

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN AIR GARAM PADA
LIMBAH LAUNDRY UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK
ALTERNATIF**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

OLEH

MUHAMMAD DIMA MASYHUDA

03041281924065

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN AIR GARAM PADA LIMBAH
LAUNDRY UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

MUHAMMAD DIMA MASYHUDA
03041281924065

Indralaya, 06 Juli 2023
Menyetujui
Pembimbing Utama

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU
NIP. 197408141999031005

Hermawati, S.T., M.T.
NIP. 197708102001122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dima Masyhuda

NIM : 03041281924065

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 4 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisis Pengaruh Penambahan Air Garam terhadap Limbah *Laundry* untuk Sumber Energi Listrik Alternatif” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 06 Juli 2023




Muhammad Dima Masyhuda

NIM.03041281924065

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 
Pembimbing Utama : Hermawati, S.T., M.T.
Tanggal : 6/Juli/2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Muhammad Dima Masyhuda
NIM : 03041281924065
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-
Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN AIR GARAM PADA LIMBAH LAUNDRY UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih
media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat,
dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya

Pada tanggal : 03 Juli 2023



Muhammad Dima Masyhuda

NIM.03041281924065

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan dan pembuatan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Pengaruh Penambahan Air Garam pada Limbah Laundry untuk Sumber Energi Listrik Alternatif”** yang telah dilaksanakan dari bulan November hingga Mei 2023 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam tidak hentinya tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang insyaAllah hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini terlaksana berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih terutama pada dosen Pembimbing Tugas Akhir yakni Ibu Hermawati, S.T.,M.T. yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan kepada penulis. Lalu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Orang Tua saya, Papa dan Mama serta saudara saya yang telah mendoakan, memberikan semangat, motivasi, dan dukungan tanpa henti kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto S, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat dari awal perkuliahan hingga mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
4. Hermawati, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang telah membimbing dan mengarahkan selama penyusunan dan pembuatan tugas akhir penulis.
5. Ibu Caroline, S.T., M.T., Ike Bayusari, S.T., M.T., dan Ibu Rahmawati, S.T., M.T., yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penelitian yang dilakukan agar menjadi lebih baik.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama perkuliahan.

7. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis
8. Kepada Kimena Rizki Andini, Rentiana Khairunisa, Akbar Nugraha dan Juga Seluruh Keluarga Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam pembuatan alat, pengambilan data, dan memberikan saran serta kritikan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman satu bimbingan Ibu Hermawati, S.T.,M.T., yang telah menjadi salah satu alasan untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik mungkin dan teman-teman Angkatan Teknik Elektro 2019 yang sudah menjalani perkuliahan bersama-sama.
10. Seluruh pihak yang tidak mampu disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir hingga meraih gelar Sarjana Teknik.
11. Kepada diri sendiri karena telah kuat dalam menjalani perkuliahan dengan semangat dan tanpa ada kata putus asa hingga bisa menyelesaikan sampai ke Skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa terdapat kesalahan yang berasal dari keterbatasan pengetahuan serta kemampuan penulis dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis meminta maaf sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dan pembaca agar memperbaiki tugas akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata, Penulis berharap semoga tugas akhir ini menjadi ilmu dan bermanfaat bagi para pembaca terutama Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dan masyarakat umum.

Palembang, 29 Mei 2023



Muhammad Dima Masyhuda

NIM. 03041281924065

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Penambahan Air Garam pada Limbah Laundry untuk Sumber Energi Listrik Alternatif

(Muhammad Dima Masyhuda, 03041281924065, 2023, 48 Halaman)

Seiring berkembangnya zaman pada bidang kehidupan manusia tentunya akan diikuti dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih sehingga kebutuhan sumber energi listrik akan mengalami kenaikan karena menjadi kebutuhan utama dalam melangsungkan aktivitas. Energi alternatif merupakan jenis energi pengganti dimana dapat mengurangi penggunaan energi yang sukar diperbarui agar kebutuhan energi listrik pada masyarakat dapat terpenuhi. Salah satu contoh energi alternatif yakni pemanfaatan limbah. Seperti contoh limbah laundry pada penelitian ini. Penelitian yang telah dilakukan dengan membuat rangkaian sel volta terhadap limbah laundry yakni limbah deterjen dan limbah pemutih karena dari limbah tersebut merupakan salah satu larutan elektrolit. Pada limbah dilakukan penambahan air garam sehingga pada limbah deterjen mampu menghasilkan daya tertinggi 0,033306 W. Pada limbah pemutih pula dilakukan penambahan air garam sehingga menghasilkan daya tertinggi 0,0156996 W. Hal ini membuktikan bahwa air garam mampu dalam meningkatkan daya yang dihasilkan dari limbah laundry.

Kata Kunci: Sel Volta, Limbah laundry, air garam, Daya Listrik.

ABSTRACT

Analysis of the Effect of Adding Salt Water to Laundry Waste for Alternative Electrical Energy Sources

(Muhammad Dima Masyhuda, 03041281924065, 2023, 48 Pages)

Along with the development of the era in the field of human life, of course, it will be followed by increasingly sophisticated technological developments so that the need for electrical energy sources will increase because it is the main requirement in carrying out activities. Alternative energy is a type of alternative energy which can reduce the use of energy that is difficult to renew so that the electricity needs of the community can be met. One example of alternative energy is the utilization of waste. As an example of laundry waste in this study. Research that has been carried out by making a series of voltaic cells for laundry waste, namely detergent waste and bleach waste because the waste is an electrolyte solution. Salt water was added to the waste so that the detergent waste was able to produce the highest power of 0,033306 W. In bleach waste, salt water was also added to produce the highest power of 0.0156996 W. This proved that salt water was able to increase the power produced from waste laundry.

Keywords: Voltaic cells, laundry waste, salt water, electric power.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1 Energi Alternatif.....	5
2.2 Limbah Laundry	5
2.2.1 Limbah Deterjen.....	7
2.2.2 Limbah Pemutih	8
2.3 Larutan Elektrolit	8
2.3.1 Elektrolit Kuat.....	10
2.3.2 Elektrolit Lemah.....	11
2.4 Larutan Non Elektrolit.....	11
2.5 Elektroda	11
2.5.1 Seng.....	13
2.6.2 Tembaga.....	14
2.6 Deret Volta	14

2.7	Air Garam.....	16
2.8	Baterai Limbah Laundry	17
2.9	Tegangan Listrik.....	17
2.10	Arus Listrik.....	18
2.11	Sel Volta	18
2.12	Daya Aktif	21
2.13	Daya Reaktif.....	21
2.14	Daya Semu	21
BAB III		23
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	23
3.2	Metode Penelitian.....	24
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	25
3.4	Alat dan Bahan	26
3.5	Tahapan Penelitian	31
BAB IV		34
4.1	Umum.....	34
4.2	Perancangan Alat.....	34
4.3	Perhitungan Data	35
4.4	Grafik Hasil Perhitungan.....	38
4.5	Analisa Hasil Penelitian	44
BAB V.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Deret Volta.....	15
Gambar 2.2 Sel Volta.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Desain Media Tempat Uji	28
Gambar 3.3 Skema Penelitian Sel Volta.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian Pengukuran Tegangan.....	29
Gambar 3.5 Rangkaian Pengukuran Arus.....	30
Gambar 3.6 Tampak Atas	30
Gambar 3.7 Tampak Samping	30
Gambar 3.8 Tampak Depan	31
Gambar 4.1 Media Rangkaian Sel Volta	34
Gambar 4.2 Rangkaian Sel Volta.....	35
Gambar 4.3 Grafik Nilai Tegangan Deterjen.....	39
Gambar 4.4 Grafik Nilai Arus Deterjen.....	39
Gambar 4.5 Grafik Nilai Daya Deterjen	40
Gambar 4.6 Grafik Nilai Tegangan Pemutih	41
Gambar 4.7 Grafik Nilai Arus Pemutih	41
Gambar 4.8 Grafik Nilai Daya Pemutih.....	42
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Daya Listrik Limbah Laundry	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks Penelitian	23
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Cairan Deterjen Murni.....	35
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Cairan Pemutih Murni.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Limbah Deterjen Sebelum dilakukan Penambahan Air Garam.....	36
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Limbah Deterjen Setelah dilakukan Penambahan Air Garam.....	37
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Limbah Pemutih Sebelum dilakukan Penambahan Air Garam.....	37
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Limbah Pemutih Setelah dilakukan Penambahan Air Garam.....	38

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Daya Aktif	21
Rumus 2.2 Daya Reaktif	21
Rumus 2.3 Daya Semu.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Akhir Media Rangkaian Sel Volta

Lampiran 2 Gambar Pengambilan Data

Lampiran 2.1 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Deterjen Murni

Lampiran 2.2 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Deterjen Murni

Lampiran 2.3 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Deterjen Murni

Lampiran 2.4 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Deterjen Murni

Lampiran 2.5 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Deterjen Murni

Lampiran 2.6 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Pemutih Murni

Lampiran 2.7 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Pemutih Murni

Lampiran 2.8 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Pemutih Murni

Lampiran 2.9 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Pemutih Murni

Lampiran 2.10 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Pemutih Murni

Lampiran 2.11 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Limbah Deterjen

Lampiran 2.12 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Limbah Deterjen

Lampiran 2.13 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Limbah Deterjen

Lampiran 2.14 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Limbah Deterjen

- Lampiran 2.15 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Limbah Deterjen
- Lampiran 2.16 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Limbah Deterjen dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.17 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Limbah Deterjen dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.18 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Limbah Deterjen dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.19 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Limbah Deterjen dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.20 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Limbah Deterjen dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.21 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Limbah Pemutih
- Lampiran 2.22 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Limbah Pemutih
- Lampiran 2.23 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Limbah Pemutih
- Lampiran 2.24 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Limbah Pemutih
- Lampiran 2.25 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Limbah Pemutih
- Lampiran 2.26 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 2 Cell
Limbah Pemutih dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.27 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 4 Cell
Limbah Pemutih dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.28 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 6 Cell
Limbah Pemutih dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.29 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 8 Cell
Limbah Pemutih dengan Penambahan Air Garam
- Lampiran 2.30 Gambar pengambilan Data Tegangan dan Arus 10 Cell
Limbah Pemutih dengan Penambahan Air Garam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini di Indonesia mengalami peningkatan kebutuhan energi, terutama energi listrik (energi yang terbilang mudah untuk dikonversikan menjadi bentuk energi jenis lain) yang seiring bergantinya zaman terus mengalami peningkatan yang pesat bahkan diluar dari dugaan yang diperkirakan. Kebutuhan energi yang meningkat ini pun merupakan dampak dari peningkatan populasi manusia dan juga perkembangan teknologi yang mana banyak menggunakan sumber energi listrik dalam seluruh aktivitas kehidupan manusia. Hingga saat ini keperluan energi maupun kebutuhan dunia umumnya masih menggunakan minyak bumi dalam memenuhi kebutuhan energi. Tidak dapat dipungkiri juga bahwa sumber energi setiap tahunnya memiliki harga yang meningkat dan semakin langka [1].

Seiring berkembangnya zaman, manusia pun mengembangkan sumber energi alternatif untuk memenuhi konsumsi kebutuhan energi. Energi alternatif sendiri merupakan energi pengganti yang dapat menjadi alternatif dari penggunaan bahan bakar konvensional. Seperti energi panas matahari, angin, panas bumi, nuklir, dan sebagainya. Pemanfaatan energi alternatif juga dapat bersumber dari limbah namun pemanfaatan dari limbah pun belum dilakukan pengembangan yang baik untuk dijadikan sebagai energi alternatif. Limbah sendiri berasal aktivitas keseharian manusia ataupun berasal dari industri baik kecil maupun besar. Pertumbuhan penduduk salah satu penyebab meningkatnya limbah. Meningkatnya jumlah penduduk pada suatu daerah menyebabkan semakin kompleks usaha dan aktivitas, sehingga jumlah limbah akan mengalami peningkatan [2].

Bertambahnya usaha *home industry laundry* yang mengalami peningkatan tiap tahun nya menyebabkan limbah cair yang dihasilkan semakin meningkat pula. Pada umumnya limbah cair tersebut dibuang langsung ke selokan, danau, sungai tanpa adanya pengolahan . Air limbah *laundry* dibuang secara langsung tanpa adanya pengolahan lebih lanjut ke saluran air sehingga menimbulkan penurunan kualitas air dan berdampak mencemari ekosistem perairan juga manusia. Oleh

sebab itu perlu adanya pengolahan lebih lanjut sebelum dibuang ke saluran air. Saat ini teknologi yang dikembangkan untuk mengolah limbah ini disebut sel volta [3].

Limbah laundry yang dapat digunakan dengan menggunakan rangkaian sel volta sendiri merupakan limbah deterjen dan juga limbah pemutih. Pada limbah deterjen terkandung berbagai macam larutan elektrolit dimana ketika berada dalam air akan terjadi penguraian yang memproduksi ion negatif dan positif. Beberapa macam senyawa elektrolit yang terkandung pada deterjen meliputi natrium sulfat dan natrium klorida [5]. Pada limbah pemutih pakaian terkandung senyawa Natrium Hipoklorit yang disebut pula dengan Sodium Hipoklorit yang mana berfungsi dalam oksidator dengan daya oksidasi tinggi dengan potensial redoks yang besar sehingga dapat menghantarkan arus listrik dengan baik [15].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Asti Riani Putri (2018) menggunakan metode reaksi sel volta dalam memanfaatkan limbah deterjen atau pemutih dalam menghasilkan daya listrik [4]. Maka pada penelitian ini penulis melakukan variasi dengan melakukan penambahan jumlah cell dan penambahan air garam pada limbah untuk meningkatkan daya listrik yang dihasilkan oleh limbah.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada tugas akhir peneliti akan membahas tentang **“Analisis Pengaruh Penambahan Air Garam terhadap Limbah Laundry untuk Sumber Energi Listrik Alternatif”**.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan oleh Asti Riani Putri (2018) diketahui bahwa 1 cell dapat menghasilkan tegangan 1 volt, arus listrik 0,002 Ampere untuk setiap cell [5]. Kemudian pada penelitian ini dilakukan variasi berupa penambahan intensitas jumlah air deterjen atau pemutih dan juga penambahan air garam pada tiap wadah. Maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apa dampak penambahan air garam terhadap limbah deterjen atau pemutih dalam menghasilkan daya listrik dengan menggunakan rangkaian sel volta?
2. Apakah air garam mampu meningkatkan nilai daya listrik yang dihasilkan oleh rangkaian sel volta limbah deterjen atau pemutih ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur nilai tegangan dan arus yang dihasilkan dari reaksi sel volta limbah *laundry*.
2. Menghitung peningkatan nilai daya listrik yang dihasilkan dari reaksi sel volta limbah deterjen dan pemutih dengan penambahan air garam.
3. Membandingkan peningkatan nilai daya listrik yang dihasilkan dari limbah pemutih dan limbah deterjen sebelum dan sesudah penambahan air garam.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan variabel dalam penelitian ini agar tidak menyimpang dari inti bahasan dan terarah, yakni:

1. Penelitian ini menggunakan limbah deterjen dan pemutih sebagai variabel uji dalam menghasilkan nilai daya listrik.
2. Penelitian ini hanya membahas perbandingan antara daya yang dihasilkan sebelum dan sesudah penambahan air garam.
3. Perbandingan yang digunakan berupa penambahan jumlah cell sebagai variabel penambahan intensitas air limbah *laundry*.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam memudahkan penyusunan proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tentang dasar teori mengenai energi alternatif, limbah cair dan sel volta.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tentang lokasi pelaksanaan, waktu pelaksanaan, metode pelaksanaan, rencana rumus yang akan digunakan, rencana pembahasan, rencana tabel yang akan digunakan dan diagram alur.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil penelitian, pengumpulan data, perhitungan dan analisa data dihasilkan dari pengaruh penambahan air garam dan intensitas air limbah deterjen atau pemutih.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Manan, "Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Efisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia," *Energi Matahari Sumber Energi Alternatif Yang Efisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia*, hlm. 31–35, 2009, [Daring]. Tersedia pada: <http://eprints.undip.ac.id/1722>
- [2] W. Saputro, "Pengelolaan limbah sampah organik menjadi pupuk," hlm. 14, 2018.
- [3] L. Nurajijah, D. Harjunowibowo, dan Y. Radiyono, "Pengaruh Variasi Tegangan pada Pengolahan Limbah Cair Laundry Menggunakan Proses Elektrolisis," *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, vol. 4, no. 1, hlm. 31–35, 2014.
- [4] A. R. Putri, "Energi Alternatif Dengan Menggunakan Reaksi Elektrokimia," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 3, no. 1, hlm. 62–68, 2018, doi: 10.29100/jipi.v3i1.656.
- [5] A. R. Putri, "Kandungan Listrik Pada Limbah Air Detergen Dengan Menggunakan Reaksi Sel Volta," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 4, no. 2, hlm. 132, 2019, doi: 10.29100/jipi.v4i2.1401.
- [6] A. O. A. THE PROCESS OF ORGANISATIONAL ADAPTATION THROUGH INNOVATIONS, "No .2010.
- [7] N. Apriliyani, "Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry," *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, vol. 2, no. 1, hlm. 37–44, 2017.
- [8] R. Wandhana, P. Studi, T. Lingkungan, dan F. T. Sipil, "PENGOLAHAN AIR LIMBAH LAUNDRY SECARA ALAMI (FITOREMEDIASI) DENGAN TANAMAN KAYU APU (PISTIA STRATIOTES) O I e h : PENGOLAHAN AIR LIMBAH LAUNDRY SECARA ALAMI (FITOREMEDIASI) DENGAN TANAMAN KAYU APU (PISTIA STRATIOTES) untuk memenuhi salah satu persy," 2013.
- [9] F. J. Pern *dkk.*, "3 3 3 3," hlm. 3479–3484, 2015.
- [10] A. Ferancova *dkk.*, "Electrochemical impedance spectroscopy for monitoring of alkaline phosphatase reaction with substrate," *Procedia Technology*, vol. 27, hlm. 315–316, 2017, doi: 10.1016/j.protcy.2017.04.129.
- [11] R. Saraswat, V. Verma, S. Sistla, dan I. Bhushan, "Evaluation of alkali and thermotolerant lipase from an indigenous isolated Bacillus strain for detergent formulation," *Electronic Journal of Biotechnology*, vol. 30, hlm. 33–38, 2017, doi: 10.1016/j.ejbt.2017.08.007.
- [12] A. N. Syahirah dan R. Cahyati, "Indonesian Journal of Chemical Science and Technology," *Articel*, vol. 04, no. 02, hlm. 61–65, 2021.
- [13] I. Gunawan, S. Subandi, Y. Yuberti, R. B. Satiyarti, M. Kamelia, dan L. Nabila, "The Development of Physics Props Made from Second-Hand Materials Materials as a form of Care for the Environment," *J Phys Conf Ser*, vol. 1155, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1155/1/012016.
- [14] D. fryda Lucyani, "Elektrolisis-," *Journal information*, vol. 10, no. 3, hlm. 1–16, 2009, [Daring]. Tersedia pada: <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/8073/4/BAB I .pdf>

- [15] Y. Pratiwi, G. Santoso, dan J. Waluyo, "IbM kelurahan Gulurejo (Kawasan Pengrajin Batik) untuk Mengatasi Masalah Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Cair Batik," *Vol. 7 No. 1 Agustus 2014 ISSN : 1979-8415 Vol. 7 No. 1 Agustus 2014*, vol. 7, no. 1, 2014.
- [16] S. A. Vitale, H. Chae, dan H. H. Sawin, "Senyawa Logam," *Journal of Vacuum Science and Technology A*, vol. 2, no. 1, hlm. 2770–2778, 2000.
- [17] I. N. Angraini, W. S. Nugroho, R. S. Rinaldi, dan A. Herawati, "Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Karakteristik Kerja Sel Electrolyzer Dengan Variasi Bahan Elektroda," *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, vol. 9, no. 1, hlm. 9–15, 2019, doi: 10.33369/jamplifier.v9i1.15395.
- [18] G. S. Fajar, "Rancang Bangun Alat Monitoring Pemakaian Daya dan Gangguan Listrik Pada Rumah Tinggal Berbasis Internet Of Things Proyek," *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents.*, hlm. 12–26, 2020.
- [19] F. A. Noor, H. Ananta, dan S. Sunardiyo, "Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, hlm. 66–73, 2017.
- [20] A. Suseno, I. G. Ira, dan M. Yudha, "Faktor Daya Listrik," *Erlangga*, hlm. 5–21, 2006.