

## ALAT PENJADWAL ON-OFF TITIK BEBAN RUMAH TANGGA YANG DIAKSES DENGAN TELEPON DTMF

**Pratolo Rahardjo**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana,  
Gedung DH – DI Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Badung, Bali 80361  
e-mail : pratolo@ee.unud.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat suatu alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga yang terkendali jarak jauh dengan menggunakan saluran telepon. Alat ini berguna bagi rumah tangga yang penghuninya mempunyai mobilitas keluar daerah yang tinggi. Sehingga mengurangi rasa khawatir terhadap rumahnya yang ditinggalkan, baik terhadap pencurian, pemborosan daya listrik, kerusakan alat-alat elektronik ataupun menghindari kelembaban. Penggunaan listrik di rumah tangga dapat dioptimalkan sebaik mungkin.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah rancang-bangun, yang diawali dengan studi pustaka dan simulasi perangkat lunak terlebih dahulu. Penelitian ini mengambil lokasi di Laboratorium Elektronika, Jurusan Teknik Elektro FT. UNUD.

Alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga ini masih mempunyai beberapa kelemahan, antara lain : kapasitas jumlah titik beban yang terbatas (8 buah), tidak adanya *backreport* lagi untuk kondisi suatu titik beban kepada pengirim atau pengendali, dan alat ini tergantung kepada suatu *provider* jaringan telekomunikasi. Diharapkan pada penelitian berikutnya, ketiga kelemahan tersebut dapat diselesaikan dengan baik.

**Kata kunci :** Mikrokontroler AT89S51, DTMF MT8888, penjadwal on-off, titik beban rumah tangga

## THE ON-OFF APPARATUS OF HOME LOADING POINT ACCESSED TELEPHONE

### Abstract

This research have goal to designing and building the on-off apparatus of home loading point that long distance controlled by accessed telephone. This apparatus is according for home owner who has highly mobility to out of town. Until afraid in robbing, waste electric power consumption, damage appliance, and to avoid humidity. So that, electric power consumption can optimally operation at home.

This research method is designing and building, that library research and program simulation previously. The locate of this research is Electronic Laboratories, Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Udayana University.

The on-off apparatus of home loading point accessed telephone has some disadvantage, the among others are the quantity of the on-off apparatus is limited (only 8 points), no back report to the sender or the controller, and depend to telecommunication network provider. The next research is hoped these disadvantage can solved.

**Key words :** AT89S52 microcontroller, MT8888 DTMF Transceiver, the on-off apparatus, home loading point

### 1 PENDAHULUAN

Untuk menghindari rumah dari hal-hal yang tidak diinginkan, (seperti pencurian, pemborosan daya listrik, kerusakan alat-alat elektronik ataupun menghindari kelembaban ruangan, karena sang pemilik rumah pergi mendadak ke daerah lain untuk urusan tertentu dan memakan waktu sehari-hari, serta sang pemilik rumah tidak sempat menitipkan rumah ke tetangganya kanan-kiri), maka sang pemilik rumah dapat mengendalikan on-off titik beban rumah tangga tersebut secara jarak jauh.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan saluran telepon sebagai media penghubung antara pemilik rumah dengan pengendali titik beban. Alat

pengendali titik beban ini hanya terletak di rumah, sehingga pemilik rumah hanya menggunakan telepon di wartel, atau telepon umum, atau telepon rumah, atau handphone tanpa peralatan lainnya, untuk mengaktifkan dan me-non aktif-kan titik-titik beban tersebut.

### 2 DASAR TEORI

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah studi pustaka, perancangan perangkat keras setiap blok, perancangan perangkat lunak mengendalikan kerja perangkat keras, simulasi perangkat keras, pembuatan dan pengujian alat setiap blok, dan dilanjutkan dengan pembuatan dan pengujian perangkat lunak.

**2.1 Pengendali Titik Beban Rumah Tangga**

Beberapa peneliti telah merancang dan membuat alat pengendali on-off titik beban rumah tangga, atau pengendali fungsi peralatan listrik rumah tangga baik secara jarak jauh maupun di tempat [1]-[6]. Di bagian ini akan diuraikan hasil penelitian mereka dan kekurangannya.

Dalam penelitian sebelumnya, telah dibuat alat pengatur titik beban rumah tangga dengan remote infra merah, kelemahan alat ini adalah media pengaturannya dengan infra merah, sehingga tidak boleh terhalang antara *host* dan *remote*-nya. Dengan kata lain, pengendalian ini dilakukan di tempat yang sama. Dalam penelitian ini informasi sifatnya satu arah, artinya *host* hanya mendapat perintah untuk menghidup-matikan titik beban dari *remote*, dan tidak sebaliknya, *remote* memperoleh informasi kondisi titik beban tersebut [1].

Pengendalian secara terpusat dalam lingkungan gedung, juga telah dilakukan [2]. Dalam rancangan ini pengendali utama berupa STB (*set top box*). Pengendaliannya berupa pewaktu, fungsi, dll. Dalam rancangan ini tidak memungkinkan untuk pengendalian di luar gedung, karena tidak adanya sistem pemancar dan penerima.

Bentuk pengendalian peralatan listrik secara jarak jauh lainnya adalah menggunakan pemancar dan penerima [3]. Pengendali utama merupakan unit relay yang dilengkapi dengan pemancar. Unit relay ini akan memancarkan sinyal ke *remote control* yang dilengkapi penerima untuk mengaktifkan fungsi tertentu. Untuk rancangan ini semua *remote control* peralatan listrik rumah tangga harus dimodifikasi dengan penambahan rangkaian penerima.

Pengendalian operasi peralatan listrik rumah tangga, juga telah dilakukan secara jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet [4]-[6]. Dalam rancangan ini, semua terkontrol melalui *home page*, sehingga alat-alat listrik di rumah atau gedung harus terhubung dengan komputer yang hidup terus-menerus, yang berarti pemborosan listrik. Untuk mengaktifkan peralatan listrik tersebut, diperlukan seperangkat komputer yang berjaringan internet.

Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem atau alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga terkendali terpusat dalam gedung atau terkendali jarak jauh, dengan menggunakan saluran telepon, berbasis mikrokontroler AT89S51. Alat yang akan dibuat cukup diletakkan di rumah atau gedung, dan pengendalian dilakukan jarak jauh dengan hanya menggunakan telepon yang ada (telepon rumah, wartel atau *hand phone*).

**2.2 Sistem Telepon**

Berdasarkan cara untuk memanggil pelanggan yang lain, terdapat dua jenis pesawat telepon yang digunakan masyarakat, yaitu pesawat jenis tombol tekan / nada dan jenis pemilihan dengan roda pilih.

Pada proses pemanggilan (*dialling*) dengan nada digunakan kombinasi dua frekuensi yang menghasilkan suatu nada untuk memilih nomor. Sistem ini biasa disebut DTMF (*Dual Tone Multiple Frequency*).

Frekuensi Rendah (Hz)	Frekuensi Tinggi (Hz)			
	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
825	7	8	9	C
941	*	0	#	D

**2.3 Mikrokontroler AT89S51**

Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu jenis mikrokontroler keluarga MCS-51 yang memiliki PEROM internal. Perusahaan ATMEL memiliki lisensi dari Intel untuk mengembangkan mikrokontroler MCS-51. Salah satu tipe yang diperkenalkan adalah AT89S51 yang kompatibel dengan set instruksi MCS-51. Mikrokontroler AT89S51 memiliki karakteristik yang sangat menguntungkan dan memudahkan merancang suatu alat kendali dan instrumentasi.

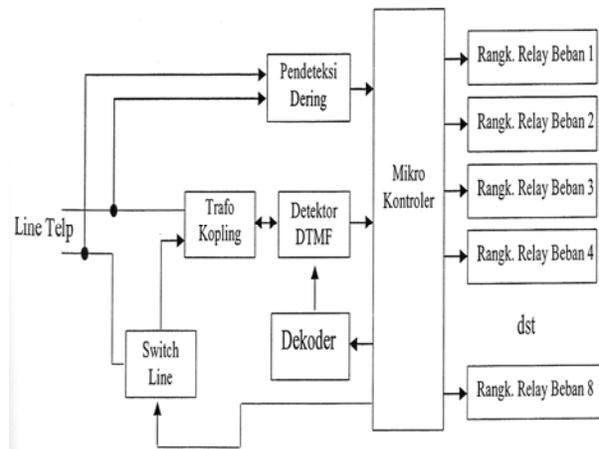
**3 METODE**

**3.1 Diagram Alur Perencanaan**

Secara keseluruhan proses penelitian ini memiliki alur perencanaan seperti dalam gambar 2.

**3.2 Diagram Blok Rangkaian**

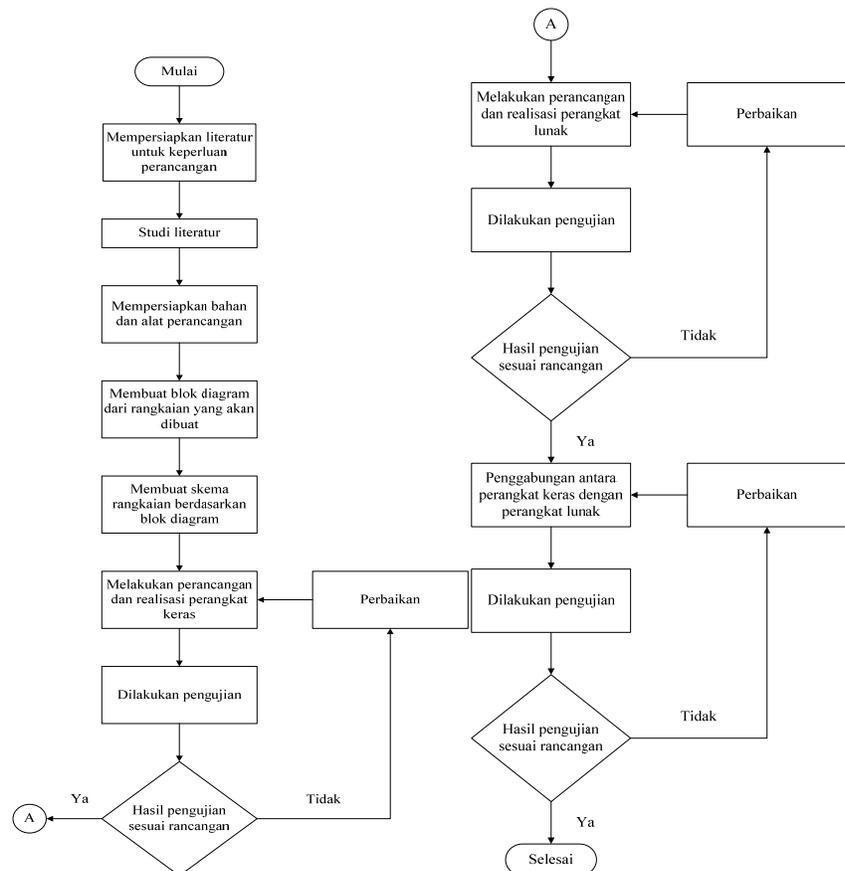
Alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga yang diakses dengan telepon DTMF ini mempunyai diagram blok rangkaian sebagai berikut :



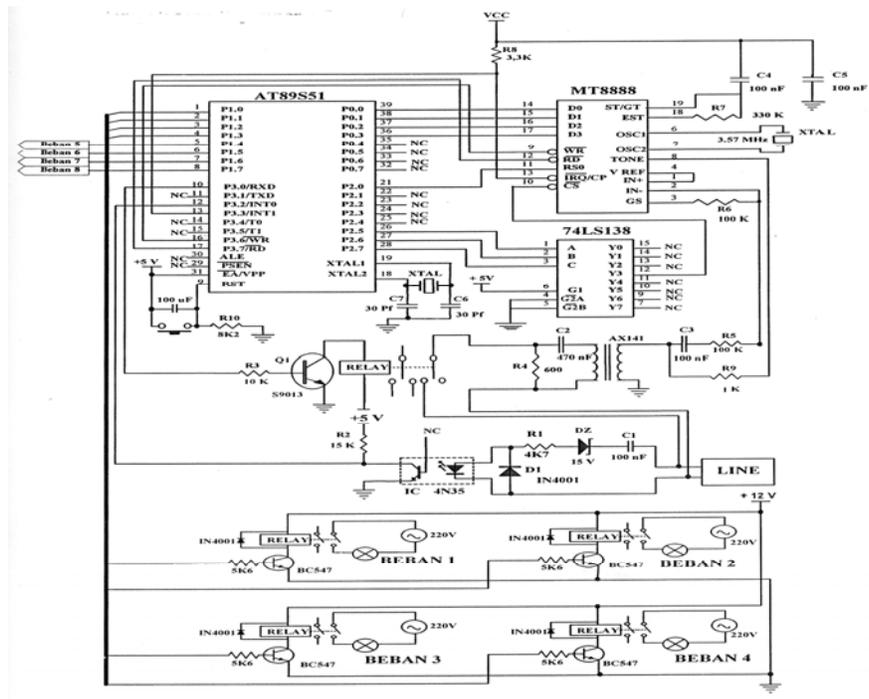
Gambar 1. Diagram blok perencanaan alat.

**3.3 Skematik Rangkaian**

Skematik rangkaian atau alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga yang diakses dengan telepon DTMF, ditunjukkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram alur perencanaan



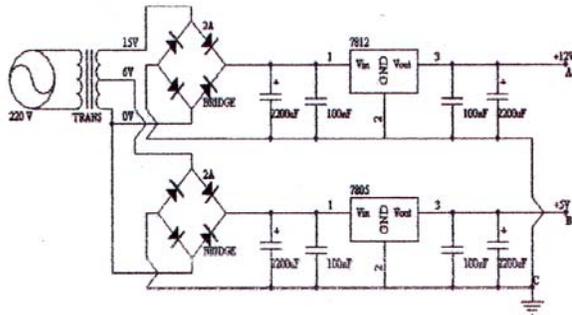
Gambar 3. Skematik rangkaian

**4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah dilakukan perancangan dan pembuatan rangkaian atau alat penjadwal on-off titik beban rumah tangga yang diakses dengan telepon DTMF ini, kemudian dilanjutkan dengan pengujian dan perbaikan rangkaian atau alat.

**4.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya (Power Supply)**

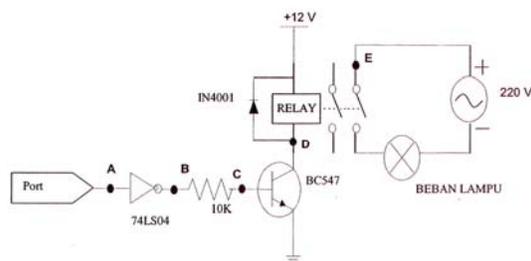
Pada pengujian rangkaian catu daya ini, digunakan multimeter digital agar diketahui berapa volt tegangan keluarannya. Dalam hal ini tegangan keluarannya adalah 5 V dan 12 V.



Gambar 4. Pengujian rangkaian catu daya.

**4.2 Pengujian Rangkaian Relay Beban**

Pada pengujian rangkaian relay beban ini, digunakan multimeter digital, agar diketahui berapa arus dan tegangan yang diperlukan oleh transistor agar transistor dapat berfungsi sebagai saklar, sehingga kondisi saklar relay dapat menutup dan membuka, atau *on-off switch* pada relay, dengan memanfaatkan transistor sebagai saklar.



Gambar 5. Pengujian rangkaian relay beban.

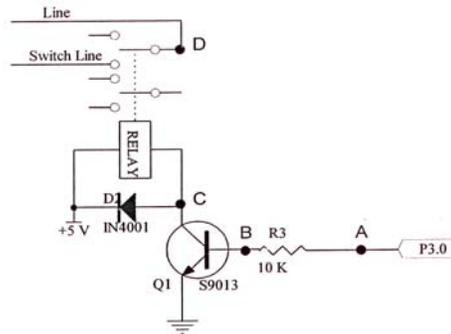
**4.3 Pengujian Rangkaian DTMF MT8888**

Pada perancangan *hardware* rangkaian DTMF MT8888 merupakan gabungan antara *hardware* :

1. Rangkaian *switch line*,
2. Rangkaian pendeteksi dering, dan
3. Rangkaian DTMF MT8888 itu sendiri.

Rangkaian *switch line* dengan rangkaian pendeteksi dering merupakan rangkaian pendukung dari DTMF MT8888, sehingga untuk mempermudah dalam

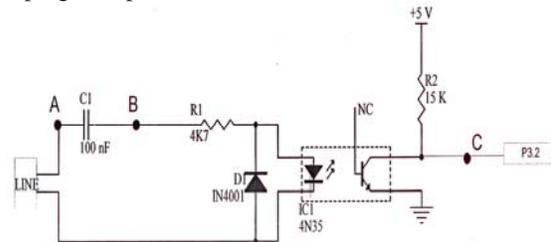
perancangan *hardware* rangkaian tersebut, dapat digabungkan menjadi satu.



Gambar 6. Pengujian rangkaian DTMF MT8888.

**4.4 Pengujian IC MT8888 sebagai detektor sinyal DTMF**

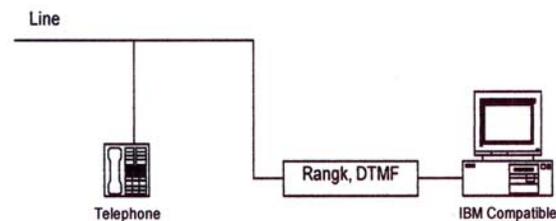
Pengujian IC MT8888 sebagai detektor sinyal DTMF dilakukan dengan menggunakan sebuah pesawat telepon yang dihubungkan dengan program aplikasi pada PC melalui *line* telepon. Untuk mengoperasikan IC MT8888 sebagai detektor sinyal DTMF dapat digunakan fasilitas yang terdapat pada program aplikasi.



Gambar 7. Pengujian IC MT8888 sebagai detector sinyal DTMF.

**4.5 Pengujian IC MT8888 sebagai generator sinyal DTMF**

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan rangkaian DTMF dan sebuah *PC Oscilloscope*, dimana alat ini berfungsi untuk mendeteksi bentuk sinyal DTMF yang dihasilkan oleh IC MT8888. Untuk mengoperasikan IC MT8888 sebagai generator sinyal DTMF dapat digunakan fasilitas yang terdapat pada program aplikasi.



Gambar 8. Pengujian IC MT8888 sebagai generator sinyal DTMF.

Semua hasil pengujian setiap blok di atas telah menunjukkan bahwa alat secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan DTMF MT8888 pada alat ini, mampu membangkitkan dan mendeteksi sinyal DTMF yang masuk melalui saluran telepon dengan baik, sehingga dapat mengontrol beban sesuai dengan yang diinginkan.
2. Mikrokontroler AT89S51 akan memberikan masukan *low* pada rangkaian relay untuk mengaktifkan beban dan memberikan masukan *high* untuk mematikan beban. Sedangkan pada saat beban hidup atau mati mikrokontroler bisa mengontrol lebih dari satu beban.
3. Program untuk mengaktifkan beban 220VAC memakai kombinasi dua buah sinyal yang terdeteksi adalah valid, maka mikrokontroler akan menjalankan perintah CLR P1 untuk menghidupkan beban atau SETB P1 untuk mematikan beban.

Untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut, diharapkan pada alat ini :

1. Berkapasitas jumlah titik beban yang lebih banyak (lebih dari 8 buah),
2. Terdapat *backreport* untuk kondisi suatu titik beban kepada pengirim atau pengendali, sehingga kita dapat mengetahui aktif tidaknya dari beban yang diopersikan,
3. Tidak tergantung kepada suatu *provider* jaringan telekomunikasi.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mudjirahardjo, P., Julius St, M., dan Siswojo, B. 1995. '**Aplikasi Mikrokontroler 8752 Sebagai Pengatur Titik Beban Rumah Tangga dengan Remote Infra Merah**'. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- [2] Ficco, M. Yap, A. Seah, E. Karthikeyan, R. 2002. '**Device Control via Digitally Stored Program Content**'. US Patent No. 20020035404. Issued on March 21, 2002.
- [3] Conway, J.N. Hayes, P.H. 2002. '**System and Method for Controlling Home Appliances**'. US Patent No. 20020130803. Issued on September 19, 2002.
- [4] Graziano, M. Goddard, C. Over, A. Kassimidis, S. 2002. '**Web-based System for Monitoring and/or Controlling Home Devices**'. US Patent No. 20020111698. Issued on August 15, 2002.
- [5] Park, J.H. 2002. '**Network Control Method and Apparatus for Home Appliances**'. US Patent No. 20020063633. Issued on May 30, 2002.
- [6] Ito, H. Ozaki, T. Shinagawa, T. 2002. '**Remote Operating System**'. US Patent No. 20020131569. Issued on September 19, 2002.
- [7] Coughlin F. Robert dan Driscoll F. Frederick. 1992. '**Penguat Operational dan Rangkaian Terpadu Linear**'. Penerjemah: Soemitro, Herman Widodo. Jakarta: Erlangga.
- [8] Malik, Ibnu Muhammad dan Anistardi. 1997. '**Bereksperimen Dengan Mikrokontroler 8031**'. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [9] Malvino, Albert Paul. 1987. '**Prinsip-prinsip Elektronika. Edisi III. Jilid II**', Alih bahasa Barmawi dan Tjia. Jakarta: Erlangga.
- [10] Malvino, Albert Paul dan P. Leach, Donald. 1987. '**Prinsip-prinsip dan Penerapan Digital. Edisi III**', Alih bahasa Irwan Wijaya. Jakarta: Erlangga.
- [11] Roger L. Tokheim. 1995. '**Elektronika Digital. Edisi II**'. Jakarta: Erlangga.