

Framework untuk Pengembangan Sistem Otomatisasi Menggunakan Programmable Logic Controller

by Adian Fatchur Rochim

Submission date: 15-Aug-2023 01:24PM (UTC+0700)

Submission ID: 2146097338

File name: Paper_6_-_Jsiskom.pdf (1.13M)

Word count: 1670

Character count: 11298

Framework untuk Pengembangan Sistem Otomatisasi Menggunakan Programmable Logic Controller

Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widiyanto

Abstract – Nowadays, the programmable logic controller/PLC has been a key device in industrial automation. This device has a function to monitor production process and to control its operation automatically. This paper presents a framework to develop this product service-system PLC using opensource softwares. It includes software for PLC hardware development, firmware development and IDE system.

Index Terms – programmable logic controller, industrial automation, microcomputer design, IEC 61131-3

I. Pendahuluan

Saat ini, *Programmable Logic Controller* atau PLC telah menjadi faktor kunci dalam otomatisasi proses industri menggantikan sistem kontrol relay[1]. PLC sebagai sistem kontrol dapat memenuhi kebutuhan industri saat ini, yaitu dapat diprogram secara software dengan menggunakan pemrograman yang sederhana berbasis diagram, misalnya diagram ladder[2].

PLC ini berfungsi untuk memonitor parameter proses dan mengontrol operasinya secara otomatis dan terprogram, sehingga akan meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya produksi. Hal ini akan membuat permintaan industri terhadap perangkat ini tinggi. Belum lagi kebutuhan untuk pengontrolan sistem lain, misalnya sistem kontrol transportasi (kereta api, lalu lintas jalan), sistem rumah cerdas, dan lainnya. Salah satu contohnya adalah Maria yang mendesain sistem kontrol monitoring untuk mesin induksi berbasis PLC[3].

Namun, kebutuhan industri terhadap PLC hampir seluruhnya dipenuhi oleh perusahaan besar, seperti Scheider Electric, Siemens Automation and Drives Group, Allen-Bradley, General Electric, Omron dan perusahaan asing lainnya[4]. Padahal SDM Indonesia telah mempunyai kemampuan dan menguasai teknologi mikrokomputer untuk menghasilkan produk sejenis. Selain itu, masih banyak segmen pengguna PLC/industri yang belum tersentuh. Hal ini merupakan peluang bagi tumbuhnya industri nasional penghasil produk PLC.

Dalam makalah ini disajikan framework berbasis opensource untuk mengembangkan produk PLC, mulai dari framework untuk merancang dan mengimplementasikan hardware sampai dengan rancangan dan implementasi software dan sistem. Pembahasan akan dimulai dengan analisis kebutuhan produk sistem-layanan PLC, kemudian dilanjutkan dengan rancangan software dan hardware serta framework implementasi dan pengujian sistem.

II. Kebutuhan Sistem

Definisi PLC telah dijabarkan dalam dokumen IEC 61131-1 sebagai sistem elektronik digital untuk digunakan di lingkungan industrial dengan karakteristik sebagai berikut[5]:

- merupakan sistem elektronik digital yang terdiri atas komputer/kontroler dan periperalnya dan didesain khusus untuk beroperasi di lingkungan industri (ekstrim dalam suhu, kelembaban, vibrasi);
- menggunakan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi yang berorientasi pengguna (*user-friendliness*);

Adian Fatchur Rochim, Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jln. Prof. Sudharto, S.H.Semarang 50275.
Email: adian@undip.ac.id

Eko Didik Widiyanto, Program Studi Teknik Sistem Komputer,
Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jln. Prof. Sudharto, S.H.Semarang 50275.
Email: adian@undip.ac.id

Prototip ini diuji secara fungsional untuk memenuhi kebutuhan spesifikasi dan constraint yang telah ditentukan. Keandalan produk diuji secara stress-test. Dokumen sistem produksi berisi prosedur penyiapan produksi, prosedur assembly, dan prosedur pengujian produk. Dokumen ini digunakan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi bagi industri.

Pengembangan firmware untuk PLC dilakukan dengan mengimplementasikan kompiler IEC-61131-3 yang dapat membangkitkan kode-kode biner untuk mikrokontroler target (firmware) dari masukan desain berupa diagram FBD (*function block diagram*), SFC (*sequential functional chart*) dan LD (*ladder diagram*). Diagram-diagram tersebut merepresentasikan perilaku PLC yang diinginkan. Program firmware ini diupload ke device PLC dengan menggunakan antarmuka tertentu, misalnya lewat antarmuka CAN.

Pengembangan sistem kontrol meliputi perancangan arsitektur antarmuka antar PLC dan software GUInya bagi operator. Software GUI ini menghadirkan editor diagram, menjalankan kompiler dan uploader firmware ke PLC. Selain itu, sistem ini mengkoordinasikan masukan-keluaran dari jaringan PLC.

IV. Implementasi dan Pengujian

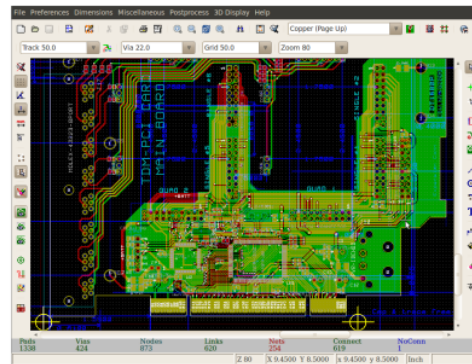
Ketiga pengembangan tersebut akan diimplementasikan dengan menggunakan software-software opensource baik sebagai alat bantu maupun sebagai modul software PLC itu sendiri.

Pengembangan hardware, mulai dari perancangan skematik dan implementasi layout PCB dapat dilakukan dengan menggunakan EDA opensource Kicad[11] (Gambar 3). Kicad menyediakan GUI untuk mendesain skematik dan membuat layout PCB multilayer serta menghasilkan keluaran gerber yang siap dibuat papan PCBnya.

Kompiler opensource IEC 61131-3 yang bisa digunakan dalam pengembangan firmware adalah MatPLC/IEC[12], kompiler ClassicLadder[13], MBLogic[14] dan LDMicro[8].

Sedangkan, dalam pengembangan sistem otomatisasi berbasis PLC ini, framework Beremiz digunakan[15]. Beremiz menyediakan IDE untuk

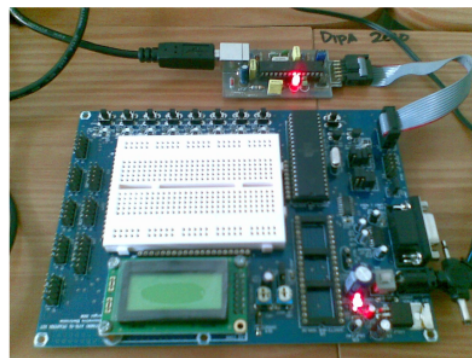
masukan desain berbasis grafis (diagram) menggunakan PLC Open Editor[16] dan back-end kompiler MatPLC/IEC (Gambar 4).



Gambar 3: Desain dan implementasi rangkaian menggunakan EDA opensource Kicad



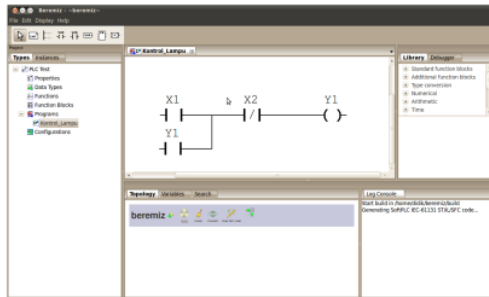
Gambar 4: Tools yang disediakan oleh IDE Beremiz IEC 61131-3 [15]



Gambar 5: Board prototipe PLC menggunakan mikrokontroler AVR ATMega8535 dan programmer USB untuk mengupload kode program ke PLC

Untuk melihat feasibilitas penggunaan framework Beremiz ini, framework diimplementasikan untuk menjalankan program PLC dengan diagram

Ladder di mikrokontroler AVR ATmega8535 dalam board DT-COMBO AVR-51 Starter Kit (Gambar 5,6).



Gambar 6: Beremiz diagram ladder editor secara GUI

V. Kesimpulan

Dalam makalah ini telah dijabarkan tentang penggunaan software-software opensource sebagai framework pengembangan produk sistem-layanan PLC, mulai dari pengembangan hardwarenya, firmware sampai sistem IDE. Software-software ini feasibel untuk pengembangan produk ini.

Acknowledgements

Penelitian ini dibiayai dengan dana hibah Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sesuai dengan Surat Kontrok Nomor 6031/UN7.3.3/PN/2011.

Referensi

- [1] Wikipedia: Programmable logic controller, http://en.wikipedia.org/wiki/Programmable_logic_controller (12 Oktober 2011)
- [2] Wikipedia: Ladder logic, http://en.wikipedia.org/wiki/Ladder_logic (10 Oktober 2011)
- [3] Maria G. Ioannides, Design and Implementation of PLC-Based Monitoring Control System for Induction Motor, September 2004
- [4] Open directory project: Programmable Logic Controllers, http://www.dmoz.org/Business/Electronics_and_Electrical/Control_Systems/Programmable_Logic_Controllers/ (10 Oktober 2011)
- [5] Wikipedia: IEC 61131-3, http://en.wikipedia.org/wiki/IEC_61131 (12 Oktober 2011)
- [6] Dian Artanto, Merakit PLC dengan Mikrokontroler, 2009
- [7] Microchip: PIC16F87X Datasheet, <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/30292c.pdf> (12 Oktober 2011)
- [8] LDMicro Project Web: Ladder Logic for PIC and AVR, <http://cq.cx/ladder.pl> (14 Oktober 2011)
- [9] Atmel AVR: ATmega128 Datasheet, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2467.pdf (12 Oktober 2011)
- [10] PLCOpen: Official Website, <http://www.plcopen.org/> (12 Oktober 2011)
- [11] Kicad Website: A portable, cross-platform, Free/Libre/Open-Source EDA Suite, http://kicad.sourceforge.net/wiki/Main_Page 15 Oktober 2011
- [12] MatPLC: Official Website, <http://mat.sourceforge.net/> (2 Maret 2011)
- [13] ClassicLadder: Project Website, <http://sourceforge.net/projects/classicladder/> (12 Oktober 2011)
- [14] MBLogic: Project Website, <http://mblogic.sourceforge.net/> (12 Oktober 2011)
- [15] Beremiz: Opensource Framework for Automation, <http://www.beremiz.org/> (12 Oktober 2011)
- [16] PLCOpen Editor: PLC Programmer GUI, <http://www.beremiz.org/documentation/the-plcopen-editor> (12 Oktober 2011)

Adian Fatchur Rochim dilahirkan pada tahun 1973. Beliau mendapatkan gelar sarjana dari jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, pada tahun 1997 dan gelar magister dari Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, pada tahun 2003. Saat ini, Beliau aktif menjadi dosen di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, sejak tahun 1998. Bidang penelitian yang digeluti adalah jaringan komputer, mikroprosesor dan teknologi informasi.

Eko didik widianto dilahirkan pada tahun 1977. Beliau mendapatkan gelar Sarjana dari jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung pada tahun 2001 dan gelar Magister dari program studi Mikroelektronika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung pada tahun 2004. Saat ini, Beliau menjadi dosen di program studi Sistem Komputer, Universitas Diponegoro - Semarang, sejak tahun 2011. Bidang penelitian yang digeluti adalah sistem embedded, sistem paralel dan terdistribusi serta sistem mikroprosesor.

Framework untuk Pengembangan Sistem Otomatisasi Menggunakan Programmable Logic Controller

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Lia Lidya Roza, R. Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto. "Pembuatan Aplikasi Android Driver Control sebagai Sarana Memonitor Anak Berkendara secara Waktu-Nyata", Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika, 2016 1%

Publication

- 2 Cleber A. Sarmento, José R. Silva, Paulo E. Miyagi, Diolino J. Santos Filho. "Modeling of Programs and its Verification for Programmable Logic Controllers", IFAC Proceedings Volumes, 2008 1%

Publication

- 3 Triyani Arita Fitri, Torkis Nasution, Herwin Herwin. "Pengembangan Model Pelayanan Kantor Desa terhadap Masyarakat Berbasis Mobile Computing", Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 2015 1%

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Framework untuk Pengembangan Sistem Otomatisasi Menggunakan Programmable Logic Controller

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4
