

## **PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK PERGERAKAN LENGAN PADA ROBOT MELFA RV-2SD**

**Saharuddin, Ade Imam Surya Dipatih, dan Hamka Dali**  
Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Makassar

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk memahami rancangan listing program pada robot melfa RV-2SD agar dapat bergerak secara tiga dimensi serta bagaimana rancangan listing program pada robot melfa RV-2SD agar dapat bergerak ke arah kiri-kanan, atas-bawah dan depan-belakang. Pada penelitian ini digunakan jenis penelitian rekayasa dengan menggunakan metode penelitian secara langsung atau observasi dimana dapat dilihat kinerja robot yang menggunakan perangkat lunak yang akan dirancang. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika. Dalam perancangan perangkat lunak pergerakan lengan robot ini listing program ditulis dalam bahasa pemrograman melfa BASIC IV / V dengan bantuan teaching box. Dari perancangan perangkat lunak akan di peroleh gerakan lengan robot ke kiri-kanan, ke atas-bawah dan ke depan-belakang.

*Kata Kunci: Perancangan, Perangkat Lunak, Pergerakan Lengan, Robot Melfa RV-2SD.*

### **PENDAHULUAN**

Dewasa ini penggunaan robot lengan di dalam dunia industri semakin pesat penggunaannya, baik menangani berbagai tugas yang tidak bisa ditangani oleh manusia maupun tugas-tugas yang dapat dilakukan oleh manusia. Produsen robot mitsubishi yang berada di Jerman merupakan salah satu pembuat robot lengan yang banyak digunakan didalam membantu pekerjaan manusia di dunia industri yang dikenal dengan nama melfa RV-SD Selain banyak digunakan di industri robot lengan juga digunakan sebagai bahan pelatihan sebelum terjun di dunia industri-industri yang berhadapan langsung dengan robot-robot yang digunakan disana. Melihat perkembangan

industri di zaman globalisasi saat ini menjadikan alasan mengapa pelatihan tersebut perlu diadakan, karena penggunaan robot di dunia industri lebih dominan dan kebutuhan sumber daya manusianya yang dibutuhkan harus mampu mengoperasikan robot-robot, sehingga dengan begitu diharapkan robot dan manusia dapat bekerja secara berdampingan.

Adapun kelebihan dari penggunaan robot yang tidak dimiliki oleh manusia diantaranya adalah robot dapat dengan mudah mengerjakan suatu pekerjaan yang diperintahkan baik dengan menggunakan media pengontrol ataupun pemrograman sebelumnya yang dilakukan oleh manusia, menghasilkan

[Saharuddin, Ade Imam Surya Dipatih, dan Hamka Dali]

---

output yang sama ketika mengerjakan suatu pekerjaan secara berulang-ulang, tidak mudah lelah, dapat diprogram ulang sehingga dapat difungsikan untuk beberapa tugas yang berbeda-beda, kesalahan yang dilakukan lebih sedikit dibandingkan manusia. Untuk melakukan tugas-tugas tersebut robot memerlukan perintah baik menggunakan pengawasan dan control manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan sebelumnya.

Sejalan dengan itu keberadaan robot lengan di laboratorium jurusan teknik elektronika yang belum dapat dioperasikan karena belum adanya perangkat lunak (software) yang mendukung/cocok dengan pengoperasian robot lengan tersebut menjadi salah satu faktor yang melatarbelakangi perancangan perangkat lunak (software) yang menjadi fokus penelitian ini, dimana perangkat lunak (software) menjadi faktor utama untuk penginputan program dalam pengoperasian robot tersebut. Dalam penelitian ini akan membuat kendali robot dalam bentuk program untuk pengoperasian robot tersebut. Selain itu, setelah perangkat lunak (software) yang dibuat berhasil, diharapkan dapat menunjang pengoperasian robot yang ada di laboratorium jurusan teknik elektronika,

dan dapat membantu mahasiswa (i) elektronika sebagai bahan praktikum.

Dalam kamus Webster pengertian robot adalah : “*An automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings*”. (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia). Sedang Dari kamus Oxford diperoleh pengertian robot adalah: *A machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmed by a computer*. (Sebuah mesin yang mampu melakukan serangkaian tugas rumit secara otomatis, terutama yang diprogram oleh komputer).

Robot adalah sebuah mesin yang dikendalikan dan atau diprogram melalui rangkaian mekanis, elektronika maupun komputer sehingga dapat beroperasi secara otomatis, (Anatta Sannai). Sebuah robot adalah sesuatu yang dapat di program dan diprogram ulang, dengan memiliki manipulator mekanik / penggerak yang didisain untuk memindahkan barang-barang, komponen-komponen atau alat-alat khusus dengan berbagai program yang fleksibel / mudah disesuaikan untuk melaksanakan berbagai macam tugas” .

[http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_robot](http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_robot).

## **Komponen Utama Robot Lengan MELFA RV-2SD**

### **1. Lengan Mekanik ( Manipulator )**

Komponen dasar MELFA RV-2SD yaitu ; *Manipulator*, merupakan lengan yang memberikan gerakan robot untuk memutar, melipat, dan menjangkau objek. Manipulator digerakkan oleh actuator atau disebut sistem *drive*. Manipulator memiliki dua bagian dasar yaitu : bagian dasar dan bagian tambahan. Bagian dasar manipulator yang kaku terpasang pada lantai area kerja atau terpasang pada rel. Rel berfungsi sebagai path atau alur sehingga memungkinkan robot untuk bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain-nya dalam satu area kerja. Bagian tambahan merupakan perluasan dari bagian dasar, yang biasa juga disebut lengan atau *arm*. Bagian ujungnya terpasang efektor yang berfungsi untuk fungsi kerja dari robot. Effektor dapat berupa peralatan las, penyemprot cat atau hanya berupa penjepit objek.

### **2. Kontroler CR1D ( Alat Kendali )**

Kontroler (Alat Kendali), merupakan jantung dari sistem robot sehingga keberadaannya sangat penting. Kontroler menyimpan informasi yang berkaitan dengan data-data robot. Dalam hal ini data gerakan robot yang telah

diprogram. Kontroler berfungsi mengontrol pergerakan manipulator.

### **3. Teaching Box ( Kotak Instruksi )**

Teaching box R56TB adalah panel kontrol multi fungsi dan program terminal untuk semua seri robot mitsubishi SD. Panel antarmuka pengguna yang intuitif ini membuat kita mudah untuk menulis instruksi program serta mengontrol gerakan robot dan melakukan diagnosa yang luas dengan fungsi monitoring bagi pengguna dari semua tingkat. Semua fungsi keamanan yang kritis seperti gerakan robot ditugaskan untuk fungsi pengunci program. Pemrograman dan fungsi pengawasan diakses dan disesuaikan dengan cepat dan mudah melalui touchscreen cerah dengan display 6,5 inci. Selain mengontrol gerakan robot, terminal memiliki banyak fungsi lain : Misalnya, transfer input program dengan keyboard virtual di layar dan memantau semua parameter status sistem, input dan output, termasuk yang diakses melalui jaringan.

### **4. Bahasa Pemrograman MELFA-BASIC IV/V**

Mitsubishi robot dikendalikan dengan program yang ditulis dalam bahasa pemrograman canggih melfa BASIC IV / V. Bahasa ini didasarkan pada BASIC standar, yang membuatnya

[Saharuddin, Ade Imam Surya Dipatih, dan Hamka Dali]

sangat mudah untuk dipelajari. Tambahan dalam mengenal petunjuk BASIC standardan konstruksi seperti FOR ... NEXT dan GOTO, melfa BASIC IV / V juga memiliki beberapa ekstensi yang diperlukan untuk robot, termasuk tipe data tambahan, instruksi untuk gerakan dan gripper kontrol dan I / O petunjuk. Kemudahan standar BASIC memudahkan bagi pemula untuk mendapatkan proses permulaan dalam pemrograman robot. Selain kesederhanaan dan pembelajaran kurva singkatnya, bahasa Melfa BASIC IV / V adalah cara yang ampuh yang dapat digunakan untuk membuat program robot yang sangat kompleks. Selain mengontrol gerakan sederhana, urutan bahasa tingkat tinggi ini juga dapat melakukan perhitungan yang kompleks tanpa harus mengakses PC yang terhubung. Hal ini dimungkinkan oleh fungsi komprehensif dari file sumber yang terintegrasi, termasuk fungsi trigonometri. Anda juga dapat menyimpan hingga 88 program di controller, di D -Controller bahkan 256 , dan mengelola hingga 256 input dan output. Fitur lain yang kuat adalah interpolasi melingkar 3D, yang mungkin untuk memprogram urutan proses yang sangat kompleks dalam ruang 3D. Program instruksi robot ditulis dengan melfa BASIC IV / V dengan bantuan PC

dan teaching box. Posisi ditentukan oleh teaching box dan program yang sebenarnya tercantup pada PC. Program ditulis menggunakan pemrograman RT Toolbox2 dan proyek pengelolaan software atau perangkat lunak pemrograman *Ciros* untuk robot industri.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Perancangan**

Perancangan perangkat lunak pergerakan lengan robot ini menggunakan jenis penelitian rekayasa dengan metode penelitian secara langsung atau observasi, Observasi adalah metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian, dimana dapat dilihat kinerja robot yang menggunakan perangkat lunak yang telah dirancang. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika. Dalam perancangan perangkat lunak pergerakan lengan robot ini program ditulis dalam bahasa pemrograman canggih Melfa BASIC IV / V. Bahasa ini didasarkan pada BASIC standar, yang membuatnya sangat mudah untuk dipelajari. Tambahan dalam mengenal petunjuk standar dan konstruksi seperti FOR ... NEXT dan GOTO, Melfa BASIC IV / V juga

memiliki beberapa ekstensi yang diperlukan untuk robot, termasuk tipe data tambahan, instruksi untuk gerakan dan gripper kontrol serta petunjuk I / O.

Perangkat lunak ini berisi program instruksi robot yang ditulis dengan Melfa BASIC IV / V dengan bantuan teaching box. Posisi dan penulisan listing program pergerakan robot lengan melfa RV-2SD menggunakan teaching box.

### **Alat dan Bahan yang Digunakan**

#### **1. Teaching Box**

Teaching box adalah alat yang digunakan untuk menulis listing program pergerakan robot lengan MELFA RV-2SD.

#### **2. Kontroller CR1D**

Kontroller adalah jantung dari pengoperasian pergerakan robot lengan MELFA RV-2SD dimana listing program yang sebelumnya ditulis pada teaching box diunggah dan disimpan pada alat ini.

#### **Langkah Kerja**

- a. Merancang Perangkat Lunak
- b. Membuat alur program (*Flow Chart*).
- c. Menulis listing program dengan menggunakan *teaching box*.
- d. Mengunggah listing program yang telah dirancang ke dalam kontroler CR1D.
- e. Pengujian listing program yang telah dirancang.

Mulai dengan, memasang stopkontak/steker pada sumber listrik, kemudian tekan saklar *on/off* untuk menyalakan adaptor robot, lalu nyalakan kontroler dengan menekan saklar *I/O* pada kontroler dan *teaching box* akan menyala secara otomatis. Selanjutnya pilih *menu* pada *teaching box*, pilih *program(melfa basic)* maka akan muncul *program list*, silahkan pilih listing yang ingin dijalankan jika tersedia atau pilih *new* untuk membuat listing baru, kemudian unggah listing program ke *kontroler*. Selanjutnya, putar kunci kontroler dari posisi *Manual* ke *otomatis*. Kemudian tekan *Servo On* lalu *Star* maka lengan robot akan bergerak secara otomatis.

Catatan :

*Reset* ; Jika terjadi kesalahan (Error).

*Stop* ; Untuk menghentikan program secara tiba-tiba dan menjalankan kembali.

*End* ; Untuk mengakhiri gerakan.

*Up/Down* ; Untuk mengatur kecepatan gerakan.

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Deskripsi Produk yang Dihasilkan**

Perancangan perangkat lunak pergerakan lengan pada robot MELFA RV-2SD bertujuan agar robot tersebut dapat bergerak secara otomatis sesuai

dengan instruksi program yang telah dirancang. Dalam perancangan perangkat lunak pergerakan lengan robot ini program ditulis dalam bahasa pemrograman canggih Melfa BASIC IV / V. Bahasa ini didasarkan pada BASIC standar, yang membuatnya sangat mudah untuk dipelajari. Tambahan dalam mengenal petunjuk standar dan konstruksi seperti FOR ... NEXT dan GOTO, Melfa BASIC IV / V juga memiliki beberapa ekstensi yang diperlukan untuk robot, termasuk tipe data tambahan, instruksi untuk gerakan dan gripper kontrol serta petunjuk I / O.

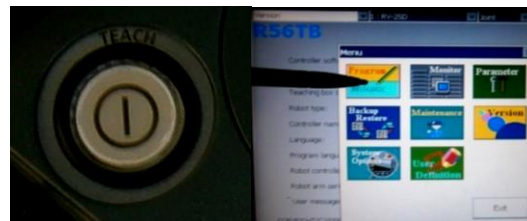
Perangkat lunak ini berisi program instruksi robot yang ditulis dengan Melfa BASIC IV / V dengan bantuan Teaching Box. Posisi atau nilai gerakan dalam setiap instruksi program ditentukan oleh teaching box dan program instruksi ini dapat ditulis menggunakan RT Toolbox2 ataupun Teaching Box yang kemudia diunggah ke kontroler CR1D. Fungsi dari perancangan instruksi program pergerakan robot lengan pada tugas akhir ini adalah agar robot dapat bergerak secara otomatis sesuai instruksi program yang telah dirancang, dalam menjalankan program yang telah dirancang prosesnya adalah sebagai berikut:

1. Atur “*MODE*” controller pada posisi “*Manual*”.



Gambar 1. Mode posisi manual pada controller

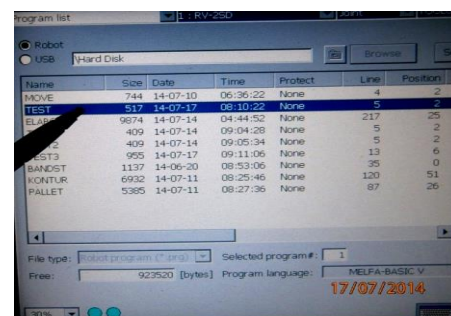
2. Tekan tombol “*TEACH*” pada teaching box, seperti pada gambar (a), dan pilih “*Program MELFA BASIC*” pada daftar menu, seperti pada gambar (b).



(a) (b)

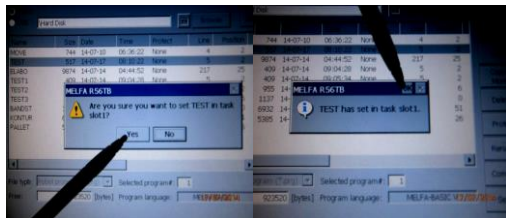
Gambar 2. (a) Tombol teach pada teaching box (b) Menu pada teaching box

3. Pilih “*Select*” instruksi program yang telah dirancang, seperti pada gambar berikut ;



Gambar 3. Tampilan folder penyimpanan instruksi program.

- Setelah itu, akan tampil kotak pilihan seperti pada gambar (a), Pilih “Yes”, kemudian tekan “Ok” seperti pada gambar (b).



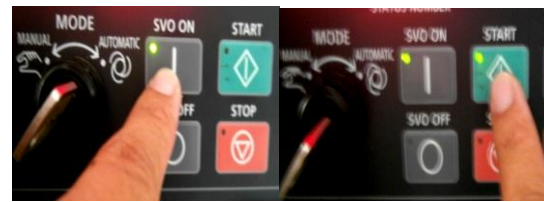
(a) (b)  
Gambar 4. (a) Tampilan kotak dialog konfirmasi pemilihan instruksi program.(b) Tampilan kotak dialog pemilihan instruksi program dikonfirmasi.

- Intruksi siap untuk dijalankan secara otomatis.
- Selanjutnya, atur “MODE” keposisi “Automatic”.



Gambar 5. Mode posisi otomatis pada controller

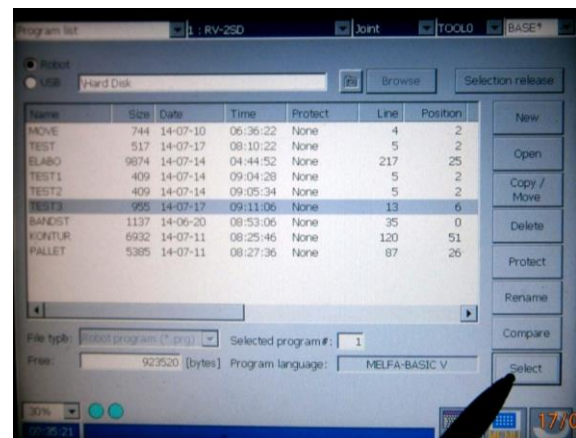
- Untuk menjalankan program tekan tombol servo “ON” seperti pada gambar (a), kemudian tekan tombol “STAR” seperti pada gambar (b). Maka robot lengan akan bergerak otomatis sesuai intruksi program yang telah dipilih.



(a) (b)  
Gambar 6. (a) Tombol servo ON (b) Tombol star ON

## B. Hasil Uji coba

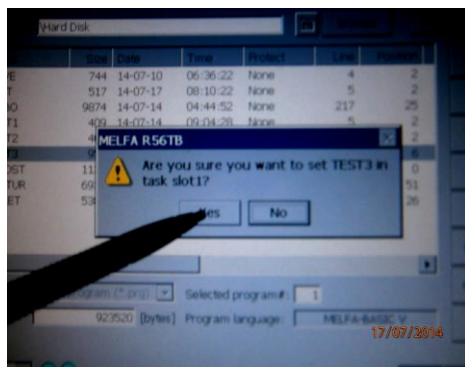
Dari hasil uji coba program yang telah dilakukan, maka dapat dilihat tampilan hasil perancangan perangkat lunak pergerakan lengan pada robot MELFA RV-2SD seperti pada gambar-gambar di bawah ini. Pada saat instruksi program akan dijalankan user atau operator terlebih dahulu memilih instruksi program apa yang akan diunggah ke-kontroller untuk kemudian dijalankan, pemilihan instruksi program ini dilakukan dengan memilih salah satu instruksi program pada folder penyimpanan instruksi program dengan menekan tombol *select*. Tampilannya sebagai berikut:



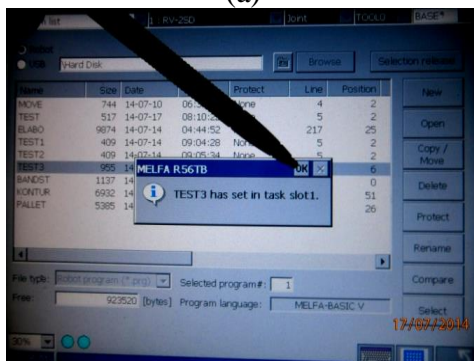
Gambar 7. Tampilan folder penyimpanan instruksi program.

[Saharuddin, Ade Imam Surya Dipatih, dan Hamka Dali]

Setelah tombol *select* ditekan akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 4.2 (a) kemudian tekan tombol *yes*, lalu akan muncul kotak dialog yang lain seperti pada gambar 4.2 (b) kemudian tekan tombol *ok*. Setelah semua prosedur diatas dilaksanakan instruksi program yang telah dipilih telah terunggah ke kontroller dan siap dijalankan.



(a)



(b)

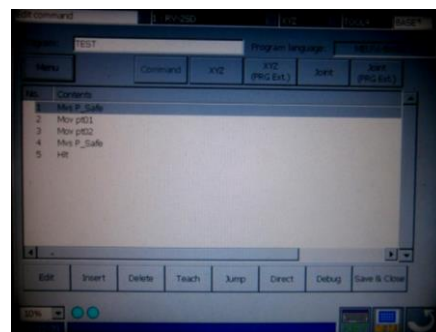
Gambar.8. (a) Tampilan kotak dialog konfirmasi pemilihan instruksi program. (b) Tampilan kotak dialog pemilihan instruksi program dikonfirmasi.

Selanjutnya instruksi program yang telah terunggah ke kontroller akan dijalankan dengan cara mengubah mode kontroller yang sebelumnya manual menjadi *automatic* (otomatis) lalu tekan

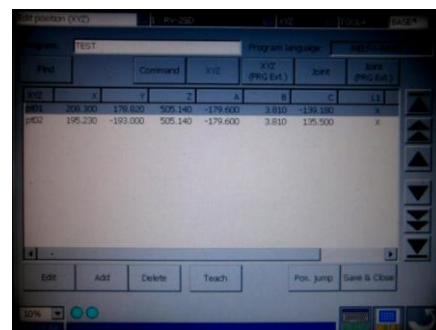
tombol *SVO ON* untuk menghidupkan servo), kemudian tekan tombol *START* untuk menjalankan instruksi program

Sebelum memilih instruksi program yang akan dijalankan operator juga terlebih dahulu dapat melihat listing program serta nilai posisi dari setiap instruksi program yang akan dijalankan dengan menekan tombol *open* pada folder penyimpanan instruksi program. Berikut ini beberapa tampilan listing program serta nilai posisi dari instruksi program yang penulis telah rancang:

1. Instruksi program pergerakan robot lengan kiri-kanan (Y)



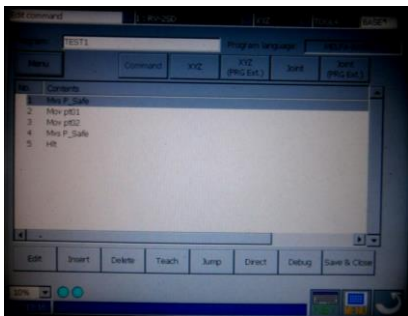
Gambar 9. Tampilan listing program ke kiri-kanan



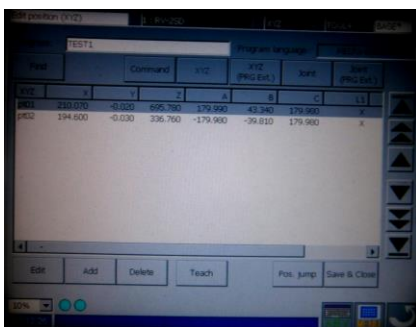
Gambar 10. Tampilan nilai posisi sumbu X, Y, Z untuk ke kiri-kanan.

2. Instruksi program pergerakan robot lengan atas-bawah (Z)



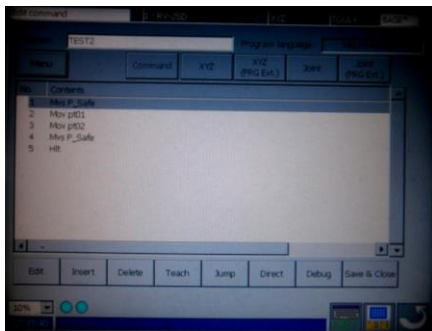


Gambar 11. Tampilan listing program ke atas-bawah

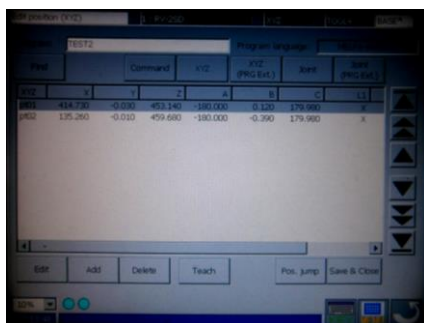


Gambar 12. Tampilan nilai posisi X, Y, Z untuk ke atas-bawah.

- Instruksi program pergerakan robot lengan depan-belakang (X)

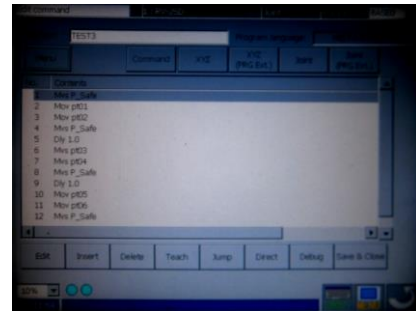


Gambar 13. Tampilan listing program ke depan-belakang.

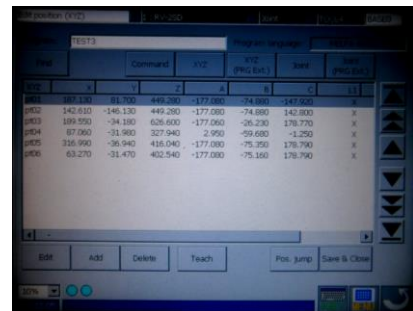


Gambar 14. Tampilan nilai posisi X, Y, Z untuk ke depan-belakang.

- Listing program pergerakan robot lengan (kiri-kanan, atas-bawah, dan depan-belakang).



Gambar 15. Tampilan listing program ke kiri-kanan, atas-bawah dan depan-belakang.



Gambar 16. Tampilan nilai posisi X, Y, Z untuk ke kiri-kanan, atas-bawah dan depan-belakang.

Tabel 1. Hasil uji coba produk

No	Indikator	Keterangan Berhasil Tidak
1	Gerakan lengan robot melfa RV-2SD ke kiri dan ke kanan	Ya
2	Gerakan lengan robot melfa RV-2SD ke atas dan ke bawah	Ya
3	Gerakan lengan robot melfa RV-2SD ke depan dan ke belakang	Ya

[Saharuddin, Ade Imam Surya Dipatih, dan Hamka Dali]

4	Gerakan lengan robot melfa RV-2SD kiri-kanan, atas-bawah, depan-belakang	Ya
---	--	----

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan instruksi program pergerakan lengan pada robot *Melfa RV 2-SD*, dan akhir dari laporan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut; Perancangan instruksi program pergerakan lengan pada robot *Melfa RV 2-SD* ini memungkinkan robot dapat bergerak otomatis tanpa bantuan user secara tiga dimensi, meliputi gerakan robot ke kanan - ke kiri, ke depan - ke belakang serta ke atas - ke bawah.

### B. Saran

1. Rancangan instruksi program yang diusulkan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa(i) lain yang akan membuat proyek tugas akhir sejenis di masa yang akan datang.

2. Kami menyadari instruksi program yang telah dirancang sangatlah sederhana, maka dari itu diharapkan instruksi program yang telah dirancang dapat terus dikembangkan .

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfianreztu, (2012). Konsep system komponen robot manipulator. (<http://alfianreztu.blogspot.com/2012/09/konsep-sistem-komponen-robot-manipulator.html>).
- Amik, (2012). Pengenalan Robot. Manado : ([http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_robot](http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_robot) / <http://silvestersumilat111.blogspot.com/2012/01/pengenalan-robot.html>).
- Budiharto, Widodo (2010). *Robotika Teori dan Implementasi-nya*. Yogyakarta: ANDI.
- Endra, Dkk (2007). *Pembuatan Program Interface untuk Pengontrolan RV-MI*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara.
- Edisetiawan, (2011). codevision-AVR. (<http://www.edisetiawan.com/2011/02/codevision-avr-2050.html>)

[Ghalib](http://kubaat.wordpress.com/2009/09/23/pengetahuan-tentang-robot), Asadullohil (2009). Pengetahuan tentang Robot. (<http://kubaat.wordpress.com/2009/09/23/pengetahuan-tentang-robot>).

Harsupandahliiman, (2013). Pengerntian-akurasi. (<http://harsupandahliiman.blogspot.com/2013/01/pengerntian-akurasi.html>)

Kurniawan, Adi Dkk (2011). *Jurus Kilat Jago Membuat Robot*. Bekasi: DUNIA KOMPUTER.

Modul Mitsubishi Electric/Melfa Robot Industri (2010). *Robot RV-2SD/Robot RV-SDB, robot Arm setup & Maintenance*, Jerman:

Rachman, Oscar (2012). *Panduan Praktis Membuat Robotik dengan Pemrograman C++*. Yogyakarta: ANDI.

Setiawan, Ari (2004). *Perancangan Lengan Robot Pneumatik Pemindah Plat menggunakan Program Mable Logic Controller*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Sasongko, Bayu (2011). belajar-AVR. (<http://etekno.blogspot.com/2011/05/belajar-avr-studio-4.html>)