

Programmable Logic Controller (PLC) Berbiaya Rendah Berbasis Papan Arduino

Tri Artono^{a,1,*}, Efrizon^{a,2}, Dedi Erawadi^{a,3}, Firdaus^{a,4}

^aPoliteknik Negeri Padang, Kampus PNP Limau Manis, Padang, Indonesia

¹triartono@gmail.com; ²efrizonsyofyan@gmail.com; ³dedierawadi@gmail.com; ⁴mrdauz@pnp.ac.id

INFO ARTIKEL

Received : 29-10-2021

Revised : 02-11-2021

Accepted : 21-08-2022

Kata Kunci

PLC
Arduino
SMK
Dhuafa

ABSTRAK

SMK Dhuafa merupakan sekolah swasta di kota Padang milik Yayasan Bakti Nusantara Isafat. Sekolah ini memiliki tujuan mulia yakni membantu pendidikan kaum Dhuafa secara gratis. Sekolah ini pun menjadi satu-satunya sekolah kejuruan teknologi gratis yang ada di Sumatera Barat. Bidang keahlian yang dimiliki SMK ini antara lain Teknik Bangunan, Teknik Listrik dan Teknik Mesin. Saat ini SMK Dhuafa belum memiliki sarana untuk praktikum PLC baik perangkat keras maupun perangkat lunak karena harga peralatan tersebut cukup mahal padahal khususnya siswa Teknik Listrik harus memiliki skill di bidang tersebut agar dapat memenuhi tuntutan Revolusi Industri 4.0. Politeknik Negeri Padang (PNP) mencari solusi dengan melakukan inovasi berdasarkan teknologi terapan yang memanfaatkan staf pengajar untuk membuat perangkat keras PLC berbasis papan Arduino yang notabene memiliki harga sangat murah dan kompatibel dengan PLC untuk industri selanjutnya PLC tersebut dihibahkan sekaligus diberikan pelatihan cara menggunakannya. Pihak SMK Dhuafa Padang bersyukur dan berterimakasih sekaligus memberikan apresiasi kepada PNP karena telah membantu melengkapi media pembelajaran bagi siswa. Selain itu SMK Dhuafa Padang berharap kerjasama yang berkesinambungan dengan PNP tetap terjalin dalam inovasi teknologi tepat guna khususnya di bidang pendidikan yang terbukti saat ini membantu mereka dalam melengkapi sarana belajar mengajar.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



1. Pengenalan

SMK Dhuafa merupakan sekolah swasta milik Yayasan Bakti Nusantara Isafat yang berdiri pada tanggal 8 Juli 1998 berlokasi di Jl. M. Thamrin no. 93 Padang. SMK ini diresmikan oleh Kanwil Depdikbud Propinsi Sumatera Barat dengan SK Pendirian sekolah KPTS 051908 dan terdaftar pada Nomor Pokok Sekolah Nasional 10304838. Sekolah ini wakaf dari Bapak Drs. Ibrahim, MM (alm) yang memiliki tujuan mulia membantu pendidikan kaum dhuafa secara gratis. Saat ini SMK Dhuafa dipimpin oleh Esneti, S.PdE, M.M dengan tenaga pendidik yang mengajar antar lain guru PNS tetap 3 orang, tidak tetap 4 orang dan non-PNS 39 orang didukung tenaga administrasi 6 orang. Program keahlian yang dimiliki sekolah ini adalah Teknik Bangunan, Teknik Listrik dan Teknik Mesin. Selain itu SMK Dhuafa adalah satu-satunya sekolah kejuruan teknologi gratis yang ada di Sumatera Barat. Luas tanah sekitar 1200 m² dengan luas bangunan 900 m². [1]

Fasilitas ruang komputer dengan 10 unit masih belum memadai dan sebanding dengan jumlah siswa yang menggunakan fasilitas tersebut apalagi dengan sarana praktikum khususnya bidang otomasi industri yang keahliannya harus dimiliki siswa, sekolah hanya memiliki satu unit PLC Omron dan Smart Relay Zelio. Berdasarkan hal tersebut melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim

pelaksana akan menghibahkan Programmable Logic Controller (PLC) Berbiaya Rendah Berbasis Papan Arduino kepada SMK Dhuafa Padang untuk menunjang sarana praktikum otomasi industri tersebut.

Salah satu penelitian yang relevan dengan kegiatan PKM ini menyatakan bahwa minimnya media pembelajaran PLC di sekolah – sekolah menengah kejuruan teknologi khususnya di kota Padang. Hal ini disebabkan oleh media pembelajaran PLC memiliki harga yang relatif tinggi untuk operasional sebuah SMK. Maka penelitian tersebut bertujuan untuk membuat trainer programmable logic controller (PLC) berbasis outseal PLC shield yang layak digunakan sebagai media pembelajaran khususnya instalasi motor listrik dengan harga yang ekonomis. [2]

2. Masyarakat Target kegiatan

. SMK merupakan lembaga pendidikan sederajat SMA yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada bidang keterampilan tertentu agar siswasetelah lulus dapat langsung bekerja. Hal ini berkaitan erat dengan PNP yang menghasilkan lulusan yang juga siap kerja namun dalam level diploma. Dengan tujuan penerapan teknologi tepat guna maka tim pengabdian kepada masyarakat PNP memilih SMK Dhuafa sebagai target kegiatan terutama bagi guru dan siswa di jurusan teknik listrik.

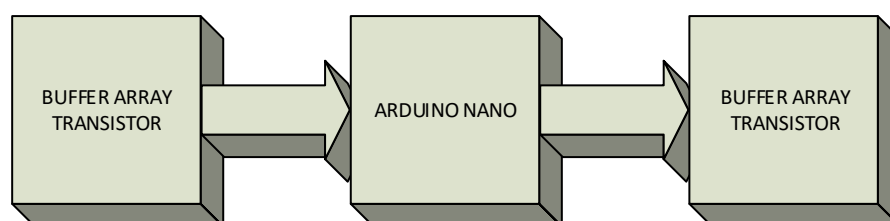
3. Metodologi

Proses pembuatan Programmable Logic Controller (PLC) Berbiaya Rendah Berbasis Papan Arduino ini dilakukan dalam beberapa tahap pengerjaan. Pengerjaan alat ini melibatkan staf pengajar dan mahasiswa. Adapun tahap yang dilalui adalah sebagai berikut:

- Membeli komponen perangkat keras seperti papan Arduino Nano, IC ULN2803, kapasitor, resistor, LED, IC 7805, terminal blok, sensor proximity induktif, sensor proximity optic, switch push button, modul relay 8 channel, adaptor 12 volt, sekun tusuk, wire duct, fitting lampu, lampu, dan kabel engkel serabut.
- Membuat perangkat keras papan shield I/O.
- Menginstal perangkat lunak Outseal Studio di komputer.
- Menguji konektifitas perangkat keras dan perangkat lunak.
- Menyiapkan bahan presentasi untuk pelatihan
- Memberikan pelatihan cara merakit papan Arduino dengan papan Shield I/O untuk dijadikan PLC berbasis papan Arduino.
- Memberikan pelatihan cara menghubungkan sensor dan actuator ke PLC berbasis papan Arduino
- Memberikan pelatihan cara menggunakan perangkat lunak Outseal Studio
- Memberikan pelatihan cara membuat program untuk PLC berbasis papan Arduino

4. Hasil dan Pembahasan

Konsep *hardware* PLC berbasis papan Arduino dilustrasikan dalam bentuk diagram blok yang terlihat pada Gambar2 terdiri dari Buffer Array Transistor dan papan Arduino Nano.



Gambar2 Diagram blok PLC berbasis papan Arduino

Buffer berfungsi mengisolasi dan memproteksi papan Arduino Nano terhubung langsung dengan perangkat input-output seperti sensor dan aktuator [3] sedangkan papan Arduino Nano akan mengolah instruksi PLC yang di buat di software Outseal Studio agar bekerja sesuai dengan keinginan pengguna.

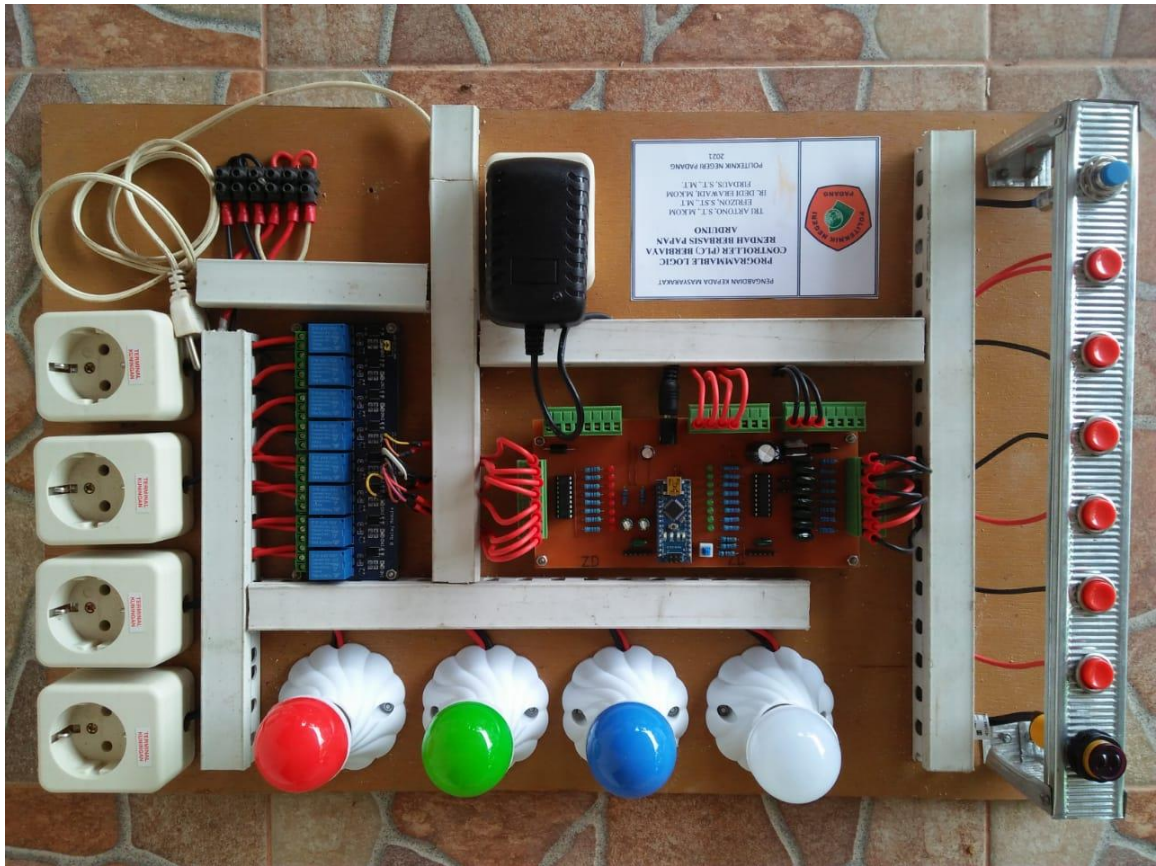
Arduino adalah mikrokontroler papan tunggal dimana perangkat kerasnya bersifat open-source yang didesain menggunakan mikrokontroler AVR [4]. Salah satu varian papan tunggalnya adalah Arduino nano yang berukuran kecil dan praktis sehingga dapat mereduksi ukuran PLC yang dibuat.

Gambar rangkaian papan shield I/O di ubah ke dalam bentuk jalur PCB lalu PCB yang telah selesai dibuat dengan meletakkan komponen elektronika di atasnya sehingga didapatkan hasil akhir PLC berbasis papan Arduino yang ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Kit PLC berbasis papan Arduino

Input-output diskrit pada PLC dapat dihubungkan dengan perangkat yang menghasilkan sinyal digital[5]. Oleh karena itu agar PLC berbasis papan Arduino ini dapat digunakan, maka perlu dilengkapi dengan komponen input-output berupa switch, sensor proximity dan lampu seperti terlihat di Gambar 4.



Gambar 4. PLC berbasis papan Arduino beserta komponen I/O

PLC berbasis papan Arduino juga perlu diprogram maka dibutuhkan software pendukung Outseal Studio yang dijelaskan cara penggunaannya oleh ketua tim di Gambar 5.



Gambar 5. Ketua tim menjelaskan penggunaan Outseal Studio

Mitra yang saat ini hanya memiliki satu unit PLC tidak dapat mengoptimalkan praktek karena rasio siswa dan alat praktikum tidak seimbang. Dengan adanya PLC berbasis papan Arduino ini, mitra sudah bisa berencana mengembangkan sendiri peralatan laboratorium karena membuatnya sangat mudah, biaya yang diperlukan tidak besar serta kompatibel dengan PLC standar industri dan hal ini dibuktikan pasca kegiatan PKM, mitra mengundang ketua tim untuk melakukan koneksi antara PLC berbasis papan Arduino dengan komputer yang ada di laboratorium mereka seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Ketua tim membantu menghubungkan PLC dengan komputer

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dalam kegiatan PKM ini adalah tim pengabdian kepada masyarakat telah berhasil membuat Programmable Logic Controller (PLC) Berbiaya Rendah Berbasis Papan Arduino untuk SMK Dhuafa Padang sehingga PNP telah ikut berpartisipasi dalam mewujudkan teknologi tepat guna bagi masyarakat khususnya untuk dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Artono, "Pelatihan Pembuatan Solar Cell dari Limbah Transistor 2N3055 sebagai Sumber Energi Alternatif," Padang, 2018.
- [2] R. Risfendra, S. Sukardi, and H. Setyawan, "Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 48, 2020.
- [3] W Bolton, *Programmable Logic Controller*, Fifth. Newnes, 2009.
- [4] M. Schwartz, *Programming Arduino with LabView*. Packt Publishing, 2015.
- [5] L. A. Bryan, *Programmable Controller - Theory and Implementation*, Second. Industrial Text Company, 1998.