

Perancangan Sistem Pengisian pada Alat Pembuat Kopi Otomatis Menggunakan PLC OMRON CP1E

Phisca Aditya Rosyady*, Barru Indriyanto

Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
*phisca.aditya@te.uad.ac.id

Abstrak— Perkembangan teknologi semakin hari semakin meningkat kemajuannya, dengan kemajuan teknologi membuat banyak orang berfikir untuk membuat suatu hal yang baru yang dapat dikendalikan secara otomatis. Maka dari itu di buat nya system pengisian pada alat pembuat kopi otomatis yang menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu PLC Omron CP1E NA20DR-A yang diprogram menggunakan *Cx-Programmer* yang berbentuk leader diagram programnya. sistem pengisian gelas pada alat pembuat kopi otomatis ini terdapat beberapa proses yang nantinya saling berhubungan untuk membentuk suatu sistem pengisian pada alat pembuat kopi otomatis, yang pertama terdapat *input proses*, dan yang kedua terdapat *output proses*. Pada pemrosesan *Input* terdapat beberapa komponen pembantu seperti sensor *float switch* dan *Push Button* (PB). *Push Button* disini digunakan sebagai tombol *start*, *reset*, dan *stop* dan untuk outputnya terdiri dari pompa 5V, Motor Dc, *Water Pump* 12V, *Relay*. Sistem ini menggunakan sistem *Time Base* yang berarti yaitu pada setiap pemroses pengisiannya yang akan diuji sampai pas dengan ketentuan gelas 220 ml. sebagaimana penelitian ini dilakukan dapat diketahui suatu proses pengisian yang menggunakan waktu 60 detik disetiap prosesnya, seperti pada proses pengisian dari tabung pemanas menuju tabung pengaduk, dan tabung pengaduk menuju gelas. Waktu 60 detik digunakan karena waktu 60 detik sudah dapat menghasilkan cairan yang diinginkan yaitu 220ml.

Kata Kunci : *PLC Omron CP1E, sensor float switch, Sistem Pengisian*

DOI: 10.22441/jte.2022.v13i1.008

I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi semakin pesat, maka dibutuhkan alat pengontrol yang bersifat otomatis agar dapat mempermudah suatu pekerjaan, dan dalam pengendali otomasi yang sering digunakan salah satunya adalah *Programmable Logic Controller* (PLC) yang dapat digunakan untuk berbagai macam pengontrolan [1]. Seperti halnya pada sistem pengisian pada alat pembuat kopi yang menggunakan PLC sebagai pengontrolnya untuk menjalankan instruksi-instruksi yang telah dibuat sebagai pemrosesan[2].

Pembuatan kopi secara manual yang terbilang memakan waktu untuk mencampurkan bahan-bahan gula dan kopi dan memanaskan air maka dari itu untuk mempersingkat suatu

pekerjaan dibuatnya sistem pengisian pada alat pembuat kopi otomatis [3]. Oleh sebab itu sistem pengisian gelas pada alat pembuat kopi otomatis dibutuhkan agar dapat membantu sistem pengisian menuju gelas pada alat pembuat kopi otomatis [4]. Dalam pemrosesan pembuatan ini tidak sepenuhnya campur tangan manusia akan tetapi telah digantikan oleh sistem pengisian yang telah dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan PLC OMRON CP1E NA20DR-A [5].

PLC (*Programmable Logic Controller*) salah satu perangkat yang merupakan sebuah pemrosesan otomatis secara menyeluruh pada suatu sistem melalui *input*, seperti sensor untuk mendeteksi secara *real time* [6]. PLC sendiri memiliki memori yang dapat diprogram dan menyimpan perintah-perintah untuk melakukan proses khusus secara otomatis yang akan disalurkan menuju *output* yang dibutuhkan. Sebelum menjalankan hasil *output* PLC terlebih dahulu melakukan proses menangkap sinyal masukan yang dikendalikan melalui instruksi logika setelah diprogram dan tersimpan pada memori.

Rancangan sistem pengisian gelas pada alat pembuat kopi otomatis menggunakan *timer* [7] yang sudah ada diinstruksi logika melalui *cx-programmer* agar tidak ada terjadinya air yang berlebih. Namun sistem otomatis ini terdapat kekurangan yaitu gelas yang dapat diisi otomatis hanya gelas dengan volume-volume tertentu sehingga gelas yang akan digunakan harus disesuaikan dengan volume air yang akan dibuat yaitu 200 ml [8].

Sebagaimana dengan sistem pengisian ini menggunakan sensor *float switch* sebagai saklar *start* atau *stop* pada pompa air DC 5V yang mengisi tabung pemanas. Setelah itu ada proses penuangan gula dan kopi menggunakan motor DC 12V yang dikendalikan oleh *relay* serta *timer* dan *counter* pada instruksi pada *cx-programmer*. pada sistem pengisian ke tabung pengaduk serta pengisian menuju gelas juga memanfaatkan instruksi *timer cx-programmer* sebagai pengisian otomatis. Pada sistem ini dapat menghasilkan suatu proses pembuatan kopi yang telah jadi yang nantinya akan tertuang pada gelas berukuran 200 ml.

II. PENELITIAN TERKAIT

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan D. Kusbintarti pada tahun 2011 dengan judul “Dispenser Pengisian Gelas Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan sensor Posisi Resistif” digunakan dalam penelitian ini sebagai acuan dalam penelitian agar dapat memahami proses pengisian pada gelas [9].

Berdasarkan Toto Raharjo, Ismail (2018) yang melakukan suatu penelitian dengan judul penelitian “Monitoring

Pewaktuan Pengisian Air dari Sumber Sampai ke Tangki dengan Menggunakan PLC Omron”. Penelitian tersebut dapat dipelajari dan dapat diketahui bahwa sistem pengisian air ke tangki yang membutuhkan berapa lama waktu dengan menggunakan sensor *float switch*. pada pengujian juga terdapat hasil yang dapat dibaca oleh sensor *flow switch* sebagai pendeteksi ketinggian air [10].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Chaerunnisa, Mulia and Eriyadi (2018) melakukan suatu penelitian dengan judul penelitian “ Aplikasi PLC pada Alat Pengisian air Minum Otomatis“. Sebagaimana pada penelitian ini dapat mempelajari sistem pengisian air minum secara otomatis menggunakan *time base*. dimana pada penelitian ini dapat diketahui sistem pengisian menggunakan sistem *time base* pada instruksi-instruksi yang ada pada PLC [11].

Berdasarkan penelitian Rumalutur, Mappa and Sianipar (2020) melakukan suatu penelitian dengan judul penelitian “ Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Tangki BBM dan Monitoring Suhu Menggunakan PLC“. Sebagaimana pada penelitian ini dapat di pahami dan dipelajari suatu sistem pengisian yang memanfaatkan sistem otomatis dari PLC Omron CP1E N20DR-D sebagai pengontrol input dan output [12].

Berdasarkan pada penelitian widodo dan agus ridwan yang berjudul “ Sensor Infrared Berbasis Teknologi Tepat Guna Pada Thermos Penuang Minuman Kopi” pada penelitian tersebut dapat diketahui proses pengisian yang menggunakan sensor infrared agar dapat mengetahui penuangan pada minuman kopi dan dapat dipahami proses pengaturan waktu [13].

Berdasarkan penelitian suci indah fitri dan juli sardi yang berjudul “Alat Penyeduh Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduini Mega” pada penelitian ini memiliki kesamaan pada proses pengisian namun juga terdapat beberapa perbedaan seperti halnya siste pengontrolnya [14].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh mhammad zarkasi yang melakukan penelitian yang berjudul “Performa Solenoid Valve Pada Alat Pengisian Air Minum Otomatis” pada penelitian tersebut dapat diketahui sistem pengisian air minum yang berbasis otomatis pada setia prosesnya, dan dari penelitian tersebut dapat dijadikan acuan pada penelitian penulis tentang kegunaan kompoen yang cocok pada penelitian ini[15].

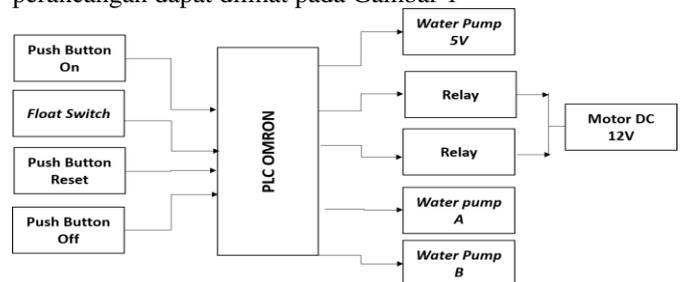
III. METODOLOGI PENELITIAN

Sebagaimana dilakukan penelitian pada sistem pengisian gelas ini diharapkan agar sistem bisa berjalan dengan baik dan tidak ada berlebihnya air dari gelas yang berukuran 200ml. dari subyek penelitian ini meliputi beberapa komponen yang digunakan untuk membentuk suatu sistem pengisian gelas. untuk pembuatan perintah yang digunakan untuk menjalankan sistem digunakannya perangkat lunak untuk membantu membuat sistem pengisian pada alat pembuat kopi otomatis.

A. Perancangan Sistem

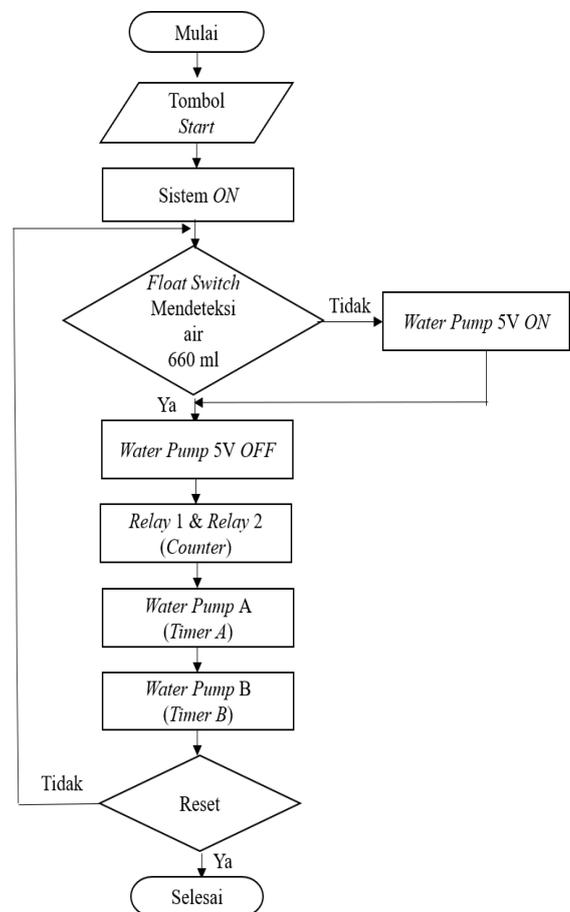
Perancangan sistem dilakukan untuk menentukan alur yang jelas untuk memberikan gambaran bentuk sistem yang dibuat maka akan ada perancangan sistem yang digagas terlebih

dahulu sistem perancangan yang akan dibuat seperti apa. Maka dari itu agar mempermudah pembacaan atau pemahaman pada sistem ini dapat di buat diagram blok[16]. Diagram blok sistem perancangan dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Sistem

Sebagaimana pada Gambar 1 diatas menunjukkan alur kerja sistem yang akan dibuat. Pengontrol yang digunakan pada sistem ini adalah PLC Omron yang berfungsi sebagai mengatur masukkan untuk diproses yang menghasilkan keluaran.. Untuk pemahaman lebih jelas terkait dari cara kerja sistem ini dapat dilihat pada bentuk Gambar 2 diagram alir..



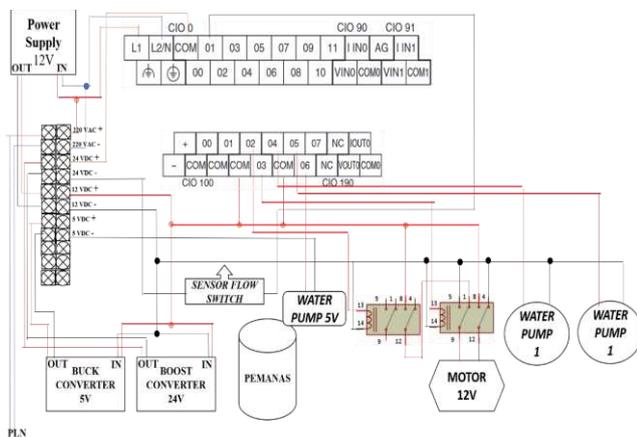
Gambar 2. Diagram Alir

Sebagaimana pada Gambar 2 dapat diketahui alur sistem pada penelitian yang dapat dipahami dalam alur kerjanya sistem pengisian alat pembuat kopi otomatis. Pada saat tombol start dinyalakan maka akan membuat sistem menyala setelah ini

akan ada sensor *float switch* yang akan mengukur volume air. Ketika sensor *float switch* belum mendeteksi adanya air sebanyak 660 ml maka pompa 5V akan menyala untuk mengisi tangki pemanas. Selanjutnya akan berjalannya proses penuangan gula dan kopi melalui motor yang dikendalikan oleh *relay* pada proses *relay* ini menggunakan 2 *timer* dan 1 *counter* sebagai pengatur putaran pada motor sebagai penuang gula dan kopi. Berikutnya jika proses sudah selesai selanjutnya akan ada proses pengisian menggunakan pompa a (penghisap danendorong air panas)12V dari tangki pemanas menuju tabung pengaduk menggunakan timer pada instruksi yang telah di program. Jika proses pengaduk telah selesai maka pompa b (penghisap danendorong kopi) 12V akan menyala sesuai instruksi timer yang sudah dibuat untuk pengisian gelas. Jika ingin melakukan pembuatan kopi dapat menekan tombol reset sebagai perulangan menggunakan *if* dan *else* sebagaimana pada Gambar 2

B. Wiring Diagram Alat

Penelitian ini menggunakan diagram pengkabelan sebagai mempermudah untuk memahami tahap pegkabelan dari komponen yang diproses oleh instruksi-instruksi yang telah dikirim PLC. Sebagaimana bentuk dari sistem pengkabelan alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.



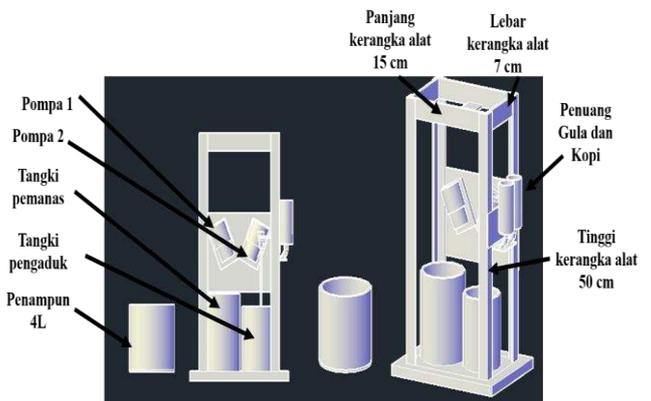
Gambar 3. Wiring Diagram Alat

Sebagaimana pada Gambar 3 dapat dilihat komponen-komponen menggunakan tegangan 12V yang dialiri dari catu daya 12V (*Power Supply*) yang bersumber dari arus listrik PLN arus bolak balik yang sudah dikonverter menjadi arus searah yang dapat digunakan langsung. *Buck converter* disini digunakan sebagai penurun tegangan dari 12V menjadi 5V serta untuk penaik tegangan menggunakan *boost converter* dari 12V menjadi 24V. pada Gambar 3 juga menunjukkan ada nya *input* dan *output* pada PLC yang akan disalurkan sesuai kebutuhannya. Pada *wiring* yang telah dibuat untuk merancang sistem dapat diketahui bahwa *input* menggunakan keadaan aktif *low* dan untuk *output* menggunakan keadaan aktif *high*.

C. Perancangan Desain Alat

Melakukan penelitian ini tidak lupa juga sebelumnya untuk membuat gambar perancangan alat agar mempermudah

mempersiapkan apa saja yang dibutuhkan dalam pembetulan alat dan dibuat secara memaksimalkan presisi disetiap sudutnya. Untuk gambar perancangan desain gambar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain alat

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kebenaran kinerja dari komponen yang akan digunakan serta fungsi dari komponen untuk membentuk suatu sistem yang diharapkan. Beberapa pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengujian Water Pump 5V

Proses pengujian ini dilakukan sebagai mencari tau fungsi pompa air 5V dalam menghisap dan mendorong air yang akan mendapatkan ukuran volume dan waktu. sebagaimana hasil dari pengujian yang akan dilakukan pada sistem pengisian air dari penampung awal menuju ke tangki pemanas.

2. Pengujian Relay

Penelitian ini menggunakan *relay* berjumlah dua sebagai pengatur motor DC sebagai pengatur mutar searah maupun mutar membaliknya untuk *relay* 1 berfungsi sebagai memutar motor memutar ke arah kiri dan jika *relay* 2 kearah sebaliknya sebagai fungsinya untuk menutup dan membuka pada proses penuangan kopi dan gula. Pengujian *relay* ini sebagai penghubung dan pemutus arus yang masuk pada *relay* sebagai pengontrol motor DC.

3. Pengujian Motor DC 12V

Pengujian dari motor DC ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan serta kopi dan gula yang dituangkan berjumlah berapa massa nya agar mengetahui komposisi gula dan kopi yang siap diseduh nantinya. Pada pengujian motor sebagai pembuka dan penutup penuangan kopi menggunakan kopi robusta berukuran medium level 9 pada alat grinder merk nordik.

4. Pengujian Sensor Float Switch

Pada proses pengujian sensor *float switch* ini bertujuan untuk mengetahui proses pengisian pada tabung pemanas agar tidak ada terjadinya air yang meluap pada pengisian air menuju tabung pemanas.

5. Pengujian Water Pump A 12V

Pengujian pada *Water Pump* 1 12V ini dilakukan untuk mengetahui berapakah waktu yang akan dibutuhkan pada saat

proses pengisian 200ml ke tangki pengaduk. Pengujian ini bertujuan agar tidak ada kelebihan air yang di kerjakan pada sistem pengisian ini.

6. Pengujian Water Pump B 12V

Pengujian *Water Pump B* 12V ini dilakukan untuk dapat mengetahui jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan cairan yang ada di tangki pengaduk untuk dihisap dan didorong menuju gelas yang sudah disiapkan berukuran 200ml.

Pada pengujian *Water Pump B* 12V ini dilakukan juga penghitungan untuk mencari nilai *error* yang dimana persamaan tersebut dapat diketahui berikut.

$$\%error = \frac{input\ volume - hasil\ volume}{input\ volume} \times 100\% \quad (1)$$

7. Pengujian Catu Daya

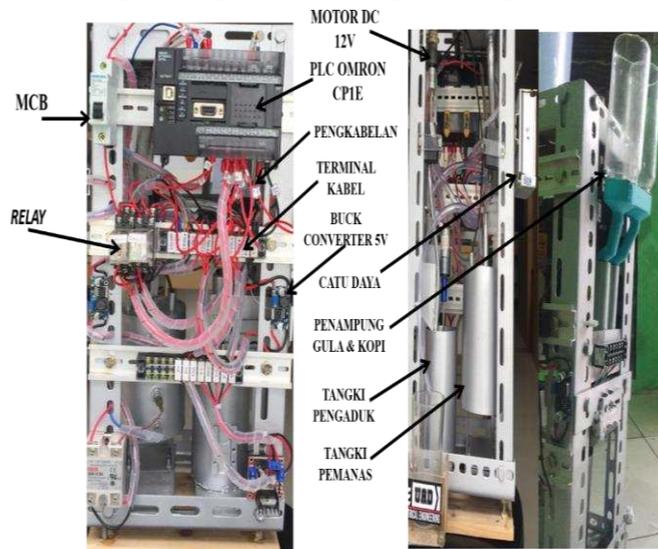
Pengujian catu daya dilakukan untuk dapat mengetahui pengaruh dari tegangan yang digunakan *water pump* DC 12V agar tidak ada terjadinya lambat atau derasnya air yang dihisap dan didorong. catu daya yang digunakan memiliki tegangan 12V.

IV. HASIL DAN ANALISA

Perancangan sistem pengisian alat pembuat kopi otomatis menggunakan PLC OMRON CP1E dibuat untuk mempermudah membuat segelas kopi. pada bab ini akan membahas sistem yang telah dirancang dan dilakukan pengujian serta percobaan pada sistem ini. Percobaan dan pengujian pada sistem ini bertujuan untuk memperoleh data yang telah diambil dalam pengambilan data. Sebelum mendapatkan data yang diharapkan dilakukan terlebih dahulu perancangan *hardware* dan *software* serta dibutuhkan melakukan simulasi dengan *software* yang digunakan.

A. Perancangan hardware

Pada perancangan *hardware* yang dilakukan terdapat beberapa komponen yang akan digunakan agar membentuk suatu sistem pengisian pada alat pembuat kopi otomatis. Untuk bentuk dari perancangan *hardware* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perancangan *Hardware*

B. Perancangan Software

Perancangan *software* ini dilakukan agar mempermudah untuk melakukan uji coba alat maupun mensimulasikan program ladder diagram yang telah dibuat untuk ditransfer ke *hardware* yang sudah dibuat. Sebagai berikut pada Gambar 6 bentuk dari *software* yang telah dibuat menggunakan CX-Designer.



Gambar 6. Perancangan *Software*

C. Pengujian Water Pump DC 5V

Pengujian pompa 5V ini sebagai bentuk untuk mengetahui daya hisap dari pompa tersebut untuk menghisap dan mendorong air yang ada dipenampungan yang berukuran 4 liter yang akan disalurkan ke tangki pemanas. Dari pengujian ini dapat diketahui berapa banyak yang dihisap *water pump* dengan waktu yang telah ditentukan sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian *Water Pump* DC 5V

Percobaan	waktu	volume
1	14 detik	300 ml
2	16 detik	360 ml
3	18 detik	460 ml
4	20 detik	480 ml
5	22 detik	580 ml
6	24 detik	620 ml
7	26 detik	610 ml
8	28 detik	710 ml
9	30 detik	720 ml
10	32 detik	790 ml

D. Pengujian Sensor Float Switch

Pengujian kali ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor saat mendeteksi ketinggian volume air pada tangki pemanas. Percobaan pengujian ini dilakukan dengan cara memberi masukkan pada tangki pemanas secara bertahap dimulai dengan jumlah volume 520. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan volume yang berbeda untuk data uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Sensor *Float Switch*

Percobaan	Jumlah Volume	Kondisi
1	520 ml	Tidak
2	540 ml	Tidak
3	560 ml	Tidak
4	580 ml	Tidak
5	600 ml	Tidak
6	620 ml	Tidak
7	640 ml	Tidak
8	660 ml	Ya
9	680 ml	Ya
10	700 ml	Ya

E. Pengujian *Relay*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keadaan *relay* pada saat diberikan masukan. Pada penelitian ini menggunakan *relay* sebanyak 2 buah yang digunakan sebagai pengontrol motor untuk membuka penuangan kopi dan gula. Sebagaimana pada Tabel 3 sebagai bentuk pengujian *relay* [17].

Tabel 3. Pengujian *Relay*

Keadaan	Sinyal input	Kondisi <i>Relay</i>	Keterangan
<i>Relay 1</i>	1	<i>HIGH</i>	Benar
<i>Relay 2</i>	0	<i>LOW</i>	Benar
<i>Relay 1</i>	0	<i>LOW</i>	Benar
<i>Relay 2</i>	1	<i>HIGH</i>	Benar
<i>Relay 1</i>	1	<i>HIGH</i>	Benar
<i>Relay 2</i>	1	<i>HIGH</i>	Benar

F. Pengujian Motor DC 12V

Pengujian motor DC kali ini dilakukan untuk mengetahui keadaan seperti apa agar motor bisa berputar berbalik arah dengan semestinya. pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui kinerja motor DC yang dapat membuka dan menutup penuang gula dan kopi sebagaimana pada Tabel 4 dapat dilihat pengujian motor DC [18].

Tabel 4 Pengujian Motor DC 12V

Sinyal Input	Kondisi Motor DC	Keadaan Motor	Keterangan
<i>Relay 1</i>	<i>HIGH</i>	Berputar ke kanan (searah)	Benar
<i>Relay 2</i>	<i>HIGH</i>	Berputar ke kiri (searah)	Benar

G. Pengujian *Water Pump A* 12V

Pengujian *Water Pump A* ini dilakukan untuk mengetahui air yang dapat dihisap dan didorong *Water Pump a* menuju tangki pengaduk untuk dilakukan proses pengadukan. agar

tidak ada terjadinya kelebihan dari yang dibutuhkan 200ml data yang telah didapat dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Pengujian *Water Pump A* 12V

Percobaan	Waktu (s)	Sinyal input	Kondisi <i>Water Pump 1</i>	Volume air
1	2	1	menyala	134 ml
2	3	1	menyala	148 ml
3	4	1	menyala	168 ml
4	5	1	menyala	186 ml
5	6	1	menyala	198 ml

H. Pengujian *Water Pump B* 12V

Pengujian ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan dengan pengambilan data sebanyak 10 kali dengan menggunakan inputan yang sama agar mengetahui kinerja *Water Pump b* dapat bekerja dalam menghisap cairan dari pengaduk yang akan didorong menuju gelas yang telah disiapkan. Pengujian kali ini juga menggunakan waktu yang sama yaitu 6 detik [19]. Agar dapat memahami data yang telah didapat maka dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut

Tabel 6. Pengujian *Water Pump B*

Percobaan	Input Volume (ml)	Waktu (detik)	Hasil Volume(ml)	Selisih (ml)	Nilai error (%)
1	200	6	196	4	2
2	200	6	198	2	1
3	200	6	198	2	1
4	200	6	196	4	2
5	200	6	198	2	1
6	200	6	196	4	2
7	200	6	198	2	1
8	200	6	198	2	1
9	200	6	198	2	1
10	200	6	200	0	0
Rata-rata	200	6	197,5	2,4	1,25

Sebagaimana pada Tabel 6 penelitian ini dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dengan waktu dan *input* yang sama seperti pada Tabel 6. selama dalam percobaan ini dapat diketahui rata-rata hasil volume yang didapatkan dalam pengujian ini sebanyak 197,5 ml serta dapat diketahui juga nilai tingkat *error* 1,25% yang telah diukur rata-rata nya [20].

Cara menghitung *error*:

$$\%error = \frac{200 \text{ ml} - 197,5 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 100\% = 1,25\% \quad (2)$$

Sebagaimana pada persamaan (2) dapat dilihat cara mencari nilai rata-rata *error* untuk mengisi Tabel 6 pengujian *water pump 2* sebagai proses pada sistem yang dilakukan pada penelitian sistem pengisian gelas pada alat pembuat kopi otomatis.

I. Pengujian Catu Daya

Pengujian pada catu daya ini dilakukan bertujuan sebagai mengetahui besar tegangan yang menyuplai ke *Water Pump B* serta untuk mengetahui jika tegangan saat diberikan beban yang sama apakah tegangan bisa stabil [21], dan pengujian ini dilakukan berbarengan dengan pengambilan data *Water Pump B*. Untuk pengukuran tegangan dalam pengujian ini menggunakan *multimeter*. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Pengujian Catu Daya

Tegangan Tanpa Beban(Volt)	Tegangan dengan Beban (Volt)	Selisih dalam pengukuran (Volt)	Error (%)
12	11,87	0,13	1,08
12	11,88	0,12	1
12	11,88	0,12	1
12	11,88	0,12	1
12	11,88	0,12	1
12	11,88	0,12	1
12	11,89	0,11	0,91
12	11,89	0,11	0,91
12	11,89	0,11	0,91
12	11,92	0,08	0,66
Rata-rata	11,886	0,114	0,947

Sebagaimana pada Tabel 7 dapat dilihat data pengujian catu daya dalam *water pump 2* sebagai beban tegangan yang diperoleh nilai rata-rata tegangan beban yaitu 11,886 Volt dan rata-rata selisih antara tegangan tanpa beban dengan yang menggunakan beban yaitu 0,114 Volt serta yang terakhir dapat dilihat nilai rata-rata *error* yaitu 0,947%.. sebagaimana pada Tabel 4.7 untuk mengetahui perhitungan nilai *error* sebagai berikut:

$$\%error = \frac{12 \text{ Volt} - 11,886 \text{ Volt}}{12 \text{ Volt}} \times 100\% = 0,947\% \quad (3)$$

Sebagaimana pada persamaan (3) dapat dilihat cara mencari nilai rata-rata *error* untuk mengisi tabel 7 dapat diketahui dari persamaan (3) untuk nilai rata-rata eror adalah 0,947%.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menjalankan sistem pengisian gelas pada alat pembuat kopi otomatis dengan menggunakan PLC Omron CP1E sebagai pengendalinya. Untuk nilai *error* yang didapat pada proses pengisian gelas yaitu 1,25%.

Hasil tegangan dari catu daya juga mempengaruhi pompa air DC untuk menghisap dan mendorong cairan yang keluar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada saat penelitian yang masih banyak kurangnya penulis mengucapkan banyak terimakasih terhadap laboratorium otomasi industri dan program studi Teknik Elektro UAD dan tak lupa pula pada rekan dan keluarga yang turut mendukung dan

mendoakan. Untuk tim editor dan publikasi jurnal penulis juga mengucapkan banyak terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sahroni, D. M. Dewi, and E. Kurnia, "Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengisian Air Minum Untuk Resto (Café) Dengan Menggunakan PLC Sebagai Kontrolnya," *Ed. Mei*, vol. 6, no. 1, pp. 23–27, 2016.
- [2] I. Saputra, L. Hakim, S. R. S, and A. S. Kendali, "Perancangan Water Level Control Menggunakan PLC Omron Sysmac C200H Yang Dilengkapi Software SCADA Wonderware InTouch 10. 5," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2013.
- [3] A. Rustandi and M. F. Ibrahim, "Simulasi Mesin Pencampur Kopi Otomatis dengan Metode Tunning PID pada LabVIEW Automatic Coffee Mixer Simulator with Tunning PID Methode on LabVIEW," vol. 4, no. 2, 2016.
- [4] I. N. Rosi, "Rancang bangun alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan konveyor," *J. Ilm. Mikrotek*, vol. 2, no. 4, pp. 35–45, 2017.
- [5] T. K. Dewi and P. Sasmoko, "Aplikasi Programmable Logic Controller (Plc) Omron Cp1E Na20 Dra Dalam Proses Pengaturan Sistem Kerja Mesin Pembuat Pelet Ikan," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 4, pp. 170–177, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i4.8937.
- [6] H. Apriyanto, "Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 22–27, 2015, doi: 10.32736/sisfokom.v4i1.132.
- [7] P. C. Hermawan *et al.*, "Perancangan Miniatur Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Arduino Nano Berbasis Internet of Things (Iot)," pp. 1–14, 2020.
- [8] Y. Dewanto and B. Yulianti, "PERANCANGAN MESIN PENGISI BOTOL 330ml OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega 328," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 4, no. 1, pp. 118–126, 2014, doi: 10.35968/jsi.v4i1.79.
- [9] D. Kusbintarti, "Dispenser pengisi gelas otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor posisi resistif," *Tek. Elektro*, pp. 1–9, 2011, [Online]. Available: <http://catatan-elektro.blogspot.co.id/2011/11/pengertian-kendali-pid.html>.
- [10] P. Teknik and E. Unpam, "MONITORING PEWAKTUAN PENGISIAN AIR DARI SUMBER SAMPAI KE TANGKI DENGAN MENGGUNAKAN PLC OMRON Toto Raharjo , Ismail bumi ini yang tidak membutuhkan air . keberadaan air di muka bumi ini sangat menerus . umumnya sumber air minum (Penggunaan air tanah salah," vol. 21, pp. 1–9.
- [11] I. Chaerunnisa, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "APLIKASI PLC PADA ALAT PENGISIAN AIR MINUM OTOMATIS," *J. Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 61–68, 2018, [Online]. Available: <https://pei.ejournal.id/jea/article/download/56/49/>.
- [12] S. Rumalutur, A. Mappa, and E. P. Sianipar, "Automatic Control System Charging Fuel Tanks and Monitoring Temperatures Using Plc," *Electro Luceat*, vol. 6, no. 1, pp. 5–19, 2020, doi: 10.32531/jelekn.v6i1.194.
- [13] P. M. Kopi, "SENSOR INFRARED BERBASIS TEKNOLOGI TEPAT GUNA PADA THERMOS PENUANG MINUMAN KOPI Widodo 1) dan Agus Ridwan 2) 2)," vol. 13, 2015.
- [14] S. I. Fitri and J. Sardi, "Alat Penyeduh Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 280–287, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.96.
- [15] M. Zarkasi, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "Hal. 53-60 Performa Solenoid pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis," *Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 53–60, 2018, [Online]. Available: <https://pei.ejournal.id/jea/article/view/55>.
- [16] A. Kurniawan, "Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, p. 34, 2018.
- [17] S. A. Sandy and A. Kasim, "Rancang Bangun Filling Water Otomatis Berdasarkan Jenis Gelas Berbasis PLC (Programmable Logic Controller) Outseal," pp. 133–146.
- [18] R. Tullah, R. Setiyanto, and M. R. Maghfaluti, "Alat Penyeduh Kopi Tubruk Otomatis Berbasis Arduino," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.38101/sisfotek.v11i1.337.
- [19] Y. Imamulhak, I. Tullah, P. Studi, T. Elektronika, K. Padang, and S. Barat, "Aplikasi Plc Omron Cj1M Cpu11 Sebagai Kontrol," vol. 5, no. 2, pp. 3–8, 2019.
- [20] R. H. Juniardi *et al.*, "MANUTTA GOLD DENGAN SET UP

- ARDUINO UNO DI POMOSDA,” vol. 14, no. 02, pp. 1–12, 2020.
- [21] Supandi, Hilda, and F. Hadary, “Perancangan Sistem Data Logger Pengisian Air Galon Otomatis,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2017.