

SIMULASI MESIN PENGGILING SINGKONG MENGGUNAKAN MOTOR STEPPER DAN MIKROKONTROLLER 89C51 DENGAN KENDALI PROGRAM PASCAL 7 DAN MACRO ASSEMBLER 8051

Agni Isador Harsapranata

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Abadi Karya Indonesia

Jl. Pemuda. 95 - 97 Semarang 50111

Telp. (024) 3569001

E-mail: agniisador@gmail.com

ABSTRAKS

Manusia telah menciptakan alat bantu dalam berbagai bidang kehidupan, salah satu alat bantu yang diciptakan oleh manusia adalah alat pengolah makanan. Akan tetapi ada beberapa alat yang dalam penggunaannya kurang sempurna atau tidak dijalankan secara otomatis. Oleh karena itu penulis berusaha untuk memperbaiki system tersebut. Salah satunya adalah alat penggiling singkong. Pada mulanya alat tersebut dijalankan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia, penulis melihat hal tersebut berencana untuk menyempurnakan kerja mesin tersebut dengan memanfaatkan tenaga listrik dan computer sebagai kendalinya. Rencana penyempurnaan alat tersebut dimaksudkan agar pengguna dapat memanfaatkan kemajuan pengetahuan dan teknologi yang telah ada. Perangkat lunak berupa susunan program di dalam system minimum 89C51 akan mengatur kinerja motor DC dan motor stepper dalam pengoperasian mesin penggiling.

Kata Kunci: mikrokontroller, pascal, motor stepper

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi di bidang komputer semakin meningkat secara pesat baik di tinjau dari segi software maupun di tinjau dari segi hardware. Sebuah komputer dikatakan sebagai juga sebagai personal komputer yang mampu mengendalikan dan mengerjakan sebagian pekerjaan manusia dan relatif tidak membutuhkan waktu yang banyak atau lebih singkat di banding bila di kerjakan oleh manusia.

Oleh karena peningkatan teknologi demikian pesat, dan untuk membantu industri rumah tangga yang sedang berkembang, penulis dengan sungguh-sungguh mencoba meningkatkan produktifitas mereka, dengan cara melakukan modifikasi suatu alat atau mesin yang pada mulanya dikendalikan dan dijalankan oleh tenaga manusia digantikan dengan menggunakan tenaga listrik dengan kendali komputer. Sehingga dengan demikian peningkatan produktifitas semakin cepat dan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang lebih baik. Salah satu industri rumah tangga yang penulis bantu adalah pengolahan makanan kecil yaitu "Gethuk Rahayu" di Surakarta, yang dalam pengolahannya membutuhkan alat penggiling.

Dalam penulisan ini penulis membatasi sebagai berikut :

a. Cara Kerja Mesin Penggiling

Disini penulis meneliti cara kerja mesin penggiling tersebut, kemudian mencari hambatan-hambatan dalam produktifitas mesin, dan pada akhirnya mencari pemecahan dari suatu persolan.

b. Alat Bantu

Merupakan hasil kerja dari penelitian yang penulis lakukan yaitu mengenai pemasangan alat bantu elektronik .

c. Program Kendali

Merupakan program kendali komputer untuk mengendalikan mesin tersebut, serta menyelidiki hubungan komputer dan alat bantu elektronik di luar komputer.

2. ANALISA DAN DESAIN APLIKASI

2.1 Perlengkapan Dasar Mikrokontroller

a. CPU

Unit pengolah pusat yang dimiliki oleh 89C51 merupakan CPU 8 bit dilengkapi dengan pembangkit detak pada IC dan frekuensi kerjanya 3,5 MHz sampai dengan 12 MHz. Adanya batasan frekuensi kerja disebabkan oleh sifat CPU yang tidak tetap.

b. Alamat

Apabila suatu alat kita hubungkan dengan mikrokontroller tersebut, maka harus ditetapkan terlebih dahulu alamat dari alat tersebut. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya dua alat yang bekerja secara bersamaan yang mungkin dapat mengakibatkan kesalahan atau kerusakan alat tersebut. Alat penyimpan data, baik RAM maupun ROM, juga memiliki alamat.

c. Data

CPU mikrokontroller 89C51 adalah processor 8 bit. Lebar bus data adalah 8 bit, sehingga memerlukan 8 pena (D0..D7). Akan tetapi, karena jumlah pena mikrokontroller terbatas, pena data ini tidak dikerluarkan, hanya di dalam chip. Pena untuk bus data dimultipleks dengan

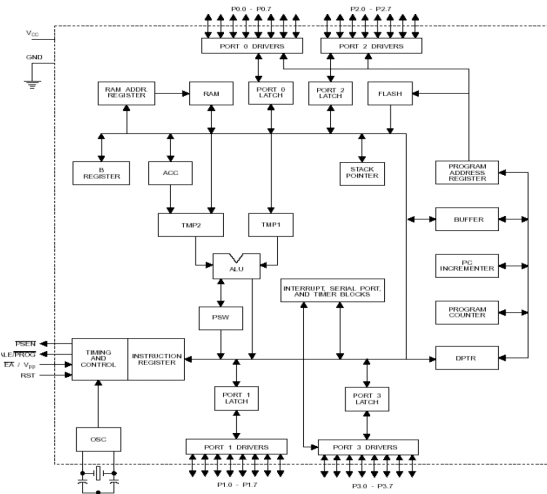
alamat A0..A7 pada port 0. Karena itu, port 0 sering ditulis sebagai AD0..AD7.

d. Pengendali

Selain bus alamat dan bus data, mikrokontroler dilengkapi juga dengan bus pengendali. Guna pengendalian ini adalah untuk menyerempakkan operasi mikrokontroler dengan operasi rangkaian luar. Pada mikrokontroler 89C51 terdapat beberapa pena yang berguna untuk mengendalikan sistem, diantaranya adalah ALE, PSEN, WR, RD, interpsi, dan lain-lain. Setelah mikrokontroler mengirimkan alamat (A0..A7) ke penahan alamat (latch 74LS373), pena pengendali ALE akan di but tinggi agar alamat tersebut ditahan. Selesai itu kaki PSEN akan rendah untuk dapat membaca EPROM. Karena alamat (A0..A7) sudah ditahan oleh latch, port 0 sekarang dapat digunakan untuk memasukkan data dari EPROM ke mikrokontroler.

e. Memory

Suatu sistem mikrokontroler maupun komputer memerlukan memori untuk tempat menyimpan program atau data. Pada mikrokontroler, tempat menyimpan program adalah ROM atau RAM. Sedangkan pada komputer, program disimpan dalam disket atau hardisk. Ada beberapa tingkatan memori, diantaranya adalah memori di dalam ALU.



Gambar 1. Sistem Minimum 89C51

f. Input dan Output

Untuk melakukan hubungan dengan piranti di luar sistem, dibutuhkan alat input atau output. Sesuai dengan namanya, alat input atau output dapat menerima data dari mikrokontroler dan dapat pula memberi data ke mikrokontroler. Ada dua macam perantara I/O yang di pakai, yaitu peranti untuk hubungan serial (UART) dan peranti untuk hubungan parallel (PIO). Pada mikrokontroler 89C51 kedua macam I/O tersebut sudah tersedia di dalamnya.

Dapat dilihat di gambar 1, adalah blok diagram sistem minimum 89C51.

2.2 Dasar Kerja Mesin Penggiling Manual

Dasar kerja mesin penggiling cukup sederhana, bila dibandingkan dengan mesin penggiling yang lain. Ini disebabkan oleh fungsinya untuk dimanfaatkan menggiling singkong menjadi bahan makanan yaitu “Gethuk”. Sebelum penulis jelaskan seluruh sistem kerja akan penulis jelaskan mengenai komponen komponen yang terdapat dalam mesin penggiling tersebut. Komponen mesin tersebut adalah :

- Besi poros berbentuk ulir, berfungsi untuk menggiling bahan bahan yang dimasukkan ke dalam mesin penggiling.
- Bodi mesin, digunakan untuk meletakkan seluruh isi mesin yang mendukung dalam proses penggilingan.
- Saringan, berfungsi untuk menyaring semua bahan yang telah selesai untuk digiling.
- Kipas potong, berfungsi untuk memotong semua bahan yang telah selesai untuk di giling.
- Penutup kipas, berfungsi untuk meletakkan kipas dan saringan supaya melekat di body mesin.
- Engkol penggerak, berfungsi untuk menggerakkan besi poros mesin yang berbentuk ulir.

Cara kerja mesin tersebut adalah sebagai berikut :

- Bahan singkong dimasukkan ke dalam mesin, melalui lubang input.
- Engkol penggerak digerakkan berputar searah jarum jam.
- Bahan singkong ditekan terus ke dalam mesin penggiling agar seluruhnya dapat tergiling sampai habis.
- Poros pusat yang berbentuk ulir, bila engkol digerakkan maka akan ikut berputar, dengan demikian bila ada singkong yang masuk, akan tergiling di dalamnya.
- Setelah proses penggilingan selesai oleh poros pusat, dilanjutkan oleh kipas pemotong, disini kipas pemotong tersebut akan memotong serat serat kecil hasil penggilingan poros pusat.

Setelah selesai pemotongan, maka proses selanjutnya adalah menyaring hasil pemotongan oleh kipas potong, disini akan dihasilkan singkong yang sudah lembut.

2.3 Dasar Kerja Motor Stepper

Bentuk dasar dari motor stepper yang paling sederhana terdiri dari sebuah rotor, yang merupakan magnet permanen, dan sebuah stator, yang dililit oleh kumparan sehingga dapat membentuk magnet listrik. Jika stator diberi arus listrik, sisi-sisi rotor akan membentuk kutub-kutub magnet. Jika kutub magnet rotor dan stator sama kedua magnet akan

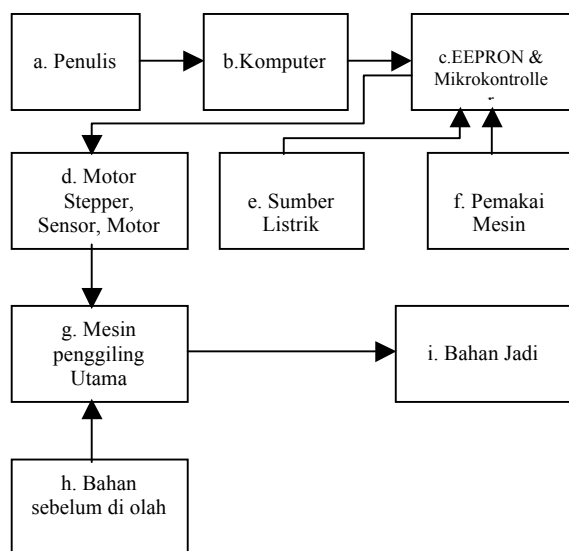
tolak menolak sehingga menyebabkan rotor akan berputar.

2.4 Alat Elektronik Pendukung

- a. Sumber Tegangan DC
Sebagai sumber energi, baik digunakan untuk mikrokontroler dan Motor.
- b. Motor Stepper
Penulis memanfaatkan motor bekas, yang biasa di pakai oleh mesin photo copy. Disini motor dapat diatur perputarannya, baik searah atau berlawanan dengan jarum jam dan bisa juga dalam posisi berhenti.
- c. Motor Lambat DC
Disini penulis menggunakan motor untuk menggerakkan engkol utama mesin.

2.5 Gambaran Umum Sistem Kerja

Secara umum system kerja mesin dan computer di jabarkan sebagai berikut seperti di gambar 2.



Gambar 2. Bagan Sistem Kerja

Keterangan gambar adalah sebagai berikut :

- a. Penulis menganalisa kerja mesin dan membuat program dengan bahasa assembler.
- b. Komputer menerima perintah dari penulis dan memasukkan program assembler untuk mengendalikan mesin dengan menggunakan Pascal 7 melalui port LPT ke dalam EEPROM.
- c. Mikrokontroler 89C51 menerima informasi dari EEPROM dan mengerjakan setiap perintah yang ada.
- d. Pengguna mesin mengendalikan sistem kerja mesin dengan mikrokontroler.
- e. Sumber tegangan digunakan untuk menggerakkan motor stepper, mengaktifkan sensor, motor lambat dan sistem minimum mikrokontroler.
- f. Motor stepper menerima perintah dari mikrokontroler dan mengendalikan gerak mesin,

- sensor memberikan informasi mengenai bahan baku yang digiling oleh mesin penggiling.
- g. Mesin penggiling bergerak, berdasarkan gerak motor lambat, dan motor stepper yang di kendalikan oleh mikrokontroler.
- h. Bahan mentah yang akan diolah menjadi bahan jadi.
- i. Bahan jadi setelah pemrosesan yang ada.

2.6 Algoritma atau Program

Selain memanfaatkan program Pascal, penulis juga memanfaatkan program Bantu lainnya yaitu Macro Assembler. Dikarenakan bila seluruh proses pengendalian menggunakan program Pascal, akan membutuhkan memori yang besar, tetapi bila menggunakan Macro Assembler tidak membutuhkan memori yang besar sebagai media penyimpanannya. Berikut gambar adalah algoritma program, seperti dilihat di gambar 3.

2.7 Sistem Kerja Dengan Mikrokontroler

Sistem kerja mesin penggiling yang dijalankan secara elektronik adalah sebagai berikut :

- a. Bahan dimasukkan ke dalam mesin
Disini bahan yang dimasukkan, adalah singkong yang sudah dalam keadaan masak. Dalam proses pemasukkan menunggu sensor masuk bahan memberi tanda bahwa mesin telah siap dalam menerima singkong untuk digiling.
- b. Bahan yang masuk kemudian digiling oleh mesin
Disini bahan yang telah masuk kemudian diketahui oleh sensor bahan masuk, dan memerintahkan penekan bawah untuk menekan singkong masuk ke dalam mesin penggiling, sampai sensor penekan bawah memberitahu mikrokontroler bahwa singkong secara keseluruhan telah masuk ke dalam mesin penggiling, sehingga mikrokontroler memerintahkan agar penekan bawah bergerak ke atas dan berhenti sendiri apabila sensor penekan atas telah memberitahu mikrokontroler bahwa penekan telah sampai ke kedudukan atas.
- c. Bahan yang sudah menjadi halus kemudian dikeluarkan oleh mesin. Bahan singkong yang telah masuk ke dalam mesin akan di tekan oleh penekan ke arah pelumat, dalam kondisi ini mikrokontroler akan memerintahkan engkol untuk berputar dan menggerakkan pelumat untuk melumat singkong yang sedikit demi sedikit masuk ke dalam pelumat, sehingga apabila bahan singkong yang diolah telah habis, maka mesin penggiling secara keseluruhan akan berhenti secara otomatis.

```
1. Mulai
2. Memberi nilai
   Lampu=on, Penekan bawah=off,
   Engkol=on, Penekan Atas=on, Detik=0
3. Apakah sensor penekan atas=on
   Bila ya
   3.1 Lanjutkan ke langkah 4
   Bila tidak
   Lanjutkan ke langkah 2
4. Masukkan singkong ke dalam Input
   mesin
5. Apakah Sensor masuk=on
   Bila ya
   5.1 Detik=Detik+1
   5.2 Lanjutkan ke langkah 6
   Bila tidak
   5.3 Lanjutkan ke langkah 7
6. Apakah Detik=10
   Bila ya
   6.1 Lanjutkan ke langkah 11
   Bila tidak
   6.2 Lanjutkan ke langkah 5
7. Memberi nilai Lampu=off
8. Memberi nilai Penahan penekan
   atas=off,
   Penahan penekan bawah=on
9. Apakah Sensor penekan bawah=on
   Bila ya
   9.1 Memberi nilai penekan
   atas=on
   9.2 Lanjutkan ke langkah 10
   Bila tidak
   9.3 Lanjutkan ke langkah 7
10. Apakah sensor penekan atas=on
   Bila ya
   10.1 Memberi nilai penahan penekan
   Atas=on
   10.2 Singkong menjadi lembut
   10.3 Lanjutkan ke langkah 2
   Bila tidak
   10.4 Lanjutkan ke langkah 10.1
11. Selesai
```

Gambar 3. Algoritma Mesin Penggiling

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dalam pembuatan mesin penggiling singkong secara otomatis, untuk mempermudah pengaturan otomatisasi, input dan output dibutuhkan mikrokontroler. Sehingga dengan demikian akan memudahkan dalam pengaturannya, dengan menggunakan kendali program Pascal dan Macro Assembler. Dengan menggunakan dua macam program tersebut seluruh interface input dan output dapat dikendalikan dengan baik. Yang perlu diperhatikan adalah pengalamanan memori dalam mengidentifikasi alat input dan alat output, supaya tidak terjadi konflik dalam pengalamanan di memori mikrokontroler.

3.2 Saran

Saran yang perlu di perhatikan dalam menganalisa suatu permasalahan diperlukan ketelitian, menyelidiki apakah masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan metode yang telah

ada, atau mengganti metode yang telah ada menggunakan metode yang lebih efisien. Dalam penggunaan Mikrokontroler 89C51, sangat disarankan untuk meneliti jalur input dan output yang dibutuhkan sehingga memudahkan dalam penerapannya.

PUSTAKA

- Ali Sriyanto, Susanto. (1994). *Tuntunan praktis Membedah PC dengan Turbo Pascal*, PT Elex Media Komputindo
- Wasito s.b Hernawan, (1994). *Teknik Digit*, Karya Utama
- Rufus P. Turner Briton L. Rutherford.(1995). *133 Rangkaian Elektronika*, PT Elex Media Komputindo
- Paulus Wijayacitra.(1996). *CMOS Databook*, PT Elex Media Komputindo
- Moh. Ibnu Malik & Anistardi.(1999). *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, PT Elex Media Komputindo