

Modem Interface Untuk Pengontrolan PLC Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler

Felix Pasila, Thiang, Serena

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya
Telp: (031) 8439040, 8494830-31 ext. 1354, 1361, Fax: (031) 8436418
Email: felix@petra.ac.id, thiang@petra.ac.id

Abstrak

Makalah ini memberi ide bagaimana mengontrol PLC dari jarak jauh menggunakan Modem Interface. Umumnya PLC model lama belum support dengan modem, karena itu memodifikasi PLC agar dapat interface dengan modem merupakan cara yang lebih efisien dari pada membeli PLC baru.

Modem interface diimplementasikan dengan microcontroller keluarga MCS-51 untuk mengontrol modem, meneruskan perintah dari sistem remote ke PLC dan meneruskan respon PLC ke sistem remote. Perintah yang diberikan dapat berupa perintah untuk membaca maupun menulis data ke PLC dan perintah sistem. Sedangkan respon dari PLC sendiri berupa data yang dapat dibaca dan mengendalikan plant secara sederhana.

Hasil pengujian sistem menunjukkan adanya kinerja yang baik dan cukup andal dari modem interface ini, dengan minimalisasi kesalahan transmisi data .

Makalah ini menggunakan software Delphi untuk membangun software komunikasi dan menggunakan software Scada untuk menjalankan demo conveyor. Dapat disimpulkan bahwa modem interface untuk PLC dapat diaplikasikan sebagai alternatif kontrol jarak jauh.

KATA KUNCI: *modem interface, micro controller*

1. Pendahuluan

Saat ini pengontrolan PLC jarak jauh menjadi alternatif untuk efisiensi dalam manufaktur. Supervisory control yang berkembang sekarang ini adalah akibat dari perkembangan teknologi komunikasi dan divais elektronik yang memberi tingkat kehandalan yang tinggi dalam pengontrolan. Modem interface untuk PLC ini merupakan suatu alat yang menjembatani komunikasi PLC dengan modem. Alat ini menyediakan akses kontrol PLC jarak jauh dengan kemudahan akses dari berbagai tempat, handal dan memiliki biaya murah.

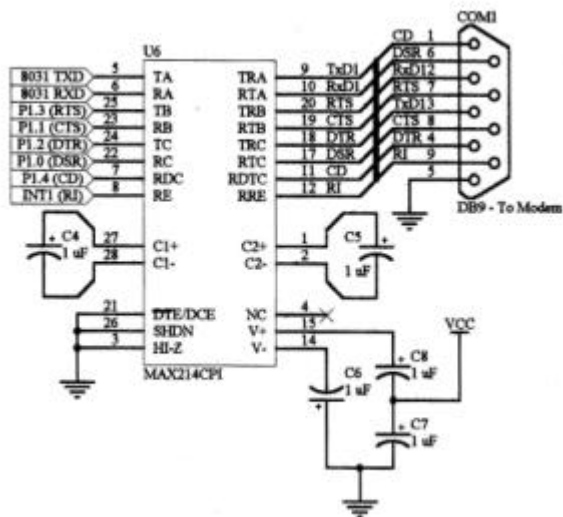
2. Desain Sistem

Cara kerja umum dari modem interface ini adalah sebagai berikut. Pengontrolan PLC dari jarak jauh dilakukan oleh PC melalui modem pertama dan seterusnya melewati line telepon (PSTN). Dari line telepon, data akan masuk ke modem 2 dan kemudian akan diteruskan ke PLC melalui modem interface ini. Demikian juga sebaliknya, data dari PLC akan dipolling melalui modem interface dan datanya akan dikirimkan ke PC melalui modem kedua . Jika PC mengirimkan instruksi untuk PLC, maka instruksi tersebut akan diteruskan oleh modem interface ke PLC. Sedangkan jika PC ingin mengambil data dari PLC, maka instruksi dari PC akan diteruskan oleh modem interface untuk polling PLC dan

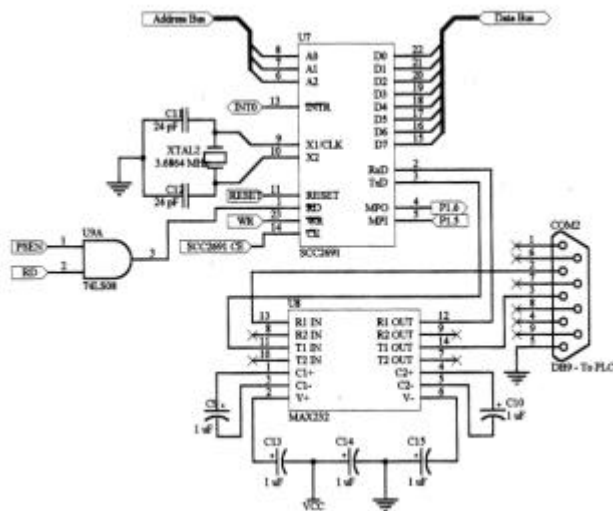
setelah mendapatkan datanya akan dikirimkan kembali ke PC. Baud rate yang dipakai untuk sistem ini adalah 9600 bps, karena PLC umumnya memakai baud rate tersebut. Sedangkan untuk modem digunakan modem U.S. Robotics 56K untuk PC dan modem D-Link 56K untuk modem interface.

2.1. Hardware Interfacing PLC

Hardware modem interface ini adalah minimum system yang menggunakan microcontroller keluarga MCS-51, yaitu 80C31BH. Microcontroller ini memiliki satu buah channel komunikasi serial (serial port), sedangkan untuk pembuatan modem interface ini dibutuhkan serial port, satu untuk komunikasi dengan modem dan satu untuk komunikasi dengan PLC. Untuk serial port kedua, digunakan *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* controller dari Philips tipe SCC2691. Sedangkan untuk program memory external digunakan EPROM 27128 yang berkapasitas 16 Kbytes, dan untuk data memory external digunakan RAM 62256 yang berkapasitas 32 Kbytes. Rangkaian utama sistem ini adalah sebuah Serial Port ke PLC dan Serial Port ke Modem :



Gambar 1. Rangkaian Serial Port To Modem

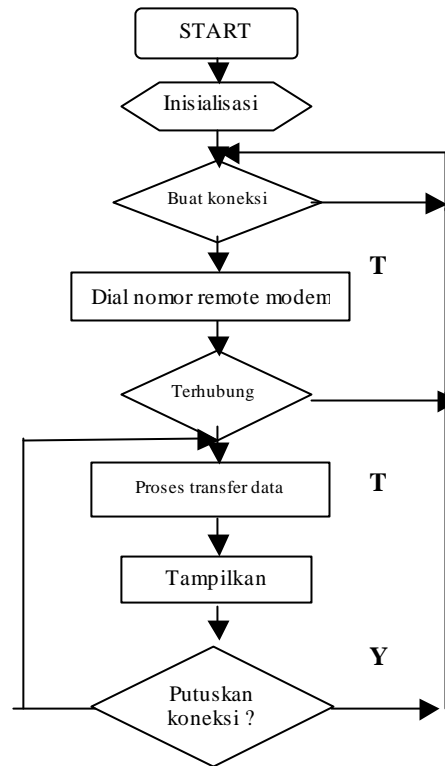


Gambar 2. Rangkaian Serial Port To PLC

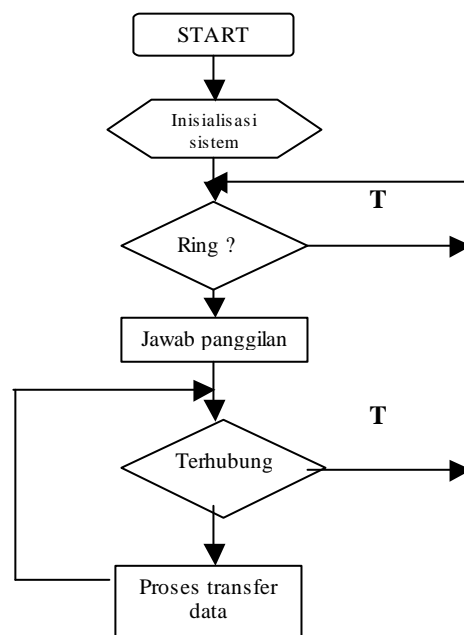
2.2. Software Interfacing PLC

Perancangan perangkat lunak untuk modem interface ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat lunak pada minimum system dan perangkat lunak pada PC. Pembuatan perangkat lunak pada minimum system dilakukan dengan bahasa assembly, sedangkan perangkat lunak pada PC dibuat dengan bahasa pemrograman Delphi.

Perangkat lunak pada PC yang dibuat berupa program pada platform Windows yang berfungsi untuk mengambil data dan memberikan perintah pada PLC melalui komunikasi dengan modem, kemudian menampilkan hasilnya pada layar PC. Sedangkan perangkat lunak pada modem interface berfungsi untuk meneruskan data yang diterima dari PC ke PLC



Gambar 3. Diagram Alir Program Pada PC



Gambar 4. Diagram Alir Program Modem Interface

Langkah-langkah perintah pada PLC :

1. Mengirimkan nomor unit, untuk single link maka nomor unit yang dikirimkan adalah '00' dan didahului dengan karakter '@'
2. Mengirimkan header sesuai dengan area PLC yang akan dibaca/ditulis
3. Mengirimkan data sesuai dengan header yang digunakan

4. Mengirimkan FCS (*Frame Check Sequence*) yang terdiri dari nilai hexadesimal yang dijadikan karakter ASCII dua byte.

5. Mengirimkan karakter '*' dan '␣' (13h) sebagai tanda akhir frame.

Setelah selesai mengirimkan satu frame, program akan menunggu respon dari PLC. Respon dari PLC memiliki format frame sebagai berikut :

1. Nomor unit, sesuai dengan yang telah dikirimkan
2. Header, sesuai dengan yang telah dikirimkan
3. Completion code, berisi kode 2 digit yang menunjukkan status dari perintah yang dikirimkan, jika tidak ada kesalahan berisi '00'
4. Data sesuai dengan header yang digunakan
5. FCS (*Frame Check Sequence*) yang terdiri dari nilai hexadesimal yang dijadikan karakter ASCII dua byte.
6. Karakter '*' dan '␣' (13h) sebagai tanda akhir frame.

Sedangkan algoritma komunikasi antara modem dengan microcontroller adalah sebagai berikut :

1. Sinyal DTR selalu ON untuk menandakan bahwa microcontroller selalu siap berkomunikasi dengan modem.
2. Bila akan mengirimkan data/perintah, microcontroller mengecek sinyal DSR dari modem dulu, jika ON maka artinya modem siap untuk berkomunikasi dengan microcontroller, jika OFF maka akan ditunggu oleh microcontroller sampai ON. Setelah itu microcontroller akan mengirimkan RTS ke modem untuk menyatakan bahwa ia ingin melakukan transmisi data/perintah.
3. Kemudian microcontroller akan mengecek sinyal CTS dari modem sebagai tanda modem siap untuk menerima data maupun perintah yang ditransmisikan oleh microcontroller. Jika sinyal ini OFF maka microcontroller akan menunggu terus sampai ON.
4. Setelah sinyal CTS ON, maka microcontroller baru memulai mengirimkan data/perintah ke modem.

3. Hasil Eksperimen

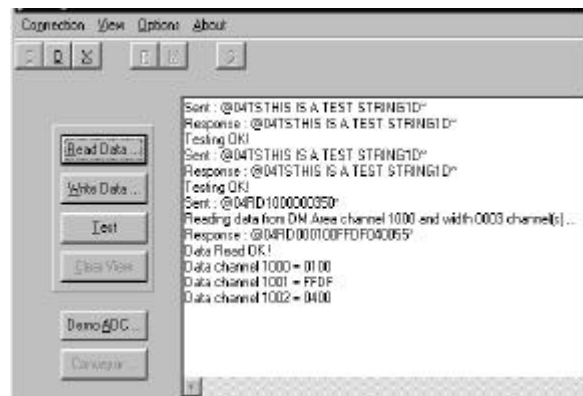
Pengujian sistem ini dilakukan dengan tiga bentuk :

1. Pembacaan/penulisan data ke PLC secara langsung.
 Pengujian dengan metode ini adalah dengan mengirimkan sinyal test serta membaca/menulis data ke PLC dengan langsung menyebutkan area dan address dari memory PLC yang akan dibaca/ditulis datanya.
2. Monitoring nilai analog melalui Analog I/O Unit ADC.

Di sini dilakukan monitoring suatu nilai tegangan analog antara 0 – 10 volt yang diberikan oleh power supply sebagai emulasi sensor/output RPS. Hasilnya ditampilkan oleh software dalam bentuk trend grafik garis dan nilai terkini (current value). Perbandingnya adalah hasil pembacaan data dalam bentuk BCD dari programming console PLC.

3. Demo monitoring plant conveyor.

Pengujian dengan plant conveyor ini dilakukan dengan memonitor proses yang terjadi pada plant conveyor dan hasilnya disimulasikan pada layar oleh software Intellution.



Gambar 5. Contoh Tampilan Hasil Pembacaan Data Pada PLC Omron C200HG

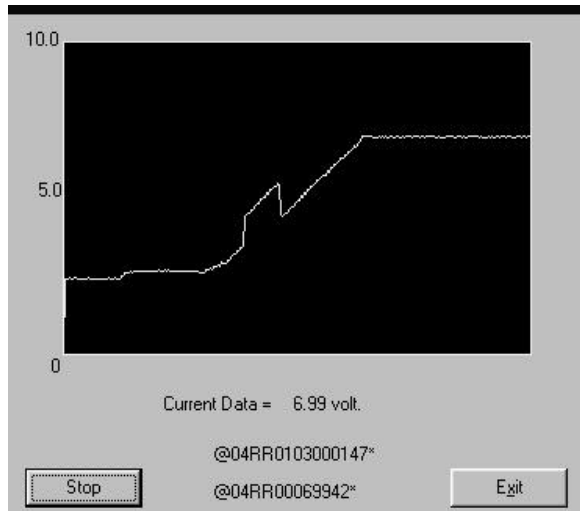
Tabel 1. Pembacaan Data dari PLC Omron C200HG

Channel	Data yang terbaca dari modem interface	Data yang terbaca dari programming console PLC
DM 1000	0100	0100
DM 1001	FFDF	FFDF
DM 1002	0400	0400
DM 1008	0000	0000
DM 1009	1000	1000
DM 1500	1361	1361
DM 1501	0007	0007
IR 0103	0299	0299
IR 0104	0501	0501
IR 0105	0000	0000

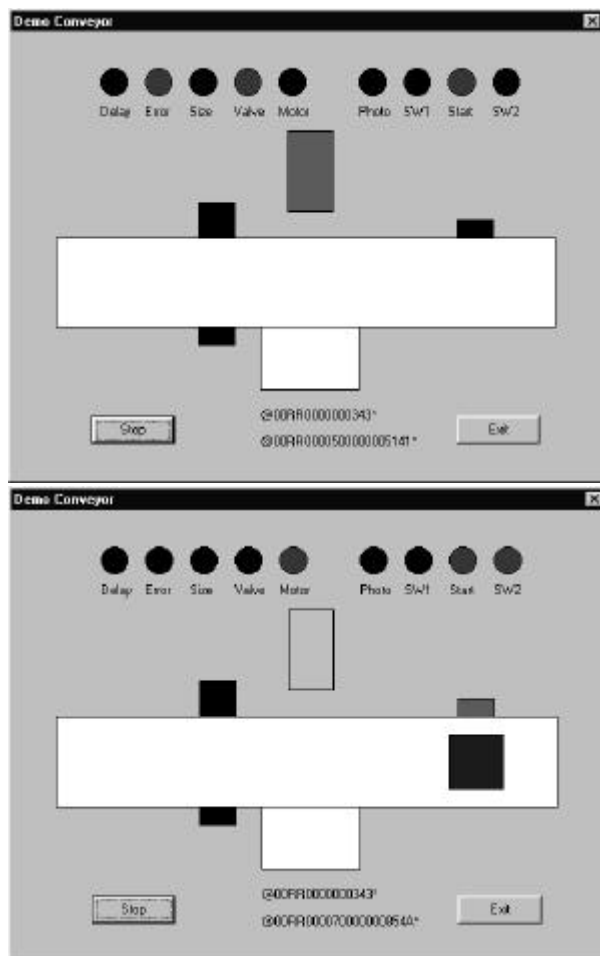
Tabel 2. Penulisan Data dari PLC Omron C200HG

Channel	Data yang ditulis melalui modem interface	Data yang terbaca dari console PLC setelah penulisan
DM 1400	1234	1234
DM 1401	5678	5678
DM 1402	FFFF	FFFF
DM 1600	3152	3152
DM 1601	2152	2152

DM 1602	1136	1136
DM 1603	8080	8080
IR 0000	0001	0001
IR 0001	0040	0040
IR 0002	1062	1062



Gambar 6. Hasil monitoring nilai analog



Gambar 7. Simulasi Konveyor menggunakan Software Intellution

Monitoring plant conveyor ini menggunakan PLC Omron C28H. Sedangkan alamat I/O yang digunakan oleh plant conveyor adalah alamat IR 000 dan IR 002.

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan, tidak ada kesalahan transmisi dalam pembacaan dan penulisan data pada plant, sehingga modem interface ini dapat dikatakan sangat relevan digunakan dalam Supervisory Control. Masalah terbesar adalah bagaimana mengurangi time delay saat transmisi data untuk mendapatkan sistem yang mendekati Real Time data acquisition.

5. Daftar Pustaka

- [1]. D-Link Systems. *DFM-560E High Speed External Data/Fax/Voice : User's Guide*. Singapore: D-Link Systems, 1998.
- [2]. Held, Gilbert. *The Complete Modem Reference: The Technician's Guide to Installation, Testing, and Trouble-free Communications*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- [3]. Held, Gilbert. *Understanding Data Communications*. New York: John Wiley & Sons, 1991.
- [4]. Omron. *Sysmac Programmable Controllers C200HG : Operation Manual*. Tokyo: Omron, 1994.
- [5]. Philips Semiconductors. *Product Information on SCC2691, Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*, [http://www.us.semiconductors.Philips.com/pip/SCC2691AC1N24], February 2000.