

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA REAKSI ELEKTROLISASI AIR

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :
Nama : Muhamad Bagas Surya Irawan
Nim : 19.52.029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA
REAKSI ELEKTROLISASI AIR**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :
Nama : Muhamad Bagas Surya Irawan
Nim : 19.52.029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : MUHAMAD BAGAS SURYA IRAWAN
N.I.M : 1952029
Jurusan/Prodi : TEKNIK LISTRIK DIII
Masa Bimbingan : 6 Bulan
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA
REAKSI ELEKTROLISASI AIR

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : SELASA
Tanggal : 16 AGUSTUS 2022
Dengan Nilai : 81

Panitia Ujian Tugas Akhir :

Ketua Majelis Penguji

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y : 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. M. Abdul Hamid, MT
NIP.Y : 1018800188

Dosen Penguji II

Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST, MT
NIP.P. 1031900575

**LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA REAKSI
ELEKTROLISASI AIR**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi
persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya*

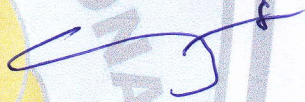
**Disusun oleh:
MUHAMAD BAGAS SURYA IRAWAN
NIM : 19.52.029**

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Taufik Hidayat, MT
NIP.Y.1018700151


Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.Y.1018800190

**Mengetahui,
Kepala Program Studi**


Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

KATA PENGANTAR

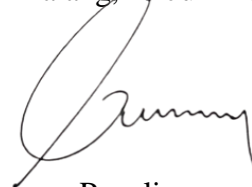
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA REAKSI ELEKTROLISASI AIR” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
3. Bapak Ir. Taufik Hidayat, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Teman-teman angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 25 Juli 2022



Penulis

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Bagas Surya Irawan
NIM : 19.52.029
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Energi Listrik Pada Reaksi
Elektrolisasi Air

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 14 Agustus 2022

Yang menyatakan



Muhamad Bagas Surya Irawan

NIM. 19.52.029

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK PADA REAKSI ELEKTROLISASI AIR

Muhamad Bagas Surya Irawan ¹⁾

**Dosen Pembimbing :
Ir. Taufik Hidayat, MT²⁾, Ir. Choirul Saleh, MT ³⁾**

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

muhamadbagassuryairawan@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan air selain digunakan sebagai pembangkit listrik (PLTA,PICO HYDRO) Air juga dapat digunakan sebagai bahan bakar. Air mengandung dua senyawa yang dapat digunakan sebagai bahan bakar, yaitu hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂) dengan menggunakan metode elektrolisis. Metode ini juga merupakan salah satu cara yang dianggap efisien untuk menjadikan air sebagai bahan bakar. Untuk menganalisis kebutuhan energi listrik pada reaksi elektolisis air menggunakan persentase KOH 0%-0,3% dengan variasi tegangan 1v-10v dan untuk mengetahui gas H₂ dan O₂ yang diproduksi melalui proses elektrolisis. Pembuatan analisis kebutuhan energi listrik pada reaksi elektrolisis air ini mengetahui bahwa proses elektrolisis dengan menggunakan larutan KOH dan pengaruh luas dan jarak elektroda mempengaruhi banyaknya jumlah gas yang diproduksi, dengan tegangan 10v arus 12.5A dengan kebutuhan energi listrik 125w/h akan memproduksi gas sekitar 4.00L/min. Penelitian terkait elektrolisis air ini diharapkan dapat dijadikan sumber rujukan untuk penelitian lebih lanjut dan menjadi rujukan dalam pengembangan teknologi pengubah air menjadi bahan bakar. Semakin sangat banyak digunakannya bahan bakar semakin banyak pula bahan bakar yang diperlukan. Dengan meningkatnya permintaan bahan bakar dari hari ke hari membuat semakin menipisnya persediaan sumber daya energi fosil yang saat ini sebagian besar masih kita gunakan .

ELECTRICITY ENERGY ANALYSIS IN WATER ELECTROLYZATION REACTION

Muhamad Bagas Surya Irawan ¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Taufik Hidayat, MT²⁾, Ir. Choirul Saleh, MT ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

muhamadbagassuryairawan@gmail.com

ABSTRACT

Currently, the need for water is not only used as a power plant (PLTA, PICO HYDRO). Water can also be used as fuel. Water contains two compounds that can be used as fuel, namely hydrogen (H₂) and oxygen (O₂) using the electrolysis method. This method is also one of the most efficient ways to use water as fuel. To analyze the need for electrical energy in the water electrolysis reaction using the percentage of KOH 0%-0.3% with a voltage variation of 1v-10v and to determine the H₂ and O₂ gases produced through the electrolysis process. Making an analysis of the need for electrical energy in the electrolysis of water to know that the electrolysis process using a KOH solution and the effect of the area and distance of the electrodes affect the amount of gas produced, with a voltage of 10v a current of 12.5A with an electrical energy requirement of 125w/h will produce gas around 4.00L /min. This research related to water electrolysis is expected to be a reference source for further research and a reference in the development of technology to convert water into fuel. The more fuel is used, the more fuel is needed. With the increasing demand for fuel from day to day, the supply of fossil energy resources that most of us currently use is increasingly depleting.

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	I
LEMBAR PERSETUJUAN	III
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	IV
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GRAFIK.....	XI
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistem Penulisan	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Hidrogen.....	5
2.2 Cara Produksi Gas Hidrogen.....	5
2.3 Metode Produksi Gas Hidrogen	6
2.4 Sistem Elektrolisis.....	6
2.5 Reaksi Elektrolisis	7
2.6 Elektroda Stainless	8
2.7 Bejana Kaca.....	9
2.8 Pompa & Filter Air.....	9
2.9 Konverter DC To DC	10
2.10 Power Supply.....	10
2.11 Hukum faraday dan Hukum Coulomb	11
2.12 Hukum Ohm & Tegangan Barrier	11

BAB III	13
PERANCANGAN PEMBUATAN ALAT	13
3.1 Tahapan Perancangan Alat.....	13
3.2 Lokasi Perancangan Pembuatan Alat.....	14
3.3 Dasar Pembuatan Elektrolisis.....	14
3.4 Rancangan Bejana Elektrolisis	14
3.5. Dokumentasi Pembuatan Alat	18
3.6. Diagram Blok	22
BAB IV PENGUJIAN ALAT.....	23
4.1 Tahapan Pelaksanaan Pengujian Alat	23
4.2 Pengujian Alat.....	24
4.3 Peralatan Pengujian	24
4.4 Proses Pengujian Sel Elektrolisis Tahap Ke 1.....	26
4.5 Proses Pengujian Sel Elektrolisis Tahap Ke 2.....	36
4.6 Proses Pengujian Sel Elektrolisis Tahap Ke 3.....	46
4.7 Proses Pengujian Sel Elektrolisis Tahap Ke 4.....	56
BAB V PENUTUP.....	74
5.1. Kesimpulan.....	74
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda Stainless	8
Gambar 2. 2 Bejana Kaca	9
Gambar 2. 3 Pompa Air & Filter	9
Gambar 2. 4 Konverter Dc to Dc	10
Gambar 2. 5 Power Supply	10
Gambar 3. 1 Flow Chart Pembuatan Alat.....	13
Gambar 3. 2 Foto Gedung Lab Elektro ITN Malang.....	14
Gambar 3. 3 Desain Bejana Elektrolisis	15
Gambar 3. 4 Bejana Kaca	16
Gambar 3. 5 Reaktor Stainless.....	17
Gambar 3. 6 Proses Pengukuran Plat Stainless.....	18
Gambar 3. 7 Proses Pengelasan Plat Stainless.....	18
Gambar 3. 8 Pembuatan Lempengan Stainless dan Rumah Reaktor.....	19
Gambar 3. 9 Pembuatan Knop Reaktor Dari Stainless	19
Gambar 3. 10 Proses Perakitan Elektroda Pada Bejana Kaca	20
Gambar 3. 11 Proses Pemasangan Instalasi Perpipaian.....	20
Gambar 3. 12 Hasil Pembuatan Bejana Elektrolisis	21
Gambar 3. 13 Diagram Blok Kerja Alat	22
Gambar 4. 1 AVO Meter	24
Gambar 4. 2 Flow Meter	25
Gambar 4. 3 Kegiatan Percobaan Alat Ke 1	26
Gambar 4. 4 Kegiatan Percobaan Alat Ke 2	36
Gambar 4. 5 Kegiatan Percobaan Alat Ke 3	46
Gambar 4. 6 Kegiatan Percobaan Alat Ke 4	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.5.1 Bejana Kaca	16
Tabel 3.5.2 Spesifikasi Reaktor	17
Tabel 4.1.1 Data Pengujian Sel Elektrolisis Tahap 1	64
Tabel 4.1.2 Data Pengujian Sel Elektrolisis Tahap 2	64
Tabel 4.1.3 Data Pengujian Sel Elektrolisis Tahap 2	65
Tabel 4.1.4 Data Pengujian Sel Elektrolisis Tahap 2	65

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.1 Data Hasil Elektrolisis 1Liter Air.....	66
Grafik 4.1.2 Data Hasil Elektrolisis 2Liter Air.....	68
Grafik 4.1.3 Data Hasil Elektrolisis 3Liter Air.....	70
Grafik 4.1.4 Data Hasil Elektrolisis 4Liter Air.....	71