

**RANCANG BANGUN RESIDENTIAL SMART WATER
MONITOR BERBASIS MCS-51**

Nama : Candhika Anhari Ghifran

NIM : 11110210014

Program Studi : Sistem Komputer

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Komputer (S.Kom.)



UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN RESIDENTIAL SMART WATER MONITOR

BERBASIS MCS-51

Oleh :

Nama : Candhika Anhari Ghifran

NIM : 11110210014

Program Studi : Sistem Komputer

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Tangerang, 29 April 2016

Menyetujui,

Ketua Sidang,

Dosen Penguji,

Dr. Hugeng, S.T., M.T.

Hargyo Tri Nugroho Ignatius,
S.Kom., M.Sc.

Dosen Pembimbing,

Ketua Program Studi,

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya :

Nama : Candhika Anhari Ghifran

NIM : 11110210014

Program studi : Sistem Komputer

menyatakan bahwa laporan karya ilmiah yang berjudul “RANCANG BANGUN RESIDENTIAL SMART WATER MONITOR BERBASIS MCS-51” ini merupakan hasil karya saya sendiri dan saya tidak melakukan plagiat terhadap karya ilmiah orang lain. Semua kutipan karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam laporan telah saya sebutkan sumber kutipannya serta saya cantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan serta penyimpangan baik dalam pelaksanaan tugas akhir maupun dalam penulisan karya ilmiah ini, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata tugas akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 29 April 2016

Candhika Anhari Ghifran

**Judul : Rancang Bangun Residential Smart Water Monitor Berbasis MCS-
51**

ABSTRAKSI

Pada penelitian ini, alat dirancang untuk mencatat jumlah air yang terpakai dan dapat mengatur tertutup dan terbukanya aliran air. Pengaturan pada alat ini dapat dilakukan dengan secara langsung pada alat maupun secara jarak jauh melalui SMS. Kontrol sistem jarak jauh menggunakan media SMS untuk perintah kontrol. SMS digunakan karena untuk mengirim SMS tidak dibutuhkan koneksi internet sehingga pengguna yang tidak memiliki koneksi internet pun dapat mengirim perintah jarak jauh. Perintah SMS diterima oleh modul GSM kemudian dikirim ke mikrokontroler. Setelah itu mikrokontroler memeriksa kode pin sebelum melaksanakan perintah SMS. Untuk jumlah volume air dicatat dengan menghitung aliran air per detiknya. Uji coba dilakukan dengan membandingkan jumlah air dengan hasil yang terbaca pada kecepatan aliran yang bervariasi. Kemudian agar data jumlah air tidak hilang pada saat alat dimatikan data disimpan di EEPROM. Untuk mendeteksi kebocoran, alat membaca aliran air dengan *flow sensor* dalam *test mode* dan menggunakan *timer* untuk jangka waktu pengecekan. Uji coba deteksi dilakukan dengan menguji batas sensitifitas dari *flow sensor* dengan mengalirkan air sekecil mungkin. Hasil perhitungan alat memiliki akurasi $\pm 7\%$ dengan hasil dari meteran PAM. Selain itu, batas kebocoran aliran air terkecil yang dapat terdeteksi adalah 1,1L/menit.

Kata Kunci: Flow Sensor, Solenoid Valve, Modul GSM, Pemantau Kebocoran Air, Kendali Jarak Jauh



Title : Designing MCS-51 Based Residential Smart Water Monitor

ABSTRACT

In this study, device is designed for counting water usage and changes water flow by controlling the main valve. Control of device can be done by using button on device or by remote with SMS. Method that being used in remote control is SMS feature for its command. SMS feature are being used because it doesn't require internet connection, therefore sender without internet connection can also use the remote feature. GSM module will receive incoming SMS command and will transmit the data to microcontroller. Microcontroller will check the security code first before executing the command. Water usage will be counted by counting water flow per seconds. Experiment is done by comparing real water volume and sensor readed water volume with different flow speed. Counted water usage will be gone if system are turned off, therefore water usage will be save in EEPROM. Water leak can be detected by reading water flow with flow sensor in test mode and using timer for length of the period. Experiment is done by testing flow sensor sensitivity with small amounts of water. The accuracy of device is $\pm 7\%$ from water company water counted result. Besides that, the smallest amount of water leak flow that can be readed is 1.1L\min.

Keyword: Flow Sensor, Solenoid Valve, GSM Module, Water Leak Detection, Remote Control

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Merupakan suatu kepuasan dan kebahagiaan yang tak dapat dilukiskan karena penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Residential Smart Water Monitor Berbasis MCS-51” ini. Laporan skripsi ini diajukan kepada Program Strata I Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Multimedia Nusantara sebagai salah satu syarat kelulusan.

Selama proses pelaksanaan skripsi dan penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, arahan, dan dukungan dari banyak pihak yang sangat bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu, izinkanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Kanisius Karyono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, dan Kepala Program Studi Sistem Komputer serta Dosen Pembimbing, yang selalu membimbing penulis selama pelaksanaan skripsi ini dan membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini,
3. Hargyo Tri Nugroho Ignatius, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Program Studi Sistem Komputer yang telah memberikan masukan dan pandangan baru selama pelaksanaan skripsi ini,
4. Orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis selama pelaksanaan skripsi ini,
5. Sahabat-sahabat penulis yang telah memberi motivasi bagi penulis.

Kiranya laporan skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi para pembaca, yang khususnya adalah mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara agar dapat terus berusaha menghasilkan karya-karya terbaik di berbagai bidang, khususnya mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Tangerang, 29 April 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAKSI	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Batasan masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penelitian.....	6
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Short Messaging Service	7
2.2 Penelitian Terdahulu	8
2.2.1 Automated Wireless Meter Reading System	8
2.2.2 Meteran Air Bersih Prabayar	10
2.2.3 Sistem Proteksi Kebocoran Air.....	12
2.2.4 Leak Defense System.....	15
2.2.5 Water Cop	15
2.3 Mikrokontroler STC 90C516RD+	16
2.4 Water Flow Sensor	19
2.5 Solenoid Valve.....	21
2.6 GSM Module	23
2.7 Liquid Crystal Display.....	24
2.8 EEPROM	25

2.9 RTC Module	26
BAB III	28
RANCANGAN SISTEM.....	28
3.1 Spesifikasi Sistem.....	28
3.2 Rancangan Keseluruhan Sistem.....	30
3.3 Rancangan Perangkat Keras	33
3.4 Rancangan Perangkat Lunak	35
3.5 Rancangan Penyimpanan Data	50
3.6 Rancangan Sistem Kontrol antara Sistem dengan Remote-User.....	54
BAB IV	58
UJI COBA DAN ANALISIS	58
4.1 Implementasi Flow Sensor	58
4.2 Implementasi Modul GSM	66
4.3 Implementasi Rangkaian Konektor	67
4.3 Implementasi Menu Interface	70
BAB V	79
PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Riset Metode Komunikasi	8
Gambar 2.2 Struktur Diagram <i>Wireless Meter Reading System</i>	9
Gambar 2.3 Perintah Mematikan Aliran Listrik	10
Gambar 2.4 Perintah Menghidupkan Aliran Listrik	10
Gambar 2.5 Struktur Diagram Meteran Air Bersih Prabayar	11
Gambar 2.6 Struktur Diagram Sistem Proteksi Kebocoran	13
Gambar 2.7 Flowchart Sistem Proteksi Kebocoran	14
Gambar 2.8 Tampak Alat Leak Defense System	15
Gambar 2.9 Tampak Alat Water Cop	16
Gambar 2.10 Mikrokontroler STC90C516RD+	17
Gambar 2.11 Penamaan Seri Mikrokontroler STC90	17
Gambar 2.12 Deskripsi Pin STC90C516RD+	18
Gambar 2.13 Water Flow Sensor FS300A	19
Gambar 2.14 Struktur Paddlewheel Flow Sensor	20
Gambar 2.15 Solenoid Valve	21
Gambar 2.16 Cara Kerja Solenoid Valve NC	22
Gambar 2.17 GSM Module SIM900A	23
Gambar 2.18 16x2 LCD	24
Gambar 2.19 ATMEL EEPROM	25
Gambar 2.20 Tiny RTC Module	26
Gambar 3.1 Rancangan Keseluruhan Sistem.....	31
Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	34
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Utama Sistem Air	35
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Initialize pada Sistem Air	36
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> System Control Routine pada Sistem Air.....	37
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Normal Mode pada Sistem Air	38
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Test Mode pada Sistem Air	39
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Away Mode pada Sistem Air.....	40
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Save Routine pada Sistem Air	41
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Remote Routine pada Sistem Air	42
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Menu Routine pada Sistem Air	43
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Fitur <i>display time</i>	44

Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Fitur <i>change mode</i>	45
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Fitur <i>edit pin</i>	46
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Fitur <i>edit date time</i>	47
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Fitur <i>read today usage</i>	48
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> Fitur <i>read this month usage</i>	49
Gambar 3.18 <i>Flowchart</i> Fitur <i>read previous month usage</i>	50
Gambar 3.19 Struktur Memori EEPROM Sistem Air	51
Gambar 3.20 Struktur EEPROM Blok User Sistem Air	52
Gambar 3.21 Struktur EEPROM Blok Bulan Ganjil Sistem Air	52
Gambar 3.22 Struktur EEPROM Blok Bulan Genap Sistem Air.....	53
Gambar 3.23 Jumlah Penulisan dan Batas Umur EEPROM	54
Gambar 4.1 Rangkaian Flow Sensor dengan LCD	58
Gambar 4.2 Tampak Meteran PAM 1 Liter.....	61
Gambar 4.3 Tampak Hasil Bacaan Alat 1 Liter.....	61
Gambar 4.4 Tampak Meteran PAM 2 Liter.....	62
Gambar 4.5 Tampak Hasil Bacaan Alat 2 Liter.....	62
Gambar 4.6 Tampak Meteran PAM 3 Liter	63
Gambar 4.7 Tampak Hasil Bacaan Alat 3 Liter.....	63
Gambar 4.8 Sensirion Flow Sensor Product Line-up	65
Gambar 4.9 Rangkaian Modul GSM dengan LCD	66
Gambar 4.10 Rangkaian Konektor Main System dengan Sub-system	68
Gambar 4.11 Perbedaan Kabel Straight Dengan Kabel Cross	69
Gambar 4.12 Hasil Rangkaian VCC dan GND.....	70
Gambar 4.13 Tampak Fitur menu <i>display time</i>	71
Gambar 4.14 Tampak Fitur <i>display time</i>	71
Gambar 4.15 Tampak Fitur menu <i>change mode</i>	72
Gambar 4.16 Tampak Fitur <i>change mode</i>	72
Gambar 4.17 Tampak Menu Utama Saat Terdeteksi Kebocoran	73
Gambar 4.18 Tampak Fitur Menu <i>edit pin</i> Saat Terdeteksi Kebocoran	73
Gambar 4.19 Tampak Fitur menu <i>edit pin</i>	74
Gambar 4.20 Tampak Fitur <i>edit pin</i>	74
Gambar 4.21 Tampak Fitur menu <i>edit date time</i>	75
Gambar 4.22 Tampak Fitur <i>edit date time (date)</i>	75
Gambar 4.23 Tampak Fitur <i>edit date time (time)</i>	75

Gambar 4.24 Tampak Fitur menu <i>read today usage</i>	76
Gambar 4.25 Tampak Fitur <i>read today usage</i>	76
Gambar 4.26 Tampak Fitur menu <i>read this month usage</i>	77
Gambar 4.27 Tampak Fitur <i>read this month usage</i>	77
Gambar 4.28 Tampak Fitur menu <i>read previous month usage</i>	78
Gambar 4.29 Tampak Fitur <i>read previous month usage</i>	78



UMN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi STC90C516RD+	17
Tabel 2.2 Deskripsi FS300A Water Flow Sensor	20
Tabel 2.3 Deskripsi 3/4" Solenoid Valve.....	22
Tabel 2.4 Deskripsi GSM Module SIM900A	24
Tabel 2.5 Deskripsi Tiny RTC Module	27
Tabel 3.1 Command Serial dari Mikrokontroler ke Modul GSM.....	55
Tabel 3.2 Command Serial dari Modul GSM ke Mikrokontroler.....	55
Tabel 4.1 Hasil Bacaan <i>flow sensor</i> pada Aliran 13L/menit.....	59
Tabel 4.2 Hasil Bacaan <i>flow sensor</i> dengan Volume dan Kecepatan Air Konstan	60
Tabel 4.3 Hasil Bacaan <i>flow sensor</i> dengan Kecepatan Aliran Air Bervariasi.....	64
Tabel 4.4 Deskripsi Flow Sensor SLI-0430.....	66

