

Aplikasi Jam NTP pada Mini Webserver untuk Kendali Jam Digital POLTEKOM

Rizki Priya Pratama,
Teknik Mekatronika, Politeknik Kota Malang
Jln Candi Sari II no 10 Malang, Jawa Timur, Indonesia
xrzkix2000@gmail.com

Abstrak— Penelitian ini dilakukan dalam upaya untuk membuat jadwal yang presisi dan dapat terkontrol oleh web. Jadwal tersebut dapat diubah-ubah, sehingga jika ada perubahan jadwal, maka jadwal yang baru dapat langsung diubah melalui webserver. Waktu pada jadwal ini juga presisi karena terhubung dengan NTP server. Pembuatan penelitian ini menggunakan IC AVR ATMEGA 32 dan IC ENC28J60 sebagai komponen utamanya.

Kata kunci : webserver, ENC28J66, AVR, Atmega32, NTP server.

I. PENDAHULUAN

Jadwal pelajaran dalam instansi pendidikan merupakan hal yang sangat penting. Keteraturan jadwal pelajaran ini, akan memberikan efek yang baik bagi institusi ini yaitu kedisiplinan. Kedisiplinan adalah salah satu moto Politeknik Kota Malang. Untuk itu, jadwal yang teratur merupakan suatu hal yang diperlukan.

Jadwal pelajaran yang digunakan ini disimpan dalam suatu alat yang disebut jam digital. Pada alat tersebut tersimpan jadwal pelajaran dari pagi hingga sore dari senin hingga jumat. Jam digital tersebut dihubungkan dengan 2 macam bel yaitu sirine dan bel kring. Pada saat ini, kelemahan dari jam digital ini adalah kepresisian waktu. Waktu pada jam digital ini kadangkala mengalami keterlambatan sehingga petugas atau operator seringkali harus mengatur ulang waktunya. Jika hal itu terjadi, biasanya semua jadwal pelajaran mengalami kemunduran juga.

Kemudian setiap perubahan kurikulum, ada perubahan jadwal yang harus diubah. Untuk merubah jadwal tersebut, jam digital ini harus diprogram ulang, sehingga memerlukan ketelitian dan pengalaman dalam pemrograman.

Untuk mengatasi hal-hal tersebut, peneliti ingin menggunakan metoda NTP server yang akan ditanamkan pada webserver AVR. NTP server ini, digunakan untuk menyinkronkan waktu jam digital dengan waktu yang ada server, sehingga jam digital

ini menjadi presisi dan tidak mengalami keterlambatan jadwal. Webservice yang akan dibuat ini dibekali dengan sistem pengisian jadwal. Demikian pula pengisian jadwal dapat dilakukan melalui browser, sehingga operator tidak perlu memprogram ulang jam digital ini. Operator hanya membuka web dan mengisikan jadwal-jadwal pelajaran yang telah diputuskan. Jam digital ini juga dilengkapi dengan seven segment berukuran 5 inc sebagai tampilan jam dan menit, 2 inc sebagai tampilan hari, tanggal, bulan dan tahun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

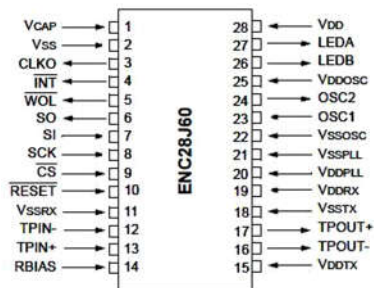
A. Mikrokontroler Atmega32

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler ini mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.

SPI bus dapat menghubungkan sebuah master dengan satu atau lebih slave. Serial Peripheral Interface Bus yaitu suatu terminal yang menghubungkan antara terminal komunikasi data dari suatu peralatan ke terminal komunikasi data peralatan lain[8]. Fungsi dari Serial Peripheral Interface. Bus adalah untuk menjalankan pertukaran data biner secara

B. ENC28J60 Ethernet Controller

IC ENC28J60 merupakan Ethernet Controller yang berdiri sendiri yang bisa berkomunikasi melalui komunikasi SPI dengan mikrokontroler. IC (chips) ini yang memungkinkan mikrokontroler bisa terhubung dengan Ethernet LAN, sehingga bisa berkomunikasi dengan perangkat network lain menggunakan protokol TCP/IP yang nantinya menjadi sebuah web server yang diakses dari komputer.



Gambar 1. Gambar IC ENC28J60

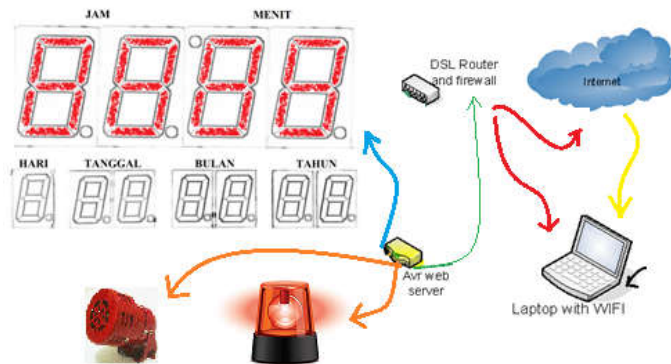
ENC28J60 memiliki konfigurasi standard agar dapat berkomunikasi antara webserver dengan media yang dikontrol menggunakan RJ45.

Spesifikasi EMS Ethernet Module

- 1) Berbasis IC ENC28J60.
 - Kompatibel dengan IEEE 802.3 Ethernet controller.
 - Mendukung mode full duplex dan half duplex
 - Pengiriman ulang secara otomatis(dapat diprogram).
 - Penolakan paket yang salah secara otomatis (dapat diprogram)
 - SPI dengan frekuensi clock hingga 20MHz dan level TTL 5V
- 2) Kecepatan transfer data ethernet hingga 10 Mbps
- 3) Buffer data sebesar 8 kBytes untuk paket data yang dikirim maupun diterima (shared buffer).
- 4) Mendukung paket data Unicast, Multicast maupun Broadcast
- 5) Alamat MAC dapat diprogram.
- 6) Tersedia jumper untuk pemilihan mode operasi (Full atau half duplex)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan dari sistem ini adalah mengaplikasikan NTP Server pada jam alarm POLTEKOM, sehingga jam tersebut dapat tersinkron dengan server. Pertama-tama yang dilakukan adalah membuat design modul display seven segment, hingga perancangan hardware dan software. Kemudian peneliti membuat perangkat utama yaitu webserver NTP server yang akan dihubungkan dengan modul display seven segment. Desain Rancangan NTP Server Jam Digital ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Rancangan NTP Server Jam Digital

A. Pemrograman NTP

Pemrograman NTP server ini mengimplementasikan UDP dan TCP server. Server hanya menjawab ip packet yang datang. karena NTP adalah paket kecil, maka NTP client dapat ditambahkan pada network stack yang telah dibuat sebelumnya. Webserver ini dapat digunakan untuk mengkonfigurasi jam atau untuk melihat keadaan waktu sekarang. Kita dapat merancang jam yang terdiri dari seven segment display yang terdapat webserver NTP server beserta pengaturan jadwal pelajaran sehari-hari.

Protocol NTP ini dapat dijelaskan pada RFS98. Biasanya, protocol NTP ini terdiri dari data 64 bit. 32 bit dari data ini terdiri dari detik UTC (GMT Greenwich mean time) sejak 1 Januari 1900. 32 bit yang satunya pecahan dari detik. NTP bisa sangat acurasi. Untuk keperluan kita, cukup menggunakan data detik saja.

B. Pemrograman untuk web pengaturan jadwal

Jadwal yang harus dimasukkan adalah jadwal kegiatan sehari-hari. Untuk memasukkan jadwal-jadwal tersebut dapat dilakukan dengan meng-akses web yang telah dipasang.



Gambar 3. Pengaturan jadwal sehari-hari

Pembuatan HTML ini menggunakan JavaScript, sehingga program menjadi singkat. Berbagai fungsi-fungsi yang digunakan adalah fungsi option1 yang digunakan untuk memasukkan jam, minute, sirine atau kring, serta hari apa saja yang di-set jadwalnya.

```

1 <script src=p1.js></script>
2 <h1>Pengaturan</h1>
3 <script src=p1.js></script><script src=p2.js></script>
4 <script>
5 option1(1, 6, 50, 192)
6 option1(2, 15, 10, 192)
7 option1(3, 15, 20, 193)
8 option1(4, 16, 0, 192)
9 option1(5, 0, 0, 193)
10 option1(6, 0, 0, 193)
11 option1(7, 0, 0, 193)
12 option1(8, 0, 0, 193)

```

Gambar 4. Potongan program pengaturan jadwal

Fungsi option1(no,jam,menit,data) terdiri dari

1. no digunakan untuk penomoran jam
2. jam digunakan untuk memberikan data jam
3. menit untuk memberikan data menit.
4. data ini adalah sebuah register yang terdiri dari 8 bit data.

TABEL 1

KETERANGAN DATA 8 BIT PADA FUNGSI OPTION1.

Data 7	Data 6	Data 5	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1	Data 0
1 = hari aktif	1= hari Jumat	-	-	-	-	-	1 = sirine 0 = kring

Data pada option1 dapat berbeda sesuai dengan tingkat pengaktifannya. Contoh jika hari aktif dan hari Jumat diaktifkan maka data yang tersimpan penjumlahan 127 dan 64

menjadi 191, sehingga kesimpulannya adalah hari aktif dan hari jumat, kring akan menyala.

Pada fungsi send() terdapat pengulangan jadwal jam yang akan diaktifkan. Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa pengulangan yang terjadi sebanyak 20 kali, sehingga terdapat beberapa register seperti jam, menit bel_value, hari_aktif dan hari_jumat yang perlu diulang sebanyak 20 kali juga. Kemudian dengan fungsi window.top.location.replace(), nilai register-register tadi dikirimkan ke EEPROM AVR dengan fungsi analyse_get_url(char *str).

```

26 <button id="submit" onClick="send()">Simpan</button>
27 <script>
28 var url = "";
29 function send(){
30 for(var i=1; i<=
31 20; i++){
32 var jam = document.getElementById("jam"+i).value;
33 var menit = document.getElementById("menit"+i).value;
34 var bel = document.getElementsByName("bel"+i);
35 var bel_value= document.getElementsByName("bel"+i)[0].checked? '0' : '1';
36 var hari_aktif= document.getElementsByName("hari"+i)[0].checked? '120' : '0';
37 var hari_jumat= document.getElementsByName("hari"+i)[1].checked? '64' : '0';
38 var bel_hari = parseInt(bel_value) + parseInt(hari_aktif) + parseInt(hari_jumat);
39 url = url + "j"+i.toString() +"="+jam.toString()+"m"+i.toString() +"="+menit.toString()+
40 )
41 window.top.location.replace("mem?" +url);
42 }
43 </script>

```

Gambar 5. Potongan program pengaturan jadwal

```

if (strcmp("/mem?",str,5)==0){
for(int i=1;i<=jml_alarm;i++){
printf(str_n, "%d",i);
if (find_key_val(str,gStrbuf,STR_BUFFER_SIZE,str_n)){
jam[i] = atoi(gStrbuf);
}
printf(str_n, "%d",i);
if (find_key_val(str,gStrbuf,STR_BUFFER_SIZE,str_n)){
menit[i] = atoi(gStrbuf);
}
printf(str_n, "%d",i);
if (find_key_val(str,gStrbuf,STR_BUFFER_SIZE,str_n)){
k[i] = atoi(gStrbuf);
}
}
eeprom_write_block((uint8_t *)jam,(void *)mem_awal,sizeof(jam));
eeprom_write_block((uint8_t *)menit,(void *)mem_awal+(jml_alarm*1),sizeof(menit));
eeprom_write_block((uint8_t *)k,(void *)mem_awal+(2*jml_alarm*2),sizeof(k));

return(2);

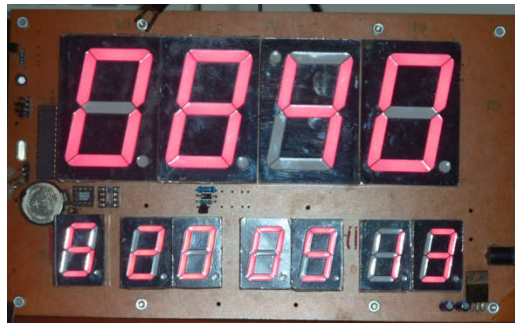
```

Gambar 6. Potongan program pengaturan jadwal

Pada web terdapat tombol “Simpan” yang digunakan untuk memberikan URL /mem.Url tersebut terdiri dari data-data dari register jam, menit dan data. Melalui fungsi analyse_get_url(char *str) yang dapat dilihat pada gambar 6, nilai jam, menit dan data dikirimkan ke array yang telah diinisialisasi sebelumnya. Kemudian data tersebut disimpan pada EEPROM dengan fungsi eeprom_write_block().

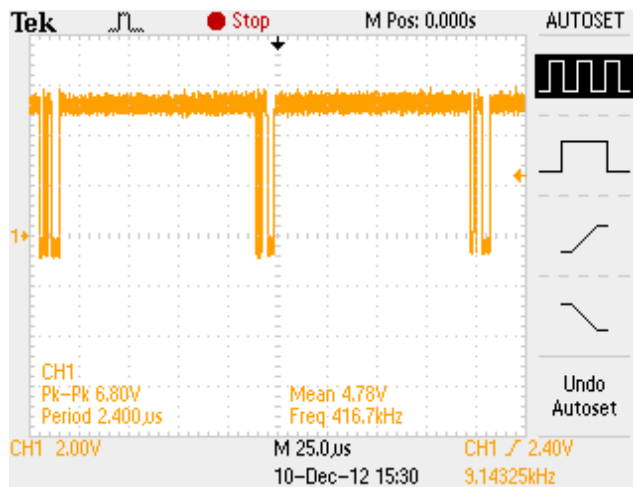
IV. HASIL PENELITIAN

Rangkaian display *sevent segment* merupakan rangkaian untuk menampilkan waktu yang berupa jam, menit, detik, tanggal, hari, bulan dan tahun. Rangkaian ini bersifat menampilkan saja. Pada rangkaian ini, data waktu yang akan ditampilkan berasal dari modul utama webserver AVR. Data-data waktu tersebut dikirimkan melalui komunikasi USART antar AVR. Sedangkan untuk menampilkan *Sevent Segment*, komunikasi yang digunakan adalah SPI (*Serial Peripheral Interface*).



Gambar 7. Foto display sevent segment.

Komunikasi antara AVR dan IC ENC28j60 menggunakan komunikasi SPI. Tampak bahwa clock yang dihasilkan oleh AVR sebesar 2 MHz dengan tegangan 5 volt. Kemudian pada pin MOSI ditampilkan seperti gambar dibawah ini.



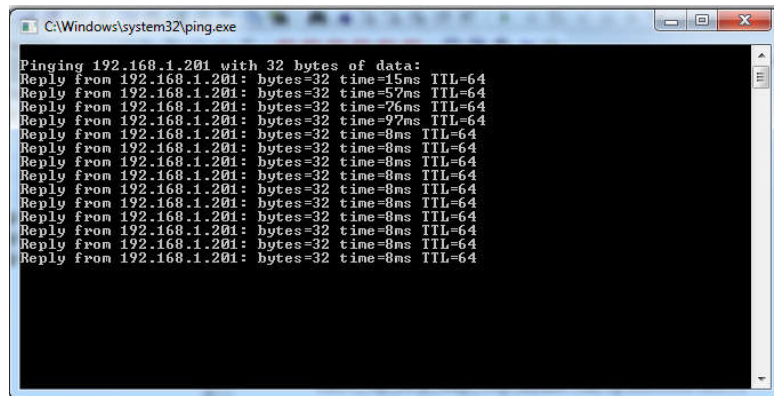
Gambar 8. Gelombang pada pin MOSI.

Dapat kita lihat bahwa pada MISO, ada sinyal yang dikirimkan dari ENC28J60 ke AVR. Ini bertanda bahwa komunikasi telah terjadi antara kedua IC tersebut.

Perintah ping dilakukan menggunakan komputer dengan perintah

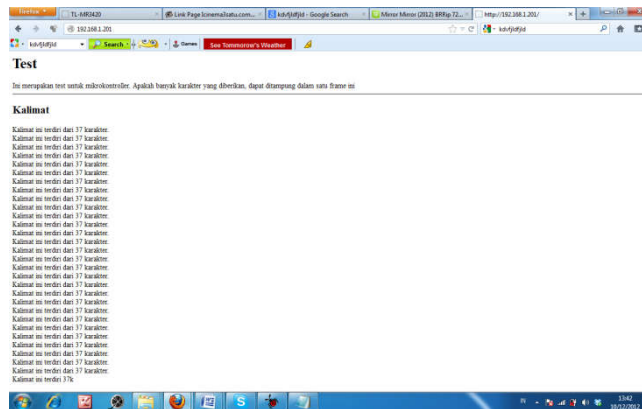
ping 192.168.1.201 -t

Hasil dari perintah ping akan dihasilkan seperti dibawah ini :



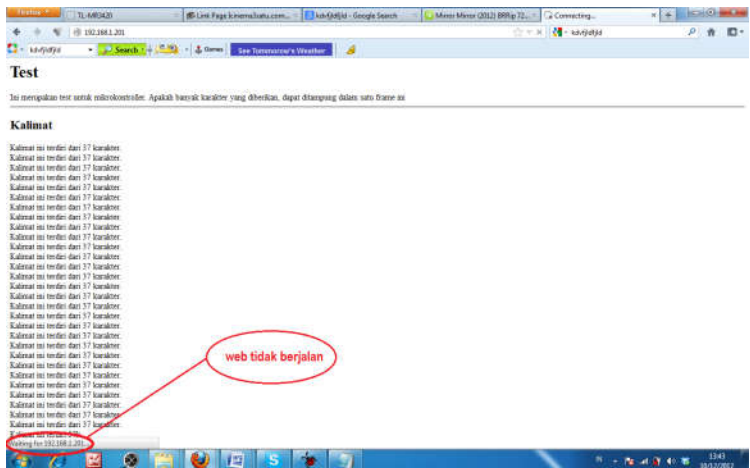
Gambar 9. Keluaran perintah PING

Web berjalan (running) ditandai dengan sejumlah karakter yang dapat ditampilkan pada halaman tersebut. Pada pengujian ini yang dimaksud karakter ialah huruf dalam kalimat, script dan perintah-perintah html dan javascript yang di-upload pada satu frame ini.



Gambar 10. Kondisi web berjalan

Jumlah karakternya adalah 1366 karakter termasuk spasi, seperti pada gambar 10. Setelah ditambahkan 1 buah karakter, maka web tidak berjalan. Web tersebut tidak dapat diakses. Berikut tampilan saat web tidak berjalan.



Gambar 11. Web tidak berjalan.

Web yang tidak berjalan ditandai dengan “waiting for 192.168.1.201”. Yang berarti bahwa browser menunggu kiriman data data dari IP 192. 168.1.201.

Dari pengujian diatas didapatkan hasil bahwa jumlah karakter maximal pada web yang bisa ditampilkan dengan ENC28J60 adalah sebanyak 1366 karakter. Jumlah ini sangatlah tidak nyaman sebagai pemrogram untuk melakukan penambahan code yang akan ditambahkan.

Pada gambar 5.18 dan gambar 5.19 dapat dilihat bahwa pengaturan alarm dapat disetting dengan memasukkan nilai jam yang tertera pada jadwal.

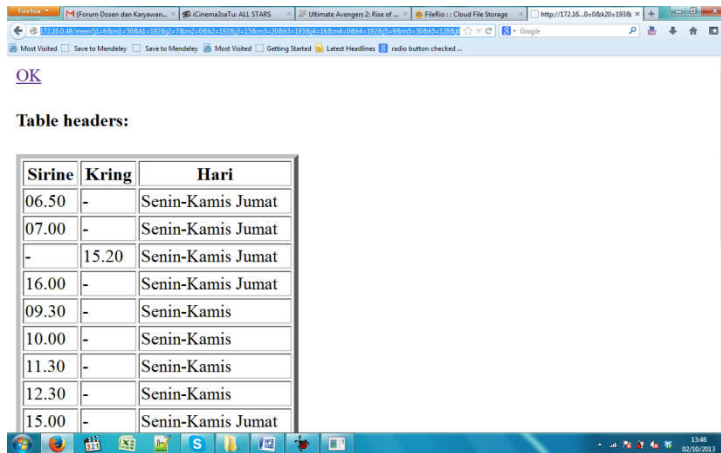


Gambar 12. Men-setting alarm dengan memasukkan jam



Gambar 13. Men-setting alarm dengan memasukkan menit

Setelah jadwal telah terisi semua, maka tombol simpan dapat ditekan, dan hasil yang didapatkan seperti gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Jadwal yang telah diisi dan telah disimpan di memory

V. KESIMPULAN

Produk JAM DIGITAL POLTEKOM berupa jam digital yang didalamnya terdapat NTP server dan webserver yang dapat diakses melalui jaringan lokal. Webserver ini digunakan untuk mengganti jadwal dan dapat mengaktifkan alarm secara manual maupun secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah diisi. Waktu pada jam digital ini sangat presisi sehingga tidak perlu men-setting lagi, karena terhubung dengan NTP server. NTP server ini terhubung melalui jaringan internet.

REFERENSI

- [1] Coughlin Robert F, Frederick F. Driscoll, Penguat Operasional dan rangkaian terpadu linear, Erlangga, Jakarta, 1983.
- [2] Malvino A.P., "Prinsip-prinsip Elektronik, Penerbit Erlangga", Jakarta, 1984 (edisi kedua, diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Hanapi G.)
- [3] Millman Jacob dan Halkias Christos C, Elektronika Terpadu Jilid 2, Erlangga, Jakarta 1985
- [4] Pudak Scientific, Basic Digital Communication, Bandung, Indonesia
- [5] Wasito S, Pelajaran Elektronika Teknik Digital, Karya Utama, Jakarta.
- [6] ATMEL Corporation. 2005. Atmega 8535 datasheet pdf, <http://www.datasheet4u.net/download.php?id=219692> , diakses 12 April 2012.
- [7] Fairchild Semiconductor. 2005. TIP 31 datasheet pdf, http://www.datasheet4u.net/datasheet/T/I/P/TIP31_MospecSemiconductor.pdf.html, diakses 18 April 2012.
- [8] Fairchild Semiconductor. 2005. TIP 32 datasheet pdf, http://www.datasheet4u.net/datasheet/T/I/P/TIP32_MospecSemiconductor.pdf.html, diakses 18 April 2012).
- [9] Microchip Technology. 2005. ENC28J60 datasheet pdf, <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39662a.pdf>, diakses 12 April 2012.