
MONITORING LEVEL METER AIR PDAM

Agustinus Lolok
Dosen Fakultas Teknik
Universitas Haluoleo

Abstrak

Proses pencatatan data pada water meter dimungkinkan terdapat kesulitan yang disebabkan letak water meter yang berada didalam rumah yang berpagar ataupun karena hal kurang praktisan dalam pengambilan data pada water meter secar manual. Oleh sebab itu, untuk memudahkan didalam pengambilan data, dirancang sebuah alat yang berfungsi mengambil data dari jarak tertentu. Alat ini dinamakan Receiver Water Meter Digital dengan Mikrokontroller AT89S51, yang mempunyai komponen inti berupa modul RLP 434A dan Mikrokontroller AT89S51. Komunikasi antara receiver dengan transmitter water meter digital, dilakukan dengan format transfer data lewat jalur frekwensi oleh sebuah modul RLP 434A dan TLP 434A, mempunyai jarak jangkauan 100 meter tanpa halangan dan 30 meter dengan halangan. Program yang mengendalikan antara mikrokontroller dengan moul RLP 434A didalam receiver water meter digital ditulis menggunakan bahasa Assembler. Untuk melakukan proses ini dilakukan proses penyetingan antara keluaran data yang dihasilkan oleh RLP434A, agar terjadi sinkronisasi antara keduanya. Didalam modul RLP 434A itu sendiri keluaran data yang dihasilkan sudah berupa data digital, tetapi masih belum terlihat oleh kita maka perlu diolah menggunakan mikrokontroller AT89S51 yang dilengkapi dengan LCD (Liquid Crystal Display) sebagai tampilan data, agar dapat terlihat seberapa besar data yang masuk dari Transmitter water meter digital yang ada dirumah pelanggan PDAM.

Kata kunci : Monitoring, Meter Air

1. LATAR BELAKANG

Ketidakefektifan dalam pencatatan pemakaian air pada Water meter yang sering dilakukan yaitu dengan cara mendatangi setiap rumah pelanggan akan menimbulkan banyak permasalahan antara lain pencatatan yang kurang teliti akan merugikan beberpa fihak, baik untuk pelanggan itu sendiri maupun perusahaan penyediannya yaitu PDAM. Selain hal tersebut permasalahan yang ada yaitu harga masing-masing pelanggan disetiap daerah berbeda-beda dan masih diklasifikasikan

kedalam berbagi kelompok, misal harga pemakaian dalam kelompok industri akan berbeda dengan pemakai pada kelompok rumah tangga.

Dalam mengatasi hal tersebut, perlu diadakannya satu sistem yang dapat digunakan untuk mencatat bayaknya pemakaian air, dengan sistem Transmitter dan Receiver water meter digital ini diharapkan pencatatan dan pengolahan data dapat dilakukan dengan lebih efektif dan lebih teliti, sehingga dikemudian hari tidak ada pihak yang dirugikan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, penulis mencoba untuk merancang sebuah alat portable, yang berbasis sebuah Mikrokontroler AT89S51. Alat ini dapat digunakan untuk mengambil data dari beberapa rumah dengan jarak jauh, kemudian disimpan dalam memori. Dengan alat ini, "Receiver Water Meter Digital", diharapkan sistem otomatisasi dapat berjalan tanpa mengalami kesulitan. Seperti yang kita ketahui mikrokontroler adalah mikroprosesor yang digunakan untuk satu intrumntasi dan kendali, kelebihan AT89S51 yang dapat diprogram ulang untuk mendapatkan fungsi yang berbeda membuat sistem ini lebih fleksibel dalam pengembangannya.

Penggunaan mikroprocessor disini karena memiliki unit I/O langsung dan memiliki perintah/program langsung yang berhubungan dengan I/O. Port I/O digunakan untuk menjembatani antara sistem Mikroprocessor Unit dengan dunia luarnya dengan cara paralel. Selain itu juga mempunyai serial port untuk menghubungkan kedunia luar mikroprocessor dengan port serial. Kelebihan yang lain yaitu flash, adalah suatu memori yang dignakan untuk menyimpan program dan data yang tetap, data tersebut tidak akan hilang bila catu padam, selain hal tersebut diatas AT89S51

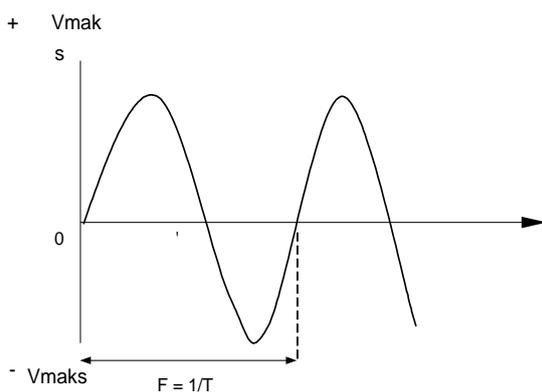
lebih tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrim.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Gelombang Radio

Penggunaan sitem telekomunikasi dengan gelombang radio menggunakan udara atau ruang antariksa sebagai bahan antar atau medium. Bentuk umum sebuah sistem ini adalah, sebuah pemancar yang memancarkan dayanya melalui antena kearah tujuan dalam gelombang elektromagnetis, ditempat tujuan, gelombang tersebut ditangkap oleh sebuah antena, yang kemudian diteruskan kepesawat penerimanya¹. Sinyal-sinyal dikarakteristikan oleh suatu variasi (perubahan) amplitudo dengan waktu dari beberapa kuantitas fisik; misalnya, telinga kita mendeteksi variasi tekanan udara dengan waktu sebagai gelombang suara. Bila dipancarkan melalui suatu saluran telekomunikasi, pada suatu titik tertentu sinyal itu dikembalikan menjadi variasi-variasi tegangan dan arus dengan waktu. Suatu fakta yang sangat penting dalam komunikasi ialah bahwa bentuk gelombang menurut waktu dari suatu sinyal dapat direpresentasikan oleh serangkaian gelombang-gelombang sinus dan kosinus. Alasan mengapa gelombang sinus (atau kosinus) dipilih sebagai gelombang dasar ialah karena respon suatu saluran pada

gelombang jenis ini dapat ditentukan dengan mudah secara matematis dan dengan pengukuran dan hasilnya dapat diperluas sehingga mencakup juga gelombang yang direpresentasikan oleh serangkaian gelombang -gelombang sinus atau kosinus. Di dalam pengiriman gelombang radio terdapat juga gelombang yang berulang yaitu gelombang yang berulang setiap selang waktu yang teratur. Bentuk gelombang yang berulang tersebut hampir tidak beraturan dikarenakan adanya gelombang yang membalik dan terjadi berulang-ulang. Terjadinya peristiwa perambatan gelombang radio dari antena pemancar ke penerima biasanya disebut dengan propagasi gelombang radio. Bentuk gelombang sinusoida diperlihatkan dalam gambar 2-1 dan gambar spektrum gelombang tegangan sinusoida.



Gambar 2-1. Bentuk gelombang tegangan sinusoida²

²Jhon Coolen, 1996. Komunikasi Elektronika. Erlangga. Jakarta, h 151

2.2 Pembagian daerah frekuensi

Frekuensi gelombang radio dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

1. Very Low Frekuensi (VLF), memiliki rentang frekuensi sebesar 3 Hz sampai dengan 30 KHz.
2. Low Frekuensi (LF), memiliki rentang frekuensi sebesar 30 Hz sampai dengan 300 KHz.
3. Medium Frekuensi (MF), memiliki rentang frekuensi sebesar 300 Hz sampai dengan 3000 KHz.
4. High Frekuensi (HF), memiliki rentang frekuensi sebesar 3 MHz sampai dengan 30 MHz.
5. Very High Frekuensi (VHF), memiliki rentang frekuensi sebesar 30 MHz sampai dengan 300 MHz.
6. Ultra High Frekuensi (UHF), memiliki rentang frekuensi sebesar 300 MHz sampai dengan 3000 MHz.
7. Super High Frekuensi (SHF), memiliki rentang frekuensi sebesar 3 GHz sampai dengan 30 GHz.
8. Extra High Frekuensi (EHF), memiliki rentang frekuensi sebesar 30 GHz sampai dengan 300 GHz.

2.3 Macam-macam gelombang radio

Gelombang radio ditinjau dari perambatannya atau dari antena dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Gelombang tanah, yaitu gelombang yang menjalar sepanjang permukaan bumi. Gelombang ini juga akan mengalami kehilangan energi yang disebabkan adanya :
 - a. Penyebaran diantena pemancar (Spreading Loss)
 - b. Redaman tanah (induksi tanah)
2. Gelombang Angkasa, yaitu gelombang radio yang langsung merambat keatas bumi, kedalam atmosphere dan dalam kondisi tertentu dapat dipantulkan kembali kebumi oleh lapisan ionosphere. Penggunaan gelombang angkasa ini biasanya untuk istem jarak jauh dan jangkauan yang dapat dicapai oleh sistem komunikasi ini tergantung dari tinggi rendahnya lapisan ionosphere sebagai lapisan pemantul.
3. Gelombang Ruang, yaitu gelombang radio dalam perambatanya dari antenna pemancar ke antenna penerima melalui ruang bebas. Yang mempunyai frekuensi antara 30 MHz / VHF keatas. Didalam gelombang ruang juga terdapat redaman yaitu diakibatkan oleh :
 - a. Akibat penyebaran frekuensi diantena pemancar(Spreading Loss)
 - b. Akibat redaman dilapisan atmosphere (ruang bebas).

2.4 Antena Tegak (Vertikal)

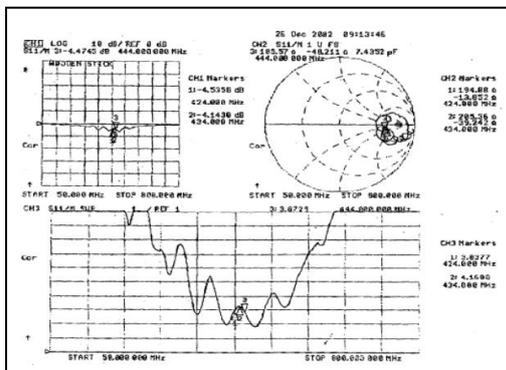
Dalam sistem radio, gelombang elektromagnetis berjalan dari pemancar ke penerima lewat ruang dan diperlukan antenna (atau aerial) pada ujung tersebut untuk keperluan penggandengan (coupling) pemancar dan penerima ke hubungan ruang (space link). Untuk fungsi pemancaran dan penerimaan, karakteristik – karakteristik ini penting untuk suatu antenna tertentu dan banyak yang identik, dan sering digunakan antenna yang sama untuk kedua fungsi tersebut. Dalam Tugas Akhir ini menggunakan antenna berbentuk tegak atau vertikal WLP 434, antenna jenis ini biasanya dipakai pada telpon rumah yang berbentuk wireless. Tetapi didalam aplikasi receiver water meter digital ini kami memakai persamaan antenna yang hampir sama dengan karakteristik bentuk dan ukuran yang sesungguhnya. Dengan menghitung beberapa hal mengenai bentuk dan ukuran yang dapat menyesuaikan atau matching dengan penerima atau modul RLP 434A sesuai dengan frekwensi yang dipancarkan oleh transmitter water meter digital yaitu sebesar 433,9 MHz.



Gambar 2-2. Antena

2.5 Pola Radiasi Antena

Pola radiasi pada antena didefinisikan sebagai gambaran sifat-sifat radiasi dari suatu antena. Gambaran secara grafis biasanya dinyatakan sebagai fungsi koordinat arah sepanjang radius konstan dan digambarkan pada koordinat ruang. Didalam pola radiasi antena terdiri atas main lobe dan minor lobe, main lobe adalah pola pada arah yang diinginkan terdapat didepan pancaran radial antena sedangkan minor lobe adalah arah radiasi yang tidak dikehendaki yaitu terletak dibelakang pancaran radial antena. Pola radiasi pada antena WLP 434 diperlihatkan pada gambar 2-3.

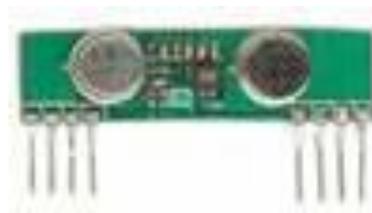


Gambar 2-3. Pola Radiasi antena

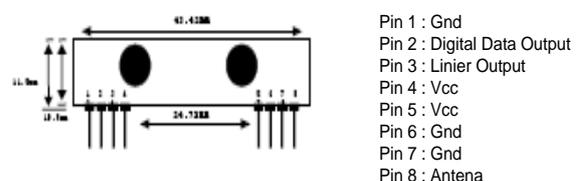
2.6 Modul RLP 434A

Pada Receiver Water meter digital dengan mikrokontroller AT89S51 dalam penerimaan data membutuhkan seperangkat alat bantu yang dapat menerima data berupa data digital, karena data yang dikirim adalah signal digital, maka komponen yang digunakan untuk perangkat haruslah komponen-komponen

yang mempunyai akurasi tinggi sehingga data yang dikirimkan sesuai dengan data yang diterima oleh Receiver Water Meter Digital dan pada saat ditampilkan pada LCD Receiver Water Meter Digital datanya adalah sama dengan yang ditampilkan pada LCD pada peralatan Transmitter WATER Meter digital. Media Receiver dalam hal ini tidaklah semudah yang kita bayangkan, karena pada aplikasi ini kita menggunakan mikrokontroler yang menghasilkan data dengan frekuensi rendah. Selanjutnya kami menggunakan komponen yang kami pikir mampu mengirimkan data digital dengan baik dan harganya relative terjangkau yaitu RF Module TLP434A dan RLP434A sehingga dalam tugas akhir ini kami menggunakan komponen tersebut. Bentuk fisik dari RLP434A diperlihatkan pada gambar 2-4 dan susunan kaki RLP 434A diperlihatkan pada gambar 2-5.



Gambar 2-4. Bentuk fisik modul tampak depan RLP-434A6

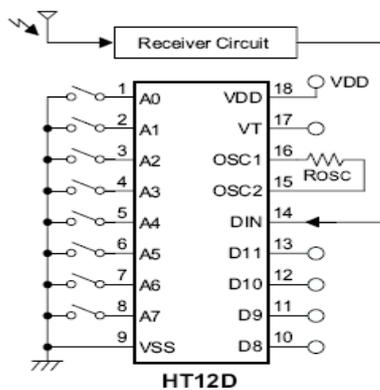


Gambar 2-5. Susunan kaki dari modul RLP 434A7

Didalam modul RLP 434A terdapat spesifikasi pada saat bekerja dan seberapa besar daya yang dikeluarkan oleh modul RLP tersebut.

2.7 IC Dekoder HT 12 D

Aplikasi dari modul RLP 434A biasanya dipadu dengan sebuah decoder HT12D, yang berfungsi sebagai penerimaan data dari pemancar (TLP 434A) dan didekodekan dalam bentuk data digital, sehingga dapat diproses oleh mikrokontroller. Data yang masuk kedalam rangkaian receiver masih merupakan data serial dari RLP 434 ke mikrokontroller dibutuhkan data paralel maka fungsi HT 12 D ini sebagai pengubah data serial menjadi data paralel



Gambar 2-6. Susunan kaki Dekoder HT12D9

2.8 Receiver Digital

Didalam penerimaan gelombang radio terdapat beberapa jenis peralatan penerima (receiver) yaitu penerima gelombang radio analog dan penerima gelombang radio

digital. Receiver water meter digital ini menggunakan penerima gelombang radio yang berjenis digital, karena keluaran yang dihasilkan penerima gelombang radio ini berbentuk data digital secara langsung sudah didemodulasikan oleh modul penerima tersebut dalam hal ini kami mempergunakan receiver yang berjenis RLP 434A. Keluaran yang dihasilkan oleh modul RLP 434A tersebut sudah terbentuk sinyal digital yaitu data biner sehingga dapat langsung diolah oleh rangkaian elektronika yang lain, bisa berupa decoder, mikrokontroller atau yang lain. Selain mengeluarkan data digital modul receiver diatas juga memiliki fisik yang kecil sehingga bisa ditempatkan dalam box tidak terlalu memakan tempat.

2.9 Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler adalah suatu mikroprocessor yang sudah dilengkapi dengan perangkat masukan/keluaran (I/O) dan periferal lainnya yang terintegrasi di dalam serpihnya dan dirancang untuk keperluan pengendalian sistem. Mikrokontroler AT89S51 adalah salah satu mikrokontroler keluarga MCS 51 yang semua perintahnya sama dengan jenis lainnya seperti AT89C51.

Mikrokontroler Atmel seri AT89S51 ini merupakan generasi terbaru dari produk sebelumnya yaitu AT89C51, yang mengalami penyempurnaan untuk

mempermudah dalam melakukan pengisian program ke dalam mikrokontroler. Dengan menggunakan sistem ISP (In- System Programming), maka pengisian program dapat dilakukan secara On The Fly yaitu pengisian program secara langsung pada mikrokontroler yang sedang terpasang pada rangkaian aplikasi.

2.10 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51

AT89S51 adalah mikrokontroler CMOS 8 dengan 4 KByte ROM yang bertipe flash yang dapat diprogram dan dihapus dengan cepat dengan tegangan rendah tanpa dibutuhkan sinar ultraviolet untuk menghapusnya. Kombinasi CPU 8 bit dan memori flash membuat AT89S51 dapat dioperasikan secara serpih tunggal (single chip) ataupun dengan perluasan 4 buah jalur masukan / keluaran 8 bit.

Beberapa fasilitas yang dimiliki mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut:

1. Sesuai dengan keluarga mikrokontroler MCS 51 lainnya
2. Memiliki memori sistem terprogram (ISP) 4 Kbyte berjenis flash
3. Terdapat memori flash yang terintegrasi dalam sistem, dapat diulang 1000 kali
4. Jangkauan operasi tegangan antara 4.0 Volt sampai 5.5 Volt

5. Beroperasi statis penuh pada frekuensi 0 sampai 33 MHz
6. Terdapat tiga tingkat Kunci Memori Program
7. Terdapat 128 x 8 bit RAM internal
8. Terdapat 32 penyemat masukan/keluaran (I/O) yang dapat diprogram.
9. Memiliki 2 buah pewaktu 16 bit timer/counter
10. Memiliki 6 buah sumber penyelaan (interupsi)
11. Terdapat kanal UART (Universal Asynchronous receiver / transmitter)
12. Daya rendah saat mode mengganggu (idle) dan pengaman dari tegangan jatuh (Power Down Mode)
13. Memiliki Recovery penyela dari mode daya jatuh
14. Memiliki pewaktu Watchdog
15. Bendera (penanda) daya mati
16. Waktu pemrograman cepat
17. Pemrograman ISP yang fleksibel (Mode Byte dan Page)

2.11 Liquid Crystal Display (Lcd)

Modul ini merupakan modul tampilan kristal cair matriks titik dengan pengendali LCD didalamnya. LCD display modul M1632 terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk

huruf/angka dua baris, masing masing baris menampung 16 angka/baris.

Bagian ke dua merupakan system yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempelkan dibalik pada panel LCD, berfungsi mengatur tampilan informasi serta berfungsi mengatur komunikasi LCD1632 dengan mikrokontroler yang memakai tampilan LCD itu. Dengan demikian pemakaian M1632 menjadi sederhana, system lain yang M1632 cukup mengirim kode kode ASCII dari informasi yang ditampilkan seperti layaknya memakai sebuah printer.

Untuk berhubungan dengan mikrokontroler memakai M1632 dilengkapi dengan 8 jalur data (DB0...DB7) yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII maupun perintah mengatur kerjanya M1632. selain itu dilengkapi pin control E, R/W dan RS seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikrokontroler. RS singkatan dari Register Select, dipakai untuk membedakan jenis data yang dikirim ke M1632, kalau RS=0 data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja M1632, sebaliknya jika RS=1 data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Tabel 2.5 menerangkan pin pin yang ada pada LCD M1632.

Modul tampilan M1632 mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. 16 karakter, dua baris tampilan kristal cair (LCD) dari matriks titik.
2. Duty Ratio : 1/16.
3. ROM pembangkit karakter untuk 192 tipe karakter (bentuk karakter 5x7 matriks titik).
4. RAM pembangkit karakter untuk 8 tipe karakter (program tulis), bentuk karakter 5x7 matriks titik.
5. RAM data tampilan 80x8 (maksimum 80 karakter).
6. Kemungkinan antarmuka dengan 4 bit sampai dengan 8 bit unit mikroprocessor.
7. RAM data tampilan sampai dengan RAM pembangkit karakter dapat dibaca dari unit mikroprocessor.
8. Beberapa fungsi perintah antara lain : penghapusan tampilan/display clear, posisi awal kursor/cursor home, tampilan karakter kedip display character blink, penggeseran kursor/cursor shift dan penggeseran tampilan/display shift.
9. Rangkaian pembangkit detak ada di dalam

3. PEMBAHASAN

3.1 Perangkat keras (hardware)

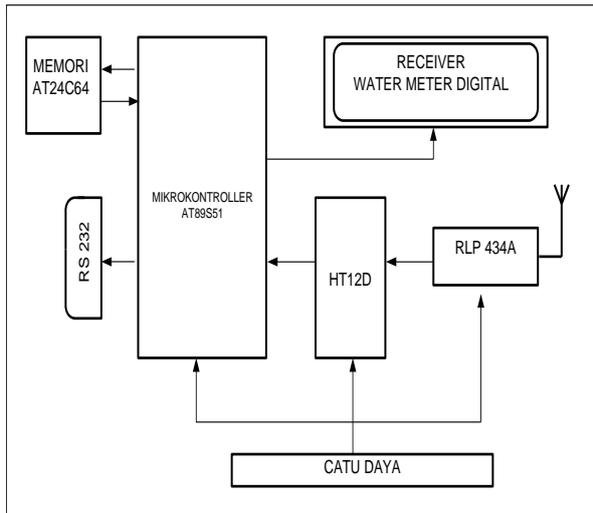
Prinsip kerja dari “Receiver Water Meter” digital ini adalah sistem penerimaan gelombang frekwensi yang berasal dari Transmitter Water meter

Digital yang berupa data yang dihasilkan oleh Tx tersebut. Didalam pengiriman sinyal frekwensi tersebut diterima oleh receiver melalui antena yang diteruskan pada modul RLP 434A yang diolah menjadi keluaran data sesuai data yang dihasilkan oleh Tx Water Meter digital, data yang diterima oleh rangkaian RLP masih berupa data serial, kemudian diubah ke dalam data pararel oleh HT 12 D untuk diidentifikasi ke mikrokontroler, di dalam pengolahan data tersebut perlu dilakukan pengidentifikasian apakah frekuensi yang didapat sudah merupakan frekwensi asli dari Tx atau bukan. Oleh sebab itu RLP 434A perlu dilengkapi sebuah Mikrokontroller AT89S51 yaitu berfungsi mengidentifikasikan data yang masuk dan mengolah data tersebut sehingga menghasilkan data yang sesuai dengan data yang terdapat pada Tx Water Meter Digital yang tampil pada LCD, maka pada Receiver Water meter Digital juga diberikan sebuah LCD yang berfungsi sebagai tampilan untuk menampilkan data yang berasal dari mikrokontroller, sesuai data yang dihasilkan oleh Tx tersebut yaitu berupa jumlah putaran yang dihasilkan oleh piringan yang terdapat pada Transmitter Water meter Digital.

Data yang diambil akan disimpan ke dalam memori AT24C64, yang nantinya selain data dalam memori tersebut dapat

ditampilkan dalam PC melalui port RS 232, disamping dapat dilihat secara langsung dari LCD.

Perangkat Receiver water meter digital dapat digambarkan secara blok diagram seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram blok Receiver water meter digital

3.2 Antena

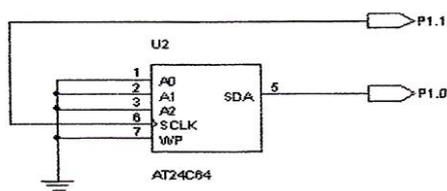
Dalam sistem ini, gelombang frekuensi yang berasal dari transmitter water meter digital datang menuju ke receiver water meter digital sebelumnya ditangkap terlebih dahulu oleh antena yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik dari pemancar dan diteruskan kemodul RLP. Dalam receiver ini menggunakan antena verikal yang dapat menerima gelombang frekuensi berbentuk omnidirectional.

Gelombang yang ditangkap oleh antena kemudian diteruskan lagi kemodul RLP 434A, yang merupakan alat bantu

yang dapat menerima data berupa data digital karena data yang dikirimkan adalah sinyal digital, disini sebagai penerima gelombang frekuensi yang dipancarkan oleh TLP 434A sebagai transmitter water meter digital. Bentuk antena yang dipakai pada receiver water meter digital ini berbentuk vertikal. Diperlihatkan pada gambar 2-4 pada bab II.

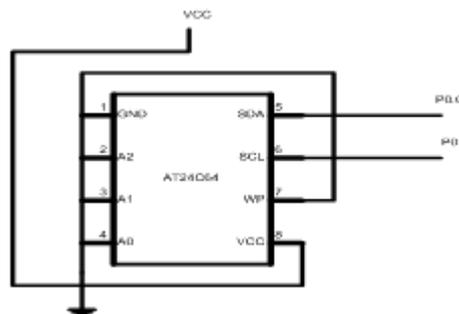
3.3 Memori luar EEPROM AT24C64

Serial EEPROM type AT24C64 adalah merupakan memori serial yang menggunakan teknologi I2C dimana dengan adanya penggunaan teknologi tersebut, jumlah I/O yang digunakan untuk mengakses memori tersebut semakin sedikit. Hal ini sangat bermanfaat bagi sebuah sistem yang memerlukan banyak I/O. Penggunaan I/O yang semakin sedikit untuk mengakses memori, akan menyediakan lebih banyak I/O yang dapat digunakan untuk keperluan lain. I2C adalah teknologi komunikasi serial yang ditemukan oleh Philips pada tahun 1992 dan direvisi hingga versi 2.1 yang terbaru pada tahun 2000. teknologi ini hanya menggunakan 2 buah jalur I/O yaitu SDA dan SCL.



Gambar 3-2 Jalur I/O AT24C64

SDA merupakan jalur data pada komunikasi I2C sedangkan SCL merupakan jalur clock dimana sinyal clock akan selalu muncul setiap bit dari pengiriman data. Komunikasi I2C diciptakan oleh Philips bukan hanya untuk serial EEPROM melainkan juga untuk diperlukan bagi komponen-komponen lain yang mempunyai kemampuan untuk diakses secara I2C. Oleh karena itu, untuk membedakan antara serial EEPROM dengan komponen-komponen yang lain digunakan slave address yang menunjukkan identitas dari komponen tersebut. Dalam hal ini serial EEPROM mempunyai kode 1010.



3.4 Keseluruhan Aplikasi

Piringan KWh meter analog mempunyai lubang untuk mengurangi momen pada beban ringan sehingga menyebabkan pinnya tidak akan berputar bila tanpa beban atau dengan kata lain beban pemakaian menjadi beban KWh sendiri. Dua lubang tersebut tepat berada pada posisi skala 0 dan 50. Bila tertulis karakter KWh adalah 900 putaran /KWh, maka hal itu berarti lubang pada skala 0 (

tes indeks) harus melakukan 900 kali putaran. Setelah mencapai 900 putaran, register angka akan bertambah 1 pada angka dibelakang koma (decimal). Karena terdapat 2 lubang maka optocoupler KWh digital harus menghitung 2 clock untuk satu kali putaran piringan. Jika KWh analog menghitung putaran piringan sebanyak 900 kali untuk penambahan satu angka register, maka optocoupler harus menghitung sebanyak 1800 kali clock (900 x 2) untuk penambahan satu digit.

Catu daya dihubungkan dengan sumber tegangan jala –jala dan ditempatkan sebelum melalui pengukuran. Ketika KWh meter analog terhubung dengan tegangan jala-jala, secara otomatis catu dayapun mendapat tegangan yang mengakibatkan semua sistem dalam keadaan hidup (on). Saat sistem mendapat catu daya maka pertama-tama sistem akan melakukan satart dengan membaca jumlah clock dan posisi stand akhir KWh yang terdapat pada memori EEPROM. Setelah itu sistem mengaktifkan program prosedur intruksi 0 dan 1 untuk timer 0. Tujuan mengaktifkan program prosedur intruksi ini adalah untuk mengantisipasi apabila catu daya terputus secara tiba-tiba, dan saat itu celah optocoupler tepat berada pada lubang piringan, maka tidak akan terjadi penambahan hitungan clock sebagai akibat dari sisa tegangan yang masih terdapat

pada kapasitor. Setelah program prosedur aktif, sistem akan menampilkan tulisan ‘KWh Digital’ kedisplay dan selanjutnya sistem menampilkan posisi angka stand akhir KWh digital dari memori EEPROM



Gambar 3.4 Tampilan awal pada LCD.

Piring alumunium akan berputar saat water meter mendapat baban pemakaian dengan kecepatan sesuai berat beban. Optocoupler dipasang sedemikian rupa agar sinar inframerah dari doda optocoupler tepat jatuh pada celah piringan alumunium. Saat lubang piringan mencapai celah optocoupler, maka sinar infra merah dari doda optocoupler akan mencapai phototransistor. Sinar inframerah yang jatuh tepat mengenai photo transistor mengakibatkan kaki colektor phototransistor akan berlogika 0 dan ketika lubang piringan tidak lagi berada pada celah optocoupler, kaki colektor phototransistor akan berlogika 1. Pada saat itu, hitungan clock dimulai oleh mikrokontroller. Setiap terjadi clock mikrokontroller langsung mengirim data clock tersebut ke memori EEPROM untuk disimpan dan ditambahkan dengan data clock terakhir yang berada pada memori EEPROM. Tujuan penyimpanan langsung ini adalah untuk mengantisipasi bila aliran

listrik trsputus tiba-tiba, maka data clock terakhir tepat sinkron dengan data putaran register angka Water meter analog. Apabila akibat penambahan clock tersebut tidak mengakibatkan perubahan pada angka decimal, maka mikrokontroller tetap menampilkan angka stand akhir sebelumnya. Tetapi bila mana terjadi perubahan pada nilai decimal seabgai akibat dari jumlah clock yang telah mencapai 180 kali, maka mikrokontroller akan menampilkan data hasil hitungan dari memori EEPROM kedisplay dan selanjutnya data terakhir tersebut disimpan lagi pada memori EEPROM.

Register angka KWh analog belum tentu akan sama dengan KWh digital disaat pertama kali pemasangan KWh dital. Untuk menyamakan posisi kedudukan register angka dengan digital dapat dilakukan pengesahan melalui tombol tekan. Langkah pengesetan dapat dilihat pada diagram alur proram prosedur intrupsi 1, lihat gambar (3-16). Jumlah tombol yang dipergunakan untuk pengesetan ada 3 buah dengan masing-masing fungsi sebagai berikut :

Tombol 1 (mode)

Tekan tombol 1 (mode) sekali maka akan muncul pesan pertama pada display . Setelah muncul menu setting ini, berarti sistem siap untuk melakukan pengesetan angka digital. Langkah selanjutnya tekan

tombol 1 (mode) sekali maka akan muncul urutan pengesetan angka digital . Langkah selanjutnya tekan tombol 1 (mode) sekali maka akan muncul urutan pengesetan sebagai berikut :

(a) Set clock

Setting pada menu set clock adalah pengesetan banyaknya jumlah clock yang diinginkan sesuai dengan jumlah clock yang akan disamakan dengan banyaknya jumlah putaran piringan yang sudah dilakukan oleh KWh analog.

(b) Set decimal (decimal)

Set desimal dilakukan pada saat posisi menu masih di set clock, lalu tekan tombol 1 (mode) sekali maka program akan bergeser ke menu set desimal.

(c) Set satuan

Set satuan dilakukan pada saat posisi menu berada pada set desimal, lalu tekan tombol 1 (mode) sekali maka program akan bergeser ke menu set satuan.

(d) Set ratusan

Set ratusan dilakukan pada saat posisi menu berada pada set puluhan, lalu tekan tombol 1 (mode) sekali maka program akan bergeset ke menu set ratusan.

(e) Set ribuan

Set ribuan dilakukan pada saat posisi menu masih berada pada set ratusan,

lalu tekan tombo 1 (mode) sekali makan program akan bergeser ke menu set ratusan.

(f) Set pulribuan (puluhan ribu)

Set puluhan ribu dilakukan pada saat posisi menu masih berada pada set ratusan, lalu tekan tombol 1 (mode) sekali maka program akan bergeser ke menu set puluhan ribu.

Tombol 2 (preset)

Tombol 2 (preset) untuk mengurangi (decrease) jumlah angka clock, jika menu berada posisi set clock, tetapi jika menu berada pada posisi menu lainnya selain set clock, maka tombol ini hanya berfungsi untuk menambah (increase) jumlah angka saja.

Tombol 3 (set)

Tombol 3 (set) berfungsi untuk menambah (increase) jumlah angka clock pada saat menu berada diset clock, tetapi jika menu berada pada posisi menu lainnya, maka tombol ini tidak berfungsi. Tombol 3 (set) berfungsi pada akhir pengesetan sebagai tanda eksekusi.

3.5 Pengiriman Data Water Meter ke Receiver

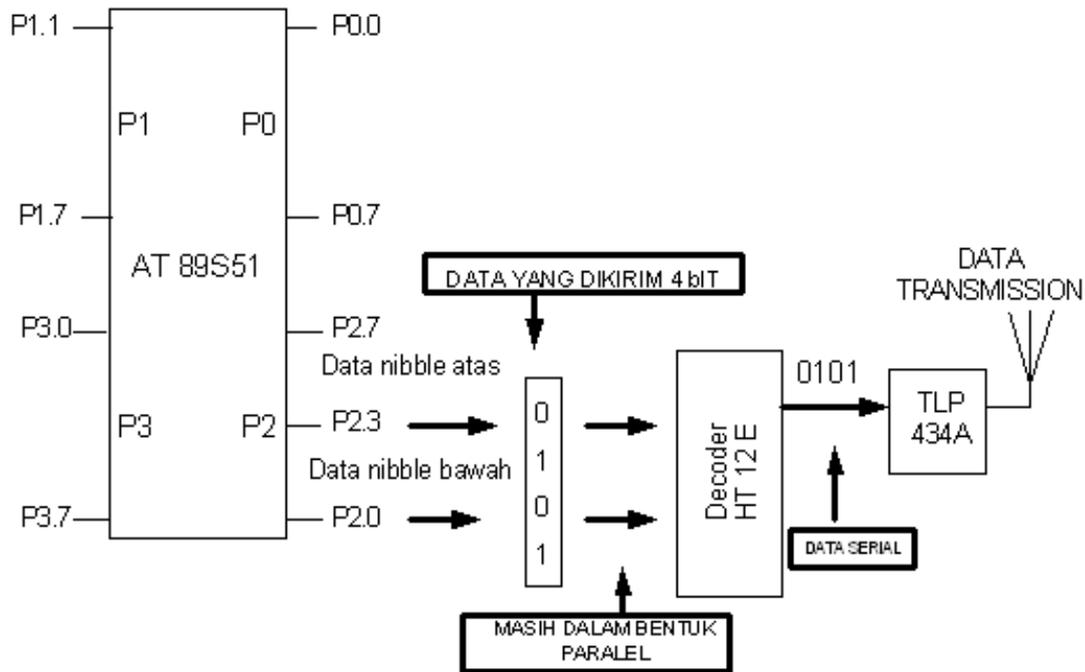
Pengiriman data KWh meter dilakukan jika KWh meter digital mendapat masukan trigger dari receiver sebagai tanda bahwa ada permintaan data KWh meter. Trigger disini berfungsi sebagai pengaktif interrupt 0 pada sistem

minimum AT 89S51 yang mempunyai interupsi eksternal sebanyak 2 buah sehingga dapat digunakan untuk interupsi kirim data ke receiver dan juga sebagai layanan interupsi naik clock pada operasi internal KWh meter digital.

Setelah sistem minimum mikrokontroler AT89S51 mendapat interupsi dari receiver (trigger), maka layanan interupsi 1 pada mikrokontroler yang digunakan sebagai interupsi naik clock KWh meter dihentikan sejenak karena mikrokontroler melayani interupsi dari receiver untuk melakukan routine transfer data ke receiver, waktu untuk melakukan interupsi ini hanya beberapa ms, sehingga tidak akan mengganggu sistem KWh meter digital. Selain itu pada saat mikrokontroler mendapat interupsi kirim data dari receiver maka data KWh meter saat itu telah disimpan ke dalam EEPROM sehingga data meter KWh saat itu tidak akan hilang karena interupsi kirim data. Gambar diagram alir dari pengiriman data dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**

Pengiriman data KWh meter ke receiver dilakukan dengan mode pengiriman 4 bit sesuai jumlah data bus yang di sediakan oleh encoder HT12E. Pertama-tama data diambil dari EEPROM yang telah dialamati sesuai dengan

pendefinisian pada saat pembuatan program dengan urutan data KWh dari



Gambar 3.5 Rangkaian

puluhan ribu hingga desimal yaitu : 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H.

Proses pengambilan datanya juga berurutan mulai dari data KWh puluhan ribu hingga terakhir adalah desimal. Setelah data diambil dan disimpan ke dalam akumulator maka data siap dikirimkan melalui port 2 pada mikrokontroler, data ini masih berupa data parallel yaitu data 4 bit nibble bawah, karena untuk pengolahan data yang berupa angka pada receiver, cukup dibutuhkan data 4 bit nibble bawah. Kemudian data parallel tadi diterima RF modul yaitu encoder HT-12E untuk kemudian di encoding 4 ke 1 menjadi data serial yang

siap di transmit oleh TLP 434A sebagai transmitter, proses ini berlangsung terus selama ada permintaan data dari receiver, demikian selanjutnya sampai data water meter desimal.

4. KESIMPULAN

1. Monitoring level air menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengendali system.
2. Frekuensi yang digunakan oleh mikrokontroler dalam mengirim data adalah 33 MHz

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Karakteristik Transistor*. Elkamania team, Malang, Universitas Brawijaya
- Anugerah 2003. *"1 elerobotika Via Internet*. Tangerang; Tabloid Caltron
- Green, Dc. 1996. *Komunika.Si Data*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Harjanto, Grg. 2002. *Industrial Robot for Manufacturing Industry*. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Hafsah, Nirwana. 2003. *Jurnal Elekrika dengan judul Anti Paralel Telepon Berbasis Pen~ontrol Mikro A'1'89c20~L* Tektuk Elektro : Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Hioki, Warren. 1985. *Telecommunication*. New Jersey; Prentice Hall
- Hodges, David. I 987. *Analisis dan Desain Rangkaian Digital*. Jakarta; Etlangga
- Jaya, Hendra. 2004. *Pengontrolan Robot Melalui Jalur Telepon*. Skripsi. Jurusan Teknik Elektronika FT UNM. Makassar
- Kartowisastro, Ima. 2002. *Robot Millenium Ketiga*. Tangerang: Caltron Kusuma,
- Kusuno, Susanto. 2002. *Kontrol Jaruk Jauh dengan Menggunakan saluran telepon*. Surabaya; ttiomputek.
- Malvino. 2003. *Prinsip Elektronika*. Jakarta; Salemba Teknika.
- Mazda, Fraidan.1996. *Teleconauication Transmissivn Prinsipple*. Biddles Ltd:Guilford.
- Prentiss, Stan. 1987. *Komunikasi Satelit*. Jakarta :PT. Elex media komputindo
- Saydam, Gauzali. 1993. *Sistem telekomunikasi*. Jakarta :Peberbit Djambatan
- Schardtz, Mischa.1986. *Transmisi Informasi, modulasi dan bising*. Jakarta; Erlangga.
- Shimizu. 2002. *Robo Basic*. Japan; Robocon