tempat penampungan air hujan yang dibuat untuk kebutuhan air rumah tangga.

Bab V. Penutup

Dalam bab ini dibahas mengenai kesimpulan atas dasar pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang mencerminkan jawaban atas permasalahan yang dirumuskan, serta bab ini berisikan pula saran yang merupakan rekomendasi bagi instansi serta pihak-pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, M. Baitullah, *Drainase Perkotaan*, Palembang, 2010.
- Al Amin M.B, Dkk. *Teknik Panen Air Hujan dengan Atap Usaha Konservasi Air di Daerah Kering. (Online)*, (<http://baitullah.unsri.ac.id/2010/06/teknik-panen-air-hujandengan-atap-usaha-konservasi-air-didaerah-kering/>).
- Andri, Ivan Gunawan, *Perancangan dan Analisis Keandalan Sistem Pemanenan Air Hujan pada Pembangunan dengan Atap Hijau (Green Roof) di Kota Pontianak*, Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, 2011.
- Farreny, Ramon, *Roof Selection for Rainwater Harvesting. Water Research* 45, 2011.
- Harsoyo, Budi, *Teknik Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumber Daya Air Di Wilayah DKI Jakarta*, Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol 11, No 2, 2010.
- JRF, Rekompak, *Pedoman Perencanaan Pengadaan Air Bersih*. Yogyakarta, 2010.
- Noorvy, Dian Khaerudin, *Efisiensi Pembangunan Penampung Air Hujan (PAH) Terhadap Pemanfaatan Air Komersil dan Drainase pada Rumah Toko, Apartemen, dan Gedung di Kota Malang*. Jurnal Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang, 2009.
- Susana, T.Yayuk, *Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan dengan Menggunakan Cistern Sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan Pada Gedung Bank Perkantoran Indonesia*. FT UI, Depok, 2012.
- Triatmojo, Bambang, *Hidraulika II*. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta, 1993.
- Triatmojo, Bambang, *Hidrologi Terapan*. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta, 2008.
- Yulistyorini, Anie, *Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air Di Perkotaan*. Teknologi Dan Kejuruan, Vol. 34, No. 1, 2011.