



PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PENGAMBIL DAN PENYIMPAN DATA DARI PLC PADA SISTEM ROBOT RECORD AND REPLAY

Candra Wahyu Sportyawan [✉], Widya Aryadi, Widi Widayat

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2012

Disetujui Februari 2012

Dipublikasikan Agustus 2012

Keywords:

Program,
Recorder,
Repeaters,
PLC,
Visual Basic

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat program yang dapat mengambil data dari memori data PLC dan kemudian menyimpan data tersebut pada database microsoft access 2.0. Perancangan dilakukan dengan membuat algoritma dan flowchart. Algoritma dan flowchart program utama dipecah menjadi beberapa sub program. Sub-sub program ini berisi algoritma dan flowchart yang mendukung berjalannya program utama. Program pengambil dan penyimpan data dari PLC membaca jumlah pulsa dan arah yang ada pada DM10, DM11, dan seterusnya pada memori PLC. Data tersebut kemudian disimpan data pada database Microsoft Access 2.0. PLC tidak hanya dapat digunakan sebagai kontrol ON/OFF untuk komponen input/output saja namun juga dapat digunakan sebagai High Speed Counter atau sebagai kontrol pulsa. Pada penggunaan PLC sebagai kontrol pulsa digunakan dengan memadukannya dengan software kontrol Visual Basic. Dari hasil pembuatan program ini menyatakan bahwa program Visual Basic dapat membaca dan menyimpan data dari DM PLC. Dengan demikian pengembangan sistem otomasi industri harus lebih diperhatikan terutama pada perguruan tinggi sebagai pengembang teknologi dalam rangka memajukan perindustrian dalam negeri.

Abstract

This research aims to design and create programs that can retrieve data from memory data PLC and then storing that data in a microsoft access 2.0 database. The design was done by creating algorithms and flowchart. Algorithm and program flowchart main broken down into a few sub programs. Sub-sub this program contains algorithms and flowchart to support passage of the main program. The Program and data storage of PLC pulse and direction amount of reading on the DM10, DM11, and so on in the memory of the PLC. The Data is then stored the data in Microsoft Access 2.0 database. PLC can be used not only as an ON/OFF control for component input/output alone but can also be used as a High Speed Counter or as a control pulse. On the use of PLC control pulse is used by the memadukannya control software with Visual Basic. From the results of making the program stated that a Visual Basic program can read and store data from DM PLC. Thus the development of industrial automation systems must be noted especially in College as a developer in order to advance the technology industry in the country.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung E9 Lt.2, Kampus Sekaran gunungpati, Universitas Negeri Semarang, Indonesia 50229

E-mail: journalmel@yahoo.com

Pendahuluan

Sistem yang banyak dipakai di dunia industri saat ini yaitu sistem NC (*Numerical Control*) yang sering dikenal dengan mesin CNC (*Computer Numerical Control*). Mesin ini telah mengadopsi sistem mekanik yang digerakan berdasarkan program komputer dengan menggunakan komponen elektronika dan sensor sebagai *parameter*. Ditengah pesatnya perkembangan sistem NC melahirkan sistem robot *Record and Replay*. Sistem ini lebih murah dan lebih mudah dalam pengoperasiannya. Perbedaan antara proses konvensional dibanding dengan sistem otomatis berdasarkan perhitungan teoritis standar waktu (*Take Time*) yaitu pada proses konvensional, produktivitasnya hanya 94,79% dengan jumlah waktu proses 5,25 menit/unit. Sedangkan dengan sistem otomatis perbandingan produktivitasnya meningkat menjadi 112,5%, atau naik 12,5% dengan waktu proses 4,43 menit/unit. Diharapkan industri dapat meningkatkan kinerjanya secara optimal (Juhana 2011: 5). Sistem robot *Record and Replay* menggunakan PLC (*Programable Logic Control*) sebagai *hardware control* dengan *software CX-Programmer* dan *Visual Basic*. *Software CX-Programmer* berfungsi menyimpan data pulsa mentah dan *Visual Basic* berfungsi mengolah data untuk dikirim kembali ke PLC. Sistem ini merekam gerakan yang kita kenakan pada *encoder* dan mengulang gerakan tersebut dengan menggunakan *stepper motor* dengan asumsi *stepper motor* dikopel dengan *encoder*.

Visual Basic 6.0 masih merupakan pilihan pertama di dalam membuat program aplikasi yang ada di pasar perangkat lunak nasional. Hal ini disebabkan oleh kemudahan dalam melakukan proses *development* dari aplikasi yang dibuat (Basuki, 2006: 1). Yang menjadi salah satu alasan utama banyaknya penggunaan dan pemanfaatan teknologi komputer adalah karena komputer mampu melakukan pekerjaan yang berulang secara terus menerus, tanpa mengenal waktu, hal ini dapat dimanfaatkan untuk membantu manusia mengerjakan pekerjaan yang rutinitas (Sahlinal, dkk., 2007: 74). Ini dibuktikan dengan banyak peneliti menggunakan komunikasi PC-PLC sebagai *software control*. contohnya pada *Modular Automation Production System (MAPS)*. Program komunikasi antara komputer dan PLC *Siemens S7-200* ini dirancang dengan menggunakan *MS Visual C++ 6.0* (Prabuwono, dkk., 2007:16).

Sistem otomasi dapat didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronika dan sistem yang berbasis komputer (komputer, PLC atau mikro).

PLC adalah sebuah alat yang digunakan

untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya (BLKI, 2007: 17).

Pada sistem ini menggunakan *encoder* sebagai sensor. Sensor Penyandi (*Encoder*) digunakan untuk mengubah gerakan *linear* atau putaran menjadi sinyal digital, dimana sensor putaran memonitor gerakan putar dari suatu alat (Setiawan, 2009:9).

Software control yang digunakan adalah program *visual basic 6.0* dengan *database microsoft access*. Sampai saat ini bisa dikatakan bahwa *Visual Basic 6.0* masih merupakan pilih pertama di dalam membuat program aplikasi yang ada di pasar perangkat lunak nasional. Hal ini disebabkan oleh kemudahan dalam melakukan proses *development* dari aplikasi yang dibuat (Basuki, 2006:1).

Dewasa ini, *Microsoft Access* dijadikan sebagai program standar untuk merancang, membuat dan mengelola database secara mudah dan cepat. Dengan keunggulan dan sistem pengoperasiannya yang khas, membuat aplikasi ini memiliki nilai lebih dibanding aplikasi sejenisnya (Wahana Komputer, 2011: 2).

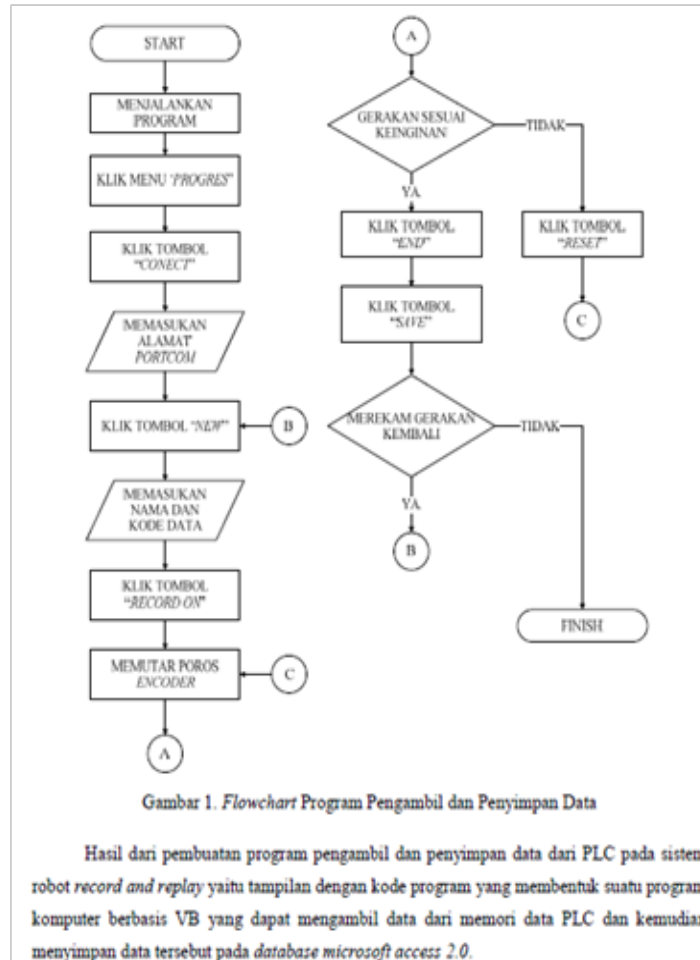
Pada komunikasi *Host Link*, Komputer biasanya memberikan format *request* sebagai awal dari kode komunikasi. Kemudian PLC secara otomatis mengirimkan jawaban sebagai *respon* dari *request* tersebut. Untuk melakukan *request* pada PLC maka harus tahu terlebih dahulu format *request* untuk PLC.

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu Merencanakan dan membuat program yang dapat mengambil data dari PLC pada sistem robot *record and replay* serta menyimpan data yang telah diambil dari PLC ke dalam *Microsoft Office Access*.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dalam rangka pembuatan program ini. Peralatan dan bahan yang digunakan yaitu laptop/PC (Pentium4 1GB of RAM menggunakan WindowsXP SP2), *encoder (Authonic E30S4-360-3-N-24)*, *trainer PLC (CPIL)*, simulator, *Visual Basic 6.0*, *Microsoft Access 2.0*. Langkah kerja pembuatan program ini yaitu sebagai berikut:

1) Langkah awal yang dilakukan adalah mencari literatur yang terkait untuk menunjang perancangan dan pembuatan program yang dapat mengambil dan menyimpan data dari PLC



ini. 2) Mempersiapkan dan merangkai peralatan menjadi *trainer* PLC dan simulator lengan robot dengan satu *stepper motor* dan satu *encoder*. 3) Membuat diagram alir untuk mempermudah pembuatan program. 4) Membuat program pengambil dan penyimpan data dari PLC dengan menggunakan *software Visual Basic*. 5) Memasang kabel RS232 sebagai konektor antara PC dengan PLC untuk dapat saling berkomunikasi. 6) Menjalankan program *CX-Programer* dan mentransfer program pembacaan *encoder* untuk dapat merekam data pulsa dari *encoder* pada PLC. 7) Pengujian kesesuaian data pada DM PLC dengan tampilan pada program VB yang telah dibuat. 8) Uji validasi program oleh ahli. 9) Menganalisis program yang telah dibuat. 10) Membuat hasil dan pembahasan.

Pengujian kesesuaian data dilakukan untuk menunjukkan bahwa program berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan langsung data pada DM PLC dengan data yang ditampilkan oleh program VB. Uji validasi dilakukan dengan menggunakan *form* validasi yang diisi oleh ahli. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa program yang dibuat

benar-benar valid karena pengujian langsung dilakukan oleh ahli yang berkompeten. Pengujian ini menggunakan form yang berisi indikator-indikator yang menunjukkan program berjalan dengan baik.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini membahas tentang program VB *record*. Fokus dari penelitian ini yaitu merancang dan membuat program yang dapat mengambil data dari memori data PLC dan kemudian menyimpan data tersebut pada *database microsoft access 2.0*. Hasil dari perancangan program yaitu algoritma dan *flowchart*. Flowchart yang dibuat yaitu *Flowchart*

Program Pengambil dan Penyimpan Data, *Flowchart* Program pengambil data pada *Timer1*, *Flowchart* Program pada Tombol "SAVE", *Flowchart* Program pada Tombol "CONNECT".

Flowchart program pengambil dan penyimpanan data berisi tentang langkah awal pengambilan dan penyimpanan data. Langkah awal ini berupa proses mempersiapkan segala sesuatu untuk proses pengisian data. *Flowchart* program dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kesesuaian Data

NO. PENGUJIAN		HASIL PENGUJIAN									
		KECEPATAN PROGRAM MEMBACA DATA					KESESUAIAN HASIL AKHIR DATA YANG DIBACA				
		UJI 1 (%)	UJI 2 (%)	UJI 3 (%)	UJI 4 (%)	RATA RATA (%)	UJI 1 (%)	UJI 2 (%)	UJI 3 (%)	UJI 4 (%)	RATA RATA (%)
1	Kesesuaian data DM memori PLC dengan tampilan VB dengan kecepatan rendah	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Kesesuaian data DM memori PLC dengan tampilan VB dengan kecepatan tinggi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	Kesesuaian data DM memori PLC dengan tampilan VB dengan kecepatan rendah dan tinggi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber : Analisis data penelitian

Pengujian kesesuaian data dilakukan dengan membandingkan langsung data pada form VB dengan data pada DM memori PLC. Pengujian ini dilakukan sebanyak 4 kali dan hasil pengujian tersebut diambil rata-rata. tabel 1. adalah hasil pengujian yang dilakukan

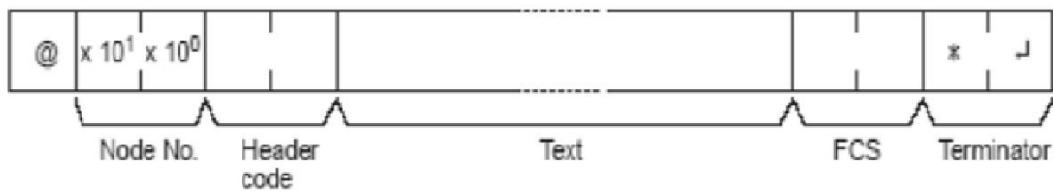
Hasil dari uji validasi yang dilakukan oleh Bapak Fedi yang merupakan dosen jurusan elektro Universitas Negeri Semarang. Berikut hasil uji validasi yang dilakukan : a) Penilaian dari segi tampilan ,Tampilan program dari segi pemakaian kata dan bahasa memiliki nilai 84 (baik) sedangkan dari segi tampilan program yang menarik juga memiliki nilai 84 (baik). b) Penilaian dari segi pengoperasian, Pengoperasian program dari segi kemudahan pengoperasian memiliki nilai 84 (baik), kelengkapan fasilitas memiliki nilai 84 (baik), tingkat interaktif program memiliki nilai 90 (sangat baik) dan keefektifan program memiliki nilai 84 (baik). c) Penilaian dari segi kualitas, Kualitas program dari segi tingkat *error* program memiliki nilai 84 (baik), tingkat *response* program memiliki nilai 84 (baik) dan keamanan program memiliki nilai 80 (baik).

Pembahasan

Dalam perancangan program komputer sebagai *software control* dibutuhkan komponen yang berfungsi sebagai alat komunikasi antara komputer dengan *hardware control* yang dipakai dalam hal ini PLC. Komponen ini berupa komponen buatan sendiri atau komponen asli dari *windows*. Pada program pengambil data dari PLC ini menggunakan komponen *MSComm* yang merupakan komponen asli *windows*.

Perancangan program dilakukan dalam 2 tahap yaitu pembuatan algoritma dan *flowchart*. Pembuatan algoritma dan *flowchart* didasarkan atas sistem kerja yang akan dilakukan pada program dan cara pengoperasian program. Sistem kerja yang dilakukan program yaitu langkah-langkah yang dilakukan program untuk mengeksekusi suatu perintah sedangkan cara pengoperasian program yaitu langkah-langkah yang dilakukan seorang operator program.

Pembuatan algoritma dan *flowchart* dilakukan pada bagian-bagian program yang memiliki kegiatan yang cukup panjang dan melakukan proses komunikasi dengan hardware maupun data-

Gambar 2. Format *Request PC* (OMRON, 2000: 214)

base serta melewati proses perhitungan tertentu. Dalam perancangan program ini dibuat algoritma dan *flowchart* pada bagian sebagai berikut : a) Program utama (Perekam dan Penyimpan Data) b) Program komunikasi *hardware* c) Program pengambil data d) Program penyimpanan data.

Algoritma dan *flowchart* pada program utama berupa proses kerja secara keseluruhan yang dilakukan seorang operator dalam menjalankan program. Algoritma dan *flowchart* program utama dipecah menjadi beberapa *sub program*. *Sub program* ini berisi algoritma

dan *flowchart* yang mendukung berjalannya program utama. Program pengambil dan penyimpanan data dari PLC merupakan program yang dapat membaca jumlah pulsa yang ada pada DM memori PLC dan menyimpan data pulsa tersebut pada *data base Microsoft Access 2.0*. Pulsa yang ada pada DM memori PLC merupakan data pulsa dari *encoder*.

Data pulsa dari *encoder* oleh PLC disimpan pada DM10, DM12, DM14 dan seterusnya sedangkan data arah disimpan pada DM11, DM13, DM15 dan seterusnya. Data-data itulah yang diambil oleh program ini dan ditampilkan pada tampilan program *Visual Basic 6.0*. Proses pembacaan dilakukan dengan interval waktu 0,5 detik. Proses pengambilan data dilakukan dengan mengirim kode *request* ke PLC dengan format "@00RD00100020".

Tanda @ merupakan tanda awal pengenalan komunikasi. Kode "00" merupakan alamat PLC yang akan diakses. Kode "RD" yaitu kode membaca data pada DM memori PLC. Kode "0010" merupakan alamat DM memori awal yang dibaca. Sedangkan kode "0020" merupakan jumlah DM yang dibaca. Dengan kata lain pengertian dari kode *request* "@00RD00100020" yaitu membaca DM memori PLC pada DM 10, DM 11 dan seterusnya sebanyak 20 data. Ini sesuai dengan format *request* pada *programming manual* OMRON gambar 2.

Untuk membaca DM memori PLC, tak luput dari perintah mengaktifkan program PLC pembacaan *encoder* yang diwakili dengan HR00. Kode *request* untuk mengaktifkan dan menonaktifkan HR00 yaitu dengan kode "@00KRHR 000000" dan "@00KSHR 000000". Maksud dari

kode "@00KRHR 000000" yaitu menonaktifkan HR00 dan kode "@00KSHR 000000" yaitu mengaktifkan HR00. Untuk pembacaan kecepatan putaran *encoder* dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$V(\text{pulsa/detik}) = \frac{\text{pulsa}}{\text{waktu(detik)}}$$

Waktu didapat dengan membuat kode penjumlahan sebagai berikut :

Text11.Text = Val(Text11.Text) + 1

Kode penjumlahan tersebut diletakkan pada *timer* dengan interval waktu 1 detik sehingga setiap detik nilai pada *Text11* akan bertambah 1.

Pada proses penyimpanan data tidak hanya disimpan. Sebelum menyimpan data, dilakukan pencarian data dengan fasilitas "seek". Dengan fasilitas "seek" program akan mencari apakah ada data yang memiliki kode data yang sama dengan kode data yang akan dimasukkan. Apabila ada data yang sama maka data yang dimasukkan akan merubah data yang memiliki kode data yang sama. Sedangkan apabila tidak ditemukan data yang memiliki kode data yang sama, maka program akan menambahkan data baru pada *database*.

Kesulitan yang ditemui dalam pembuatan program ini yaitu penentuan interval waktu pembacaan data. Ini karena *software* yang digunakan yaitu *visual basic 6.0* memiliki keterbatasan dalam proses transfer data sehingga harus diberikan interval waktu yang tepat. Apabila terlalu cepat akan mengakibatkan proses pembacaan DM PLC tidak maksimal dan bahkan tidak akan dapat terbaca oleh program. Sedangkan jika terlalu lambat maka program tidak sempat membaca data. Oleh karena itu diberikan interval waktu 0,5 detik pada *timer* pembaca DM PLC.

Program ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi program yang lebih presisi yaitu dengan menggunakan program PLC yang dapat mengetahui selang waktu antar pulsa. Perkiraan logika program ini yaitu dengan membandingkan keadaan masukan pulsa. Apabila nilai masukan pulsa mengalami perbedaan maka akan mengaktifkan *TimH01* sampai keadaan masukan pulsa mengalami perubahan lagi. Bila itu terjadi maka

Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Program

NO	Kelebihan	Kekurangan
1	Program mudah dipelajari baik <i>interface</i> maupun pengolahan data.	Kecepatan transfer data sangat rendah.
2	Tampilan <i>interface</i> cukup baik.	Program terkomunikasi dengan baik ke PLC.
3	Program dapat membaca data dari DM PLC.	
4	Program langsung dapat dipelajari dari <i>manual programming</i> PLC.	

Sumber : Analisis data penelitian

akan mematikan *TimH01* dan menyimpan waktu pada *TimH01* dapa DM PLC serta mengaktifkan *TimH02* hingga keadaan masukan pulsa mengalami perubahan lagi. Bila itu terjadi maka akan mematikan *TimH02* dan menyimpan waktu pada *TimH02* dapa DM PLC serta mengaktifkan *TimH01* hingga keadaan masukan pulsa mengalami perubahan lagi. Begitu seterusnya hingga proses perekaman selesai. Tentu saja parameter arah gerakan juga masih ikut tersimpan.

Program pengambil dan penyimpan data ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut : a) Software Visual Basic 6.0 dengan 18 *Sub Program*, b) Komponen komunikasi MSComm, c) Compatible with Windows XP SP2, d) Komponen tambahan XPButton.ocx, e) Database Microsoft Access 2.0.

Pengujian yang telah dilakukan pada program ini yaitu pengujian kesesuaian data dan uji validasi. Pada pengujian kesesuaian data menghasilkan kesesuaian yang sangat tinggi. Tetapi pada pengujian dengan kecepatan putar *encoder* yang tinggi menghasilkan sedikit penurunan. Ini dikarenakan *software visual basic 6.0* memiliki kecepatan transfer data yang terbatas. Akan tetapi hasil akhir dari data yang dibaca tetap memiliki kesesuaian yang sangat tinggi. Jadi tidak akan mempengaruhi kepresisian pengambilan data.

Pengujian dilakukan dengan memutar *encoder* dengan kecepatan yang berbeda-beda. Data pulsa dan arah yang diberikan *encoder* disimpan pada DM PLC. Data tersebut kemudian dibaca oleh program VB. Kesesuaian antara data yang tersimpan pada DM PLC dengan data yang dibaca oleh program VB inilah yang diuji.

Untuk uji validasi yang dilakukan menghasilkan hasil yang baik. Pengujian validasi program ini menghasilkan beberapa saran dari

penguji. Saran-saran dari penguji yaitu sebagai berikut : a) Penambahan tampilan dari data-data yang telah disimpan untuk memudahkan pemberian kode data oleh teknisi, b) Penggunaan motor yang memiliki jumlah pulsa yang lebih banyak untuk membuat gerakan yang lebih halus.

Dari hasil pengujian ditemukan *error* program yaitu kecepatan transfer data program *visual basic* yang rendah mengakibatkan program *error*. Untuk menghentikan pembacaan kecepatan tidak ditemukan komponen yang menjadi indikator sehingga ditambahkan tombol "*END*" sebagai indikator kegiatan pembacaan data telah selesai. Akan tetapi tetap tidak dapat mengetasi keseluruhan *error* program yang terjadi. Oleh karena itu disarankan untuk

menggunakan program lain yang memiliki kecepatan transfer data yang lebih tinggi.

Pada pengujian ini juga ditentukan beberapa kelebihan dan kekurangan dari program.

Kelebihan dan kekurangan program ini yaitu pada Tabel 2.

Simpulan Dan Saran

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan PLC tidak hanya dapat digunakan sebagai kontrol *ON/OFF* untuk komponen *input/output* saja namun juga dapat digunakan sebagai *High Speed Counter* atau sebagai kontrol pulsa. Pada penggunaan PLC sebagai kontrol pulsa juga dapat dipadukan dengan *software* kontrol dalam hal ini *software Visual Basic*. *Software Visual Basic* tidak hanya berfungsi menghidupkan atau mematikan komponen input namun juga dapat membaca dan mengisi *Data Memory* PLC. Fungsi ini yang diterapkan pada penelitian ini.

Berdasarkan hasil program dan hasil pengujian maupun tanggapan dari ahli didapat beberapa saran yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut: 1) Program ini layak untuk dikembangkan lebih lanjut ke arah Sistem Robot *Record and Replay* pada suatu robot dengan beberapa motor. 2) Penting untuk mencari atau membuat komponen komunikasi antara PC dengan PLC yang lebih baik dari komponen *MSComm*. 3) Dalam pengembangan lanjut program ini akan lebih baik menggunakan *software Matlab* atau *Visual C++* karena memiliki kecepatan pengiriman data per satuan waktu yang lebih cepat. 4) Pengembangan sistem otomasi industri harus lebih diperhatikan terutama pada perguruan tinggi sebagai pengembangan teknologi dalam rangka memajukan perindustrian dalam negeri.

Daftar Pustaka

- Basuki, A. 2006. *Algoritma Pemrograman 2 Dengan Visual Basic*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- BLKI. 2007. *Modul Pelatihan Mengoperasikan PLC*. Semarang: Depnakertrans R.I
- Juhana, R. 2011. Aplikasi Programming Logic Controller (PLC) Sebagai Alat-9 Untuk Otomasi Dalam Proses Line Balancing (Kasus Paintshop PT. HYUNDAI INDONESIA MOTOR). *PASTI*, V/1: 1-5
- OMRON. 2000. *CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) PROGRAMMING MANUAL*. OMRON
- Prabuwono, AS., Denni Kurniawan, dan Yuwaldi Away. 2007. Perancangan Sistem Inspeksi Visual Berbasis *Programable Logic Controller (PLC)* pada *Modular Automation Production System (MAPS)*. *Jurnal Teknik Gelagar*, 18/1: 11-18
- Sahlinal, D., Zuriati, dan Dewi Kania Widyawati. 2007. Sistem Otomasi Penyiraman Bibit Tanaman Berbasis Programable Logic Controller (PLC). *Jurnal Informatika*, 7/1: 74-83
- Setiawan, I. 2009. *SENSOR DAN TRANSDUSER*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Wahana Komputer. 2011. *Jurus Jitu Kuasai Aplikasi Database Microsoft Access 2010*. Yogyakarta: ANDI