

15/e

ISSN : 1979 - 9

1. Sampul
2. Dfter had
3. Hlm: 102
Copy 2x



IST AKPRIND
INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND
YOGYAKARTA

Guiding You to a Bright Future



PERTAMINA
Always There

Prosiding

Seminar Nasional

Aplikasi Sains & Teknologi

Kampus IST AKPRIND Yogyakarta
Sabtu, 13 Desember 2008

DAFTAR ISI BIDANG ELEKTRO

1. Distribusi Tegangan Kontak Pada Roda Akibat Beban Impact Ketika Roda Melewati Sambungan Rel Dengan Adanya Pergeseran Ujung Rel Ke Arah Lateral
I Made Parwata, D.J. Schipper, I GN. Wiratmaja Puja, dan Satryo S. B. 1-8
2. Pemodelan Penggunaan Sinyal QPSK Pada Komunikasi FM
Pius Yozy Merucahyo 9-17
3. Karakterisasi Kanal Propagasi Untuk Implementasi VHF Data Link di Band Frekuensi Penerbangan (118 – 136 MHZ)
Made Sutha Yadnya, Harry Budiarto, dan Achamd Affandi 18-28
4. Metode Segmentasi Untuk Analisis Citra Digital Head CT-SCAN
Okky Dwi Nurhayati 29-37
5. Denoising Rekaman Sinyal Elektrokardiogram (EKG) Menggunakan Algoritma Iterative Threshold Pada Subband Wavelet
Ridwan Moch Soleh, Achmad Rizal, dan Rita Magdalena 38-44
6. Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Saidi Dan Saifi
Siti Saodah 45-51
7. Prototype Kelas Online Berbasis Web Dan Video Conference Dengan Menggunakan Voip Server
Andreas Krisna, Uke Kurniawan Usman, dan Agus Ganda Permana 52-58
8. Desain Algoritma Pemecahan Operasi Dasar Aritmatika Dan Implementasinya Menggunakan Pascal
Burhanuddin D 59-65
9. Cost Reduction In Manufacturing Of Counter Weight And Its Mathematical Calculation Method
Togar Harapan Pangaribuan, dan Bahtiar S. Abbas 66-73
10. Pengendalian Motor Langkah Menggunakan Labview 7.0 Berbasis TCP/IP
Agfianto Eko Putra dan Rachmadhani Hexa Pradjnaparamita 74-81
11. Perancangan Dan Implementasi Sistem Kontrol Navigasi Reaktif Subsumption Pada Kursi Roda Cerdas
Iwan Setiawan, Wahyudi, Darjat, dan Rudy Prasetyo 82-90
12. Robot Mobil Omnidirection Beroda Empat Dengan Menggunakan Sistem Synchro Drive
Thiang, Handry Khoswanto, dan Yosafat Wahyudi D.S. 91-102
13. Pengaturan Variasi Putaran Motor Listrik AC berbasis MC, PLC Dan Mikrokontroler Menggunakan Remote Control
Sukir 103-110
14. Penentuan Objek Sasaran Pada Kumpulan Kumpulan Objek Dengan Penunjuk Jarak Jauh
Rahmadi Kurnia 111-114
15. Deteksi Obyek Berbasis Warna Dan Ukuran Dengan Bantuan Interaksi Komputer-Manusia
Rahmadi Kurnia dan Silvaningrum Nurhadi 115-125

PENGATURAN VARIASI PUTARAN MOTOR LISTRIK AC BERBASIS MC, PLC DAN MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL

Oleh : Sukir
Jurusan PT. Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
e-mail : sukir_ftuny@yahoo.com

ABSTRACT

Control of alternating current motor speed's variation is needed to support production process in industry. The goal of this paper is to know the performance of prototype control of alternating current motor speed's variation based on MC (Magnetic Contactor), PLC (Programmable Logic Controller) and microcontroller using remote control. The method of this paper was development aproach which consisted of need analysis, designing hardware and software, manufacturing of prototype hardware and software and testing of prototype performance. Data is collected by performance observation of prototype when it tested, then the data analyzed descriptively. The results of this paper was prototype control of alternating current motor speed's variation based on MC, PLC and microcontroller using remote control had good performance, shown by its work performance that fit with performance as planed, the distance of remote control signal's receiving by receiver are relative longer, that on the straight position (0^0) it has distance 23 meters, on position 90^0 the distance is 5 meters, on position 80^0 the distance is 10 meters and on position 180^0 the distance is 3.9 meters.

Keywords: Alternating current motor speed's variation, MC, PLC, microcontroller , remote control.

PENDAHULUAN

Pada proses produksi di industri, umumnya menggunakan mesin-mesin dengan penggerak utamanya adalah motor listrik AC (*Alternating Current*). Cukup banyak jenis pekerjaan yang ditopang oleh motor listrik AC di industri, yang salah satu diantaranya adalah pekerjaan yang memerlukan variasi putaran motor listrik AC untuk menggerakkan suatu unit mesin. Sebagai contoh proses produksi yang memerlukan motor listrik AC dengan variasi putaran adalah pengaduk adonan bubur kertas. Umumnya pada mesin ini terdapat sudu-sudu pengaduk yang berputar secara bervariasi untuk menimbulkan aliran adonan yang turbulen sehingga akan diperoleh kualitas adukan yang baik. Contoh aplikasi pada bidang yang lain yakni variasi putaran kipas angin yang menghembuskan angin untuk menggerakkan pita kertas sehingga mirip seperti juluran lidah api di panggung hiburan.

Untuk mengatur variasi putaran motor listrik AC diperlukan basis pengaturan yang dapat berupa pengaturan berbasis MC (*Magnetic Contactor*), PLC (*Programmable Logic Controller*), mikrokontroler dan basis pengaturan atau teknologi pengendalian lainnya. Pada pengaturan variasi putaran motor listrik AC yang berbasis MC, PLC, mikrokontroler atau berbasis pengaturan lainnya, akan lebih mudah bagi pengguna dalam memanfaatkannya jika pengendalian tersebut dapat dilakukan dari jarak jauh menggunakan *remote control*. Namun bila pengendaliannya tidak menggunakan *remote control* tentu saja masih dirasakan cukup repot dalam mengendalikan variasi putaran motor listrik AC tersebut, seperti masih harus berdiri dan berjalan untuk menekan saklar-saklar pengoperasian.

Oleh karena itu melalui karya ini dicoba dilakukan pembuatan prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*. Prototipe yang dibuat, disamping dapat dikembangkan untuk aplikasi di industri seperti tersebut di atas, juga akan digunakan dalam bidang pendidikan yaitu sebagai unit praktek kendali mesin listrik. Prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC yang dibuat pengaturannya berbasis MC, PLC dan mikrokontroler yang dikendalikan dengan *remote control*, hal ini dimaksudkan agar mahasiswa yang akan menggunakan prototipe tersebut dalam kegiatan praktek, akan mendapat pengetahuan dan ketrampilan tentang basis pengendalian motor listrik AC yang bervariasi.

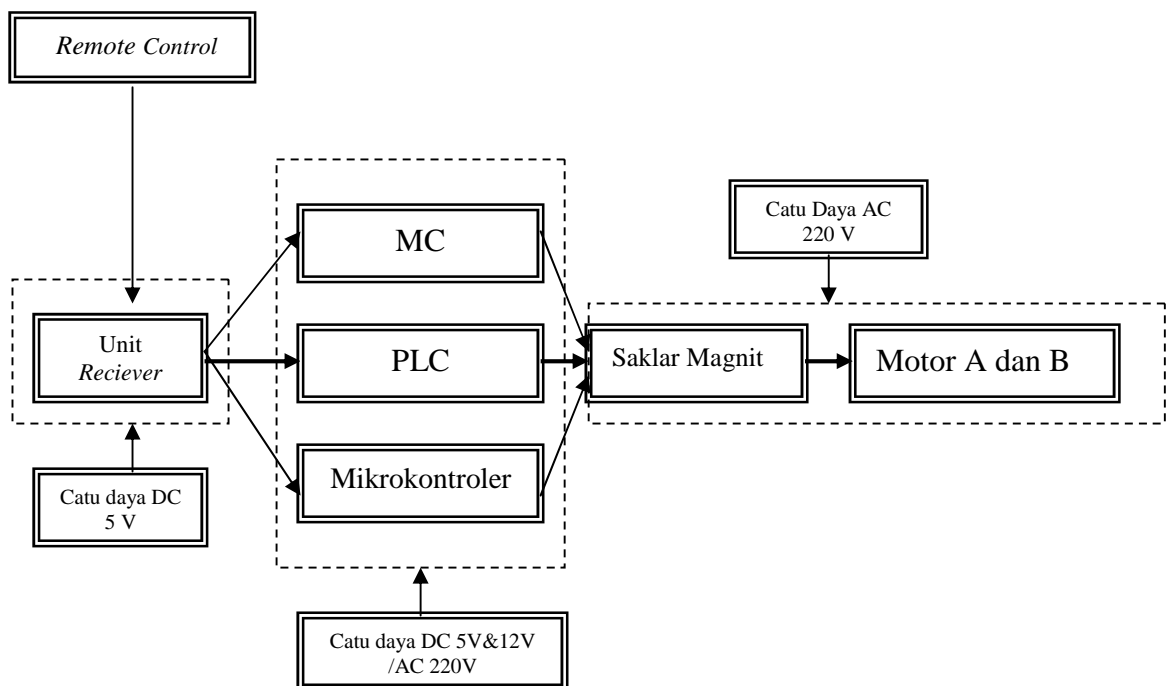
Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan karya ini diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sundareswaran, K. dan Palani (1999) tentang pendekatan *fuzzy logic* untuk pengendalian efisiensi tegangan motor induksi dan penelitian yang dilakukan oleh Khafer, F.M.H. and Novotny, D.W. (1986) tentang model equivalent rangkaian untuk pengendalian *phase back voltage* mesin AC. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ari Fatmawati (2006) tentang rancang bangun aplikasi PLC untuk pengendalian konveyor pada pengepakan barang, selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Handy Wicaksono, dkk (2006) tentang komunikasi antara dua PLC TSX Micro 37-21 untuk mengendalikan miniatur produksi minuman dan penelitian tentang system pengembangan kendali logika fuzzy berbasis PLC (Thiang, dkk., 2006). Penelitian lain yang memanfaatkan mikrokontroler antara lain penelitian tentang perbaikan faktor daya motor induksi 3 fase menggunakan mikrokontroler 68H11 (Bambang Sutopo, dkk., 2004), kendali tegangan motor induksi untuk penghematan energi berbasis mikrokontroler (Supari, 2001), system kontrol digital PID untuk kecepatan motor DC dengan mikrokontroler 8032 (Bernadus E.P. Da Silva, dkk., 2006) dan penelitian yang lainnya.

Karya ini berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian terdahulu yang berkaitan dengan karya ini umumnya tentang penggunaan basis pengaturan tertentu yaitu MC, PLC atau mikrokontroler secara sendiri-sendiri untuk suatu pengendalian tertentu pula. Disamping itu penelitian tentang penggunaan *remote control* umumnya juga digunakan untuk mengendalikan beban listrik tertentu secara sendiri-sendiri. Sedangkan dalam karya ini *remote control* akan mengoperasikan tiga basis kendali yaitu MC, PLC atau mikrokontroler untuk digunakan mengendalikan variasi putaran motor listrik AC, yang hasilnya berupa prototipe untuk digunakan sebagai unit praktek kendali mesin listrik.

Dalam karya ini dilakukan pembatasan bahwa pengaturan variasi putaran motor listrik AC berupa pemilihan pengoperasian tiga kecepatan dan dua arah putaran dari dua buah motor kipas angin berjenis motor kapasitor permanen, menggunakan basis pengendalian MC (*Magnetic Contactor*), PLC Zelio Smart Relay SR1-B201BD dan mikrokontroler AT89C51 yang dikendalikan dengan *remote control* televisi Sony dengan jenis IR.RM-870.

Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam karya ini adalah bagaimanakah unjuk kerja prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*? Berdasarkan pada rumusan masalah tersebut maka tujuan karya ini adalah untuk mendapatkan unjuk kerja prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*.

Pendekatan yang digunakan dalam karya ini adalah pendekatan pengembangan dengan mengacu pada Pressman SR (1982), yang secara garis besar terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan, manufacturing prototipe dan pengujian. Blok diagram pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control* dapat ditunjukkan seperti gambar 1.



Gambar1. Diagram blok pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*

Sebuah *remote control* memberikan data yang dipancarkan lewat infra merah menuju unit *receiver*. Unit *receiver* terdiri atas penerima infra merah, pengolah data digital berupa mikrokontroler AT89C51 dan *driver* relay. Penerima infra merah akan menerima data yang dipancarkan oleh *remote control* yang telah dikodekan. Pengkodean setiap tombol pada *remote control* diproses oleh mikrokontroler. Mikrokontroler ini berperan dalam memberikan intruksi yang diinginkan pada *driver* relay. *Driver* relay merupakan pemberi input pada basis kendali MC atau PLC atau mikrokontroler. Basis kendali MC atau PLC atau mikrokontroler mengatur output yang diinginkan untuk mengatur variasi putaran motor listrik yang dibantu saklar magnet (*magnetic contactor*) dalam pensaklaran.

Untuk membantu dalam perancangan prototipe maka perlu adanya identifikasi kebutuhan terhadap prototipe yang akan dibuat, antara lain:

1. Dibutuhkan adanya alat yang dapat mengirimkan suatu data digital.
2. Dibutuhkan adanya alat yang dapat menerima suatu data digital yang dikirimkan.
3. Dibutuhkan adanya komponen yang dapat mengolah data digital.
4. Dibutuhkan adanya basis pengendali untuk mengendalikan sistem.
5. Perlu adanya motor listrik AC 1 fasa untuk dikendalikan.

Selanjutnya berdasarkan identifikasi kebutuhan seperti tersebut di atas, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap prototipe yang akan dibuat antara lain sebagai berikut:

1. *Remote control* TV SONY jenis IR.RM-870 menggunakan infra merah sebagai pengirim data.
2. Receiver IRM 8510 sebagai penerima data infra merah.
3. Mikrokontroler AT89C51 sebagai komponen yang dapat mengolah data serta sebagai basis kendali pengoperasian motor listrik.
4. PLC Smart Zelio SR1-B201BD sebagai basis kendali motor listrik.
5. *Magnetic Contactor* sebagai *driver* dan basis kendali motor listrik.
6. Dua buah motor kipas angin, berjenis motor kapasitor permanen sebagai motor listrik AC yang akan dikendalikan.

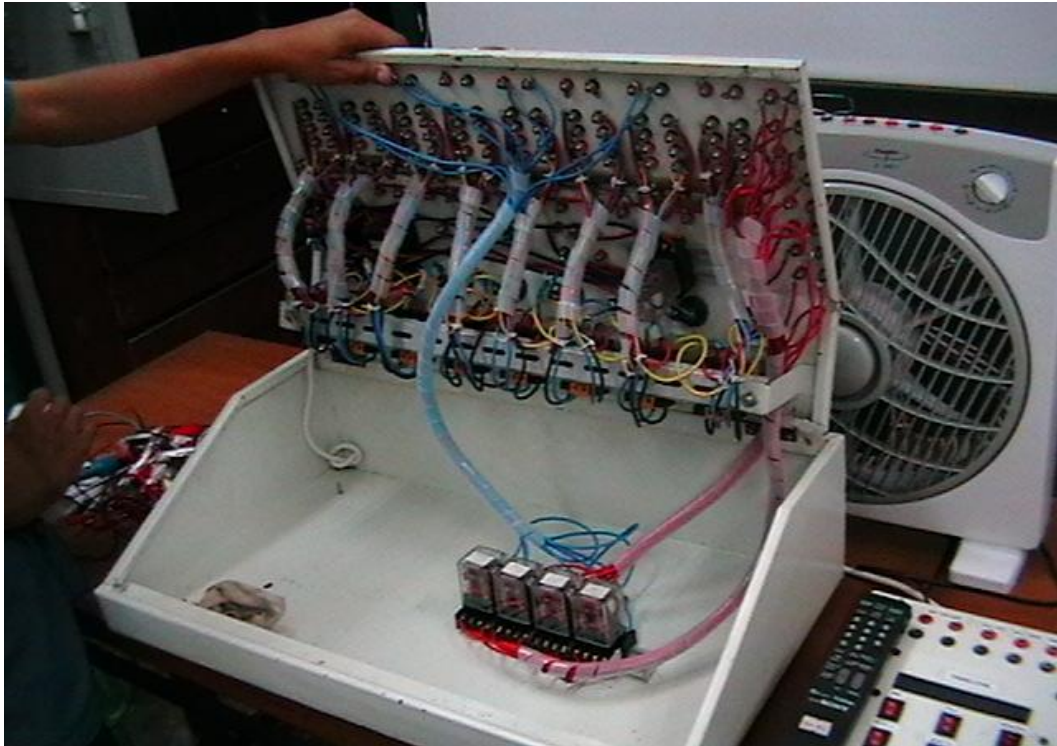
Perancangan sistem terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras mencakup *Remote Control* TV SONY jenis IR.RM-870 sebagai pemancar infra merah, modul infra merah IRM 8510 yang dilengkapi oleh bandpass filter 30-40 KHz sebagai penerima infra merah, rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT89C51, *driver* yang dilengkapi dengan relay SPDT, transistor PNP 9012 (400-600 mA), dioda D1N4001 dan resistor 1 K dan penampil 7 segment yang akan memberikan tanda sistem bekerja. Disamping itu dirancang pula perangkat keras *Magnetic Contactor* (MC) yang memiliki 4 kontak *Normally Open* (NO) dan 2 kontak *Normally Closed* (NC) serta dilengkapi dengan timer Omron, *Programmable Logic Controller* (PLC) Zelio SR1-B201BD, dan mikrokontroler AT89C51 yang ketiganya sebagai basis kendali, *driver* berupa saklar magnet, 2 buah motor kipas angin jenis kapasitor permanen serta catu daya. Sedangkan perancangan perangkat lunak secara garis besar terdiri atas pemrograman mikrokontroler sebagai pengolah data masukan penerima infra merah dari *remote control*, pemrograman basis kendali MC, PLC dan mikrokontroler serta pemrograman mikrokontroler untuk mengoperasikan penampil 7 segment.

Manufaktur prototipe dilakukan dengan merangkai setiap blok dan antar blok menjadi satu kesatuan sistem yang saling terkait satu sama lain. Prosedur pengujian dilakukan dengan menguji deskripsi kerja prototipe, mengukur jangkauan sinyal *remote control* yang masih dapat diterima dan mengukur waktu yang diperlukan dari penekanan tombol *remote control* sampai motor berputar.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam karya ini adalah observasi. Data tersebut berupa hasil pengamatan terhadap pengujian prototipe meliputi deskripsi kerja, respon waktu dan jarak antara *remote control* dan unit *receiver* yang menunjukkan prototipe masih dapat bekerja sebagaimana fungsinya. Teknik analisis data yang digunakan dalam karya ini adalah deskriptif.

PEMBAHASAN

Hasil pembuatan prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control* seperti ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*.

Pengujian deskripsi kerja prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control* dilakukan sebanyak tiga kali yang ternyata dari ketiga kali pengujian tersebut menghasilkan data deskripsi kerja prototipe yang sama, yang pengujian dan datanya diuraikan seperti berikut ini. Pengujian deskripsi kerja prototipe diawali dengan pengoperasian tombol utama yakni pemijitan tombol power dan tombol "remote" pada unit *receiver*, kemudian tombol power *remote control* ditekan dari jarak 4 meter dengan posisi lurus terhadap unit *receiver*. Hasil pengoperasian tersebut prototipe siap dioperasikan lebih lanjut yang ditandai dengan lampu led menyala. Langkah berikutnya jika diinginkan pengendalian prototipe berbasis MC maka tombol 1 *remote control* ditekan, untuk pengendalian prototipe berbasis PLC maka tombol 2 ditekan, pengendalian prototipe berbasis mikrokontroler maka dilakukan penekanan tombol 3, sedangkan jika diinginkan *remote control* pasif kembali maka tombol power ditekan lagi. Penekanan tombol 1 menghasilkan prototipe siap bekerja dengan basis pengendalian MC yang ditandai dengan munculnya tulisan "Coil" pada penampil 7 segment. Jika yang ditekan adalah tombol 2 akan menghasilkan prototipe siap bekerja dengan basis kedali PLC yang ditandai dengan tulisan "PLC" pada penampil 7 segment, sedangkan jika yang ditekan adalah tombol 3 menunjukkan prototipe siap bekerja dengan basis pengendalian mikrokontroler yang ditandai dengan tulisan "n-ikro" pada penampil 7 segment.

Selanjutnya untuk masing-masing basis pengendalian tersebut dilanjutkan dengan penekanan tombol-tombol berikut yang diikuti deskripsi kerja yang hasilnya disajikan pada tabel 1 seperti berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengujian diskripsi kerja pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*

No	Diskripsi kerja	Basis MC	Basis PLC	Basis Micro-contrl.
		Ya/Tdk	Ya/Tdk	Ya/Tdk
1	Tombol 4 ditekan dan tombol + ditekan, maka motor A berputar kekanan dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol + ditekan lagi maka motor A berputar kekanan dengan kecepatan 2, demikian halnya jika tombol + ditekan lagi maka motor A berputar kekanan dengan kecepatan 3.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol – ditekan maka putaran motor A berputar kekanan pada kecepatan 2, selanjutnya jika tombol – ditekan lagi maka motor A berputar kekanan dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol 8 ditekan maka motor A berhenti berputar.	Ya	Ya	Ya
2	Tombol 5 ditekan dan tombol + ditekan, maka motor A berputar kekiri dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol + ditekan lagi maka motor A berputar kekiri dengan kecepatan 2, demikian halnya jika tombol + ditekan lagi maka motor A berputar kekiri dengan kecepatan 3.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol – ditekan maka putaran motor A berputar kekiri pada kecepatan 2, selanjutnya jika tombol – ditekan lagi maka motor A berputar kekiri dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol 8 ditekan maka motor A berhenti berputar.	Ya	Ya	Ya
3	Tombol 6 ditekan dan tombol + ditekan, maka motor B berputar kekanan dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol + ditekan lagi maka motor B berputar kekanan dengan kecepatan 2, demikian halnya jika tombol + ditekan lagi maka motor B berputar kekanan dengan kecepatan 3.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol – ditekan maka putaran motor B berputar kekanan pada kecepatan 2, selanjutnya jika tombol – ditekan lagi maka motor B berputar kekanan dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol 8 ditekan maka motor B berhenti berputar.	Ya	Ya	Ya
4	Tombol 7 ditekan dan tombol + ditekan pertama, maka motor B berputar kekiri dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol + ditekan lagi maka motor B berputar kekiri dengan kecepatan 2, demikian halnya jika tombol + ditekan lagi maka motor B berputar kekiri dengan kecepatan 3.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol – ditekan maka putaran motor B berputar kekiri pada kecepatan 2, selanjutnya jika tombol – ditekan lagi maka motor B berputar kekiri dengan kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol 8 ditekan maka motor B berhenti berputar.	Ya	Ya	Ya
5	Tombol 9 ditekan, maka kedua motor berputar dengan urutan sebagai berikut :			

	<ul style="list-style-type: none"> • motor A dan B berputar ke kanan selama 10 detik, • motor A dan B mati selama 30 detik, • motor A dan B berputar ke kiri selama 10 detik, • motor A dan B mati selama 30 detik, • motor A berputar ke kanan dan motor B berputar ke kiri selama 10 detik, • motor A dan B mati selama 30 detik, • motor A berputar ke kiri dan motor B berputar ke kanan selama 10 detik, • motor A dan B mati selama 30 detik, • proses putaran motor berulang seperti semula, 	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol VOL (+) ditekan maka putaran motor berubah dari kecepatan 1 menjadi kecepatan 2, jika tombol VOL + ditekan lagi maka kecepatan motor menjadi kecepatan 3.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol VOL (-) ditekan maka putaran motor menjadi kecepatan 2, jika tombol VOL (-) ditekan lagi maka kecepatan putar mejadi kecepatan 1.	Ya	Ya	Ya
	Jika tombol 8 ditekan maka kedua motor berhenti berputar.	Ya	Ya	Ya
6	Pada proses kerja di atas, jika motor A atau B berputar dengan kecepatan 1,2 atau 3 maka pada sisi kanan penampil 7 segment pertama akan muncul "K1", "K2" atau "K3".	Ya	Ya	Ya
	Pada proses kerja di atas, jika motor A berputar ke kanan maka pada sisi kiri penampil 7 segment ke dua akan muncul ""K1R", jika motor A berputar kekiri "K1L", sedangkan jika motor B berputar kekanan maka pada sisi kanan penampil 7 segment akan muncul "K2R", jika motor B berputar ke kiri "K2L"	Ya	Ya	Ya
7	Tombol power ditekan untuk yang kedua kalinya maka sistem pengendalian prototipe akan mati	Ya	Ya	Ya

Pengujian jarak antara *remote control* dengan *receiver* dilakukan untuk mengetahui jangkauan maksimal sistem masih dapat bekerja atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara bertahap, yaitu mulai dari jarak dekat kemudian sedikit-demi sedikit jaraknya ditambah hingga unit reciever tidak dapat menerima data yang dikirim *remote control*. Pengujian dilakukan pada tiga posisi antara *remote control* dan unit *reciever* yaitu lurus (0°), samping (80°),samping 90°) dan belakang (180°) yang data selengkapnya ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Pengujian jarak antara *remote control* dan unit *receiver* pada beberapa posisi sudut antara keduanya

No	Jangkauan (m)	Sudut 0° (Menerima/Tidak)	Sudut 80° (Menerima/Tidak)	Sudut 90° (Menerima/Tidak)	Sudut 180° (Menerima/Tidak)
1.	3,9	Menerima	Menerima	Menerima	Menerima
2.	4	Menerima	Menerima	Menerima	Tidak
3.	5	Menerima	Menerima	Menerima	Tidak
4.	6	Menerima	Menerima	Tidak	Tidak
5.	10	Menerima	Menerima	Tidak	Tidak
6	10,5	Menerima	Tidak	Tidak	Tidak
7.	23	Menerima	Tidak	Tidak	Tidak
8.	23,5	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Pengujian terhadap waktu yang diperlukan dari penekanan tombol *remote control* sampai motor memberikan respon untuk berputar, dilakukan pada posisi *remote control* dan unir *reciever* lurus (0^0) dengan jarak 2 meter. Pengujian ini dilaksanakan baik pada basis kendali MC, PLC maupun mikrokontroler, yang masing-masing dilaksanakan sebanyak tiga kali yang data waktu rata-ratanya seperti ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pengujian waktu rata-rata yang diperlukan dari penekanan tombol *remote control* sampai motor bekerja

No	Penekanan tombol <i>remote control</i>	Basis MC	Basis PLC	Mikrokontroler
		Waktu (detik)	Waktu (detik)	Waktu (detik)
1	Tombol 4 ditekan sampai motor A berputar ke kanan	0,39	0,33	0,35
2	Tombol 5 ditekan sampai motor A berputar ke kiri	0,39	0,33	0,35
3	Tombol 6 ditekan sampai motor B berputar ke kanan	0,39	0,33	0,35
4	Tombol 7 ditekan sampai motor B berputar ke kiri	0,40	0,33	0,35
5	Tombol 9 ditekan sampai motor A dan B bekerja sebagai simulasi pengaduk.	0,39	0,34	0,36
6	Tombol 8 ditekan sampai motor A atau B berhenti berputar.	0,39	0,33	0,35
Waktu rata-rata		0,39	0,33	0,35

Data pengujian sinyal *remote control* dapat dituangkan dalam bentuk data biner dan hexa. Format data yang dikirim dari *remote control* Sony terdiri dari 12 bit data, pertama kali adalah *header*, 8 bit data, kemudian terakhir 4 bit *stop bit*. *Header* memiliki periode sebesar 4T, logika *high* sebesar 2T, sedangkan untuk *low* sebesar 1T (1T = 550 μ S). Untuk membedakan antara *header*, logika *high*, dan logika *low* menggunakan interupsi Timer 0. Setelah format data *remote control* yang dikirim diketahui, data yang dikirim oleh *remote control* diterima oleh modul penerima IRM-8510 melalui port 3.0 kemudian dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengolah data tersebut melalui pemrograman mikrokontroler yang keluarannya digunakan untuk mengoperasikan *driver* relay sehingga kontak relay akan on atau off. Kontak relay ini kemudian dijadikan sebagai masukan terhadap basis kendali MC, PLC atau mikrokontroler. Basis kendali MC, PLC ataupun mikrokontroler tersebut diprogram untuk mengolah masukan kontak relay tersebut yang hasil keluarannya digunakan untuk menghidupkan unit saklar magnet. Kontak-kontak saklar magnet akan menghubungkan lilitan-lilitan motor A atau B sehingga motor tersebut bekerja. Proses bekerjanya motor A dan B tentu saja tergantung dari pemrograman mikrokontroler sebagai pengolah data penerima infra merah dari *remote control* dan pemrograman basis kendali MC, PLC atau mikrokontroler.

Dengan memperhatikan data pengujian deskripsi kerja dan jangkauan *remote control* terhadap unit *reciever* seperti tersebut di atas menunjukkan bahwa prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control* mempunyai kinerja yang baik yang ditunjukkan oleh deskripsi kerja yang sesuai dengan perencanaan dan jangkauan penerimaan dari *remote control* ke unit *reciever* yang relatif jauh. Hal ini terjadi disamping karena kebenaran

pemrograman baik pada mikrokontroler sebagai pengolah data penerima infra merah dari remote control dan basis pengendalian MC, PLC maupun mikrokontroler juga disebabkan oleh komponen-komponen yang digunakan dapat bekerja sebagaimana fungsinya. Jangkauan penerimaan sinyal *remote control* oleh unit *reciever* pada posisi lurus ternyata memiliki jarak yang paling jauh dibandingkan dengan posisi 90^0 dan 180^0 . Hal demikian disebabkan sinyal *remote control* yang lurus terhadap unit *reciever* akan mudah ditangkap oleh unit *reciever* dari pada posisi yang lain. Apalagi pada posisi 180^0 jangkauan penerimaan sinyal *remote control* oleh unit *reciever* paling sulit, pada posisi ini unit *reciever* masih dapat menerima sinyal dari *remote control* secara tidak langsung yakni melalui pantulan media lain didalam ruangan.

Pada pengujian penentuan jangkauan *remote control* dan unit *reciever* yang dalam prosesnya sebagai sumber tegangan *remote control* menggunakan baterai bekas yang sudah melemah tegangannya, akan diperoleh jarak jangkauan yang lebih pendek dibandingkan jika *remote control* menggunakan baterai yang masih baik. Hal ini disebabkan oleh lemahnya sinyal yang dihasilkan oleh *transmitter* sebagai akibat lemahnya tegangan baterai. Kenyataan ini menunjukkan bahwa kondisi baterai pada *remote control* akan mempengaruhi kemampuan jangkauan penerimaan antara *transmitter* dan *reciever*.

Berdasarkan data waktu yang diperlukan antara pemijitan tombol sampai motor merespon untuk bekerja ternyata diperoleh waktu yang relatif cepat, yakni pada basis MC waktu rata-rata 0,39 detik, pada basis PLC waktu rata-rata 0,33 detik, sedangkan pada basis mikrokontroler waktu rata-rata adalah 0,35 detik. Ketiga basis pengendalian tidak terlalu jauh berbeda dalam hal rata-rata waktu responnya. Hal ini disebabkan ketiga basis pengendalian mendapatkan masukan yang sama dari pemrograman mikrokontroler yang mengolah data penerima infra merah dari *remote control*. Namun demikian proses selanjutnya tentu saja berbeda dalam hal waktu yang dibutuhkan untuk *running program* diantara ketiga basis kendali. Pada basis kendali PLC memiliki waktu respon rata-rata yang paling sedikit diantara ketiga basis pengendalian, hal demikian disebabkan PLC merupakan unit buatan pabrik yang pemrogramannya terbakukan sehingga *running program* bisa lebih cepat dibandingkan dengan program mikrokontroler dan MC yang masih dibuat dalam penelitian ini. Pada basis pengendalian MC memiliki respon waktu yang paling lama diantara ketiga basis pengendalian, hal ini disebabkan *running program* masih terpengaruh oleh gerakan mekanik dari saklar magnet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan seperti tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa prototipe pengaturan variasi putaran motor listrik AC berbasis MC, PLC dan mikrokontroler menggunakan *remote control*, mempunyai unjuk kerja yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh deskripsi kerja yang sesuai dengan perencanaan, jangkauan penerimaan sinyal *remote control* oleh *reciever* yang relatif jauh, yakni pada posisi lurus (0^0) sejauh 23 meter, posisi 90^0 sejauh 5 meter, posisi 80^0 sejauh 10 meter dan posisi 180^0 sejauh 3,9 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Da Silva, B. E.F., dkk., 2006, Sistem Kontrol Digital PID Untuk Kecepatan Motor DC Dengan Mikrokontroler 8032, Universitas Indonesia Jakarta.
- Fatmawati, A., 2006, Rancang Bangun Aplikasi PLC Untuk Pengendalian Konveyor pada Pengepakan Barang, Universitas Muhamadiyah Surakarta, Surakarta.
- Khater, F.H.M and Novotny, D.W., An Equivalent Circuit Model for Phase Back Voltage Control of AC Machines, *Transaction on Industry Application Vol. IA-22, No. 5*, 1986.
- Pressman, S.R., 1982, *Software Engineering*, McGraw-Hill, Singapore.
- Sundareswaran, K.. and Palani, S., Fuzzy Logic Approach for Energy Efficient Voltage Controlled Induction Motor Drive, *Proc. Of The IEEE 1999 International Convergence on Power Eletronic and Drive Systems, PEDS'pp.552-554, Vol 1, 27-29*, 1999.
- Supari, S., 2001, Kendali Tegangan Motor Induksi Untuk Penghematan Energi Berbasis Mikrokontroler, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutopo, B., dkk., 2004, Perbaikan Faktor Daya Motor Induksi 3 Fase Menggunakan Mikrokontroler 68HC11, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Thiang, dkk., 2006, Sistem Pengembangan Kendali Logika Fuzzy Berbasis Programmable Logic Controller, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Wicaksono, H., dkk., 2006, Komunikasi Antara Dua PLC TSX Micro 37-21 Untuk Mengendalikan Miniatur Produksi Minuman, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Wahyunggoro, O., 2006, PLC Sebagai Pengendali Logika Fuzy Untuk Kecepatan Motor DC, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.



Sertifikat

diberikan kepada:

Drs. Sukir, M.T.

atas partisipasinya dalam
Seminar Nasional
Aplikasi Sains dan Teknologi 2008

sebagai

Pemakalah

yang diselenggarakan oleh:
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Yogyakarta, 13 Desember 2008

Rektor,



[Handwritten signature]

Ir. Sudarsono, M.T.

NIK. 88 0255 359 E

Ketua Panitia,

[Handwritten signature]

Ir. Ganjar Andaka, Ph.D.

NIP. 132 092 290