

Detection of Epilepsy Through EEG Signals Using the DWT and Extreme Gradient Boosting Methods [Implementasi High Speed Encoder Sebagai Sensor Posisi Dan Kontrol Multifungsi Berbasis PLC]

Rizal Gumilar¹⁾, Izza Anshory²⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 201020100086@umsida.ac.id

Abstract. *An encoder is a circuit that can convert data into a new data format. The working principle of the encoder is to change the data in such a way that the recipient can receive the complete information. If the receiver has a decoder that can get the data converted by the encoder. Programmable Logic Controller (PLC) is widely used for various automatic process control systems because it can increase the productivity and speed of a process. So that this PLC is suitable to be applied as an encoder sensor control and data processing from the encoder. In this study, researchers designed a system using an encoder sensor as a position determination and multifunctional control by taking data values and ranges obtained from encoder readings which were then processed through the PLC and applied to several indicator lights or pilot lamps.*

Keywords - Encoder; PLC; Sensor

Abstrak. *Encoder adalah sirkuit yang dapat mengubah data menjadi format data baru. Prinsip kerja encoder adalah mengubah data sedemikian rupa sehingga penerima dapat menerima informasi secara utuh. Jika penerima memiliki decoder yang bisa mendapatkan data yang dikonversi oleh encoder. Programmable Logic Controller (PLC) banyak digunakan untuk sistem kontrol berbagai proses otomatis karena dapat meningkatkan produktivitas dan kecepatan suatu proses. Sehingga PLC ini cocok untuk diterapkan sebagai kontrol sensor encoder dan pengolahan data dari encoder. Dalam kajian ini, peneliti melakukan perancangan sistem menggunakan sensor encoder sebagai penentuan suatu posisi dan kontrol multifungsi dengan pengambilan nilai data dan rentang yang didapatkan dari pembacaan encoder yang kemudian di proses melalui PLC dan diaplikasikan kedalam beberapa lampu indikator atau pilot lamp.*

Kata Kunci - Encoder; PLC; Sensor

I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi menimbulkan tuntutan untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan waktu yang relatif singkat. *Programmable Logic Controller* (PLC) banyak digunakan untuk sistem kontrol berbagai proses otomatis karena dapat meningkatkan produktivitas dan kecepatan suatu proses [1]. PLC yang dapat diprogram menurut Capiel (1982) adalah Sistem elektronik yang dioperasikan secara digital yang dirancang untuk digunakan di lingkungan industri, sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi secara internal yang melakukan fungsi spesifik seperti logika, pengurutan, pengaturan waktu, penghitungan, dan operasi aritmatika untuk mengontrol mesin atau untuk memproses I/O digital dan analog [2]. Prinsip kerja PLC adalah menerima sinyal input dari proses yang dikendalikan, kemudian menjalankan serangkaian perintah logika pada sinyal input sesuai dengan program yang tersimpan di memori, dan kemudian membangkitkan sinyal output untuk mengontrol aktuatur atau lainnya [3].

Sensor putar adalah perangkat elektromekanis yang dapat melacak gerakan dan posisi [4]. Rotary encoders biasanya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan serangkaian pulsa yang dapat diartikan sebagai gerakan, posisi, dan arah. Dengan demikian, posisi sudut sumbu benda yang berputar dapat diolah sebagai informasi berupa kode digital oleh rotary encoder, yang akan ditransmisikan oleh rangkaian kontrol. Rotary encoders biasanya digunakan untuk mengendalikan robot, motor motor, dll [5]. Rotary encoder terdiri dari piringan tipis dengan lubang di lingkarannya. LED ditempatkan di sisi pelat yang berlawanan sehingga cahayanya mengenai pelat. Sebuah phototransistor ditempatkan di sisi lain sehingga dapat mendeteksi cahaya dari LED di sisi lain [6].

Encoder merupakan sirkuit yang dapat mengubah data menjadi format data baru. Encoder diperlukan untuk mengonversi data dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan lainnya. Prinsip kerja encoder adalah mengubah data sedemikian rupa sehingga penerima dapat menerima informasi secara utuh [4]. Encoder merupakan perangkat yang memberikan pulsa ke kontroler PLC [7].

Beberapa penelitian terdahulu mengenai encoder sudah pernah dilakukan sebelumnya. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Jumiyatun pada tahun 2017 yang berjudul “Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan

Sensor Encoder Dengan Kendali PI”. Penelitian ini membuat alat untuk mengendalikan kecepatan motor. Hasil dari penelitian ini yaitu alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan meskipun masih ada error steady state [8].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rizana Fauzi, Marantho Masarrang, Yulius S. Pirade, dan Yuli Asmi Rahman pada tahun 2020 dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Output Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler Dengan Penampil Pada Matlab”. Penelitian ini merancang sistem yang dapat memantau gerak motor induksi menggunakan Matlab. Hasil dari penelitian ini adalah RPM motor induksi dapat dibaca dengan menempatkan sensor putaran langsung pada poros belakang motor induksi [9].

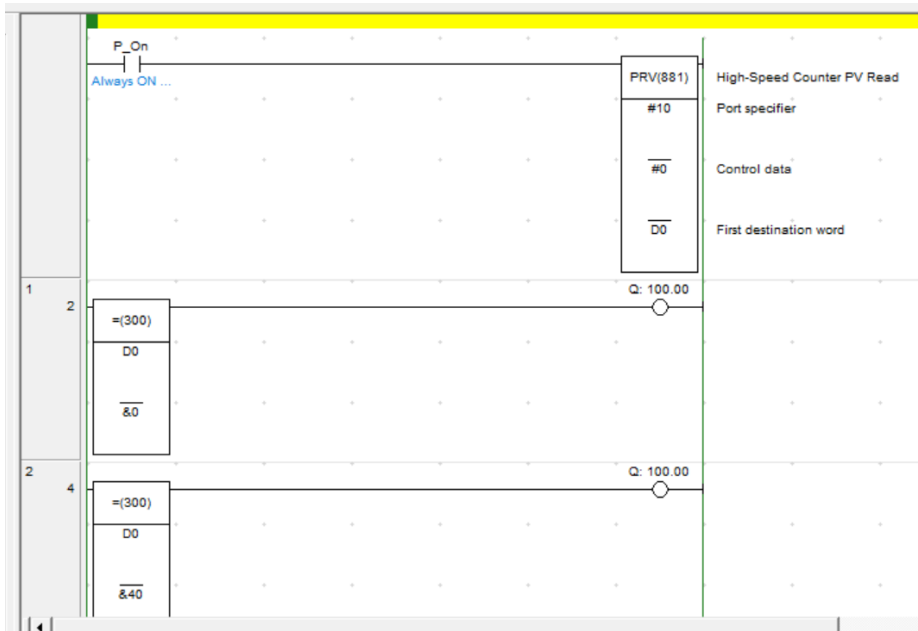
Penelitian selanjutnya berjudul “Rancang Bangun Pendeteksi Posisi Sudut dan Kecepatan Sesaat Menggunakan Rotary Encoder KY-040” oleh Ilham Akbar, Nanang Ismail dan Tri D. Rachmilda pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi posisi dan arah rotasi menggunakan rotary encoder KY-040. Hasilnya rotary KY-040 dapat digunakan untuk mengidentifikasi posisi dan arah putaran benda bergerak berdasarkan keluaran pulsa yang didapatkan [10].

berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti ingin mengimplementasikan sensor encoder sebagai penentuan suatu posisi dan kontrol multifungsi dengan pengambilan nilai data dan rentang yang didapatkan dari pembacaan encoder yang kemudian di proses melalui PLC dan diaplikasikan kedalam beberapa lampu indikator atau pilot lamp.

II. METODE

A. Perancangan software

Perancangan software ini menjelaskan cara pembuatan ladder diagram dan pengolahan data dari hasil pembacaan encoder. Pada penelitian ini menggunakan software CX – Programmer.

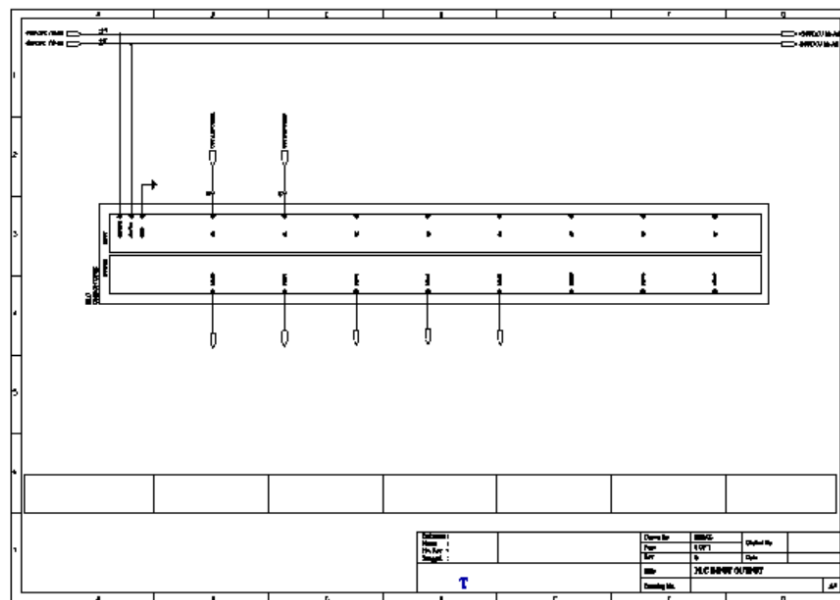


Gambar 2. 1 Ladder Diagram Instruksi High Speed Encoder

Pada gambar 2.1 merupakan ladder diagram untuk pembacaan high speed encoder yang dibaca melalui PLC Omron. Pada PLC ini digunakan perintah PRV untuk membaca nilai encoder. Instruksi yang digunakan yaitu PRV (perintah baca) #10 (channel yang dipakai pada PLC) #0 (merupakan control data) dan D0 (alamat tempat hasil pembacaan dari encoder).

B. Perancangan hardware

Perancangan hardware ini menjelaskan bagaimana cara wiring dan perakitan sistem mulai dari sensor encoder masuk ke kontrol PLC dan ditampilkan berupa indikator lampu pada PLC.

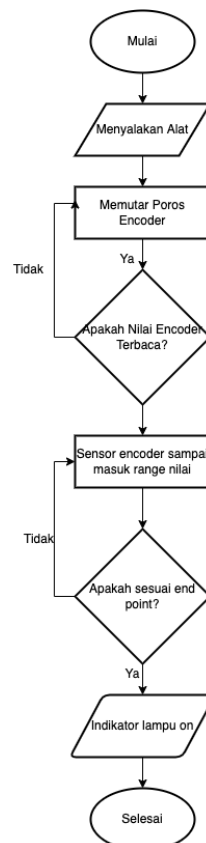


Gambar 2. 2 Wiring Elektrik

Gambar 3.2 merupakan wiring diagram dari PLC dan encoder. Dimana encoder akan masuk pada input digital PLC. Input 00 untuk output A dari encoder dan input 01 untuk output B dari encoder. Untuk output PLC yang digunakan adalah 100.00 sampai dengan 100.03.

C. Flowchart Sistem

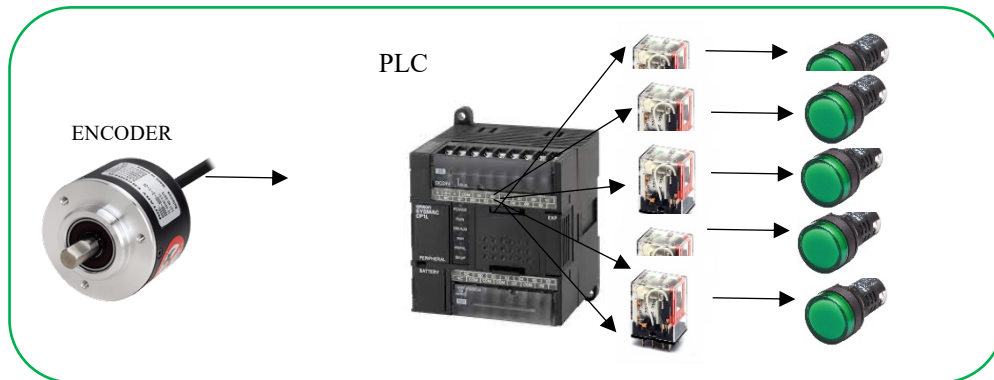
Berikut merupakan flowchart proses



Gambar 2. 3 Diagram Alir Rancangan Perangkat Secara Umum

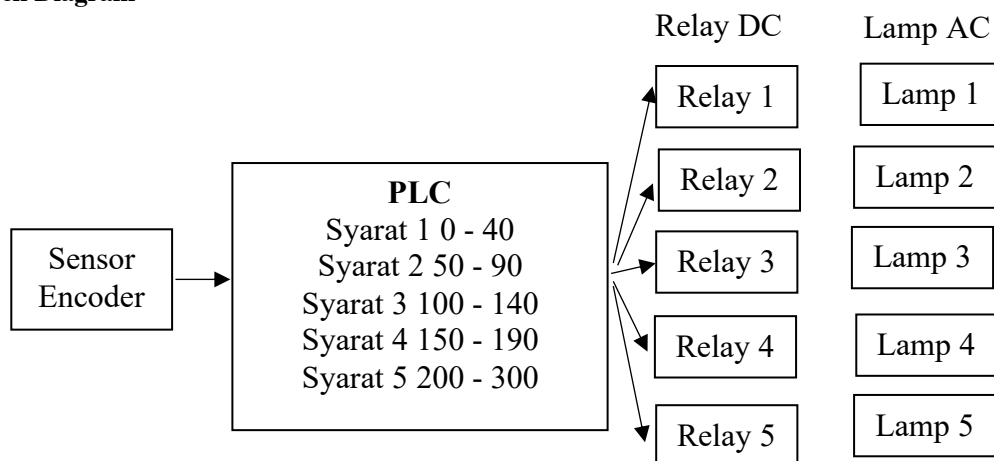
D. Desain perancangan alat

Data yang dikumpulkan tidak dapat digunakan secara langsung dalam perangkat lunak. Oleh karena itu, konversi harus dilakukan melalui PLC.



Gambar 2.4 Gambar Desain Perancangan Alat

E. Block Diagram



Gambar 2.5 Block Diagram

Pada block diagram tersebut menunjukkan bahwa sensor encoder dibaca PLC. Kemudian data diolah oleh PLC. Lalu data tersebut dikelompokkan beberapa rentang nilai, dan indikator lamp akan menyala sesuai rentang nilai.

F. Prosedur pengujian alat

Subbab ini menjelaskan proses manipulasi data untuk menghasilkan output yang diharapkan seperti yang telah dijelaskan di atas..

G. Pengelompokan nilai hasil pembacaan encoder

Langkah pertama dari tahap klasifikasi dengan menentukan nilai yang akan diinput pada PLC.

Tabel 2.1 Klasifikasi Nilai

NO	POSISI	KLASIFIKASI NILAI
1	POSISI 1	0 - 40
2	POSISI 2	50 - 90
3	POSISI 3	100 - 140
4	POSISI 4	150 - 190
5	POSISI 5	200 - 300

H. Klasifikasi dengan rentang nilai

Tahapan kedua melakukan pengujian terhadap klasifikasi nilai yang telah ditentukan.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Nilai dan Indikator Lamp

No.	KLASIFIKASI NILAI	LAMP1	LAMP2	LAMP3	LAMP4	LAMP5
1	0 – 40					
2	50 – 90					
3	100 – 140					
4	150 – 190					
5	200 – 300					

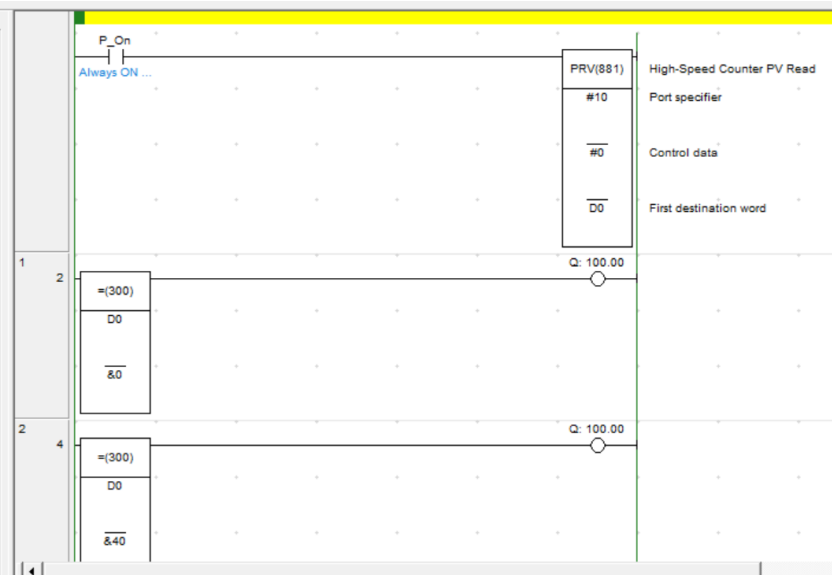
Pada tahapan ini dilakukan 5 pengujian terhadap hasil pengujian nilai encoder, pada nilai 0 – 40 lampu 1 akan ON dan lampu 2,3,4 dan 5 OFF. Pada nilai 50 – 90 derajat lampu 2 akan ON dan lampu 1,3,4 dan 5 OFF. Pada nilai 100 – 140 lampu 3 akan ON dan lampu 1,2,4 dan 5 akan OFF. Pada nilai 150 – 190 lampu 4 akan ON dan lampu 1,2,3 dan 5 akan OFF. Pada nilai 200 -300 lampu 5 akan ON dan lampu 1,2,3, dan 4 akan OFF.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan dari perencanaan alat yang dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan hasil kesesuaian dengan perencanaan yang telah dibuat, oleh sebab itu setelah melakukan pengujian diperlukan pengamatan dan pembahasan untuk mengetahui tingkat keberhasilan ataupun kekurangan pada alat, sehingga dapat ditarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

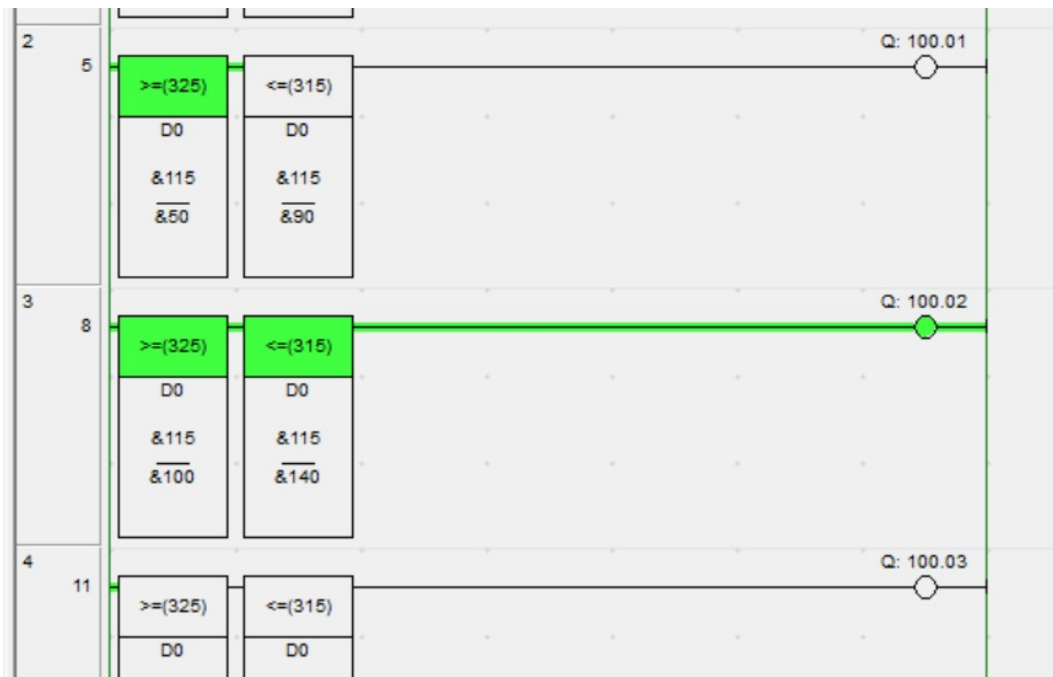
A. Pengujian Software

Pada bagian ini akan dilakukan pengetesan terhadap program ladder diagram yang telah dibuat untuk pembacaan nilai encoder. Pada pengujian ini PLC harus dapat membaca nilai encoder. Nilai encoder ini nantinya akan dikelompokkan menjadi beberapa posisi dengan menggunakan pengelompokkan nilai.



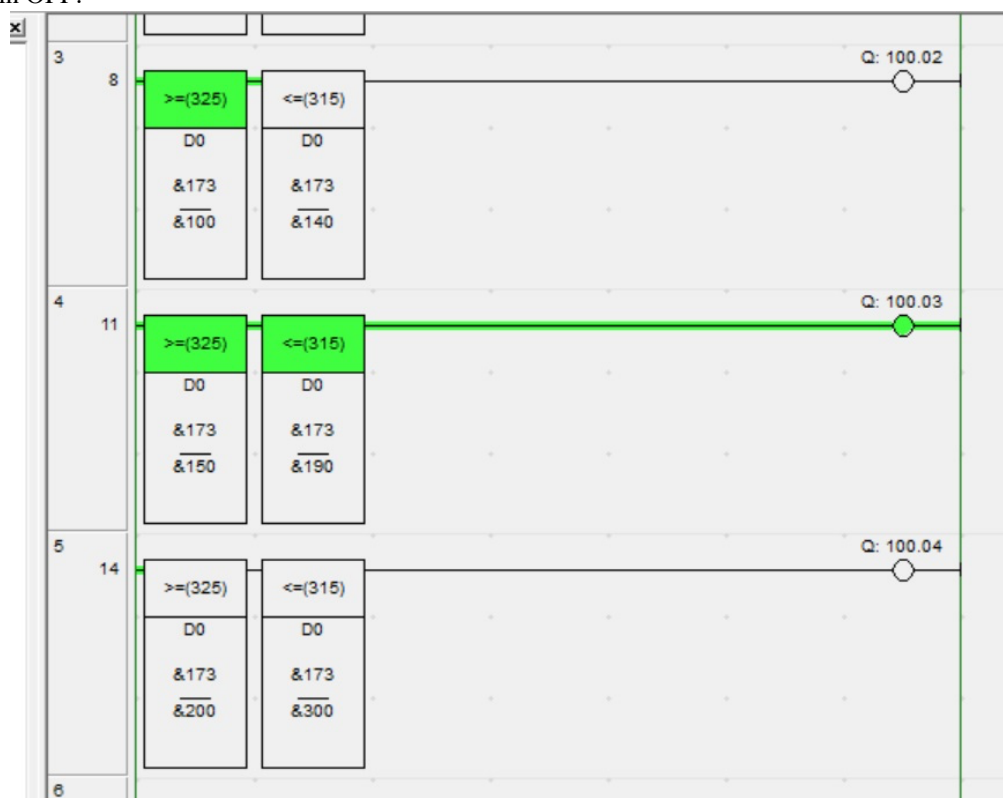
Gambar 3. 1 Pembacaan Encoder

Pada gambar 3.1 merupakan tampilan program program untuk pembacaan hasil encoder. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa encoder sudah dapat dibaca oleh PLC yang nantinya data tersebut akan dikelompokkan menjadi beberapa bagian.



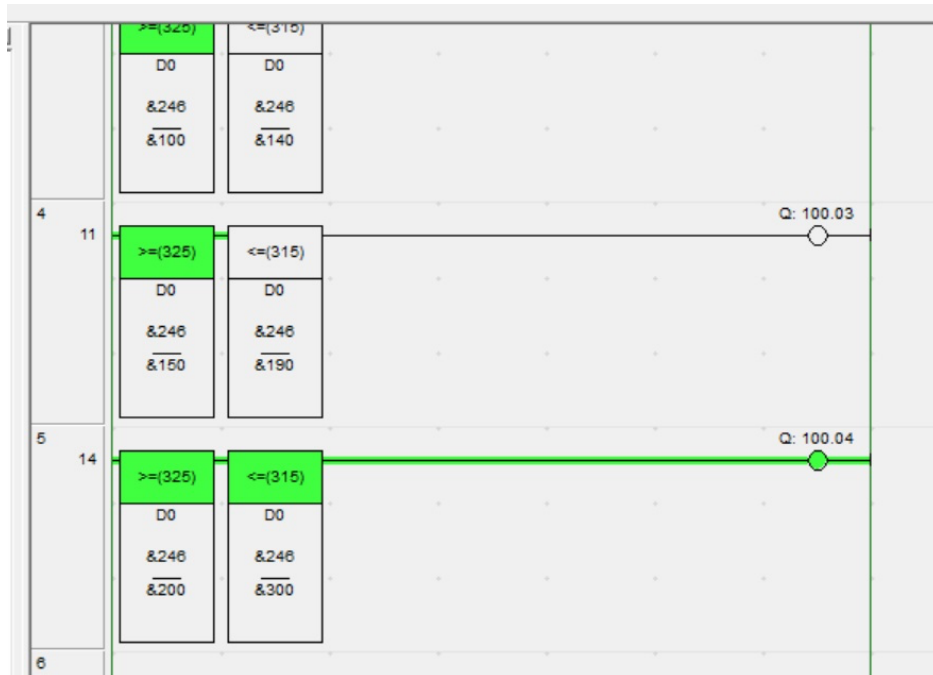
Gambar 3.4 Hasil Pembacaan Encoder Posisi 3

Pada gambar 3.4 merupakan posisi 3 yaitu rentang nilai 100 – 140 dan menunjukkan output 100.02 ON dan output lain OFF.



Gambar 3.5 Hasil Pembacaan Encoder Posisi 4

Pada gambar 3.5 merupakan posisi 4 yaitu rentang nilai 150 – 190 dan menunjukkan output 100.03 ON dan output lain OFF.



Gambar 3. 6 Hasil Pembacaan Encoder Posisi 5

Pada gambar 3.6 merupakan posisi 5 yaitu rentang nilai 200 – 300 dan menunjukkan output 100.04 ON dan output lain OFF.

B. Pengujian Hardware

Pada bagian ini akan dilakukan penyetelan terhadap output ladder diagram yang telah dibuat untuk pembacaan nilai encoder. Pengujian hardware berupa indikator lampu pada output PLC.



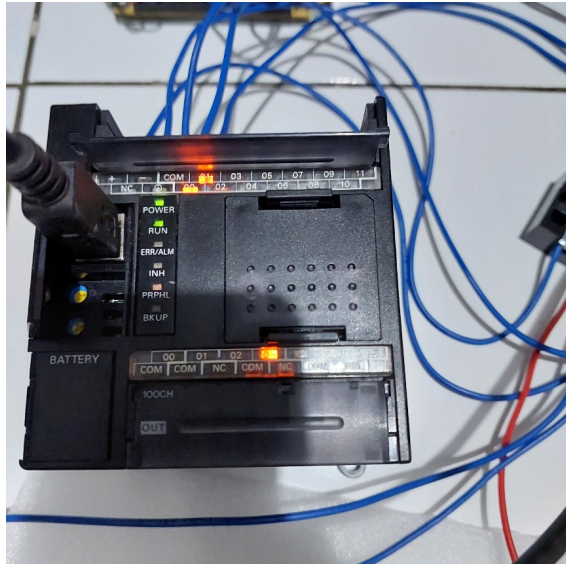
Gambar 3. 7 Hasil Pengujian Hardware Posisi 1



Gambar 3. 8 Hasil Pengujian Hardware Posisi 2



Gambar 3. 9 Hasil Pengujian Hardware Posisi 3



Gambar 3. 10 Hasil Pengujian Hardware Posisi 4



Gambar 3. 11 Hasil Pengujian Hardware Posisi 5

C. Analisa Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian software dan hardware dapat diambil data seperti pada tabel berikut.

No.	KLASIFIKASI NILAI	LAMP1	LAMP2	LAMP3	LAMP4	LAMP5
1	0 – 40	v	x	x	x	x
2	50 – 90	x	v	x	x	x
3	100 – 140	x	x	v	x	x
4	150 – 190	x	x	x	v	x
5	200 – 300	x	x	x	x	v

Pada tahapan ini dilakukan 5 pengujian terhadap hasil pengujian nilai encoder, pada nilai 0 – 40 lampu 1 akan ON dan lampu 2,3,4 dan 5 OFF. Pada nilai 50 – 90 derajat lampu 2 akan ON dan lampu 1,3,4 dan 5 OFF. Pada nilai 100 – 140 lampu 3 akan ON dan lampu 1,2,4 dan 5 akan OFF. Pada nilai 150 – 190 lampu 4 akan ON dan lampu 1,2,3 dan 5 akan OFF. Pada nilai 200 -300 lampu 5 akan ON dan lampu 1,2,3, dan 4 akan OFF

VII. SIMPULAN

Dari hasil pengujian software dan hardware yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Encoder dapat digunakan sebagai sensor posisi dengan pengolahan nilai pada PLC.
2. Encoder dapat digunakan sebagai kontrol multifungsi dengan mengelompokkan beberapa nilai yang telah didapatkan dari hasil pembacaan encoder.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang memberikan dukungan dan turut membantu bimbingan selama penelitian ini dilakukan.

REFERENSI

[1]	I. Setiawan, PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER dan TEKNIK PERANCANGAN SISTEM KONTROL, YOGYAKARTA: Andi Yogyakarta, 2006.
[2]	R. GUMILAR, "ALAT PEMOTONG BAHAN BAKU KERIPIK TEMPE OTOMATIS BERBASIS PLC," UNAIR, SURABAYA, 2018.
[3]	kelas PLC, "Kelas PLC," 15 7 2022. [Online]. Available: https://www.kelasplc.com/prinsip-kerja-plc/ . [Diakses 30 12 2022].
[4]	S. D. Ermansyah, "IMPLEMENTASI SYSTEM VOICE RECOGNITION DAN ROTARY ENCODER PADA MOBILE ROBOT SEBAGAI SISTEM NAVIGASI DAN PERHITUNGAN POSISI ROBOT," UNEJ, JEMBER, 2016.
[5]	Dejan, "how to mechatronics," 28 7 2016. [Online]. Available: https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/rotary-encoder-works-use-arduino/ . [Diakses 30 12 2022].
[6]	D. S. F. U. Afdy Clinton, "Sistem Monitoring RPM Roda Smart Wheelchair Pada Halaman Web Berbasis Ajax Menggunakan Sensor Optocoupler," <i>Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer</i> , vol. 2, 2018.
[7]	Mechatronics Solutions, "Modul Praktek," 21 11 2016. [Online]. Available: https://modulpraktek.wordpress.com/2016/11/21/rotary-encoder-ke-plc-omron-cp-1-e/ . [Diakses 30 12 2022].
[8]	Jumiyatun, "PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN SENSOR ENCODER DENGAN KENDALI PI," <i>Jurnal Ecotipe</i> , vol. 4, 2017.
[9]	M. M. Y. S. P. Y. A. R. Rizana Fauzi, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING OUTPUT KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA BERBASIS MIKROKONTROLLER DENGAN PENAMPIL PADA MATLAB," <i>Jurnal Ilmiah Foristek</i> , vol. 10, 2020.
[10]	N. I. T. D. R. Ilham Akbar, "Rancang Bangun Pendeteksi Posisi Sudut dan Kecepatan Sesaat Dengan Menggunakan Rotary Encoder KY-040," <i>SENTER</i> , 2020.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.