

# Desain Sistem Kontrol Generator Hho Pada Penggunaan Sepeda Motor

1<sup>st</sup> Faris Difa Muhammad  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

achmadalimuayyadi@telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Ekki Kurniawan  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

ekkekikurniawan@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Irham Mulkan Rodiana  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

irhammulkan@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Dalam upaya mencari bahan bakar alternatif, para peneliti banyak melakukan penelitian pada masalah ini dan yang paling banyak diteliti adalah gas hidrogen. Sudah banyak di pasaran yang menjual alat generator HHO yang dapat memproduksi gas hidrogen. Namun pada generator HHO yang dijual belum terdapat fitur pengontrol dalam penggunaannya. Maka sebagai usulan akan di desain sistem kontrol pada generator HHO dengan tujuan dapat meningkatkan kemudahan dan keamanan dalam penggunaannya. Sistem kontrol yang dibuat menggunakan mikrokontroler ESP32, relay optocoupler 1 channel, modul sensor tegangan dan Blynk. Sistem yang dirancang dapat mengontrol generator HHO melalui platform yang akan memiliki beberapa fitur yaitu *switch on/off*, *cut-off*, dan *switch timer*. Hasil pengujian menunjukkan fitur dapat bekerja dengan baik, ketika tegangan dibawah 2V atau ketika tegangan diatas 12V. *Cut-off* akan menghentikan sementara proses elektrolisis pada tabung generator HHO dengan memutus arus listrik yang masuk dan akan dilanjutkan kembali jika tegangan berada diantara 2V-12V. Kemudian generator HHO dapat menyala dan mati berdasarkan waktu pada fitur *Timer*. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan aspek kemudahan dan keamanan kepada pengguna dalam penggunaan generator HHO.

**Kata kunci**— generator HHO, mikrokontroler ESP32, relay optocoupler, sensor tegangan, blynk

## I. PENDAHULUAN

Permintaan energi dunia sangat tinggi dibandingkan jumlah ketersediaannya, terutama bahan bakar fosil. Selama beberapa dekade terakhir pada ilmuwan terus mencari energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi yang dibutuhkan. Para peneliti banyak melakukan penelitian pada energi alternatif sebagai pengganti energi dunia. Penelitian energi alternatif yang paling banyak diteliti adalah gas hidrogen, yang merupakan unsur paling banyak ditemukan.[1]

Gas Oxyhydrogen (HHO) merupakan hasil dari proses elektrolisis yaitu pemisahan air menjadi gas hidrogen (H<sub>2</sub>) dan oksigen (O<sub>2</sub>). Pada proses elektrolisis, air (H<sub>2</sub>O) akan terpecah menjadi unsur-unsur penyusunnya yaitu hidrogen dan oksigen dalam bentuk gas. Dalam memutus ikatan unsur dalam senyawa dibutuhkan energi listrik dengan beda

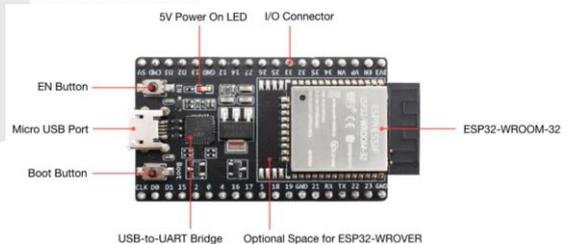
potensial yang cukup. Hidrogen akan tertarik menuju katoda sedangkan oksigen akan tertarik menuju anoda.[2], [3]

Generator HHO merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan gas oxyhydrogen (HHO) dengan menggunakan prinsip elektrolisis air. Pada generator HHO terdapat pelat atau cell. Pelat atau cell yang direndam dalam larutan elektrolit disebut generator HHO tipe wet cell. Beberapa generator tipe wet cell yang beredar di pasaran hanya memiliki modul PWM sebagai pengatur lebar pulsa ke tabung generator HHO.

Sebagai upaya dalam meningkatkan kemudahan dan keamanan dalam penggunaan generator HHO, penelitian ini merupakan sebuah perancangan konsep solusi yaitu desain sistem kontrol pada generator HHO. Sistem ini akan diintegrasikan dengan generator HHO dan platform IoT. Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai kontroler yang akan menghubungkan generator HHO dengan platform IoT, sensor modul tegangan sebagai pendeteksi tegangan pada rangkaian, relay optocoupler digunakan sebagai saklar pada rangkaian, dan Blynk sebagai platform IoT

## II. KAJIAN TEORI

### A. Mikrokontroler ESP32



GAMBAR 1  
ESP32 Wroom Devkit V4

ESP32 merupakan penerus dari mikrokontroler terdahulunya yaitu ESP8266, dan diperkenalkan oleh Espressif System selaku pengembangnya. Pada ESP32 sudah tertanam modul Wi-Fi pada chip nya sehingga ESP32 bisa digunakan sebagai mikrokontroler dalam pembuatan sistem yang berbasis *Internet of Things*.[4]

III. METODE

B. Modul sensor tegangan 0-25v



GAMBAR 2  
Modul Sensor Tegangan 0-25V

Modul sensor tegangan merupakan sebuah IC terpaket yang berguna sebagai sensor tegangan untuk mendeteksi nilai tegangan dengan rentang 0v sampai 25v pada sebuah aliran listrik dalam rangkaian yang telah dibuat.[5]

C. Modul relay 1 channel



GAMBAR 3  
Modul Relay 1 Channel

Relay merupakan komponen yang umum digunakan sebagai komponen yang dapat memutus arus listrik. Walaupun memiliki fungsi yang sama namun terdapat perbedaan pada modul relay dengan relay biasa, modul relay terdapat papan kontroler sehingga memungkinkan untuk mengontrol modul relay menggunakan mikrokontroler, sedangkan relay biasa tidak dapat di kontrol menggunakan mikrokontroler.[6]

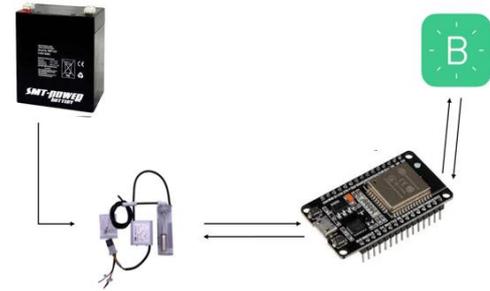
D. Blynk



GAMBAR 4  
Platform Blynk

Blynk merupakan platform IoT yang dapat berjalan pada sistem operasi Android dan IOS. Blynk biasa digunakan untuk mengendalikan sebuah sistem maupun memantau besaran nilai dari sebuah sistem menggunakan sensor. Namun dalam penggunaan platform Blynk dibutuhkan setidaknya 1 mikrokontroler yang memiliki chip Wi-Fi agar dapat terhubung ke internet, baik itu ESP32 atau ESP8266.[7]

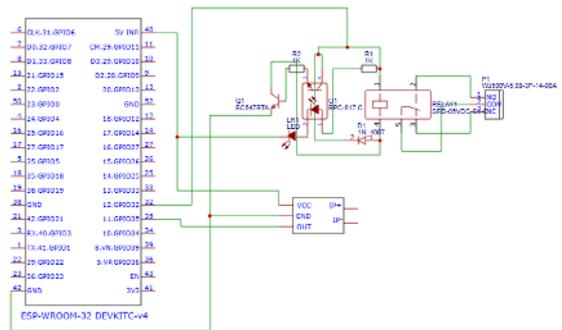
A. Perancangan Umum Sistem



GAMBAR 5  
Desain Layout Sistem Kontrol

Gambar 5. merupakan layout dari sistem kontrol yang akan di implementasikan pada generator HHO. Generator HHO menggunakan aki pada motor dengan spesifikasi 12V/5A sebagai sumber daya untuk melakukan proses elektrolisis. Dengan menggunakan ESP32 sebagai penghubung antara generator HHO dengan Platform Blynk menggunakan internet. Platform Blynk akan digunakan untuk mengendalikan generator HHO.

B. Perancangan Komponen



GAMBAR 6  
Skematik Rangkaian

Gambar 6. merupakan skematik rangkaian pada komponen ESP32, relay dan sensor tegangan. Dalam pemilihan pin pada ESP32, relay menggunakan pin 32, dan sensor tegangan menggunakan pin 35. Dengan masing-masing input daya 5V sebagai sumber tegangannya.

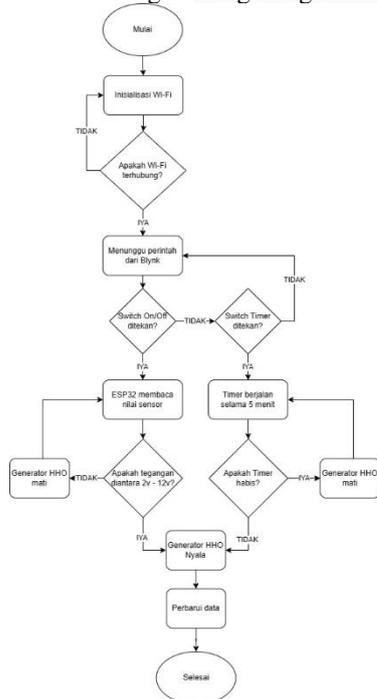
C. Perancangan Antarmuka Platform Blynk



GAMBAR 7. Antarmuka Platform Blynk

Gambar 7. Merupakan tampilan yang sudah dibuat dengan menggunakan platform Blynk. Memiliki 2 tombol yang masing-masingnya memiliki fungsi yang berbeda. Ada juga tampilan nilai tegangan agar dapat mengetahui tegangannya secara real-time.

D. Flowchart Pada Masing-Masing Fungsi



GAMBAR 8. Flowchart Sistem Kontrol

Gambar 8. merupakan diagram alir dari proses sistem kontrol. Dimulai dengan menginisialisasi kan terlebih dahulu Wi-Fi hingga terhubung. Kemudian buka aplikasi Blynk untuk melakukan pengendalian dengan menekan salah satu tombol yang tersedia. Fungsi pada tombol yang tersedia di Blynk dapat menghidupkan atau mematikan generator HHO, kemudian dapat mendeteksi tegangan jika berada di bawah

2V atau ketika tegangan diatas 12V maka arus listrik dari sumber daya akan di putus secara otomatis untuk menghentikan proses elektrolisis pada generator HHO, hingga tegangan kembali normal yaitu berada pada angka tegangan 2V sampai 12V sistem akan secara otomatis hidup kembali untuk melanjutkan proses elektrolisis pada generator HHO. Selain itu sistem juga dapat mematikan dan menghidupkan generator HHO secara otomatis dalam waktu setiap 5 menit secara bergantian.

E. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian dalam penelitian ini meliputi pengambilan data tegangan, fungsi relay, dan masing-masing fungsi dari sistem kontrol yang dibuat.

Berikut merupakan langkah dalam pengujian sistem kontrol yang telah dibuat :

1. Fitur Switch On/Off dan Cut-Off.

Pada fitur ini akan dilakukan pengujian dengan cara menekan tombol switch pada platform blynk secara berulang untuk mengetahui apakah fungsi tombol bekerja atau tidak. Kemudian sensor tegangan diberi tegangan yang bervariasi dari 1V hingga 12V untuk melihat apakah fungsi Cut-Off bekerja atau tidak.

2. Fitur Timer

Pada fitur ini akan dilakukan pengujian dengan membandingkan waktu awal mula nyala hingga mati dengan membandingkan nya menggunakan stopwatch untuk mengetahui perbedaan waktu antara timer dengan alat ukur stopwatch

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Relay dan Sensor Tegangan

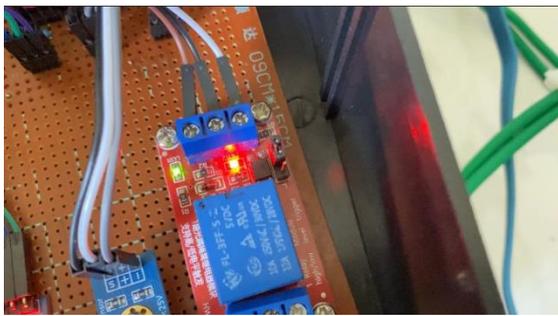
1. Fitur Cut-Off

Pengujian dilakukan dengan memberikan input berupa tegangan bervariasi mulai dari 1V hingga lebih dari 12V pada sensor tegangan. Hal tersebut untuk memicu relay yang sudah di atur dari ESP32.



GAMBAR 9. Relay Saat Posisi Mati

Pada kondisi tegangan dibawah 2V atau diatas 12V relay akan dalam keadaan mati. Terlihat pada LED di relay yang tidak memunculkan cahaya.



GAMBAR 10.  
Relay Saat Kondisi Hidup

Pada kondisi tegangan diantara 2V hingga 12V terlihat relay memunculkan cahaya berwarna merah. Hal tersebut menandakan bahwa relay dalam keadaan menyala.

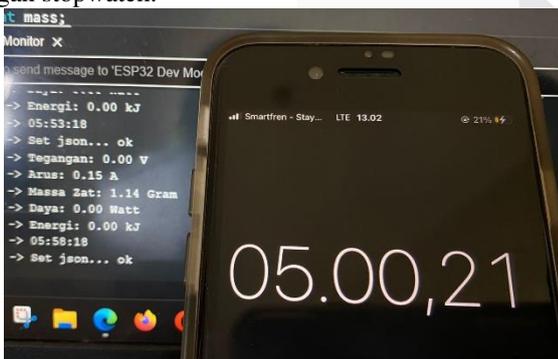
TABEL 1.  
Input Tegangan Bervariasi

Tegangan dari sumber daya	Kondisi Relay
1.25	OFF
1.43	OFF
3.57	ON
4.61	ON
7.56	ON
8.45	ON
9.77	ON
10.30	ON
11.79	ON
12.55	OFF

Terlihat pada tabel 1. dan gambar 9. ketika tegangan dibawah 2V atau lebih dari 12V relay akan berada dalam posisi mati sehingga proses elektrolisis pada generator HHO akan di hentikan sementara hingga tegangan kembali berada pada tegangan diantara 2V hingga 12V.

2. Fitur Timer

Pengujian fitur Timer akan dilakukan dengan membandingkan waktu yang sudah di atur pada ESP32 dengan stopwatch.



GAMBAR 11.  
Pengujian Menggunakan Stopwatch

TABEL 2.  
Data Hasil Perbandingan Stopwatch

Waktu pada serial monitor	Waktu pada stopwatch (menit)	Kondisi Relay
05:23:18	0	ON
05:28:18	05:00:21	OFF
05:33:18	05:00:89	ON
05:38:18	05:00:55	OFF

05:43:18	05:01:44	ON
05:48:18	04:59:40	OFF
05:53:18	05:00:46	ON
05:58:18	05:01:02	OFF
06:03:18	05:00:33	ON
06:08:18	04:59:10	OFF
06:13:18	04:59:04	ON
06:18:18	05:01:23	OFF
06:23:18	05:00:09	ON

Terlihat pada tabel 2. terdapat selisih waktu antara waktu pada serial monitor dengan stopwatch, hal tersebut dikarenakan stopwatch yang perlu di reset kembali ke nol untuk melakukan perhitungan kembali pada kondisi setelahnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang sudah dibuat dapat menjalankan fungsinya masing-masing dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu dapat melakukan pengendalian terhadap proses elektrolisis pada generator HHO. Dengan menggunakan ESP32, sensor tegangan, dan relay. Dapat melakukan kontrol pada fungsi switch on/off yang dapat menyalakan atau mematikan generator HHO hanya dengan menekan tombol pada platform Blynk yang sudah ter-pasang pada smartphone. Kemudian sistem dapat melakukan pemutusan arus jika tegangan kurang atau melebihi batas yang sudah ditetapkan. Fungsi tombol Timer dapat melakukan tugasnya yaitu mematikan atau menghidupkan generator HHO setiap 5 menit sehingga dapat menghemat daya dan air yang sudah dicampur katalis.

Sehingga sistem kontrol pada generator HHO yang sudah dibuat dapat digunakan dengan baik oleh pengguna motor, karna selain dapat mengefisienkan waktu pengguna juga akan merasakan aman jika terjadi overvoltage karena akan menghentikan proses elektrolisisnya sementara agar tidak terjadi pembuatan gas oxyhydrogen.

REFERENSI

T. Muthuvelan, "STUDY ON ENERGY CRISIS AND THE FUTURE OF FOSSIL FUELS Anti-microbial and Anti-oxidant View project," 2009, doi: 10.13140/2.1.2234.3689.

[2] E. Kurniawan, R. Manfaati, D. N. Kurniasih, and K. Kunci, "Prosiding Seminar Nasional Kimia 2021," *Gunung Djati Conference Series*, vol. 7, 2022.

[3] I. M. Rodiana, E. Kurniawan, and P. Pangaribuan, "WATER IONIZER PENGHASIL AIR HIDROGEN, AIR ALKALI DAN AIR ASAM UNTUK MENINGKATKAN KESEHATAN MASYARAKAT," *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, Jan. 2022, doi: 10.18196/ppm.43.631.

[4] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," 2022.

[5] M. Taif, M. Yunus, H. Abbas, and M. Jamil, "Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield," 2019. [Online]. Available: [www.TheEngineeringProjects.com](http://www.TheEngineeringProjects.com)

[6] Mohammad Noviansyah and H. Saiyar, "PERANCANGAN ALAT KONTROL RELAY LAMPU RUMAH VIA MOBILE," 2019.

[7] M. Artiyasa *et al.*, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," 2020.

