

PERANCANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH DI INDUSTRI KEMASAN BERBAHAN DASAR KARDUS

METARIA WINATA



PROGRAM STUDI TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih di Industri Kemasan Berbahan Dasar Kardus” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Metaria Winata
J0413221037



ABSTRAK

METARIA WINATA. Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih di Industri Kemasan Berbahan Dasar Kardus. Dibimbing oleh SULISTIJORINI dan SEPTIAN FAUZI DWI SAPUTRA

Industri *packaging* menggunakan air tanah untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Pemakaian air tanah yang tidak sesuai izin dapat dikenakan sanksi. Pemanenan air hujan merupakan suatu metode untuk menangkap, mengumpulkan, dan menyimpan air hujan yang berasal dari atap bangunan maupun permukaan tanah ketika hujan berlangsung. Penelitian ini bertujuan merancang sistem *plumbing* air bersih dan menganalisis efektivitas teknologi filtrasi dalam menurunkan kadar pencemar. Dimensi talang yang direncanakan berbentuk trapesium dengan dimensi lebar atas 0,40 m, lebar bawah 0,35 m, dan tinggi 0,50 m. Dimensi pipa datar 300 mm dan pipa tegak 200 mm. Panjang, lebar, dan tinggi bak filtrasi direncanakan sebesar 2,8 m, 1,4 m, dan 1,85 m. Kebutuhan volume tangki penyimpanan ditetapkan sebesar 56 m³/bulan. Filtrasi mampu meningkatkan kualitas air hujan dan memenuhi baku mutu berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Suplai air hujan mencapai 2.231 m³/tahun selama 261 hari dengan potensi pemanfaatan rata-rata 71%.

Kata Kunci : Air bersih, curah hujan, filtrasi, rancangan, tangki penyimpanan

ABSTRACT

METARIA WINATA. Design of a Rainwater Harvesting System as an Alternative Source of Clean Water Supply for the Cardboard-Based Packaging Industry. Supervised by SULISTIJORINI and SEPTIAN FAUZI DWI SAPUTRA.

The packaging industry relies on groundwater to meet various operational needs. Groundwater extraction that exceeds the permitted limit may result in legal sanctions. Rainwater harvesting is a method of collecting, capturing, and storing rainwater from building rooftops or ground surfaces during rainfall events. This study aimed to design a clean water plumbing system and analyze the effectiveness of filtration technology in reducing pollutant concentrations. The proposed gutter was designed with a trapezoidal cross-section, having a top width of 0.40 m, a bottom width of 0.35 m, and a height of 0.50 m. The horizontal and vertical pipes were designed with diameters of 300 mm and 200 mm, respectively. The filtration tank was designed with dimensions of 2.8 m in length, 1.4 m in width, and 1.85 m in height. The required storage tank capacity was determined to be 56 m³ per month. The filtration system improved rainwater quality and met the water quality standards stipulated in the Indonesian Minister of Health Regulation (Permenkes) No. 2 of 2023. The rainwater harvesting system was estimated to supply 2,231 m³ of water annually over 261 days, with an average utilization potential of 71%.

Keywords: Clean water, rainfall, filtration, design, storage tank.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH DI INDUSTRI KEMASAN BERBAHAN DASAR KARDUS

METARIA WINATA

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**PROGRAM STUDI TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Judul Laporan : Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif
Penyediaan Air Bersih di Industri Kemasan Berbahan Dasar
Kardus**

Nama : Metaria Winata
NIM : J0413221037

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Sulistijorini, M.Si.

Pembimbing 2:
**Septian Fauzi Dwi Saputra, S.T.P., M.Si.,
Ph.D.**

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
(10 Juli 2026)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah Sistem Pengolahan dan Distribusi Air, dengan judul “Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih di Industri Kemasan Berbahan Dasar Kardus”.

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat dalam perolehan gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB. Penyusunan laporan proyek akhir tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa kontribusi, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Maka dari itu, diucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Sulistijorini, M.Si. dan Septian Fauzi Dwi Saputra, S.T.P., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing laporan proyek akhir yang telah memberikan berbagai bimbingan, arahan, saran, motivasi, dan juga dukungan.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang senantiasa memberikan dukungan dan apresiasi terhadap pelaksanaan laporan proyek akhir.
3. Zunawakhir Tanjung, S.T. selaku *Specialist Environment* perusahaan yang juga merupakan pembimbing lapang yang telah membantu pengambilan data penelitian serta memberikan arahan dan dukungan.
4. Keluarga, yang telah memberikan dukungan baik moral ataupun materil, terutama do'a yang tiada hentinya.
5. Rekan-rekan seperjuangan dari Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB angkatan 59, serta segenap teman dan sahabat atas segala bantuan, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan proyek akhir.

Disadari bahwa laporan proyek akhir masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ilmiah bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Metaria Winata



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Siklus Hidrologi	4
2.2 Air Hujan	5
2.3 Curah Hujan	7
2.4 Intensitas Hujan	8
2.5 Pemanenan Air Hujan	8
2.6 Sistem <i>Plumbing</i> Air Bersih	11
2.7 Penelitian Sebelumnya	12
III METODE	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pemakaian Air Perusahaan	29
4.2 Analisis Hidrologi	30
4.3 Dimensi Talang dan Pipa Sistem Pemanenan Air Hujan	33
4.4 Perancangan Teknologi Filtrasi	34
4.5 Dimensi Tangki Penyimpanan	39
4.6 Perancangan Sistem <i>Plumbing</i> Air Bersih	45
4.7 Desain Sistem Plumbing Air Bersih	47
4.8 Neraca Air	48
4.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	49
4.10 Efektifitas dan Efisiensi Sistem Pemanenan Air Hujan	50
V SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

1	Hasil uji kualitas air hujan kawasan induturi Citatah	5
2	Hasil uji kualitas air hujan di Kota Dumai	6
3	Hasil uji kualitas air hujan di kawasan perumahan Kota Bogor	6
4	Baku mutu air bersih untuk keperluan hygiene dan sanitasi	7
5	Studi literatur teknologi filtrasi pengolahan air hujan	12
6	Syarat nilai parameter statistik distribusi probabilitas	18
7	Nilai kritis Do untuk uji Smirnov-Kolmogorov	20
8	Nilai derajat kepercayaan Chi-Kuadrat	20
9	Periode ulang untuk tipologi kota tertentu	21
10	Koefisien limpasan permukaan	22
11	Beban maksimum yang diizinkan untuk talang (dalam m ² luas atap)	22
12	Kriteria desain filtrasi	23
13	Tekanan yang dibutuhkan alat <i>plumbing</i>	26
14	Pemakaian air tanah perusahaan tahun 2025	29
15	Pemakaian air <i>hygiene</i> dan sanitasi WWTP tahun 2025	29
16	Curah hujan maksimum dari tahun 1996-2025	31
17	Penentuan jenis distribusi probabilitas	31
18	Perhitungan intensitas hujan dan debit rencana	33
19	Penentuan dimensi talang	34
20	Penentuan dimensi pipa	34
21	Hasil perancangan filtrasi	35
22	Uji kualitas air hujan	37
23	Perhitungan curah hujan andalan	39
24	Suplai dan potensi pemanfaatan	40
25	Defisit dan <i>overflow</i>	41
26	Suplai dan potensi pemanfaatan selama 7 bulan	42
27	Perhitungan tangki penyimpanan simulasi saat sepanjang tahun	43
28	Volume tangki penyimpanan simulasi saat musim hujan	43
29	Volume tangki penyimpanan simulasi saat musim kemarau	44
30	Rekapitulasi diameter pipa	46
31	Rencana anggaran biaya konstruksi	49
32	Perhitungan efektivitas sistem pemanenan air hujan per tahun	50
33	Perhitungan efektivitas sistem pemanenan air hujan selama 7 bulan	51
34	Perhitungan pajak air	51

DAFTAR GAMBAR

1	Siklus hidrologi (Levizzani dan Cattani 2019)	4
2	Sistem pemanenan air hujan (Deng 2021)	9
3	Lokasi penelitian	16
4	Diagram alir penelitian	17
5	Rancangan uji coba filtrasi	24
6	Grafik pompa berdasarkan debit	28



7	Pompa distribusi	47
8	Neraca air pemanenan air hujan per tahun	48

DAFTAR LAMPIRAN

1	Uji Smirnov-Kolmogorov distribusi Gumbel	61
2	Uji Chi-Kuadrat distribusi Gumbel	62
3	Denah <i>plumbing</i> air bersih	63
4	Desain sistem pemanenan air hujan	64
5	Dimensi talang dan perpipaan	65
6	Potongan unit filtrasi	66
7	Dimensi tangki penyimpanan	67
8	Dimensi tangki <i>overflow</i>	68