

TIMER DIGITAL PENGENDALI ON/OFF PERALATAN RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK KEAMANAN RUMAH

Balza Achmad¹⁾, Mushlihudin²⁾, Joko Tri Wiyatno³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada,
Email : balzach@fisika.ugm.ac.ad¹⁾,

^{2,3)}Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan
Kampus III UAD Jl. Prof. Dr. Soepomo Janturan Yogyakarta 55164
Telp. (0274) 379418, Fax. (0274) 381523
Email : mdin@elektrouad.net²⁾

Abstrak

Banyak orang mempunyai aktifitas kerja yang begitu padat dan sering melakukan rutinitas kerja di luar tempat tinggalnya. Rumah kadang ditinggalkan beberapa hari dalam keadaan kosong sehingga tak jarang mengalami kasus pencurian. Oleh karena itu diperlukan suatu alat berupa timer digital pengendali on/off berbasis mikrokontroler Atmel AT89S52 untuk mengendalikan beberapa peralatan rumah tangga seperti lampu penerangan rumah dan radio secara otomatis, sehingga rumah yang ditinggalkan seolah-olah ada yang menempati. Perancangan timer digital pengendali on/off peralatan rumah tangga yang dibuat meliputi dua bagian yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi penggunaan mikrokontroler Atmel AT89S52 sebagai pusat kendali. Dari pembuatan timer digital pengendali on/off diperoleh kesalahan atau selisih waktu antara timer yang telah dibuat dengan stopwatch pada handphone sebesar 7,27 detik setiap 24 jam, sehingga dapat diketahui akan terdapat selisih + 3,4 menit dalam waktu 1 bulan (30 hari). Dalam aplikasinya selisih waktu tersebut tidak begitu berpengaruh pada saat alat ini beroperasi, tetapi lebih baik jika dilakukan pengaturan waktu setiap minggunya agar pengoperasian timer digital pengendali on/off peralatan listrik rumah tangga ini dapat bekerja secara optimal.

Kata kunci : mikrokontroler, relai mekanis, 7 segment, push button, saklar toggle.

1. PENDAHULUAN

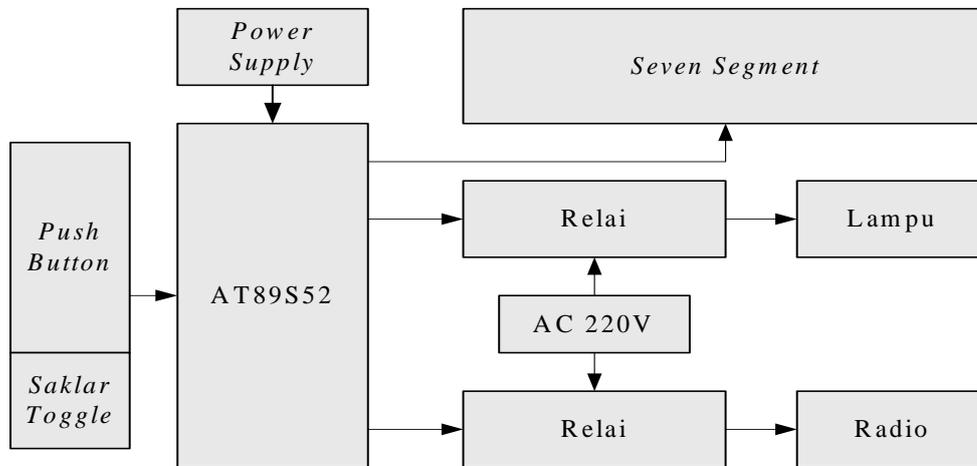
Banyak orang mempunyai aktifitas kerja maupun kesibukan yang begitu padat dan sering berada di luar rumah daripada berada di rumahnya. Hal itu dilakukan demi suatu kewajiban yang harus dijalankan untuk mencukupi kebutuhan hidup, baik untuk sendiri maupun keluarganya. Padatnya aktifitas tersebut sering membuat seseorang merasa khawatir saat meninggalkan rumahnya dalam keadaan kosong tanpa adanya seorang penghuni maupun penjaga. Tak sedikit yang pernah mengalami kasus pencurian di rumahnya saat ditinggalkan dalam keadaan kosong tanpa ada yang menjaga.

Dengan alasan ini, sangat dibutuhkan suatu alat elektronik yang dapat membantu manusia untuk sekedar mengecoh para penjahar rumah tersebut. Alat ini sekedar sebagai *kamouflage* agar rumah yang ditinggalkan dalam keadaan kosong seolah-olah ada yang menempati atau mendiami, yaitu dengan cara menyalakan lampu penerangan rumah secara otomatis, dan juga pada saat tertentu akan menyalakan radio ataupun alat elektronik rumah tangga yang lain, kemudian sesuai waktu yang kita inginkan alat tersebut akan mati kembali. Walaupun cara ini hanya sebagai upaya pencegahan, akan tetapi diharapkan alat ini cukup efektif dan memberikan perasaan tenang bagi mereka yang sering menjalankan aktifitas di luar tempat tinggalnya.

2. PERANCANGAN ALAT

Perangkat keras yang digunakan terdiri dari PC, (personal Computer), modul *uploader* dari teknik fisika UGM (JTFS-52), *push button* sebagai pengatur tampilan, saklar *toggle* (on/off),

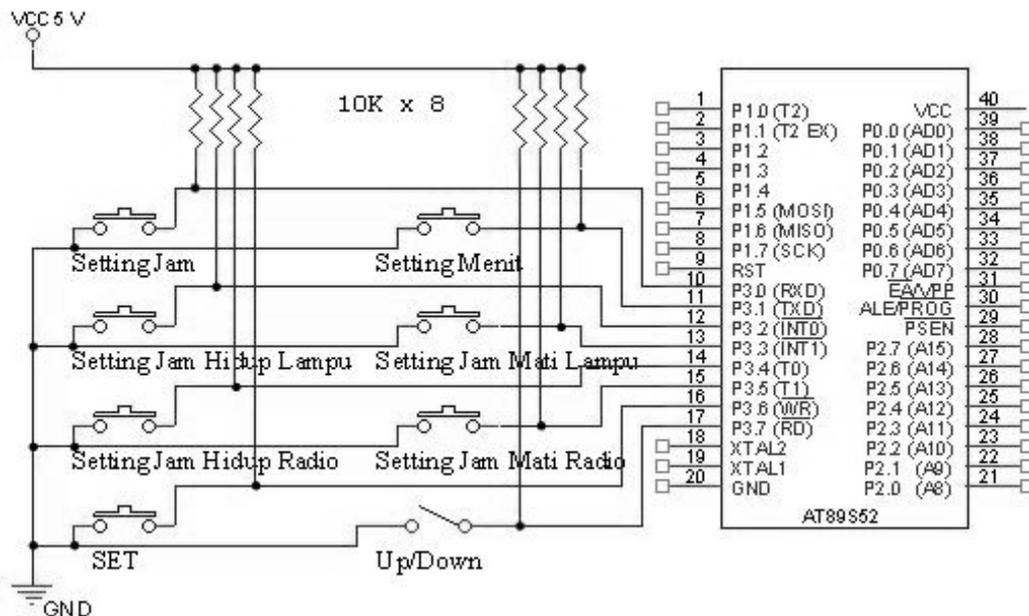
display 7 segment, dan relai mekanis. Diagram blok rancangan perangkat keras timer digital pengendali on/off peralatan rumah tangga ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok *Timer* Digital Pengendali On/Off

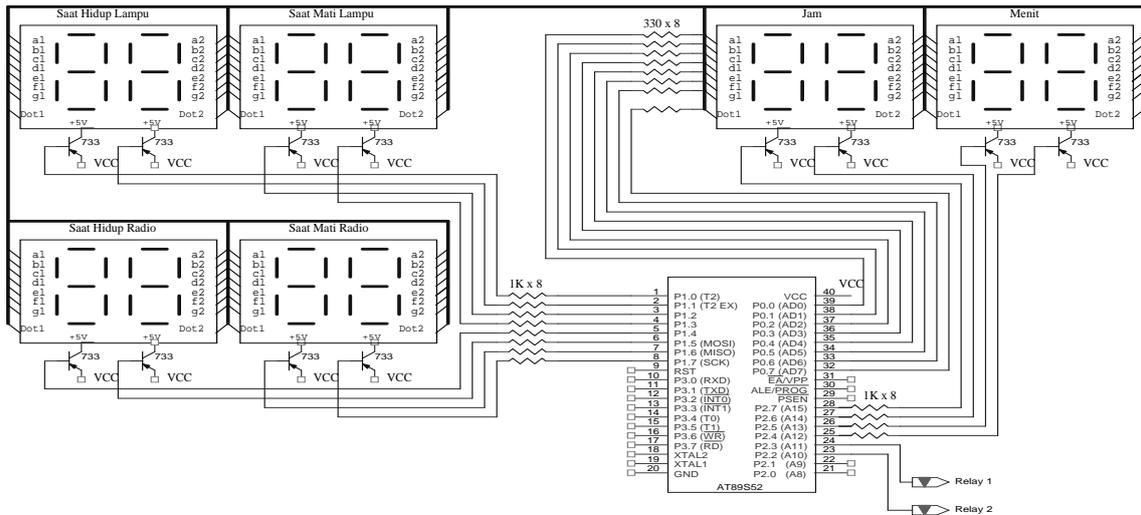
PC digunakan untuk menulis program dalam bahasa C, meng-compile bahasa C ke dalam format hex namun dengan akhiran *.ihx, kemudian mengkonversi file hex ini ke dalam file biner (*.bin). Sedangkan untuk merancang skema rangkaian timer digital pengendali on/off peralatan rumah tangga digunakan OrCad 9.

Masukan pada alat ini digunakan tombol jenis push button dan saklar toggle untuk mengatur tiap-tiap tampilan pada keluaran 7 segment, setiap tombol mempunyai fungsi yang berbeda beda, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Tombol dan Saklar dengan Mikrokontroler

Display untuk tampilan pada timer digital pengendali on/off berupa Jam dan Menit digunakan penampil 7 segment seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Koneksi Output Mikrokontroler dengan 7 segment

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Siklus Timer

Sebagai kendali yang menggunakan fasilitas *timer* pada mikrokontroler Atmel AT89S52 maka diperlukan pengulangan data untuk mendapatkan *timer overflow* (limpahan bit). Dikarenakan pada pembuatan *timer* digital pengendali *on/off* ini menggunakan kristal 12 MHz sebagai pembangkit *clock* maka waktu yang diperlukan setiap 1 siklus mesin adalah $12 / (12 \times 10^{-6}) = 1$ mikrodetik. Dengan menggunakan mode 1 (*timer/counter* 16-bit) dan register mula-mula dalam keadaan kosong maka *timer* akan *overflow* saat mencapai maksimum sebesar FFFFh atau 65.535d. Apabila register mula-mula diisi dengan data pada TH1=3C dan TL1=AF maka waktu yang diperlukan untuk *overflow* adalah :

$$\begin{aligned}
 T &= (65.535-3CAFh) \times 1 \text{ mikrodetik} \\
 &= (65.535-15.535) \times 1 \text{ mikrodetik} \\
 &= 50.000 \text{ (C350h) mikrodetik} = 1/20 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Jadi untuk mendapatkan tundaan waktu sebesar 1 detik, pewaktuan harus diulang atau *overflow* sebanyak $1.000.000 / 50.000$ mikrodetik = 20 kali.

Tetapi dalam penerapannya pemberian data TH1=3C dan TL1=AF kurang tepat menghasilkan waktu 1 detik saat terjadi pengulangan sebanyak 20 kali, hal ini disebabkan pada subrutin *interrupt timer* 1 memerlukan beberapa waktu dalam menyelesaikan rutin interup untuk menghasilkan data detik, menit, dan jam. Oleh karena itu, setelah dilakukan beberapa kali percobaan dan dilakukan pengurangan untuk pemberian data TH1 dan TL1 dapat diketahui untuk memperoleh penghitungan yang cukup akurat maka data yang diberikan pada TH1 adalah 3C dan TL1 adalah C3 atau 15.555d. Sehingga diperoleh perioda $65.535-15.555 = 49.980d$. Jadi untuk memperoleh tundaan waktu sebesar 1 detik, maka pewaktuan harus diulang sebanyak $1.000.000 \mu d (1\text{detik}) / 49.980 \mu d \approx 20,008$ kali.

3.2. Perbandingan Waktu Alat Dengan Stopwatch

Unjuk kerja dari *timer* digital pengendali *on/off* peralatan rumah tangga telah diuji dan dicoba selama kurang lebih 24 jam, dari percobaan tersebut juga telah diambil data mengenai ketepatan *timer*. Data tersebut diperoleh dari perbandingan antara *timer* pada alat pengendali *on/off* dengan *stopwatch* setiap 10 menit selama kurang lebih satu jam. Dari pengukuran

tersebut dapat diketahui selisih antara perhitungan alat yang diteliti dengan *stopwatch* sehingga dapat dihitung koreksi faktor kesalahannya menggunakan persamaan :

$$Faktor_kesalahan = \left| \frac{Pewaktu_acuan - Pewaktu_penelitian}{Pewaktu_acuan} \right| \times 100\%$$

Berikut contoh penghitungan faktor kesalahan untuk waktu 10 menit :

Diketahui :

Alat yang diteliti = 10 menit = 600 detik

Pewaktu acuan (*Stopwatch*) = 0:10:00,40 = 600,40 detik

Pewaktu acuan (*Stopwatch*) = 0:10:00,40 = 600,40 detik

$$Faktor\ kesalahannya = \left| \frac{600,40 - 600}{600,40} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{0,40}{600,40} \right| \times 100\%$$

$$= 0,0667 \%$$

Setelah selisih perhitungan dan faktor kesalahan diketahui maka dapat dihitung rata-ratanya (\bar{x}) dengan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Misalnya rata-rata selisih perhitungan pada menit ke 10.

$$\bar{x} = \frac{(0,40 + 0,41 + 0,40 + 0,42 + 0,38)}{5}$$

$$= \frac{2,01}{5}$$

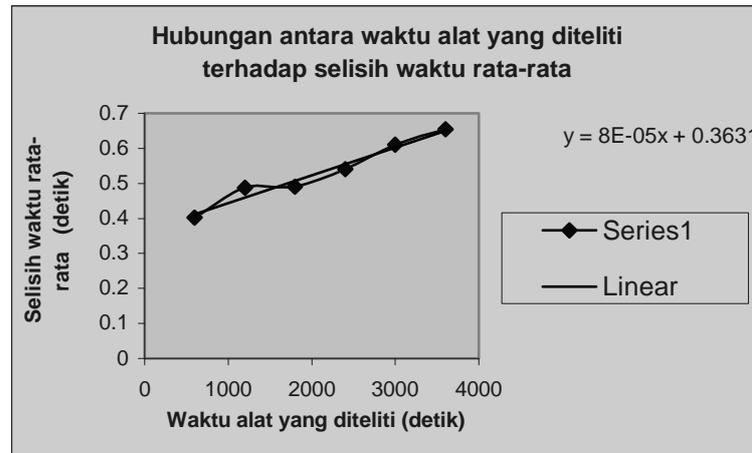
$$= 0,402$$

dengan xi = data selisih penghitungan dan presentase faktor kesalahan
 n = jumlah pengujian.

Tabel 1. Selisih dan Faktor Kesalahan rata-rata selama 1 jam

No	Alat yang diteliti		Selisih rata-rata (detik)	Faktor kesalahan rata-rata (%)
	(menit)	(detik)		
1	10	600	0,4020	0,0670
2	20	1.200	0,4880	0,0406
3	30	1.800	0,4900	0,0270
4	40	2.400	0,5400	0,0225
5	50	3.000	0,6100	0,0082
6	60	3.600	0,6540	0,0182

Dari Tabel 1, diperoleh grafik hubungan antara waktu alat yang diteliti (detik) dengan selisih waktu rata-rata (detik) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan waktu alat yang diteliti terhadap selisih waktu rata-rata

Hubungan antara waktu alat yang diteliti terhadap selisih waktu rata-rata dinyatakan dengan persamaan matematika sebagai berikut :

$$y = 8E - 05x + 0,3631 \quad \text{atau} \quad = 8x10^{-5} + 0,3631$$

dengan x = waktu alat yang diteliti (detik)

y = selisih waktu alat yang diteliti terhadap *stopwatch*

Berdasarkan persamaan tersebut diperoleh selisih waktu selama 24 jam (86400 detik) adalah :

$$y = 0,00008x(86400) + 0,3631$$

$$= 7,27 \quad \text{detik setiap hari}$$

Sehingga dalam waktu 1 bulan dengan asumsi (1 bulan = 30 hari), maka dapat dihitung besar kesalahannya yaitu :

$$y = 0,00008x(86400x30) + 0,3631$$

$$= 0,00008x(2.592.000) + 0,3631$$

$$= 207,72 \quad \text{detik setiap bulan}$$

$$= 3,4 \quad \text{menit setiap bulan}$$

Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat selisih waktu 7,27 detik setiap harinya dan \pm 3,4 menit setiap bulannya. Dalam aplikasinya selisih waktu tersebut tidak begitu berpengaruh, tetapi lebih baik jika dilakukan pengaturan waktu setiap minggunya agar pengoperasian *timer* digital pengendali *on/off* peralatan listrik rumah tangga ini dapat bekerja secara optimal.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan pada *timer* digital pengendali *on/off* alat rumah tangga berbasis mikrokontroler Atmel AT89S52, telah dilakukan pengujian alat, pengambilan data, dan pembahasan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Telah dapat dibuat sebuah *timer* digital pengendali *on/off* peralatan rumah tangga terprogram berbasis mikrokontroler Atmel AT89S52 *mode single chip* yang memanfaatkan fasilitas *timer* dari mikrokontroler tersebut.
2. Keluaran *7 segment* pada alat yang dibuat dapat menampilkan Jam, Menit, Jam Hidup Lampu, Jam Mati Lampu, Jam Hidup Radio, dan Jam Mati Radio.
3. Dapat diketahui kesalahan dari *timer* yang dibuat adalah sebesar 7,27 detik setiap 24 jam. Dalam aplikasinya diperoleh selisih waktu $\pm 3,4$ menit selama 1 bulan sehingga tidak terlalu berpengaruh saat alat ini digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, B., Arif, A., 2004, "**Handbook Microcontroller Application Workshop**" *Computer and Instrumentation Group* Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- [2] Ariyanto N., 2003, "**Pemanfaatan Jaringan PSTN sebagai Pengendali Alat Listrik Studi Kasus Lampu Rumah**", Skripsi S-1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [3] Atmel "**Data Sheet AT89S52**", Atmel Inc., (<http://www.atmel.com>), USA
- [4] Kusuma, R.M., 1992, "**Belajar Turbo C dengan Cepat dan Mudah**", Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [5] Malik, M. I., 2003, "**Belajar Mikrokontroler Atmel AT89S8252**", Gava Media, Yogyakarta.
- [6] Muchlas., 2001, "**Sistem Mikroprosesor**", *Hand Out* Kuliah Teknik Elektro FTI UAD, Yogyakarta.
- [7] Nalwan, A.P., 2003, "**Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51**", Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [8] Petruzella, F. D., 2001, "**Elektronik Industri**", Andi, Yogyakarta.
- [9] Putra, E.A., 2002, "**Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi**", Gava Media, Yogyakarta.
- [10] Widarso S., 2003, "**Sistem Kendali Soft Start Motor Induksi Tiga Fase berbasis Mikrokontroler 68HC11**"