

MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER PIC 16F84 UNTUK SISTEM ROBOTIKA

Zulfian Azmi

Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Jl. A.H. Nasution No. 73F-Medan

zulfian.azmi@yahoo.com

Abstrak

Sistem Robotika merupakan bagian dari kecerdasan buatan, yang yang dapat menggantikan pekerjaan manusia yang berbahaya. Sistem Robot modern memiliki karakteristik sensing, mampu bergerak, memiliki kecerdasan buatan dan membutuhkan energi yang memadai agar unit pengontrol dan actuator dapat menjalankan fungsi dengan baik. Robot yang kompleks membutuhkan mikrokontroler yang memadai. Semua input yang diterima oleh sensor akan diolah oleh mikrokontroler. Melalui program yang telah dibuat. Mikrokontroler akan melakukan aksi ke actuator, seperti lengan robot dan kaki robot. Dalam suatu mikrokontroler terdapat CPU, memori bus, I/O. unit waktu (Timer), Watchdog Timer, ADC, dan komunikasi serial yang dibutuhkan robot. Penggunaan Mikrokontroler PIC 16F84 merupakan salah satu pilihan tepat karena komponen ini merupakan Mikrokontroler modern termasuk dalam mikrokontroler RISC 8 bit yang umumnya menggunakan arsitektur Harvard Machine yang menggunakan bus untuk memori data dan memori program terpisah sehingga dapat menghindari terjadinya manipulasi antara data dan program. Mikrokontroler menggunakan teknologi CMOS yang memiliki banyak keuntungan antara lain yaitu konsumsi daya yang rendah, tidak mudah terpengaruh noise, dan beroperasi dengan cepat dan level tegangan tertentu. Dan menggunakan memori flash yang memungkinkan program dapat dihapus dan diisi kembali hingga 1000 kali.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Robot, Microcontroller PIC16F84

Abstract

Robotic Systems is a part of artificial intelligence, which can replace the human work is dangerous. Modern robot system has the characteristics of sensing, unable to move, has artificial intelligence and require adequate energy control unit and actuators that can function properly. Robots are complex membutuhkan adequate microcontroller. All input received by the sensor will be processed by a microcontroller. Through the program have been made. Microcontroller will take action to the actuator, such as a robotic arm and a leg robot. Contained in a microcontroller CPU, memory bus, I / O. unit time (Timer), Watchdog Timer, ADC, and a serial communications required robot. Using PIC Microcontroller 16F84 is one right choice because this component is included in modern microcontrollers 8-bit RISC microcontrollers generally uses the Harvard architecture Machine that uses a bus to the data memory and program memory separately so as to avoid any manipulation of the data and programs. Microcontroller uses CMOS technology that has many advantages such as the low power consumption, it is not easily influenced noise, and operate quickly and given stress level. And using flash memory which allows the program to be removed and recharged up to 1000 times.

Keywords: Microcontroller, Robot, Microcontroller PIC16F84

PENDAHULUAN

Robot modern memiliki karakteristik sensing, dapat mendeteksi lingkungan sekitarnya, halangan, panas, suara dan image. Mampu bergerak, dengan menggunakan kaki atau roda, cerdas, memiliki kecerdasan buatan agar dapat memutuskan aksi yang tepat dan akurat dan membutuhkan energy yang memadai agar unit pengontrol dan actuator dapat menjalankan fungsi dengan baik. Robot yang kompleks membutuhkan mikrokontroler yang memadai. Semua input yang diterima oleh sensor akan diolah oleh mikrokontroler. Melalui program yang telah dibuat, mikrokontroler akan melakukan aksi ke actuator, seperti lengan robot atau roda dan kaki robot. Mikrokontroler sebagai pengontrol suatu sistem sesuai dengan yang diinginkan baik itu sistem analog maupun sistem digital. Secara umum cara kerja sama seperti komputer, karena mikrokontroler ini bisa dikatakan sebagai komputer yang dimasukkan dalam satu IC (integrated circuit) atau chip, sehingga ukurannya kecil. Mikrokontroler juga terdiri dari dari prosesor, memori dan I/O (input/output) seperti pada komputer. Perbedaan-annya dengan komputer adalah mikrokontroler hanya dapat menyimpan satu program, tidak seperti pada komputer dapat menyimpan banyak program.

Mikrokontroler dan mikroprosesor ini berbeda dalam banyak hal. Dalam komputer, mikroprosesor seperti Intel Pentium hanya dapat bekerja bila ada komponen pendukung seperti memori, hard disk, motherboard, komponen untuk menerima dan mengirim data, dan lainnya. Mikroprosesor hanya bisa mem-proses data, tetapi tidak dapat menyimpan program, menyimpan data, ataupun menyampaikan data hasil pemrosesan ke keluaran. Tetapi Mikrokontroler dapat melakukan semua itu semua karena mikrokontroler telah dilengkapi dengan komponen pendukung seperti memori program, memori data, register maupun input-

output. Oleh karena itu, mikrokontroler dapat menyimpan program atau data dan mengeksekusinya lalu memberikan hasil keluaran melalui port-port IO-nya (input-output). Sehingga Mikrokontroler merupakan komponen utama pada pembuatan sebuah robot.

Pemrograman mikrokontroler merupakan dasar dari prinsip pengendalian kerja robot, dimana orientasi dan penerapan mikrokontroler adalah untuk mengendalikan suatu sistem berdasarkan informasi input yang diterima, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler, dan dilakukan aksi pada bagian output sesuai program yang telah ditentukan sebelumnya. Mikrokontroler merupakan pengontrol utama perangkat elektronika saat ini, termasuk robot tentunya. Mikrokontroler yang terkenal diantaranya seperti 89S51, AVR ATmega 8535, Atmega 16, Atmega32, Atmega 128, 16F64. Beberapa merek lain yang terkenal, misalnya PIC 16F877 dan Basic Stamp2. Dan pada pembahasan ini bagaimana kita memilih menggunakan Mikrokontroler 16F64 dari segi kelebihanannya.

PEMBAHASAN

Mikrokontroler PIC16F84 merupakan salah satu mikrokontroler modern termasuk dalam mikrokontroler RISC 8 bit yang umumnya menggunakan arsitektur Harvard Machine. Arsitektur Harvard machine menggunakan bus untuk memori data dan memori program terpisah sehingga dapat menghindari terjadinya manipulasi antara data dan program. Mikrokontroler PIC 16F84 merupakan salah satu keluarga PIC16F8X yang menggunakan teknologi CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Penggunaan teknologi CMOS ini memiliki beberapa keuntungan antara lain yaitu konsumsi daya yang rendah, tidak mudah terpengaruh noise, dan beroperasi dengan cepat dan level tegangan tertentu. Selain itu mikrokontroler ini juga menggunakan memori

flash yang memungkinkan program dapat dihapus dan diisi kembali hingga 1000 kali.

Pada Mikrokontroler PIC, pengeksekusian satu instruksi membutuhkan 4 clock. Hal ini berarti jika menggunakan clock frekuensi sebesar 1 MHz, maka periode clock yang didapat sebesar 1 Mikro second sehingga untuk mengeksekusi 1 buah instruksi atau instruction Cycle Time membutuhkan waktu 4 Mikro second. Clock frekuensi maksimum yang didapat digunakan mikrokontroler keluarga PIC ini mencapai 33 MHz, sehingga instruction cycle time maksimum mencapai 121 nano second. Keluarga PIC 16FXX hanya memiliki 35 instruksi dan keluarga PIC 17XXX hanya memiliki sebanyak 58 instruksi.

Kemudian kalau ditinjau dari Spesifikasinya, Mikrokontroler PIC 16F84 diantaranya kapasitas memori program sebesar 1024 x 14 flash memori, RAM berukuran 68 byte, memori data berukuran 64 Byte pada EEPROM memiliki 35 instruksi, memiliki timer 8 bit dengan prescaler 8 bit, memiliki 13 I/O (5 port A dan 8 port B), konsumsi daya yang rendah, tegangan operasi 5 VDC.

Pada mikrokontroler PIC 16F84 ini juga memiliki pin sebanyak 18 buah dengan pin sebanyak 13 yang terdiri dari 5 pin port A dan 8 pin port B. Dan Mikrokontroler PIC 16F84 memiliki 2 blok memori yaitu memori program dan memori data. EEPROM dan RAM digunakan sebagai memori data, sedangkan memori flash digunakan sebagai memori program.

Pada Bank Memory, yang terdapat dalam mikrokontroler 16F84 terbagi menjadi 2 Bank, yaitu Bank 0 dan Bank 1. Bank ini dapat diilustrasikan sebagai halaman pada buku. Jika ingin mencari suatu kata dalam kamus, maka kita harus mengetahui letak kata tersebut berada di halaman berapa. Hal ini tidak berbeda dengan peta memori yang terdapat pada Mikrokontroler yang hanya memiliki 2 bank. Bank 1 biasa digunakan untuk kendali operasi yang aktual, misalnya untuk menetapkan bit-bit mana port 1 yang ingin digunakan sebagai

input output, sedangkan bank 0 digunakan untuk keperluan manipulasi data. Pengaturan letak bank dapat dilakukan pada register status pada bit RP1 dan RP0.

Pada Mikrokontroler PIC 16F84 memiliki 8 level stack dengan lebar data 13 bit. Memori stack ini digunakan untuk menyimpan nilai yang terdapat dalam program counter atau berisi alamat selanjutnya yang akan dieksekusi oleh CPU pada saat program sedang melakukan instruksi lompat ke subprogram. Jadi pada saat subprogram telah dieksekusi yang biasanya diakhiri dengan instruksi RETURN, RETLW dan RETFIE, maka nilai paling atas yang terdapat dalam stack akan diambil dan diletakkan kembali dalam program counter sebagai alamat pengeksekusian instruksi berikutnya.

Dalam pemrograman mikrokontroler PIC16F84 sering kali di jumpai sejumlah kelompok instruksi yang dipakai secara berulang. Pemrograman assembly sangat sensitive terhadap kesalahan penulisan. Kesalahan dalam penulisan label saja dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada pemrograman PIC 16F84 dengan menggunakan MPLAB juga membutuhkan ketelitian dalam perancangan program. MPLAB merupakan suatu perangkat lunak berbasis windows yang dapat memudahkan kita dalam menulis kode program. MPLAB memiliki fungsi yang digunakan untuk pengembangan PICMicro seperti edit program assembly dan simulasi.

Kesalahan dalam penggunaan huruf kapital juga dapat menyebabkan terjadinya error. Karena itu salah satu cara yang tepat untuk menghindarinya adalah dengan membuat program secara perbagian sehingga pengujian dapat juga dilakukan secara perbagian. Dengan demikian, kesalahan penulisan pada program dapat dideteksi dengan mudah. Pembuatan program secara perbagian dapat dilakukan dengan macro dan sub programs.

Pada Microcontroller PIC ini memiliki 4 sumber interupsi yang dapat dikelompokkan menjadi 2 group. Group pertama termasuk

dalam intrupsi eksternal dan group kedua merupakan interupsi internal. Pada PIC 16F84 terdapat pin ke-6 yaitu RB0/INT. Simbol INT menjelaskan bahwa port RB0 tersebut dapat digunakan RB0 sebagai pin interupsi, ada 2 hal yang harus kita lakukan. Mikrokontroler PIC16F84 memiliki 4 sumber interupsi dimana sumber interupsi yaitu: Interupsi setelah penulisan EEPROM selesai, Interupsi pada saat TMR overflow, Interupsi pada saat terjadi perubahan pada pin RB4-RB7, Interupsi eksternal melalui pin RB0/INT.

Secara umum, setiap interupsi membutuhkan 2 bit yang saling berhubungan. Satu bit untuk mengaktifkan interupsi dan bit yang lain untuk mendeteksi terjadinya interupsi. Salah satu bit tersebut adalah GIE seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa bit ini digunakan untuk mengaktifkan semua interupsi. Sehingga jika ingin mengaktifkan interupsi, bit ini harus diaktifkan terlebih dahulu baru kemudian diakui bit-bit yang lain sesuai dengan interupsi sesuai dengan interupsi yang diinginkan.

Untuk mendownload program yang telah dibuat tersebut ke dalam chip PIC16F84 adalah dengan melakukan proses download dibutuhkan suatu interface atau board yang berfungsi sebagai downloader.

Kemudian jika ditinjau Catu Daya dari Mikrokontroler PIC16F84, kinerja sistem mikrokontroler sangat dipengaruhi oleh catu daya yang diberikan pada mikrokontroler. Apabila catu daya yang diberikan terlalu besar, maka akan menyebabkan Mikrokontroler menjadi rusak. Sebaliknya, apabila catu daya yang diberikan terlalu kecil, maka Mikrokontroler tidak akan berfungsi dengan baik. Besarnya catu daya yang diperukan untuk sebuah mikrokontroler adalah 5VDC. Catu daya 5 V ini dapat dibuat dengan menggunakan IC7805. IC7805 memiliki banyak jenis tergantung dari arus yang dibutuhkan. Jika digunakan untuk sistem yang konsumsi arusnya 1 A, maka digunakan IC regulator dengan tipe

LM7805 dengan kemasan TO-220 yang dilengkapi dengan metal pendingin. Apabila arus yang digunakan hanya sekitar 50 mA, maka digunakan tipe LM78L05 dengan kemasan TO-92 yang dapat menangani arus hingga 100mA.

SIMPULAN

Robot yang kompleks membutuhkan mikrokontroler yang memadai untuk dapat mendeteksi lingkungan sekitarnya dari halangan, panas, suara dan image. Mampu bergerak, dengan menggunakan kaki atau roda, cerdas. Memiliki kecerdasan buatan agar dapat memutuskan aksi yang tepat dan akurat dan membutuhkan energy yang memadai agar unit pengontrol dan actuator dapat menjalankan fungsi dengan baik dan semua input yang diterima oleh sensor akan diolah oleh mikrokontroler.

Mikrokontroler tidak sama dengan jenis IC atau chip yang lainnya. Mikrokontroler adalah chip yang dapat diprogram sesuai dengan aplikasi yang ingin digunakan sedangkan IC atau chip yang lain telah memiliki fungsi yang tetap atau tidak dapat diubah lagi. Mikrokontroler deprogram dengan menggunakan bahasa assembly yang kemudian harus dikompilasi menjadi file.hex agar dapat di download ke dalam mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto Widodo. 2010. *Robotika, Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Husanto Thomas. 2008. *Kupas Tuntas Mikrokontroler PIC 16F84*. Yogyakarta: ANDI.
- Simarmata Janner. 2005. *Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Stallings William. 2003. *Operating System Internals and Design Priciples*. PT. Prenhalindo. Jakarta: ANDI.
- Sutabri Tata. 2005. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: ANDI.