

INTERMEDIATE SYSTEMS PADA PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR DC

Muhammad Arrofiq

Program Diploma Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
email: rofiq@ugm.ac.id, rofiqm@yahoo.com

Abstrak

Frekuensi isyarat detak pada komputer pribadi sampai saat ini mencapai orde Giga Hertz dengan lebar kata 64-bit. Dengan demikian instruksi-instruksi mikroprosesor dapat dikerjakan dengan cepat. Pada sistem mikrokontroler Motorola 68HC11 dengan frekuensi kristal 8 MHz, isyarat detak-E yang dimiliki adalah 2 MHz dan lebar data 8-bit, sehingga instruksi-instruksi mikrokontroler diselesaikan lebih lambat dari komputer pribadi.

Penelitian ini mencoba merealisasikan pengendalian motor DC dengan menggunakan prinsip pembagian beban komputasi sesuai dengan kemampuan prosesor. Penyearah tegangan terkendali dengan sumber tegangan PLN digunakan sebagai penggerak motor DC. Dengan demikian satu periode pengendalian adalah 20 mili detik. Untuk mendukung kecepatan aksi pengendalian digunakan komputer pribadi dan mikrokontroler. Komputer pribadi digunakan untuk menyelesaikan komputasi algoritma pengendalian, sedangkan mikrokontroler digunakan untuk membangkitkan isyarat picu penyearah tegangan terkendali, pengukuran kecepatan putar motor dan mendeteksi isyarat persilangan nol.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer dengan interupsi perangkat keras berlangsung selama 123,5 μ detik. Hal ini mendukung bagi sistem yang seluruh kegiatan pengendalian harus diselesaikan dalam jangka waktu kurang dari 20 mili detik.

Kata kunci: komputer pribadi, mikrokontroler, interupsi, penyearah tegangan terkendali

1. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer pribadi saat ini sangat cepat, ditandai dengan kehadiran mikroprosesor seri terbaru dengan frekuensi detak lebih tinggi. Hal ini mendorong komputer pribadi dengan mikroprosesor generasi sebelumnya menjadi murah dan tidak terpakai, padahal kemampuan komputasi komputer tersebut masih tinggi dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pengendalian[1].

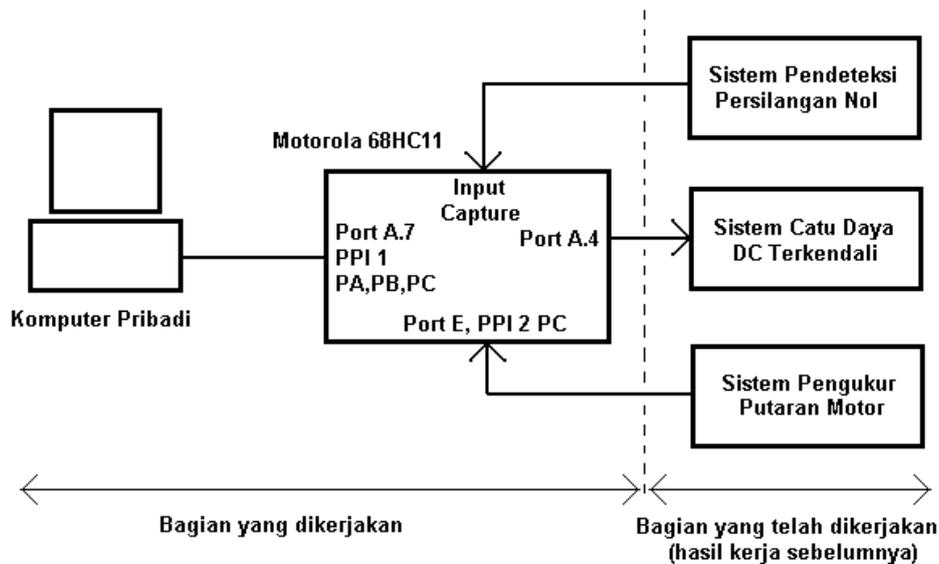
Algoritma pengendalian modern saat ini membutuhkan komputasi yang kompleks. Faktor penentu kecepatan penyelesaian komputasi antara lain lebar data dan kecepatan detak mikroprosesor. Mikrokontroler memiliki lebar data dan kecepatan terbatas, yang dirancang untuk tugas-tugas yang sederhana, sehingga tidak mampu menyelesaikan tugas dengan komputasi kompleks. Untuk membuat sistem pengolahan sinyal digital yang *real time* sangat diperlukan prosesor yang cepat[2]. Pemakaian komputer yang tidak terpakai yang sesungguhnya memiliki kemampuan jauh lebih tinggi dari mikrokontroler akan memberikan keuntungan pada sistem pengendalian, sehingga dapat mengimplementasikan algoritma pengendalian yang modern.

Penelitian ini bertujuan merealisasikan sebuah pengendali motor DC menggunakan komputer pribadi sebagai pemroses algoritma pengendalian dan mikrokontroler sebagai *intermediate systems*. Dengan demikian diharapkan dapat direalisasikan sebuah sistem pengendalian yang dapat mengimplementasikan algoritma baru.

Penggunaan penggerak DC jenis penyearah tegangan terkendali dengan sumber tegangan PLN membutuhkan pemucuan setiap 20 mili detik. Sehingga proses komputasi pada algoritma pengendali dapat diselesaikan kurang dari 20 mili detik.

2. PERANCANGAN SISTEM

Diagram kotak *intermediate systems* pada pengendalian motor DC ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem

Berdasarkan Gambar 1, sistem yang diteliti meliputi komputer dan mikrokontroler. Pada sisi komputer, tugas yang harus diselesaikan adalah:

- Menyelesaikan algoritma pengendalian,
- Menerima informasi kecepatan putar motor,
- Mengirimkan informasi sudut tunda isyarat picu yang harus diberikan kepada penggerak motor

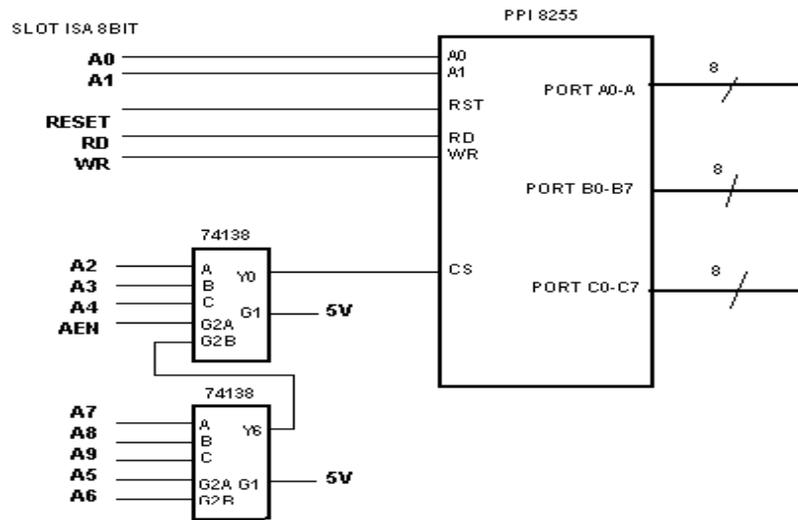
Tugas kedua dan ketiga hanya akan dilakukan apabila ada interupsi perangkat keras yang diberikan oleh mikrokontroler kepada komputer.

Pada sisi mikrokontroler, tugas yang harus diselesaikan adalah:

- Mendeteksi adanya isyarat *zero crossing* pada tegangan jaringan PLN,
- Memberikan pulsa picu bagi penggerak motor dengan sudut tunda (α) sesuai yang diberikan oleh komputer,
- Mengukur kecepatan putar motor,
- Menginterupsi mikrokontroler,
- Mengirimkan informasi kecepatan putar motor,
- Menerima informasi sudut tunda picu

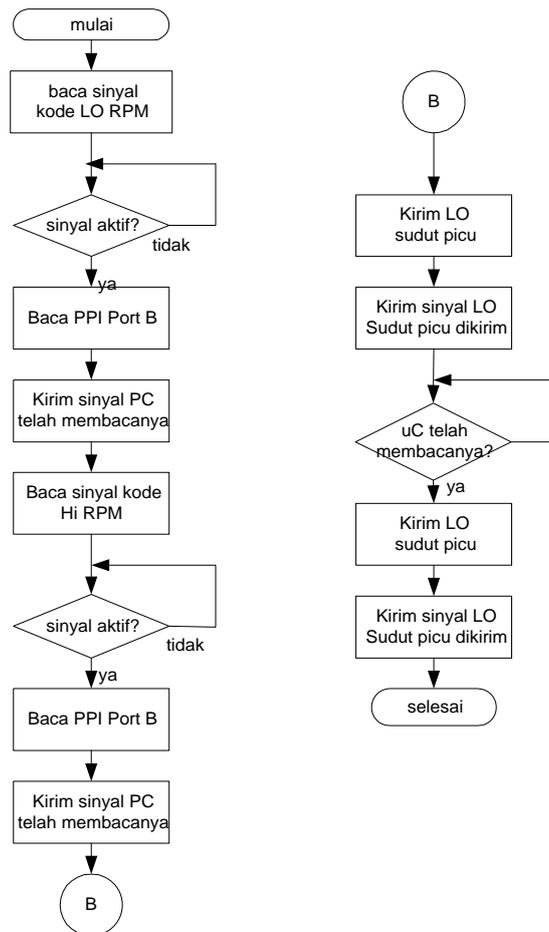
2.1. Antarmuka pada Komputer

Transmisi data yang dipakai antara komputer dengan mikrokontroler adalah paralel. Hal ini dikarenakan kebutuhan komunikasi yang cepat. IC inti yang digunakan adalah PPI 8255. Skema rangkaian antarmuka yang digunakan pada komputer ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Skema rangkaian antarmuka pada komputer

2.2. Program komunikasi pada komputer



Gambar 3. Diagram alir program ISR pada komputer

Komputer hanya akan mengakses port I/O antarmuka apabila terjadi interupsi perangkat keras yang diberikan oleh mikrokontroler. Diagram alir *interrupt service routine* yang melayani komunikasi dengan mikrokontroler ditunjukkan Gambar 3.

2.4. Program Komunikasi pada mikrokontroler

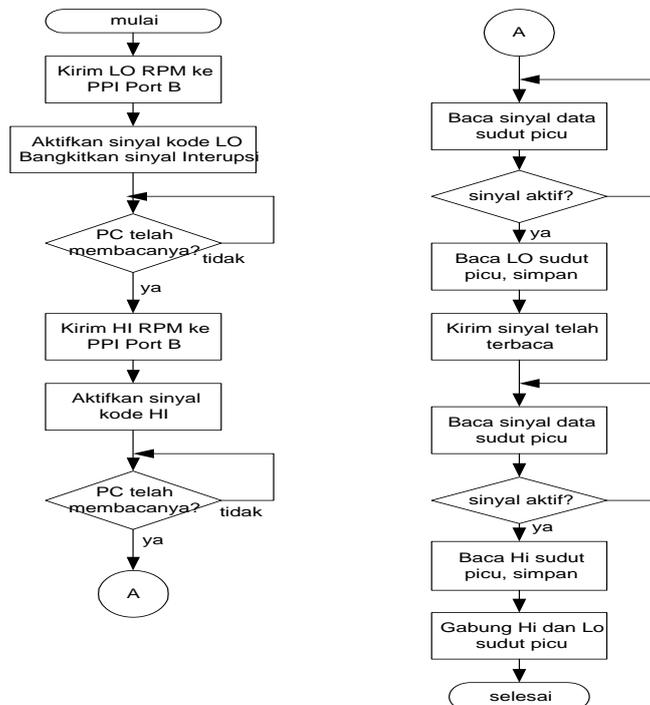
Mikrokontroler melaksanakan tugas secara berurutan. Tugas yang harus diselesaikan oleh mikrokontroler yang membutuhkan waktu paling lama adalah pengukuran kecepatan. Tabel 1. Menunjukkan urutan kegiatan yang dilakukan oleh mikrokontroler.

Tabel 1. Urutan Kegiatan

Kegiatan	Waktu	
	0	20mS
Pembangkitan pulsa picu		
Pengukuran kecepatan motor	████████████████████	
Komunikasi dengan komputer		█

|← α →|← 10mS →|
|← 12mS →|←
123,5 uS

Diagram alir proses komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir program komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah terjadi komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer segera setelah mikrokontroler membangkitkan sinyal interupsi perangkat keras ke komputer. Komunikasi dikatakan berhasil apabila data yang dikirimkan oleh mikrokontroler yang berupa informasi kecepatan putar motor berhasil diterima oleh komputer dan mikrokontroler berhasil menerima data yang dikirim oleh komputer yang berupa informasi sudut tunda sinyal picu penyearah DC terkendali.

Waktu yang dibutuhkan oleh mikrokontroler mulai dari membangkitkan interupsi sampai dengan menerima informasi tunda sudut picu diukur menggunakan pewaktu internal mikrokontroler. Komunikasi terjadi selama 123,5 mikro detik. Waktu tersebut relatif kecil apabila dibandingkan dengan kekangan waktu pada pengaturan penggerak yaitu 20 mili detik. Dengan demikian mikrokontroler masih memiliki cukup waktu untuk mengerjakan tugas lain, misalnya melakukan pengukuran arus motor untuk keperluan selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Pemanfaatan fasilitas interupsi pada komputer pribadi memberikan kesempatan besar kepada komputer untuk menyelesaikan tugas pokok tanpa terganggu oleh kegiatan pemantauan status piranti yang membutuhkan pelayanan.
2. Pembagian tugas antara komputer pribadi dan mikrokontroler akan memposisikan sesuai dengan kemampuan pemroses.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Busono, "**Komputer dan Turbo Pascal: Lebih lanjut tentang Peningkatan Dayaguna Komputer**" Elex Media Komputindo, Jakarta, 1991.
- [2] Thomas, "**Perancangan dan Implementasi Fast Multiplier Metode Tranchtenberg Dengan Bahasa Pemrograman Perangkat Keras AHDL pada Divais Target EPF10k30ETC144-1**" Prosiding Seminar Nasional Mekatronika 2005: Automation Systems fro Industry, halaman 85-90, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2004.
- [3] Wasito, S., "**Kumpulan Data Penting Komponen Elektronika**" Panduan Acuan Cepat IC: Linier, TTL, CMOS, PT. Multimedia Jakarta, 1985.
- [4] Arrofiq, M., "**Pengaturan Kecepatan Motor DC secara Fuzi berbasis Mikrokontroler M68HC11**" Tesis Program S2, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2004
- [5] Steeman, J.P.M., "**Data Sheet Book 2**" PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta, 1988.