

Jurusan Sistem Komputer

Program Studi Strata-1

Skripsi Sarjana Komputer

Semester VIII tahun 2001

PROTOTYPE SISTEM IRIGASI SECARA OTOMATIS

MENGGUNAKAN KOMUNIKASI DATA SERIAL

Handy Suharto (0221970043)

Yudi Andradi (0221970112)

Eko Supriyanto (0221970160)

Abstrak

Dewasa ini komputer sudah banyak digunakan masyarakat umum. Selain berfungsi untuk menghitung atau mengetik , komputer juga bisa digunakan untuk kebutuhan lain. Salah satu contohnya dapat diterapkan kedalam sistem irigasi. Dalam sistem irigasi yang dirancang menggunakan teknologi komunikasi serial (RS-232) dan mikrokontroler MCS-51, dimana pengguna dapat mengendalikan pintu-pintu tanggul dan irigasi langsung dari komputer berdasarkan level ketinggian yang sudah ditentukan melalui sensor-sensor yang ada.

Kata Kunci :

Komunikasi serial, motor stepper, RS-232, MCS-51, sensor-sensor

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini, yang berjudul “ Prototipe Sistem Irigasi secara Otomatis menggunakan Komunikasi Data Serial ”.

Penulis mengakui bahwa Penulisan Ilmiah ini masih belum sempurna, baik materi penyajiannya, maupun susunannya yang disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan dan wawasan yang Penulis miliki. Walaupun demikian Penulis telah berusaha menyelesaikan Penulisan Ilmiah ini dengan sebaik mungkin. Untuk itu dengan segala kerendahan hati Penulis mengharapkan saran – saran serta kritik yang membangun dari para pembaca untuk perbaikan dikemudian hari.

Penulisan Ilmiah ini tidak dapat dibuat tanpa bantuan dari pihak – pihak lain, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, Penulis pada kesempatan ini tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Ir. Theresia Widya Suryaningsih, MM., selaku Rektor Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan kepercayaan, kesempatan kepada kami untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Fransiskus Ati Halim, S.Kom, MM., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer yang telah memberikan kepercayaan, kesempatan dan bantuan kepada kami.
3. Ibu Jurike V.Moniaga, S.Kom, selaku Sekretaris Jurusan Sistem Komputer yang telah memberikan kepercayaan, kesempatan dan bantuan kepada kami.
4. Bapak Jonathan Lukas, Ir, MM, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, dorongan dan saran kepada kami dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Satrio Dewanto, DRS, M.Eng, yang telah memberikan bimbingan dan gagasan kepada kami.
6. Bapak – bapak dan Ibu – ibu Dosen Fakultas Teknik Komputer yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada kami.

7. Segenap asisten dan staff UPT Lab. Perangkat Keras yang telah memberikan banyak bantuan kepada kami.
8. Orang tua kami yang telah membesarkan, mendidik dan memberikan dorongan bagi kami. Dan juga segenap keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan material selama pembuatan skripsi ini.
9. Rekan – rekan dan teman-teman yang telah memberikan saran, kriik, bimbingan dan dukungan kepada kami.

Dengan bantuan yang diterima Penulis dari berbagai pihak tersebut diatas, Penulis tidak dapat membalasnya, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalasnya dan melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada mereka dan kita semua.

Jakarta, Semptember 2001

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| Halaman Judul Luar | i |
| Halaman Judul Dalam | ii |
| Halaman persetujuan Hardcover | iii |
| Halaman Pernyataan Dewan Penguji | iv |
| Abstrak | vii |
| Prakata | viii |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Tabel | xv |
| Daftar Gambar | xvi |
| Daftar Lampiran | xviii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.4 Metodologi | 4 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB 2 LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Komunikasi Data | 6 |
| 2.2 Mode Transmisi | 8 |
| 2.2.1 Metode Transmisi | 10 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.2.2 | OSI (Open System Interconnection) | 11 |
| 2.3 | Media Transmisi | 15 |
| 2.4 | Arsitektur AT89C51 | 16 |
| 2.4.1 | 8051 Logic Symbol | 17 |
| 2.4.2 | Special Function Register (SFR) | 19 |
| 2.5 | Program Status Word Register | 20 |
| 2.6 | Interrupts, Timer/Counter, Serial port | 21 |
| 2.6.1 | Interrupt | 21 |
| 2.6.1.1 | Interrupts Enable Register. Bit Addressable | 22 |
| 2.6.1.2 | Interrupts Priority Register. Bit Addressable | 23 |
| 2.6.2 | Timer/Counter | 24 |
| 2.6.2.1 | Timer/Counter Control Register. Bit Addressable. | 24 |
| 2.6.2.2 | Timer/Counter Mode Control Register. | |
| | Not Bit Addressable | 25 |
| 2.6.3 | Serial Port Control Register. Bit Addressable | 26 |
| 2.7 | Pengalamatan mode pada 8051 | 28 |
| 2.8 | Standart RS-232 | 29 |
| 2.9 | Interface terminal ke port RS-232 | 34 |
| 2.9.1 | Aliran data RS-232 | 34 |
| 2.9.2 | Konversi level pada RS-232 | 35 |
| BAB 3 | PERANCANGAN SISTEM | 37 |
| 3.1 | Perancangan Perangkat Keras | 37 |
| 3.1.1 | Diagram Blok Sistem | 37 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.1.2 | Rangkaian Komunikasi Serial | 40 |
| 3.1.3 | Rangkaian Pengukur Ketinggian Air dan Rangkaian Level Ketinggian Air | 41 |
| 3.1.4 | Rangkaian Pengukur Volume air Hujan | 43 |
| 3.1.5 | Rangkaian Motor Stepper | 45 |
| 3.1.6 | Rangkaian Panel Manual | 47 |
| 3.1.7 | Rangkaian Saklar Pengendali | 48 |
| 3.1.8 | Rangkaian Led | 48 |
| 3.2 | Perancangan Piranti Lunak | 49 |
| 3.2.1 | Diagram Alir pada Mikrokontroller | 50 |
| A. | Diagram Alir Serial Input | 52 |
| B. | Diagram Alir Tombol Input panel manual..... | 53 |
| C. | Diagram Alir Sensor Level Ketinggian Air | 54 |
| D. | Diagram Alir Sensor Pengukur Ketinggian Air | 56 |
| E. | Diagram Alir Sensor Pengukur Volume Air Hujan.. | 57 |
| F. | Diagram Alir Motor Stepper | 59 |
| 3.2.2 | Diagram Alir Program pada Komputer | 60 |
| A. | Diagram Alir Program Registrasi User | 60 |
| B. | Diagram Alir Program Irigasi | 65 |
| BAB 4 | IMPLEMENTASI DAN EVALUASI | 69 |
| 4.1 | Spesifikasi Sistem | 69 |
| 4.2 | Daftar Komponen Yang Digunakan | 70 |
| 4.3 | Pengujian Sistem | 71 |

| | |
|---|----|
| A. Pengujian Modul di Mikrokontroller | 71 |
| B. Pengujian Program pada Komputer | 72 |
| 4.3.1 Pengujian Rangkaian Sensor Pengukur Volume Air Hujan | 72 |
| 4.3.2 Pengujian Sensor Level Ketinggian Air dan Sensor Pengukur Ketinggian Air | 74 |
| 4.3.3 Pengujian Komunikasi Serial PC dengan mikrokontroller | 75 |
| 4.3.4 Pengujian Pada Modul Komputer | 79 |
| 4.3.5 Pengujian Program Untuk Login | 79 |
| A. Pengujian Program Untuk Operasi Manual | 80 |
| B. Pengujian Program Untuk Database | 80 |
| C. Pengujian Penambahan Pengguna/User | 81 |
| D. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | 82 |
| 4.3.6 Implementasi Sistem | 84 |
| A. Implementasi sistem yang bekerja secara otomatis | 85 |
| B. Implementasi sistem yang bekerja secara manual | 85 |
| 4.3.7 Rencana Implementasi | 86 |
| A. Prosedur pengoperasian | 86 |
| B. Evaluasi Sistem | 87 |
| 4.4 Implementasi Aktual | 87 |

| | |
|--|-----------|
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 91 |
| 5.1 Kesimpulan | 91 |
| 5.2 Saran | 91 |

DAFTAR TABEL

| | | | |
|-------|-----|--|----|
| Tabel | 2.1 | Bandwidth Frequency | 10 |
| Tabel | 2.2 | Seleksi RS0 dan RS1 | 21 |
| Tabel | 2.3 | Hubungan Interrupt Source dengan Vector Address | 22 |
| Tabel | 2.4 | Penggunaan Mode Selector Bit | 26 |
| Tabel | 2.5 | Penggunaan Serial Port Mode Specifier | 27 |
| Tabel | 2.6 | Sinyal-sinyal dan Fungsi dari Serial Port Pin out RS-232 | 31 |
| Tabel | 2.7 | Tabel Pin RS232C Interface Signals secara keseluruhan | 31 |
| Tabel | 2.8 | Catatan definisi secara terperinci dari circuit RS-232C | 32 |
| Tabel | 2.9 | Ringkasan RS-232C | 33 |
| Tabel | 3.1 | Pengaruh Volume Air Hujan dengan Pintu Irigasi | 45 |
| Tabel | 4.1 | Tabel Komponen yang digunakan untuk merancang system | 70 |
| Tabel | 4.2 | Hubungan antara PC dengan Mikrokontroler | 77 |
| Tabel | 4.3 | Tabel Pengujian sensor – sensor | 77 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Komunikasi Data | 7 |
| Gambar 2.2 | OSI Reference Model | 13 |
| Gambar 2.3 | Blok Diagram dari 8051 | 17 |
| Gambar 2.4 | Skematik IC 89C51 | 18 |
| Gambar 2.5 | Alokasi Memory SFR | 20 |
| Gambar 2.6 | Direct to Computer RS-232 Interface | 30 |
| Gambar 2.7 | TTL/CMOS Serial Logic Waveform | 34 |
| Gambar 2.8 | RS-232 Logic Waveform | 35 |
| Gambar 2.9 | Typical MAX-232 | 36 |
| Gambar 3.1 | Diagram Blok Sistem | 37 |
| Gambar 3.2 | Rangkaian Komunikasi Serial (RS-232) | 40 |
| Gambar 3.3 | Rangkaian Pengukur Ketinggian Air | 41 |
| Gambar 3.4 | Rangkaian Pengukur Level Ketinggian Air | 41 |
| Gambar 3.5 | Rangkaian Pengukur Volume Air Hujan | 43 |
| Gambar 3.6 | Rangkaian Pengendali Motor Stepper | 46 |
| Gambar 3.7 | Panel Manual | 47 |
| Gambar 3.8 | Rangkaian Saklar Pengendali | 48 |
| Gambar 3.9 | Rangkaian Led | 48 |
| Gambar 3.10 | Diagram Alir Pada Mikrokontroler | 50 |
| Gambar 3.11 | Diagram Alir Serial Input | 52 |
| Gambar 3.12 | Diagram Alir Tombol Input Panel Manual..... | 53 |
| Gambar 3.13 | Diagram Alir Sensor Level Ketinggian Air | 55 |
| Gambar 3.14 | Diagram Alir Sensor Pengukur Ketinggian Air | 56 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 3.15 | Diagram Alir sensor Pengukur Volume Air Hujan | 58 |
| Gambar 3.16 | Diagram Alir Motor Stepper | 59 |
| Gambar 3.17 | Form Login User | 60 |
| Gambar 3.18 | Form Peringatan | 60 |
| Gambar 3.19 | Diagram Alir Program Manual..... | 61 |
| Gambar 3.20 | Diagram Alir Program Registrasi Administrator | 62 |
| Gambar 3.21 | Form Registrasi Administrator..... | 63 |
| Gambar 3.22 | Form Listing Karyawan dan Tambah Karyawan | 63 |
| Gambar 3.23 | Form Data Karyawan Detil | 64 |
| Gambar 3.24 | Diagram Alir Ubah Password | 64 |
| Gambar 3.25 | Form Ubah Password & Form Konfirmasi | 65 |
| Gambar 3.26 | Diagram Alir Program Irigasi | 66 |
| Gambar 3.27 | Form Operasi Otomatis | 67 |
| Gambar 4.1 | Rangkaian Sensor Pengukur Volume Air Hujan | 74 |
| Gambar 4.2 | Rangkaian Pengukur Ketinggian Air | 76 |
| Gambar 4.3 | Rangkaian Pengukur Level Ketinggian Air | 76 |
| Gambar 4.4 | Pengujian Serial komunikasi PC dengan Mikrokontroler | 77 |
| Gambar 4.5 | Database Pengguna Operasi Manual | 83 |
| Gambar 4.6 | Form Tambah User | 84 |
| Gambar 4.7 | Sketsa Sistem Irigasi Keseluruhan..... | 89 |
| Gambar 4.8 | Sketsa dan ukuran Maket Sistem Irigasi | 90 |
| Gambar 4.9 | Gambar Asli Maket Sistem Irigasi | 90 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

- Rangkaian Modul Keseluruhan LA-1
- Daftar Komponen LA-2

Lampiran B

- Listing Program pada PC LB-1
- Listing program pada Mikrokontroler LB-18

Lampiran C

- Data Sheet AT89C51 LC-1
- Data Sheet ICL232 LC-9
- Data Sheet ULN2003 LC-12