

CHAPTER 32

INSTALASI CHIPSET ATMEGA

32.1 Mikrokontroler ATmega8535

32.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komponen elektronik yang berisikan rangkaian mikroprosessor, memori (RAM/ROM) dan I/O, rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau yang biasa disebut single chip mikrokomputer. Pada mikrokontroler sudah ada komponen-komponen mikroprosesor dengan beberapa bus internal yang saling berhubungan. Komponen-komponen tersebut adalah RAM, ROM, Timer, I/O paralel, serial, dan interrupt controller. Dikarenakan harganya yang terjangkau, mikrokontroler ini pun digunakan pada banyak sistem elektronik, seperti di robot, sistem alarm, peralatan telekomunikasi, sampai ke sistem automasi industri.

32.1.2 Chipset ATMEGA 8535

Mikrokontroler sebagai sebuah one chip solution dasarnya adalah rangkaian yang terintegrasi (Integrated Circuit-IC) yang secara lengkap mengandung banyak komponen yang membentuk sebuah komputer. Berbeda halnya dengan menggunakan

mikroprosesor yang memerlukan komponen luar tambahan seperti RAM, ROM, Timer, dan lain - lain untuk sistem mikrokontroler, komponen - komponen diatas hampir tidak perlu ditambahkan lagi. Karena semua komponen - komponen penting diatas sudah ditanam bersamaan dengan sistem prosesor ke dalam IC tunggal mikrokontroler tersebut. Karena hal tersebut sistem mikrokontroler biasa disebut dengan istilah the real Computer On a Chip (komputer utuh dalam kepingan tunggal), sedangkan sistem mikroprosesor biasa disebut dengan istilah yang terbatas yaitu Computer On a Chip (komputer dalam kepingan tunggal). Arsitektur yang digunakan oleh mikrokontroler AVR adalah RISC 8 bit, yang instruksinya dibungkus atau dikemas dalam kode 16-bit dan hampir setiap instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock, hal ini berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. Teknologi yang digunakan AVR adalah RISC (Reduced Instruction Set Computing), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (Complex Instruction Set Computing). Umumnya ada empat kelompok AVR , yaitu AT90Sxx, ATmega, ATtiny dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan setiap kelas adalah memorinya, peripheralnya dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka dapat dikatakan hampir sama.

32.1.3 Konfigurasi Pin ATmega8535

Kita dapat melihat konfigurasi pin ATmega8535 pada gambar 2.6, Dari gambar itu dapat dijelaskan secara fungsinya konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut :

- VCC adalah pin yang digunakan untuk memasukan catu daya.
- GND adalah pin ground.
- Port A (PA0..PA7) adalah pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- Port A (PA0..PA7) adalah pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- Port C (PC0..PC7) adalah pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan Timer Oscilator.
- Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
- RESET adalah pin yang fungsinya untuk me-reset mikrokontroler.
- XTAL1 dan XTAL2 adalah pin masukan clock eksternal.
- AVCC adalah pin masukan tegangan untuk ADC.
- AREF adalah pin masukan tegangan referensi ADC.

32.2 ATmega8

32.2.1 Penjelasan



Figure 32.1 Gamber Atmega

Sekarang kami akan membahas tentang ATmega8. Kami akan membahas tentang fungsi pin, clock, fuse bit, dll. mikrokontroler ATmega8 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang satu jenis dengan ATmega8 ini adalah ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, dll. Yang membedakan antara mikrokontroler yang tadi adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega8 memiliki ukuran yang lebih kecil dari pada mikrokontroler yang telah disebutkan diatas. Tetapi walaupun ukurannya kecil ATmega8 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan bagian lainnya relatif sama dengan ATmega32, ATmega8535, atau yang lainnya. Hanya saja jumlah GPIO nya lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler yang telah disebutkan. Untuk penjelasan lebih lanjut akan dibahas di bawah ini.

32.2.2 Fungsi dan Kebutuhan Pin

Pinout dari IC mikrokontroler ATmega8 yang berpackage DIP dapat dilihat di bawah ini. Dari gambar yang kita lihat dapat kita simpulkan bahwa ada 3 PORT utama dari ATmega8 yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan jumlah seluruh pin input/output nya sebanyak 23 pin. PORT tersebut berfungsi sebagai input/output digital atau juga berfungsi sebagai periperial lainnya.

32.2.3 Mikrokontroler ATmega8

ATmega8 adalah mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang biasa digunakan oleh pemula. Seperti yang terbaca, mikrokontroler ini mempunyai flash memori yang berukuran sebesar 8KB, SRAM yang berukuran sebesar 1KB, dan memori EEP-

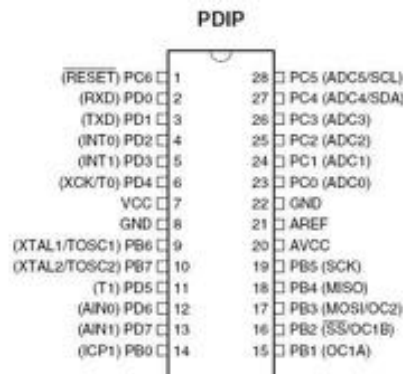


Figure 32.2 PDIP

- Nonvolatile Program and Data Memories
 - 8K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
 - Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - 512 Bytes EEPROM
 - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 1K Byte Internal SRAM
 - Programming Lock for Software Security

Figure 32.3 Datasheet

ROM sebesar 512 Bytes. Dibawah ini akan di jelaskan sedikit tentang perbedaan dari ketiga itu.

32.2.4 Jenis dan ukuran memori ATmega8

Flash memori adalah tempat dimana kita menyimpan program yang kita buat. Setelah kita mengompilasi program, kita akan mendapatkan file hex yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. File hex itu nantinya akan disimpan di memori yang disebut flash memori. Saat melakukan proses pemograman (coding), biasanya kita memerlukan sesuatu yang disebut dengan variabel atau tempat menampung data. Saat mikrokontroler menjalankan suatu program, terdapat proses yang melibatkan variabel (seperti aritmatika). Maka data dari variabel tersebut akan disimpan di memori yang bernama SRAM. Lalu jika ingin menyimpan data seperti halnya pada flashdisk (data tidak hilang ketika tidak ada aliran listrik), kita dapat menyimpannya pada sebuah memori yang bernama EEPROM. EEPROM mirip dengan hardisk, flashdisk yang biasa digunakan pada komputer yaitu sebagai tempat penyimpanan data yang tidak terpengaruh terhadap aliran listrik.

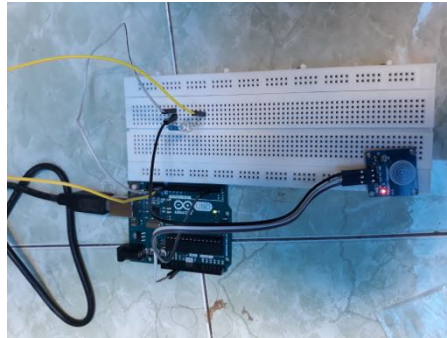


Figure 32.4 VOLTASE

32.2.5 Kebutuhan supply ATmega8

Sekarang kita masuk ke kebutuhan supply. Di dalam datasheet tertulis seperti pada gambar dibawah ini: Didalam gambar tersebut tertulis operating voltages 2.7 5.5 volt (ATmega8L) dan 4.5 5.5 volt (ATmega8). Dan di situ terdapat dua jenis operating voltages, yang pertama adalah untuk ATmega8L dan yang kedua adalah untuk ATmega8. ATmega8 dan ATmega8L dapat dikatakan sama, tetapi terdapat beberapa perbedaan diantara keduanya, yaitu jika kita ingin mengaplikasikan sesuatu yang membutuhkan supply tegangan rendah atau low voltages maka kita akan menggunakan ATmega8L. Karena pada ATmega8L operating voltagenya adalah antara 2.7-5.5 volt. Selain itu juga, frekuensi maksimal yang dapat digunakan pada ATmega8L hanya sebesar 8MHz, berbeda dengan ATmega8 yang frekuensi maksimalnya sebesar 16MHz. Jika minimum system yang akan kalian buat nanti menggunakan mikrokontroler ATmega8 maka kalian akan menggunakan tegangan supply dari 4.5 5.5 volt.

32.3 ATmega16

AVR ATmega16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit yang dibuat oleh Atmel, yang basisnya adalah arsitektur RISC atau Reduced Instruction Set Computer. Hampir semua instruksinya dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC dan PWM internal. Di dalam AVR terdapat sesuatu yang dinamakan In-System Programmable Flash on-chip yang berfungsi untuk memrogram ulang memori program dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. ATmega16. ATmega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

32.3.1 Pembagian Kelas ATmega16

AVR dibagi lagi menjadi empat kelas, yaitu AT902xx, Attiny, AT86RFxx, dan Atmega. Umumnya yang membedakan setiap kelas adalah memorinya, peripheral, dan fungsinya. Silahkan buka website official dari atmel untuk informasi yang lebih lanjut dalam hal berbagai variasi AVR. Kalian juga dapat mencoba Atmega8, Attiny2313 dengan ukuran Flash Memory 2KB dengan dua input analog, untuk mikrokontroler AVR yang berukuran lebih kecil.

32.3.2 Peta Memori ATmega16

Memori Program dari ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. Untuk menyimpan program ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory. Semua instruksi ATmega16 memiliki format 16 atau 32 bit, karna itu memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi lagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan bagian aplikasi. Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai atau biasa disebut booting yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.

32.3.3 Memori Data ATmega16

Ada 3 bagian dari memori data ATmega16, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. Yang pertama, Register umum menempati alamat data terbawah, yaitu 00*sampai*1F. Yang ke dua, memori I/O bertempat di 64 alamat berikutnya yang dimulai dari 20*hingga*5F dan juga sebagai register yang hanya digunakan untuk mengatur fungsi dari berbagai fitur mikrokontroler seperti timer atau counter, kontrol register, fungsi - fungsi I/O, dan lain - lain. Yang ke tiga, 1024 alamat berikutnya mulai dari 60*hingga*45F digunakan untuk SRAM internal.

32.3.4 Memori Data EEPROM

ATmega16 ini terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, dari memori ini kita juga dapat menulis atau membaca data, ketika daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dapat dikatakan memori EEPROM ini bersifat nonvolatile. Alamat dari memori EEPROM mulai dari 000*sampai*1FF.

32.3.5 Port ATmega16

Terdapat empat buah port di ATmega16, yaitu PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port ini merupakan jalur bidireksional dengan pilihan internal pull-up. Setiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf x*mewakili* nama huruf dari port sedangkan huruf n*mewakili* nomor bit. Di I/O ad-

dress DDRx terdapat Bit DDxn, di I/O address PORTx terdapat bit PORTxn, dan di I/O address PINx terdapat bit PINxn. Bit DDxn dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin. Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Px berfungsi sebagai pin input bila DDxn diset 0. Resistor pull-up akan diaktifkan, bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input. Untuk mematikan resistor pull-up, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin output. Pin port adalah tri-state setelah kondisi reset.

32.4 Mikrokontroler ATmega328

32.4.1 Penjelasan

ATmega328 juga merupakan mikrokontroler dari keluarga AVR 8 bit. Tipe - tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini adalah ATmega32, ATmega8535, ATmega16, ATmega328, yang membedakan mereka antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya pin input atau output, peripheralnya (timer, USART, counter, dll). Dari segi fisik, ATmega328 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan mikrokontroler - mikrokontroler diatas. Tetapi dalam segi memori dan periperial lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.

Ada 3 buah PORT utama dari ATmega328 ini yaitu PORT B, PORT C, dan PORT D dengan jumlah semua pin input atau output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input atau output digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.

1. Port B Port B madalah jalur data 8 bit yang berfungsi sebagai input atau output. Selain itu, PORT B juga memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini :
 - ICP1 (PB0), fungsinya yaitu sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
 - OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat berfungsi sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
 - MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) adalah jalur yang digunakan untuk komunikasi SPI.
 - Selain itu, pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
 - TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat berfungsi sebagai sumber clock external untuk timer.
 - XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) adalah sumber clock utama dari mikrokontroler.
2. Port C Port C adalah jalur data 7 bit yang dapat berfungsi sebagai input atau output digital. Fungsi lain atau alternatif dari PORT C antara lain sebagai berikut :

- ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. Dapat di gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital
- I2C (SDA dan SDL) adalah salah satu fitur yang terdapat pada PORT C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

32.5 ATmega128

32.5.1 penjelasan

Mikrokontroler ATmega 128 adalah mikrokontroler keluarga AVR yang kapasitas flash memorinya sebesar 128KB. AVR (Alf and Vegards Risc Processor) adalah seri mikrokontroler CMOS 8-bit yang dibuat oleh Atmel, yang berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Dengan mengeksekusi instruksi kuat dalam satu siklus clock tunggal, ATmega128 mencapai throughput mendekati 1 MIPS per MHz yang memungkinkan perancang sistem untuk mengoptimalkan konsumsi daya melawan kecepatan proses. Fitur Mikrokontroler ATmega128 Menurut datasheet ATmega128 yang diambil dari situs resmi Atmel , fitur-fitur pada mikrokontroler ATmega128 antara lain sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler AVR 8 bit mempunyai kemampuan tinggi dengan daya yang rendah.
- b. Arsitektur canggih RISC 1) 133 intruksi yang kuat. Hampir semua Single Clock siklus eksekusi. 2) 32 x 8 tujuan umum kerja register + Peripheral kontrol. register 3) Semua operasi statis. 4) Bisa mencapai 16 MIPS troughput pada 16 MHz. 5) On-chip 2- siklus multiplier.
- c. Segmen Memory Tinggi Ketahanan Non-volatile 1) 128K Bytes of In-System Reprogrammable Flash Memory 2) 4Kbytes EEPROM 3) 4Kbytes Internal SRAM 4) Menulis / Menghapus siklus: 10.000 Flash / 100.000 EEPROM 5) Retensi data: 20 tahun pada 85 6) Kode pilihan Boot Bagian dengan Independent Lock Bits a) In-System Programming secara On-chip Program Boot. b) True Read-While-Write Operation 7) Sampai dengan Ruang 64Kbytes pilihan Memori Eksternal 8) Pemrograman Lock untuk Software Keamanan 9) SPI Interface untuk In-System Programming
- d. Dukungan library QTouch 1) Tombol sentuh kapasitif, slider dan wheels 2) Qtouch dan Qmatrix acquisition 3) Sampai dengan 64 saluran akal
- e. JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface 1) Kemampuan batas scan Menurut JTAG Standar 2) Luas On-chip Debug Support 3) Pemrograman Flash, EEPROM, Sekering dan Lock Bits melalui JTAG Interface

- f. Fitur Peripheral 1) Two 8-bit Timer/Counters dengan Prescalers terpisah dan Bandingkan Modes 2) Two Expanded 16-bit Timer/Counters dengan Separate Prescaler, Compare Mode dan CaptureMode 3) Real Time Counter dengan Separate Oscillator 4) Two 8-bit PWM saluran 5) 6 Saluran PWM dengan Programmable Resolusi 2-16 Bits 6) Output Bandingkan Modulator

[85] [86]

CHAPTER 33

INSTALASI OUTPUT ARDUINO

33.1 Output Device Arduino

33.1.1 LED

LED adalah lampu kecil (singkatan dari light emitting diode) yang bekerja dengan daya yang relatif kecil. Dewan Arduino memiliki satu built-in pada pin digital 13. Untuk mengedipkan LED hanya membutuhkan beberapa baris kode. Hal pertama yang kita lakukan adalah mendefinisikan sebuah variabel yang akan menahan jumlah pin yang terhubung dengan LED. Kita tidak perlu melakukan ini (kita bisa menggunakan nomor pin di seluruh kode) tapi itu membuat lebih mudah untuk mengganti pin yang berbeda. Kami menggunakan variabel integer (disebut int). Seperti lampu pijar dan tidak seperti kebanyakan lampu neon (misalnya tabung dan lampu neon kompak atau CFL), LED mencapai kecerahan penuh tanpa memerlukan waktu pemanasan kehidupan pencahayaan neon juga dikurangi dengan sering menyalakan dan mematikan. Biaya awal LED biasanya lebih tinggi. Degradasi pewarna LED dan bahan kemasan mengurangi keluaran cahaya sampai batas tertentu dari waktu ke waktu. Beberapa lampu LED dibuat untuk menjadi pengganti drop-in yang kompatibel secara langsung untuk lampu pijar atau lampu neon. Kemasan lampu LED dapat



Figure 33.1 led.

menunjukkan output lumen, konsumsi daya dalam watt, suhu warna pada kelvin atau deskripsi, kisaran suhu operasi, dan kadang-kadang watt setara lampu pijar dari keluaran bercahaya serupa. Chip LED memerlukan arus listrik arus searah terkontrol (DC) dan rangkaian yang sesuai sebagai driver LED diperlukan untuk mengubah arus bolak balik dari catu daya ke arus arus yang diatur yang diatur oleh LED. LED terpengaruh oleh suhu tinggi, sehingga lampu LED biasanya mencakup elemen disipasi panas seperti heat sink dan sirip pendinginan. Driver LED adalah komponen penting lampu LED atau tokoh-tokoh. Driver LED yang baik dapat menjamin umur yang panjang untuk sistem LED dan memberikan fitur tambahan seperti peredupan dan kontrol. Driver LED dapat diletakkan di dalam lampu atau luminer, yang disebut tipe built-in, atau diletakkan di luar, yang disebut tipe independen. Menurut berbagai aplikasi, berbagai jenis driver LED perlu diterapkan, misalnya pengemudi outdoor untuk lampu jalan, pengemudi titik dalam ruangan untuk lampu bawah, dan driver linier dalam ruangan untuk lampu panel.

33.1.2 Resistor

Sebuah resistor adalah komponen listrik dua terminal pasif yang menerapkan hambatan listrik sebagai elemen rangkaian. Di sirkuit elektronik, resistor digunakan untuk mengurangi arus, menyesuaikan level sinyal, membagi tegangan, elemen aktif



Figure 33.2 resistor.

biasa, dan menghentikan jalur transmisi, di antara kegunaan lainnya. Resistor berdaya tinggi yang dapat mengusir banyak daya listrik karena panas dapat digunakan sebagai bagian kontrol motor, dalam sistem distribusi tenaga, atau sebagai beban uji untuk generator. Resistor tetap memiliki tahanan yang hanya sedikit berubah dengan suhu, waktu atau voltase operasi. Resistor variabel dapat digunakan untuk mengatur elemen rangkaian (seperti kontrol volume atau lampu dimmer), atau sebagai alat penginderaan untuk panas, cahaya, kelembaban, gaya, atau aktivitas kimia. Resistor adalah elemen umum jaringan listrik dan sirkuit elektronik dan ada di mana-mana di peralatan elektronik. Resistor praktis sebagai komponen diskrit dapat terdiri dari berbagai senyawa dan bentuk. Resistor juga diimplementasikan dalam sirkuit terpadu. Fungsi kelistrikan resistor ditentukan oleh resistansinya: resistor komersial yang umum dibuat dengan kisaran lebih dari sembilan orde. Nilai nominal resistansi berada di dalam toleransi manufaktur, yang ditunjukkan pada komponen.

33.1.3 BreadBoard

BreadBoard adalah basis konstruksi untuk prototyping elektronik. Awalnya itu benar-benar papan roti, sepotong kayu yang dipoles yang digunakan untuk mengiris roti. Pada tahun 1970-an papan tempat memotong roti solder (a.k.a. plugboard, papan terminal terminal) tersedia dan saat ini istilah papan tempat memotong roti biasanya digunakan untuk merujuk pada ini. Karena Breadboard solder tidak memerlukan penyolderan, itu bisa digunakan kembali. Hal ini membuat mudah digunakan untuk membuat prototipe sementara dan bereksperimen dengan desain sirkuit. Untuk alasan ini, papan roti tanpa pemanah juga sangat populer di kalangan pelajar dan dalam pendidikan teknologi. Jenis breadboard yang lebih tua tidak memiliki properti ini. Sebuah papan strip (Veroboard) dan papan sirkuit cetak prototip yang serupa, yang digunakan untuk membuat prototipe solder semi permanen atau satu kali, tidak dapat dengan mudah digunakan kembali. Berbagai sistem elektronik dapat dibuat prototip dengan menggunakan papan tempat memotong roti, dari rangkaian analog dan digital kecil hingga menyelesaikan unit pemrosesan pusat (CPU).

33.1.4 Buzzer

Bel atau pager adalah perangkat sinyal audio, yang mungkin mekanis, elektromekanis, atau piezoelektrik (piezo singkatnya). Khas penggunaan buzzer dan beepers termasuk perangkat alarm, timer, dan konfirmasi masukan pengguna seperti klik mouse atau keystroke.

33.1.5 Sejarah

- Elektromekanis Bels listrik ditemukan pada tahun 1831 oleh Joseph Henry. Mereka terutama digunakan di bel pintu awal sampai mereka berhenti di awal tahun 1930an untuk mendukung lonceng musik, yang memiliki nada lebih lembut.
- Piezoelektrik
Cahaya piezoelektrik, atau buzz piezo, seperti yang kadang-kadang disebut, ditemukan oleh pabrikan Jepang dan dilengkapi dengan beragam produk selama tahun 1970an sampai 1980an. Kemajuan ini terutama terjadi karena usaha koperasi oleh perusahaan manufaktur Jepang. Pada tahun 1951, mereka mendirikan Barium Titanate Aplikasi Research Committee, yang memungkinkan perusahaan untuk menjadi kompetitif kopersidan membawa beberapa inovasi piezoelektrik dan penemuan.

33.1.6 Jenis-jenis Buzzer

- Elektromekanis Perangkat awal didasarkan pada sistem elektromekanis yang identik dengan bel listrik tanpa gong logam. Demikian pula, relay dapat dihubungkan untuk mengganggu arus penggerak sendiri, menyebabkan kon-



Figure 33.3 buzzer.

tak buzz. Seringkali unit ini berlabuh ke dinding atau plafon untuk menggunakannya sebagai papan suara. Kata *bel* berasal dari suara serak yang dibuat oleh buzz elektromekanis.

- Mekanis Joy buzzer adalah contoh bel yang mekanis dan mereka memerlukan driver. Joy buzzer (juga disebut buzzer tangan) adalah perangkat lelucon praktis yang terdiri dari pegas melingkar di dalam disk yang dikenakan di telapak tangan. Saat pemakainya berjabat tangan dengan orang lain, sebuah tombol di cakram melepaskan pegas, yang dengan cepat melepaskan getaran yang terasa seperti sengatan listrik pada seseorang yang tidak mengharapkannya.

Joy buzz diciptakan pada tahun 1928 oleh Soren Sorensen Adams dari SS Adams Co. Ini dimodelkan berdasarkan produk lain, *The Zapper*, yang mirip dengan buzz belaian, namun tidak memiliki buzz yang sangat efektif dan berisi sebuah



Figure 33.4 piezoelektrik.

tombol yang memiliki Titik tumpul yang akan menyakiti orang yang tangannya terguncang.

Adams membawa sebuah prototipe yang agak besar dari bel yang baru dirancangnya ke Dresden, Jerman, di mana seorang masinis menciptakan alat yang akan membuat bagian-bagian untuk ukuran palang baru Joy Buzzer. Pada tahun 1932, item tersebut menerima Paten A.S. 1.845.735 dari Kantor Paten A.S. Keberhasilan instan dari barang baru tersebut memungkinkan Adams pindah ke gedung baru dan menambah ukuran perusahaannya. Adams terus mengirim pembayaran royalti ke alat dan pembuatnya sampai tahun 1934, saat pembayaran dikembalikan.

Pada tahun 1987, putra Sam Adams, Joseph Bud Adams, merancang ulang mekanisme untuk daya tahan yang besar dan buzz yang lebih keras, dan memasarkannya sebagai Super Joy Buzzer.

Kesalahpahaman yang umum - terutama karena iklan palsu oleh pembuat dan penjual perangkat - adalah bahwa buzz belaka benar-benar menimbulkan kejutan listrik, dan banyak penjahat bergaya dalam fiksi (misalnya musuh Batman The Joker) menggunakan kegembiraan yang sangat kuat belers sebagai senjata. Contohnya adalah dalam manga Mickey Mouse milik Walt Disney Mickey's Mouse dimana tangan Mickey Mouse terguncang oleh celana Celana Mortimer. Contoh lain adalah di episode SpongeBob SquarePants Pranks a Lot di mana tangan Patrick Star dikejutkan oleh buzz gembira, dan dalam episode The Simpsons Homer the Clown; di mana Homer Simpson dikejutkan berkali-kali oleh Krusty the Clown to the titik dimana dia disiksa olehnya. Namun, pena yang mengejutkan memang menghasilkan sengatan listrik ringan saat korban menekan tombol di atas; pena bisa diputar untuk membuatnya melepaskan intinya.

Contoh lain dari mereka adalah bel pintu.

- Piezoelektrik / piezoelektrik / piezoelektrik / adalah muatan listrik yang terakumulasi pada bahan padat tertentu (seperti kristal, keramik tertentu, dan bahan biologis seperti tulang, DNA dan berbagai protein) [1] sebagai respons terhadap tekanan mekanis yang diterapkan. Kata piezoelektrik berarti listrik akibat tekanan dan panas laten. Ini berasal dari piezein Yunani, yang berarti meremas atau menekan, dan lektron, yang berarti amber, sumber muatan listrik kuno. [2] [3] Piezoelektrik ditemukan pada tahun 1880 oleh fisikawan Prancis Jacques dan Pierre Curie. [4]

Efek piezoelektrik dipahami sebagai interaksi elektromekanis linier antara keadaan mekanis dan listrik pada bahan kristal tanpa simetri inversi.

Piezoelektrik ditemukan pada aplikasi yang berguna, seperti produksi dan pendeteksian suara, generasi tegangan tinggi, generasi frekuensi elektronik, mikrobalances, untuk menggerakkan nosel ultrasonik, dan ultrafine yang memfokuskan pada majelis optik. Ini juga merupakan dasar dari sejumlah teknik instrumental ilmiah dengan resolusi atom, mikroskop probe pemindaian, seperti STM, AFM, MTA, SNOM, dll., Dan penggunaan sehari-hari, seperti bertindak sebagai sumber pengapian untuk pemantik api, dan barbeque propane push-start, serta sumber referensi waktu pada jam tangan kuarsa.

Piezoelectric disk beeper Elemen piezoelektrik dapat didorong oleh sirkuit elektronik berosilasi atau sumber sinyal audio lainnya, yang digerakkan dengan amplifier audio piezoelektrik. Kedengarannya biasa digunakan untuk menunjukkan bahwa tombol yang telah ditekan adalah klik, sebuah cincin atau bunyi bip.

Bagian dalam bel yang readymade, menunjukkan puster piezoelektrik (Dengan 3 elektroda ... termasuk 1 elektroda umpan balik (elektroda kecil dan pusat yang digabungkan dengan kawat merah di foto ini), dan osilator untuk menggerakkan bel sendiri. Sebuah buzzer piezoelektrik / pager juga tergantung pada resonansi rongga akustik atau resonansi Helmholtz untuk menghasilkan bunyi bip yang terdengar.