

686/TA-SS/TL-1/FT/VIII/2024

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(ENV21W0003)**

**OPTIMALISASI PEMANAS DAN DAYA LISTRIK PADA  
MESIN KOMPOSTER TERMOFILIK KONTINYU  
SKALA RUMAH TANGGA**

**Disusun oleh:**

**Dezara Lutfi Adharani**

**193050020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2024**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(ENV21W0003)**

**OPTIMALISASI PEMANAS DAN DAYA LISTRIK PADA  
MESIN KOMPOSTER TERMOFILIK KONTINYU  
SKALA RUMAH TANGGA**

**Disusun oleh:  
Dezara Lutfi Adharani  
193050020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**(TL-003)**

**OPTIMALISASI PEMANAS DAN DAYA LISTRIK PADA  
MESIN KOMPOSTER TERMOFILIK KONTINYU  
SKALA RUMAH TANGGA**

**Disusun oleh:**

**Dezara Lutfi Adharani**

**193050020**

**Telah disetujui dan disahkan  
pada, Juli 2024**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. Anni Rochaeni, MT.)**

**(Dr. Ir. H. Bambang Ariantara, MT.)**

**Penguji I**

**Penguji II**

**(Dr. Ir. H. Lili Mulyatna, MT.)**

**(Deni Rusmaya, ST., MT.)**

# OPTIMALISASI PEMANAS DAN DAYA LISTRIK PADA MESIN KOMPOSTER TERMOFILIK KONTINYU SKALA RUMAH TANGGA

**Dezara Lutfi Adharani**

Program Studi Teknik lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan

Email : [zaralutfia@gmail.com](mailto:zaralutfia@gmail.com)

## ABSTRAK

Pengomposan secara alami membutuhkan waktu yang cukup lama. Salah satu cara untuk mempercepat pengomposan adalah memperpendek siklus pengomposan dengan cara pengendalian temperatur atau dikenal dengan metode *Continuous Thermophilic Composting* (CTC). Oleh karena itu, diperlukan sistem pemanas untuk dapat mencapai target suhu yang diinginkan yaitu termofilik (55-60 °C) dengan memiliki daya listrik yang rendah untuk penggunaan skala rumah tangga. Dalam perancangan mesin ini dilakukan dua kali eksperimen dengan masing-masing eksperimen terdapat 9 variasi. Pada eksperimen I, wadah pengomposan berupa panci *stainless* dengan kapasitas reaktor 20 l dan sistem pemanas yang digunakan adalah *heatgun* dengan dilakukan variasi temperatur pada pengaturan 60 °C, 70 °C, dan 80 °C, hasil pada eksperimen I didapatkan temperatur paling optimal adalah pengaturan temperatur 80 °C dengan hasil temperatur berkisar antara 58-61 °C dan daya listrik 33,216 kWh. Pada eksperimen II, wadah pengomposan berupa panci *stainless* dengan kapasitas reaktor 13 l serta penambahan *chopper* sebagai alat pencacah dan sistem pemanas yang digunakan adalah *heatgun* dengan dilakukan variasi temperatur pada pengaturan 60 °C, 70 °C, dan 80 °C, hasil pada eksperimen II didapatkan temperatur paling optimal adalah pengaturan temperatur 80 °C dengan hasil temperatur berkisar antara 30-61 °C dan daya listrik 43,328 kWh. Dengan didapatkannya pemanas yang optimal dilakukan kembali pengomposan selama 8 hari dengan hasil rata-rata temperatur 45,2 °C dan hasil uji karakteristik fisik dan kimia kompos berupa C-Organik, kadar air, nitrogen, fosfor, dan kalium sudah memenuhi standar kualitas kompos yang ditetapkan pada SNI 19-7030-2004 kecuali C/N Rasio. Dengan demikian pemanasan menggunakan mesin CTC kapasitas reaktor 13 l dengan pengaturan temperatur *heatgun* 80 °C tidak tercapai tetapi hasil uji karakteristik fisik dan kimia kompos masih memenuhi standar kualitas kompos kecuali nilai C/N Rasio.

**Kata Kunci :** Komposter Termofilik Kontinyu, Kompos, Perancangan Mesin, Temperatur.

# **OPTIMIZATION OF HEATING AND ELECTRICAL POWER IN HOUSEHOLD SCALE CONTINUOUS THERMOPHILIC COMPOSTER MACHINE**

**Dezara lutfi Adharani**

*Departement od Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Pasundan  
University*

Email : [zaralutfia@gmail.com](mailto:zaralutfia@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*Natural composting takes a long time. One way to accelerate composting is to shorten the composting cycle by controlling the temperature or known as the Continuous Thermophilic Composting (CTC) method. Therefore, a heating system is needed to be able to achieve the desired temperature target which is thermophilic (55-60 °C) by having low electrical power for household scale use. In the design of this machine, two experiments were carried out with each experiment having 9 variations. In experiment I, the composting container is a stainless pot with a reactor capacity of 20 l and the heating system used is a heatgun with temperature variations at settings 60 °C, 70 °C, and 80 °C, the results in experiment I obtained the most optimal temperature is the temperature setting 80 °C with temperature results ranging from 58-61 °C and electric power 33.216 kWh. In experiment II, the composting container is a stainless pot with a reactor capacity of 13 l and the addition of a chopper as a chopping tool and the heating system used is a heatgun with temperature variations at settings 60 °C, 70 °C, and 80 °C, the results in experiment II obtained the most optimal temperature is the temperature setting 80 °C with temperature results ranging from 30-61 °C and electric power 43.328 kWh. With the optimal heating obtained, composting was carried out again for 8 days with an average temperature of 45,2 °C and the results of physical and chemical characterization tests of compost in the form of C-Organic, moisture content, nitrogen, phosphorus, and potassium have met the compost quality standards set in SNI 19-7030-2004 except the C/N Ratio. Thus heating using a 13 l reactor capacity CTC machine with heatgun temperature setting 80 °C is not achieved but the results of the physical and chemical characteristics test of compost still meet the compost quality standards except the C/N Ratio value.*

**Keywords:** *Continuous Thermophilic Composting, Compost, Machine Design, Temperature.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada hamba-hamba-Nya. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Dengan penuh rasa Syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimalisasi Pemanas dan Daya listrik Pada Mesin Komposter Termofilik Kontinyu Skala Rumah Tangga”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat penyelesaian Program S-1 Program Studi Teknik lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.

Dengan penuh harapan mudah-mudahan laporan ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu pengetahuan khususnya bagi penulis dan umumnya bagi yang membaca. Dalam penyelesaian laporan ini, saya mendapatkan banyak dukungan, bantuan, serta motivasi dari orang-orang sekitar. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan do'a, dukungan, nasihat dan semangat yang tak pernah henti selama penulis mengerjakan laporan ini. Tanpa keberadaan mereka, penulis tidak akan pernah mencapai pencapaian ini.
2. Ibu Dr. Ir. Anni Rochaeni, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan arahan, dan selalu sabar selama proses penulisan laporan ini.
3. Bapak Dr. Ir. H. Bambang Ariantara, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan, dan selalu sabar selama proses penulisan laporan ini.
4. Bapak-Ibu Dosen Program Studi Teknik lingkungan Universitas Pasundan yang telah senantiasa memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis selama masa perkuliahan.

5. Om dudung dan seluruh *staff* Prodi Teknik lingkungan Universitas Pasundan yang sudah banyak memberikan bantuan.
6. Kang Erik, Tarisa, dan Hizbul selaku *partner* tim CTC bawah.
7. Kepada Nadhirah, Rike, dan Kang Rifki yang senantiasa memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Kepada sahabat terdekat Nine, Tiara, Hermin, Aryanti, Tarisa dan teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2019 yang senantiasa memberikan motivasi serta dukungan sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
9. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas semua bantuan, dan dukungannya.

Akhir kata, penulis mengharapkan laporan ini dapat bermanfaat serta memberikan informasi bagi kepentingan akademis maupun sebagai bahan bacaan. Mohon maaf apabila masih terdapat kesalahan dan kekurangan, maka kritik dan saran membangun sangat penulis harapkan, serta terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya laporan ini.

Bandung, Juli 2024

**Dezara lutfi Adharani**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Ruang lingkup.....	I-2
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
2.1 Sampah.....	II-1
2.2 Sampah Organik.....	II-1
2.3 Pengomposan.....	II-2
2.4 Proses Pengomposan Secara Aerobik.....	II-2
2.4.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan.....	II-3
2.5 <i>Continuous Thermophilic Composting (CTC)</i> .....	II-7
2.6 <i>Effective Microorganism 4 (EM-4)</i> .....	II-8
2.7 Molase.....	II-9
2.8 <i>Data logger</i> .....	II-9
2.9 Sensor Temperatur.....	II-10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	III-1
3.1 Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III-2
3.3 Studi literatur.....	III-2
3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	III-2
3.4.1 Alat.....	III-2
3.4.2 Bahan.....	III-3



3.5	Desain Komposter.....	III-4
3.5.1	Perancangan Sistem Pemanas .....	III-10
3.5.2	Perancangan Sistem Pengaduk.....	III-12
3.6	Penelitian Awal.....	III-12
3.7	Penelitian Utama.....	III-12
3.8	Parameter yang Diukur .....	III-13
3.9	Input Data Sementara.....	III-13
3.10	Analisis Data.....	III-13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Hasil Rancangan Mesin Komposter Termofilik Skala Rumah Tangga Reaktor 20 liter.....	IV-1
4.1.1	Hasil Rancangan Sistem Pemanas .....	IV-3
4.1.2	Hasil Rancangan Sistem Pengaduk .....	IV-5
4.2	Uji Coba Mesin CTC Reaktor 20 liter.....	IV-8
4.3	Analisis Data Mesin CTC Reaktor 20 liter.....	IV-8
4.4	Hasil Rancangan Mesin Komposter Termofilik Skala Rumah Tangga Reaktor 13 liter.....	IV-15
4.4.1	Hasil Rancangan Sistem Pemanas .....	IV-16
4.4.2	Hasil Rancangan Sistem Pengaduk .....	IV-16
4.5	Uji Coba Mesin CTC Reaktor 13 liter.....	IV-18
4.6	Analisis Data Mesin CTC Reaktor 13 liter.....	IV-18
4.7	Analisis dengan Motor dan <i>Heatgun</i> yang Terpilih .....	IV-28
4.8	Hasil Pengomposan.....	IV-30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat yang Digunakan.....	III-2
<b>Tabel 3.2</b> Komposisi Bahan Kompos.....	III-4
<b>Tabel 4.1</b> Merek dan Spesifikasi <i>Heatgun</i> .....	IV-3
<b>Tabel 4.2</b> Merek dan Spesifikasi Motor listrik.....	IV-5
<b>Tabel 4.3</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 60 °C Reaktor 20 l .....	IV-9
<b>Tabel 4.4</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 70 °C Reaktor 20 l .....	IV-11
<b>Tabel 4.5</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 80 °C Reaktor 20 l .....	IV-13
<b>Tabel 4.6</b> Penggunaan Daya listrik.....	IV-14
<b>Tabel 4.7</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 60 °C Reaktor 13 l .....	IV-20
<b>Tabel 4.8</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 70 °C Reaktor 13 l .....	IV-22
<b>Tabel 4.9</b> Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 80 °C Reaktor 13 l .....	IV-25
<b>Tabel 4.10</b> Ketinggian Sampah Awal dan Akhir Pengomposan Per Variasi ....	IV-26
<b>Tabel 4.11</b> Penggunaan Daya listrik.....	IV-28
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pengukuran Temperatur Pengomposan .....	IV-28
<b>Tabel 4.13</b> Tinggi Tumpukan Sampah .....	IV-29
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Uji laboratorium.....	IV-30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Data logger.....	II-10
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	III-1
<b>Gambar 3.2</b> Desain Mesin Komposter 1 .....	III-5
<b>Gambar 3.3</b> Bagian Komposter .....	III-6
<b>Gambar 3.4</b> Rangka Mesin CTC Kapasitas 20 l.....	III-7
<b>Gambar 3.5</b> Desain Mesin Komposter 2 .....	III-9
<b>Gambar 3.6</b> Rangka Mesin CTC Kapasitas 13 l.....	III-10
<b>Gambar 3.7</b> Diagram Alir Sistem Pemanas Temperatur Ruang Komposter.....	III-11
<b>Gambar 4.1</b> Mesin CTC Reaktor 20 l.....	IV-1
<b>Gambar 4.2</b> Mesin Pencacah Manual.....	IV-2
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Cacahan dengan Pencacah Manual .....	IV-2
<b>Gambar 4.4</b> <i>Heatgun</i> .....	IV-3
<b>Gambar 4.5</b> Rangkaian Pengambilan Data Temperatur .....	IV-4
<b>Gambar 4.6</b> Peletakan Sensor Temperatur .....	IV-5
<b>Gambar 4.7</b> Motor listrik.....	IV-6
<b>Gambar 4.8</b> Ulir Pengaduk Mesin CTC Kapasitas Reaktor 20 l.....	IV-7
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 60 °C Reaktor 20.....	IV-9
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 70 °C Reaktor 20 l .....	IV-11
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 80 °C Reaktor 20 l .....	IV-13
<b>Gambar 4.12</b> Mesin CTC Reaktor 13L .....	IV-15
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Cacahan dengan <i>Chopper</i> .....	IV-16
<b>Gambar 4.14</b> Ulir Pengaduk Mesin CTC Kapasitas Reaktor 13 l.....	IV-17
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 60 °C Reaktor 13 l .....	IV-19
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 70 °C Reaktor 13 l .....	IV-22
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Nilai Temperatur Setiap Titik pada Variasi 80 °C Reaktor 13 l .....	IV-25
<b>Gambar 4.18</b> Hasil Pengukuran Temperatur Pengomposan dengan Motor dan Pemanas yang terpilih.....	IV-29
<b>Gambar 4.19</b> Ketinggian Sampah Selama Proses Pengomposan .....	IV-30

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Pasal 1 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, definisi sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah merupakan salah satu permasalahan yang umum di Indonesia dan saat ini belum bisa teratasi dengan baik. Dengan meningkatnya jumlah penduduk juga maka timbulan sampah setiap harinya selalu bertambah. Berdasarkan data dari KLHK pada tahun 2023, jumlah timbulan sampah kabupaten/kota se-Indonesia sebesar 32,1 juta ton/tahun dengan komposisi sampah didominasi oleh sampah organik, terutama dalam bentuk sisa makanan yang mencapai 40,5%. Kurang lebih 49,6% dari sampah tersebut bersumber dari rumah tangga. Jika tidak dikelola dengan baik, penumpukan sampah organik dapat menyebarkan penyakit dan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan metode pengelolaan sampah yang ramah lingkungan yaitu pengomposan (Suriawiria, 2003).

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik atau proses dekomposisi bahan organik dimana didalam proses tersebut terdapat berbagai macam mikroorganisme yang membantu proses perombakan bahan organik tersebut sehingga bahan organik mengalami perubahan baik struktur dan teksturnya. Untuk pembuatan pupuk kompos dibutuhkan waktu 2-3 bulan bahkan ada yang sampai 6 bulan (Indriani, 2001). Tetapi saat ini terdapat cara mempercepat proses pengomposan menggunakan metode pengomposan dengan memperpendek siklus pengomposan dan meningkatkan stabilitas kompos, atau dikenal dengan metode *Continuous Thermophilic Composting* (CTC).

Dalam metode *Continuous Thermophilic Composting* (CTC), proses pengomposan dilakukan pada temperatur yang tinggi, yaitu 40 °C hingga 60 °C dengan sistem pengomposan menggunakan reaktor tertutup untuk menghindari

dan mempertahankan kehilangan panas selama proses pengomposan (Xiao dkk, 2009). *Continuous Thermophilic Composting* (CTC) telah diperkenalkan sebagai solusi teknologi yang efisien untuk mengolah limbah makanan menjadi kompos berkualitas tinggi dalam waktu yang singkat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengomposan pada temperatur tinggi dapat mempersingkat durasi proses pengomposan pada temperatur 60 °C selama 8-13 hari (Waqas dkk, 2017).

Lamanya pengomposan tergantung pada beberapa faktor, salah satunya temperatur. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, mesin CTC yang sudah ada mampu menghasilkan kompos yang baik namun mesin tersebut memerlukan energi listrik yang tinggi untuk pemanasan. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi bentuk, ukuran, berat, dan konsumsi energi listrik untuk meningkatkan efisiensi mesin CTC dalam skala rumah tangga.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada penelitian sebelumnya, penggunaan daya listrik pada pemanas dan ukuran mesin komposter termofilik kontinyu terlalu besar untuk penggunaan skala rumah tangga. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimalisasi penggunaan energi listrik pada pemanas mesin komposter termofilik kontinyu skala rumah tangga.

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk merancang alat komposter termofilik kontinyu yang lebih optimal dalam penggunaan energi listrik pada pemanasannya untuk penggunaan skala rumah tangga.

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu untuk mengetahui pemanas yang paling optimal dalam penggunaan energi listriknya untuk alat komposter termofilik kontinyu skala rumah tangga.

## **1.4 Ruang lingkup**

Adapun ruang lingkup dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Komposter yang dibuat adalah komposter aerobik rancangan dari Program Studi Teknik lingkungan Universitas Pasundan Bandung dengan menggunakan panci *stainless* dengan kapasitas 20 liter dan 13 liter.
2. Parameter yang di ukur adalah temperatur ruang pengomposan dan daya listrik CTC.
3. Penelitian dilakukan menggunakan *heatgun* sebagai sumber panas.
4. Penelitian dilakukan dengan mengatur temperatur *heatgun* pada temperatur 60 °C, 70 °C, dan 80 °C.
5. Melakukan pengukuran temperatur yang terjadi didalam ruang pengomposan.
6. Rancang bangun CTC secara keseluruhan meliputi bahan, ukuran dan estetikanya menggunakan motor dan *heater* yang terpilih.
7. Melakukan uji laboratorium pada hasil akhir kompos.

### **1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian**

Lokasi penelitian ini bertempat di Universitas Pasundan Kampus IV, Laboratorium TL dan Laboratorium Manufaktur. Penyusunan laporan penelitian tugas akhir ini direncanakan selesai dalam 12 bulan mulai dari Juli 2023 – Juli 2024.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup, tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang teori yang berkaitan dengan pengomposan, *Continuous Thermophilic Composting (CTC)*, *data logger*, *thermocouple* dan teori-teori yang mendukung penelitian

dengan bersumber pada literatur maupun jurnal penelitian-penelitian terdahulu.

### **BAB III      METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan tentang diagram alir penelitian dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian mulai dari variabel penelitian, lingkup penelitian, penjelasan untuk tahap penelitian, data dan analisa, serta waktu dan lokasi penelitian.

### **BAB IV      HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang data hasil penelitian yang telah diperoleh disertai analisis, serta membahas dari data-data yang telah didapat tersebut untuk memperoleh suatu hasil yang dapat mendukung tujuan penelitian.

### **BAB V      KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dibahas serta beberapa saran sehubungan dengan hasil penelitian yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian pengembangan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Saputra, Yovi. 2017. *Permintaan Air Bersih Kota Pekanbaru (Studi Kasus: PDAM Tirta Siak)*. Pekanbaru: Universitas Riau. Dapat diakses melalui situs: <https://media.neliti.com/media/publications/129447-ID-permintaan-air-bersih-kota-pekanbaru-stu.pdf>
- Aimah, Iklima. 2013. *Kajian Tingkat Konsumsi Air Bersih PDAM di Provinsi Jawa Barat*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Dapat diakses melalui situs: [file:///Users/mac0s/Downloads/Kajian\\_Tingkat\\_Konsumsi\\_Air\\_Bersih\\_PDAM.pdf](file:///Users/mac0s/Downloads/Kajian_Tingkat_Konsumsi_Air_Bersih_PDAM.pdf)
- Badan Pusat Statistik Kota Malang. 2022. *Kota Malang Dalam Angka 2022*. Bandung: Badan Pusat Statistik.
- Field, A. 2018. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics 5th Edition*, 5 ed. SAGE Publications Inc. California.
- Ghozali, I. 2018. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. 25. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 26*, Edisi 10. In Semarang, Universitas Diponegoro
- Harahap, Yuni Masdayani. 2013. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Air Minum Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi Medan*. Medan: Universitas Sumatera Utara. Dapat di akses melalui
- Listya Cahya, Darmawan. 2010. *Identifikasi Peranan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebuthan Air Berish Kecamatan Kosambi Kabupaten Tangerang Banten*. Jakarta: Universitas Esa Unggul. Dapat diakses melalui situs: <https://media.neliti.com/media/publications/213134-identifikasi-peranan-faktor-faktor-yang.pdf>.
- Maemunah, Ai Siti. 2016. *Pengendalian Penggunaan Air di Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Oleh Pemerintah Kabupaten Sumedang*. Bandung: Universitas Padjajaran. Dapat di akses melalui situs: <http://jurnal.unpad.ac.id/jane/article/view/12504>



- Nuriyana Budiman, Ashila. 2019. Analisis Pola Pemakaian Air Nyata, *Willingness To Pay* Dan *Ability To Pay* Masyarakat Yang Telah Terlayani Oleh PDAM di Kota Bandung. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 tentang Peryaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Walikota Malang No. 39 Tahun 2014 Tentang Penetapan Tarif Air Minum Dan Biaya Langganan Pada Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang
- Pemerintah Kota Malang. <http://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>. Diakses tanggal 30 Oktober 2022, pukul 21.20.
- Pratama, Rozi. 2019. Strategi Pemasaran Air Minum Isi Ulang Al Hamra Dalam Meningkatkan Penjualan Di Nigari Limo Kaum Batusangkar. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Institut Agama Islam Negeri Batusangkar: Batusangkar.
- Ramadhayanti, Feristiana Putri. 2017. Jejaring Kebijakan Pelayanan Akses Universal Air Minum Di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Malang. Skripsi. Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya: Malang.
- Ramdani, Yusep. 2020. Kajian Standar Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga di Bandung Raya (Studi Kasus: Wilayah Kabupaten Bandung Barat). Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Rangkuti, Freddy. 2006. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Sukirno, S. (2014). Mikroekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga. In Mikroekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga.
- Sukirno, S. (2016). Teori Pengantar Makroekonomi. PT. Rajagrafindo Persada

Zulfaa, Michelia. 2020. Strategi Pengendalian Permintaan Air Bersih di Kota Sukabumi. Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Islam Bandung: Bandung.

<https://sdgs.bappenas.go.id/tentang/> (diakses tanggal 11 november 2022 pukul 14.08)

<https://perumdatugutirta.co.id/info/sejarah> (diakses tanggal 30 oktober 2022, pukul 15.00)

<https://si-petarungv2.malangkota.go.id/rtrw> (diakses tanggal 30 oktober 2022, pukul 20.36)

