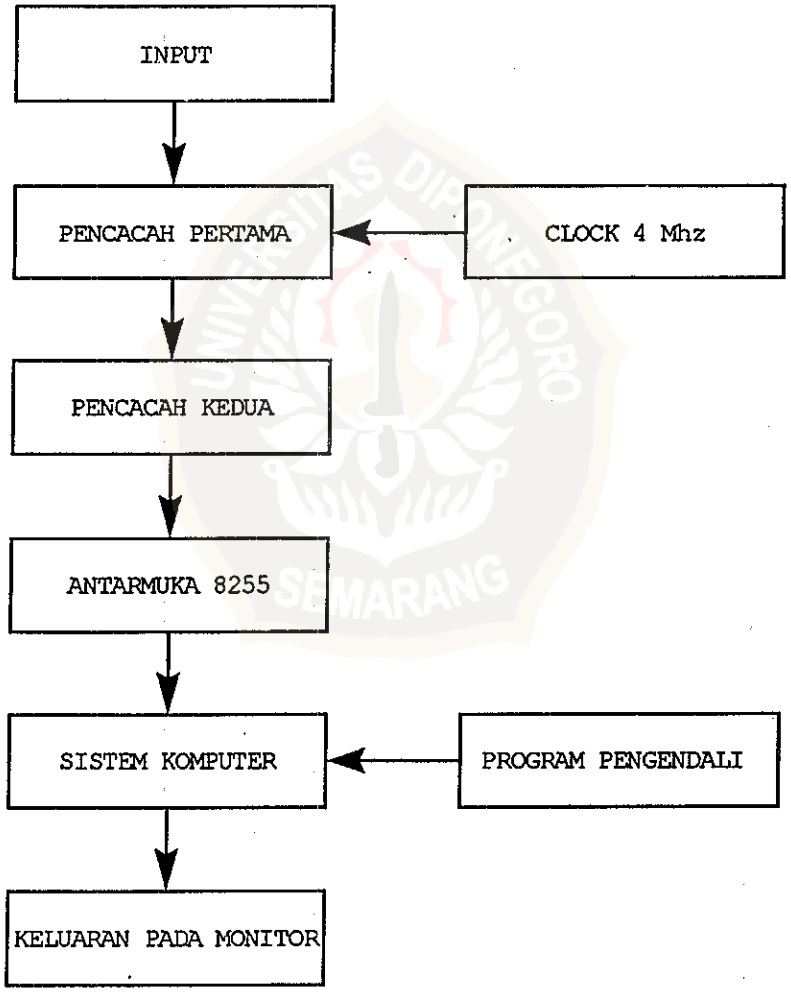
BAB III

REALISASI RANGKAIAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK

3.1 Diagram blok sistem rangkaian

Blok diagram pencacah frekuensi seperti pada gambar 3.1 terbagi atas beberapa bagian yaitu clock, pencacah pertama, pencacah kedua, antarmuka 8255, sistem komputer dan keluarannya pada monitor.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem rangkaian

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Untuk cara kerja secara umum dapat dijelaskan, rangkaian mendapat input sinyal frekuensi dari luar yang masuk pada input pencacah pertama.

Pada blok clock 4 Mhz, frekuensi referensi dibangkitkan sehingga keluaran blok ini adalah sinyal yang berfrekuensi sebesar 4 Mhz yang kemudian outputnya dihubungkan dengan blok pencacah pertama.

Setelah sinyal input dicacah oleh pencacah partama hasilnya dimasukan pada input pencacah kedua, yang pada intinya pada pencacah kedua ini sinyal dari pencacah pertama dicacah oleh pencacah kedua untuk menyesuaikan jumlah bit yang diperlukan untuk masuk pada input antarmuka 8255.

Pada antarmuka 8255 sinyal yang masuk dari pencacah kedua diolah oleh 8255, menjadi sinyal logika yang dapat dimengerti oleh sistem komputer, sinyal ini oleh antarmuka 8255 telah diberi tempat pada alamat tertentu, yang telah dikerjakan dekoder alamat pada antarmuka, sehingga sinyal dari antarmuka dapat segera diproses oleh sistem komputer dan dibaca sebagai data oleh program pengendali. Dalam prosesnya sinyal yang dirubah menjadi data oleh program pengendali diolah sehingga hasil olahan oleh program pengendali di arahkan untuk ditampilkan pada monitor.

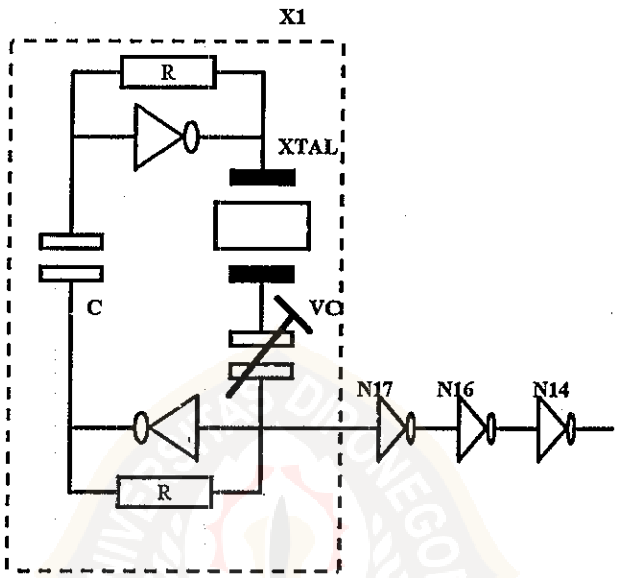
3.2 Generator clock 4 Mhz

Sebagai frekuensi referensi pada pencacah digunakan generator clock 4 Mhz yang dihasilkan dari kristal. Gambar

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

rangkaian 3.2 menggunakan beberapa komponen untuk dapat menghasilkan sinyal frekuensi referensi ini.

Pada gambar 3.2 terdapat beberapa gerbang NOT yang berasal dari IC 7404.



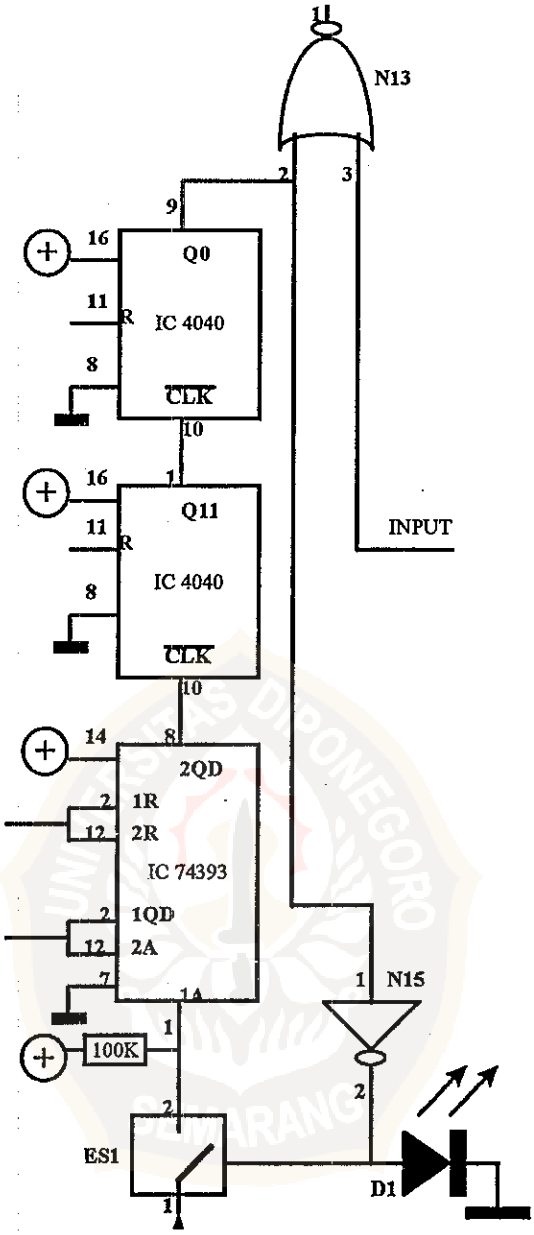
Gambar 3.2 :Rangkaian generator frekuensi 4Mhz
(Elektor Electronics, 1990)

Di dalam blok X1 kristal yang berosilasi 4 Mhz diseri dengan VC ini digunakan untuk mengkoreksi keluaran dari kristal 4 Mhz, karena didalam X1 yang digunakan adalah gerbang logika maka hasil keluarannya adalah sinyal digital yang berfrekuensi 4 Mhz, kemudian keluaran ini dihubungkan dengan gerbang N17, N16 dan N14 sebagai buffers.

Pencacah pertama

Pencacah ini akan menerima sinyal input dari luar untuk dicacah. Dalam pencacah ini terdapat beberapa komponen yang digunakan, seperti terlihat pada gambar 3.3

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.3 : Pencacah pertama
(Elector Electronics, 1990)

Frekuensi 4 Mhz yang dihasilkan oleh pembangkit frekuensi, diumpankan pada ES1 pin 1. Saklar elektronik (electronic switch) ES1 adalah 1 dari 4 saklar elektronik di kemasan IC 4066, Saklar ES1 pada awalnya masih tertutup

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

karena pada pin 13 dalam kondisi 0 atau low, sehingga frekuensi 4 Mhz dapat diteruskan pada IC 13 model 74393.

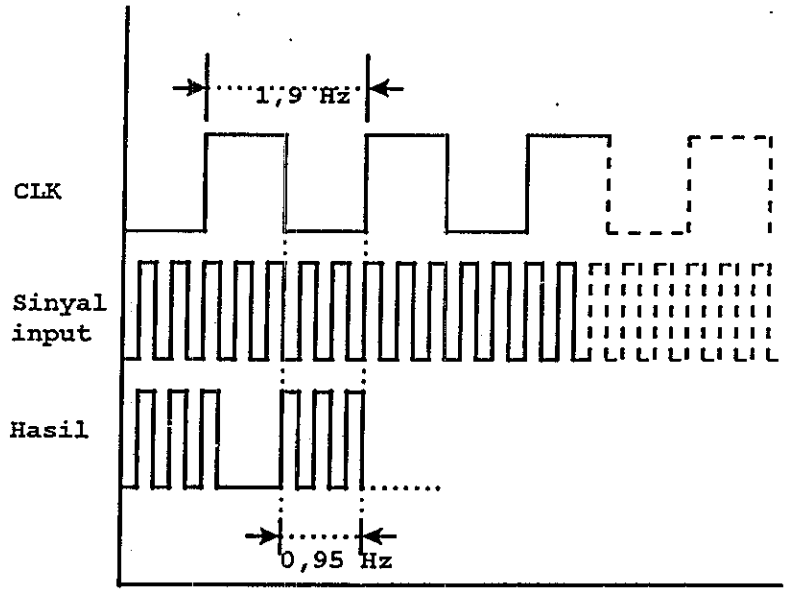
Pada IC 74393 pada gambar 3.3 dikonfigurasikan sebagai pembagi 2^8 ,dengan demikian sinyal frekuensi dari pembangkit frekuensi masuk pada pin 1 IC 74393 dibagi dengan faktor 2^8, dan hasil pada pin 8 IC 74393 diumpankan pin 10 pada IC 10 model 4040.

Setelah dibagi dengan faktor 2^8 pada IC 13, sinyal kembali dibagi dengan faktor 2^{12} pada IC 10. IC 10 model 4040 dikonfigurasi sebagai pembagi 2^{12} dengan input pada pin 10 dan hasilnya dikeluarkan pada pin 1.

Selanjutnya dari pin 1 IC 10 diumpan IC 9 model 4040 pada pin 10 dan dengan konfigurasi sebagai pembagi 2^1, sinyal frekuensi referensi dibagi dengan faktor 2^1, hasilnya pin 9 pada IC 9.

Dari pin 9 pada IC 9 frekuensi di hasilkan adalah sebesar 1,9 Hz diumpankan pin 2 pada N 13 dan pin 1 pada N 15. Penggunaan N15 sebagai umpan balik untuk membuka saklar ES 1 setelah sinyal frekuensi 1,9 Hz dihasilkan, juga untuk menyalakan LED D1 sebagai tanda bahwa pencacahan sedang berlangsung.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.4 : Diagram sinyal pada N13

Pada akhir bagian yaitu N13 gerbang NOR, sinyal frekuensi yang diukur masuk pin 3 pada N13. Dengan hasil dari frekuensi referensi sebesar 1,9 Hz, sinyal frekuensi yang diukur dicacah pada N13 dengan frekuensi 0,95 Hz seperti pada gambar 3.4. Sinyal dapat diteruskan oleh N13 apabila sinyal dari frekuensi referensi dan sinyal dari frekuensi yang diukur pada kondisi logika rendah atau 0.

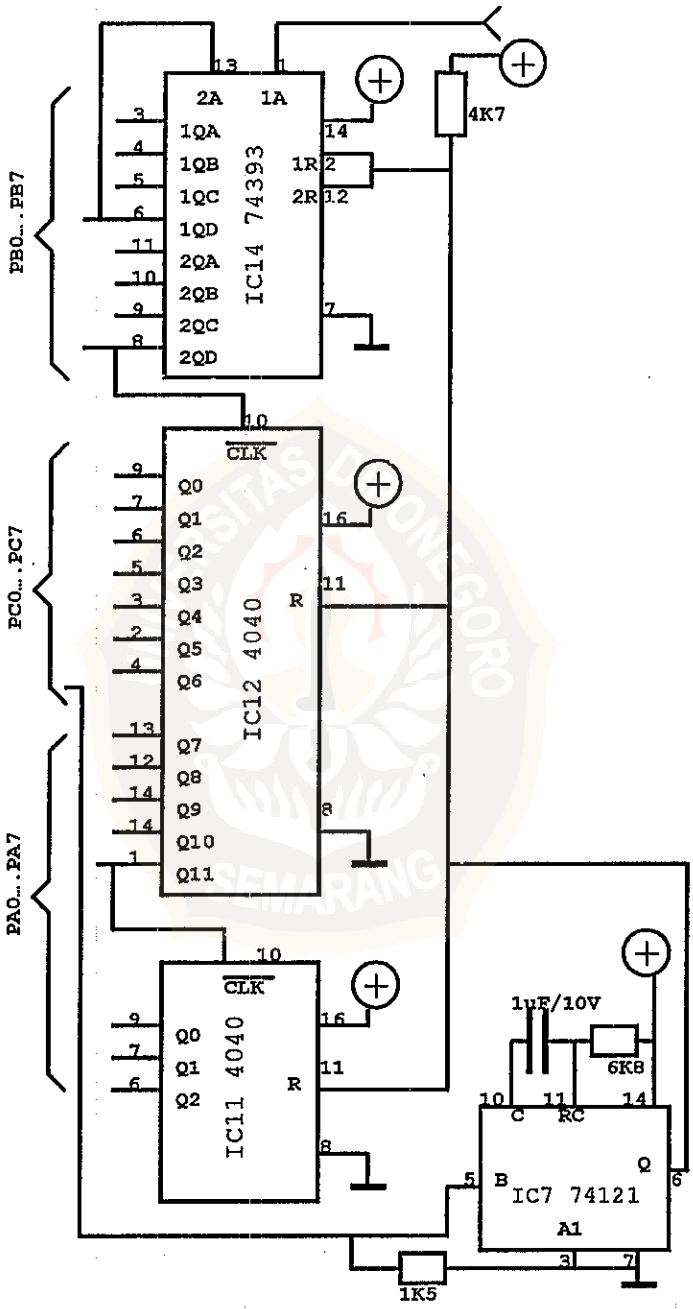
3.4 Pencacah kedua

Pada gambar 3.5 sinyal cacahan dari N13 diteruskan pada pencacah kedua, sinyal masuk pada pin 1 IC 14 model 74393. Di IC 14 ini setiap keluarannya dihubungkan dengan port B antarmuka 8255, dimulai dari terkecil yaitu 1QA pin 3 dengan faktor 2^1 hingga 2QB pin 8 dengan faktor 2^8.

Dari pin 8 IC 14 diumpankan pada pin 10 IC 12 model 4040, disini juga dari faktor terkecil yaitu Q0 pin 9

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

hingga Q6 pin 4 terhubung dengan port C antarmuka 8255, sisanya Q7 pin 13 sampai Q11 pin 1 dan bersama IC 11 model 4040 yaitu Q0 pin 9 hingga Q2 pin 6 terhubung pada port A antarmuka 8255.



Gambar 3.5 Pencacah kedua
(Elector Electronics, 1990)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Untuk sinyal reset didapat dari pin 6 IC7 model 74121 yang mendapat sulutan dari port C pada antarmuka 8255, dan sinyal reset ini terhubung tiap IC pencacah pertama maupun kedua. Sinyal reset digunakan untuk mereset IC, sehingga ketika digunakan pencacahan IC dalam kondisi siap mencacah.

3.5 Antarmuka 8255

Sebagai penghubung sistem komputer dengan peralatan luar diperlukan antarmuka. Salah satu chip yang digunakan untuk antarmuka pararel adalah PPI (programmable peripheral interface) 8255, chip antarmuka ini dapat diprogram.

Pemrograman antarmuka 8255 dapat dilakukan dalam empat mode mengirim atau menerima data, yaitu :

1. Input Output (I/O) sederhana

   Metoda ini digunakan untuk menerima data atau mengirim data sinyal logika tertentu dari atau ke peralatan luar secara langsung pada port input atau output.

2. Input Ouput dengan *Strobe*

   Metoda ini digunakan untuk peralatan-peralatan luar yang mempunyai data benar atau valid data pada saat-saat tertentu saja. Strobe adalah sinyal pemberi tanda bahwa alat siap mengirim data.

3. Input Output Jabat-Tangan (Handshake) Tunggal

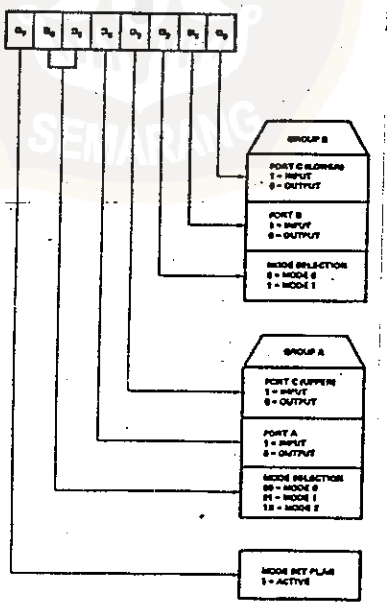
This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Operasi dari metoda ini adalah sebagai berikut, misalkan antarmuka akan menerima data dari peralatan luar, peralatan luar akan mengirim sinyal STB bersama data ke antarmuka, kemudian antarmuka membaca data dan membalas dengan sinyal ACK (acknowledge). STB adalah sinyal sebagai tanda alat telah siap, ACK adalah penanda bahwa peralatan telah membaca data dan siap menerima data selanjutnya.

4. Input Ouput Jabat-Tangan Ganda

   Operasi ini hampir sama seperti jabat-tangan tunggal, hanya untuk operasi ini kedua peralatan yang dihubungkan mengirimkan sinyal STB dan ACK pada saat beroperasi.

Untuk menentukan operasi-operasi itu antarmuka diprogram dengan menggunakan kata kendali (control word) seperti gambar 3.6



Gambar 3.6 Kata kendali PPI 8255

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Untuk pencacah frekuensi ini digunakan operasi input ouput sederhana.

Secara fisik antarmuka 8255 tampak pada gambar 3.7. Fungsi dari tiap pin adalah sebagai berikut.

1. D0..D7

   Pin 27 hingga pin 34 adalah bus data dihubungkan dengan slot sebagai jalur data.

2. RESET

   Pin 35 pin kontrol 8255 dan dihubungkan dengan jalur reset pada slot IBM-PC.

3. READ

   Pin 5 pin kontrol untuk menandakan operasi baca oleh PC ke 8255.

4. WRITE

   Pin 36 pin kontrol untuk menandakan operasi tulis dari PC ke 8255.

5. CHIP SELECT

   Pin 6 pin kontrol untuk menandakan bahwa 8255 sedang ditunjuk untuk menerima atau mengirim data dan dihubungkan dengan output address decoder.

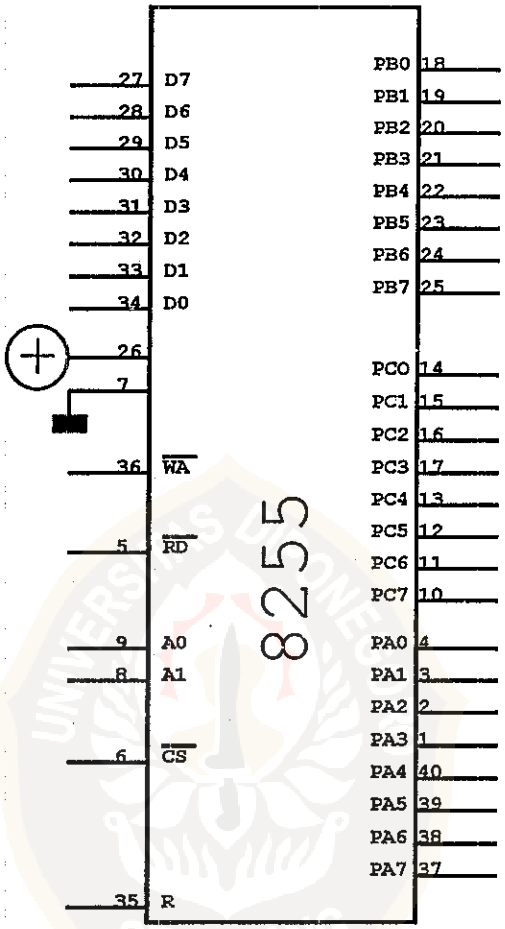
6. Port Select

   Pin 8 dan 9 adalah pin alamat untuk memilih port yang digunakan saat operasi.

7. Pin 1 hingga 4 dan 37 hingga 40 sebagai port A.
8. Pin 18 hingga 25 sebagai port B.
9. Pin 10 hingga 17 sebagai port C.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Dari keterangan tersebut maka IC. 8255 mempunyai 3 jalur 8 bit input-ouput data.(Arianto Widyatmo, 1994).

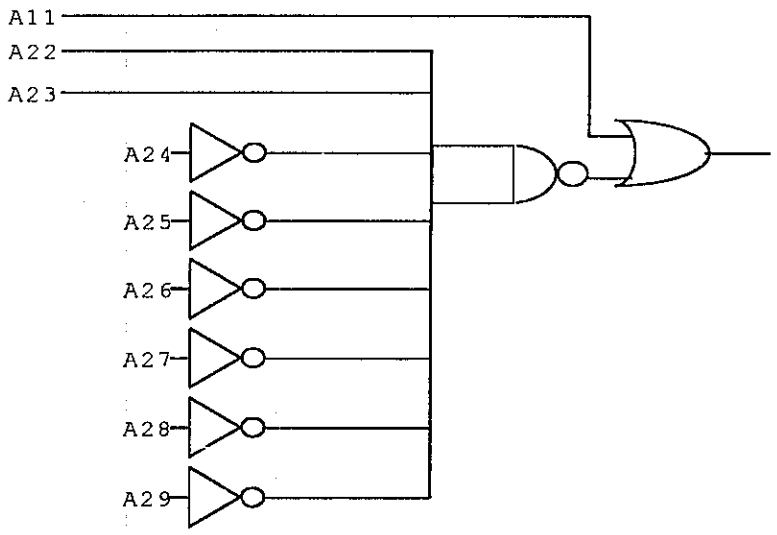


Gambar 3.7 PPI 8255
(Microprocessor and interfacing, Douglas V. Hall, 1987)

3.6 Decoder alamat

Decoder alamat atau address decoder digunakan mengkodekan data pada bus alamat agar rangkaian hanya terakses pada saat bus alamat mengeluarkan data tertentu saja. Decoder alamat ini nantinya akan dipasang pada slot perluasan IBM-PC. Gambar 3.8 decoder alamat terlihat beberapa gerbang NOT

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.8 Decoder alamat
(Elector Electronics, 1990)

Alamat yang digunakan menurut tabel 2.1 adalah 300h, sehingga decoder alamat diset bekerja apabila mendapat sinyal 300h atau 1100000000.

Pada gambar 3.8 pin A22 dan A23 mendapat sinyal tinggi atau 1, dan lainnya 0, dengan begitu outputnya adalah 0, karena output masuk pada pin CS yang aktif rendah maka pin CS menjadi aktif dan 8255 terinisialisasi pada alamat 300H.

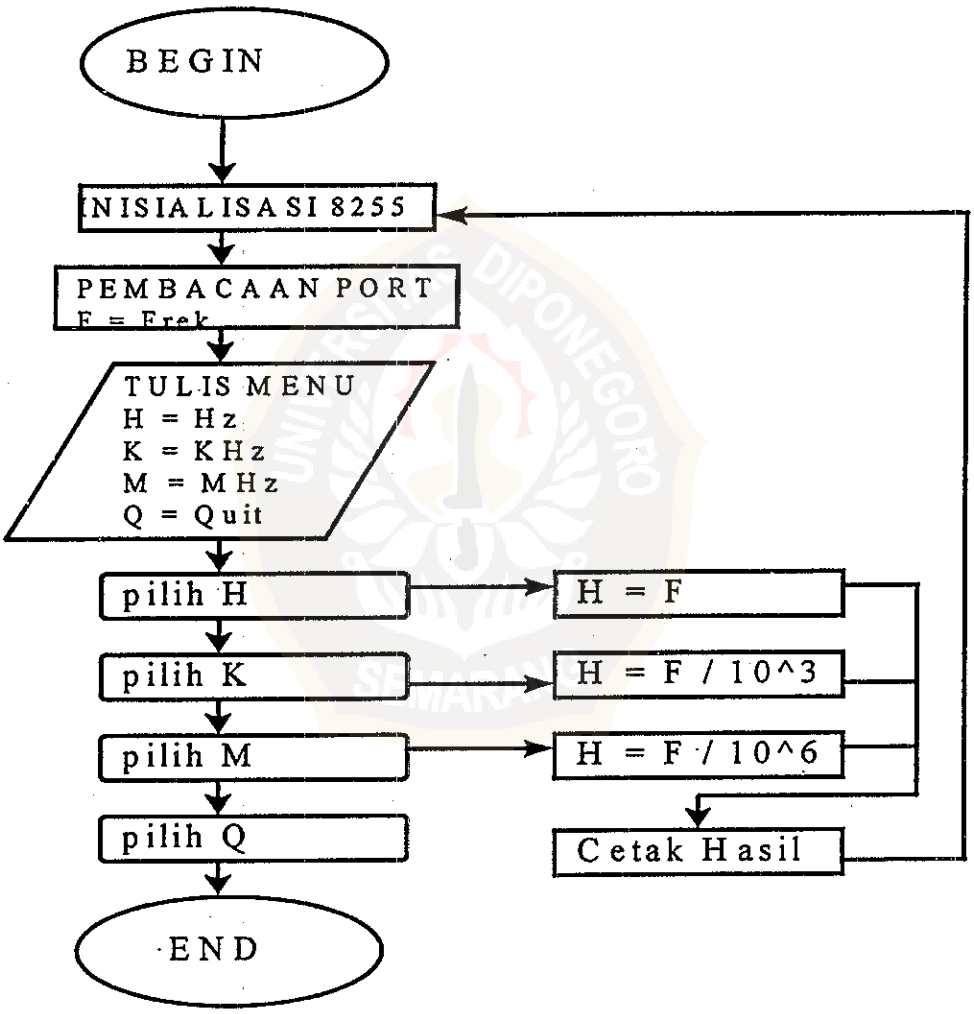
3.7 Program pengendali

Untuk program kendali yang dibuat menggunakan bahasa pemprograman Turbo Pascal. Program dibuat dengan instruksi atau perintah sesingkat mungkin, karena semakin panjang instruksi yang dibuat, akan lebih memakan waktu dalam prosesnya, dan ini bisa mengakibatkan selisih waktu yang

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

lama antara proses perangkat lunak (software) dengan proses perangkat keras (hardware). Dan ini apabila terjadi maka proses secara keseluruhan menjadi tidak berjalan dan mengakibatkan sistem komputer berhenti.

Dengan pertimbangan diatas maka dibuat alur program seperti pada gambar 3.9.



Gambar 3.9

Diagram alur program kendali frekuensi counter

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Pada alur program gambar 3.9, program pertama kali dijalankan akan menginisialisasi 8255, ini dilakukan agar 8255 berfungsi. Pemberian perintah adalah dengan perintah "port", pertama dilakukan adalah adalah mereset rangkaian dengan memberi nilai pada 8255 pada kata kendali sebesar 93H, kemudian membuat port 8255 menjadi output dengan kata sandi 80H dan membuat 8255 sebagai input dengan kata sandi 9bH. Perintahnya pada Pascal sebagai berikut :

```
port [$303] := $93;
port [$302] := $80;
port [$302] := $0;
port [$303] := $9b;
```

Dalam diagram alur untuk inisialisasi dan pembacaan port 8255 dapat dilihat pada gambar 3.10.

Setelah ppi 8255 diberikan kata sandi sebagai input maka dapat dilakukan pengukuran, dimana data dibaca pada tiap-tiap port yang ada pada ppi 8255. Pembacaan data pada port 8255 juga digunakan perintah "port". Pada 8255 ini port A menempati alamat 300H, port B beralamat 301H dan port beralamat 302h. Perintah yang diberikan sebagai berikut :

```
A := port [$300];
B := port [$301];
C := port [$302];
```

Dengan perintah diatas maka data dari port 300H masuk pada tetapan A, port 301H pada B dan port 302H pada C.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

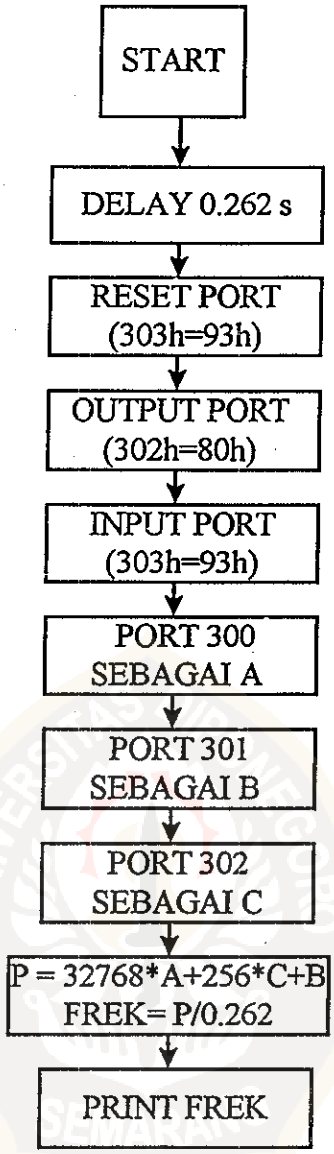
Setelah data dari port 8255 masuk pada tiap-tiap tetapan maka data dapat diproses.

Pada port terdepan adalah port B, kemudian port C dimana untuk masuk pada port data terbagi sebesar 256 jadi agar didapat hasil sebenarnya maka data yang berasal dari port C dikalikan 256, juga pada port A, karena untuk masuk pada port A data dibagi 32768 maka data yang berasal dari port dikalikan 32768. Dari ketiga data dari port A, B dan C dijumlahkan dan dimasukan padaa tetapan P.

Untuk dapat melihat frekuensi terukur pada selang waktu maka tetapan P dibagi dengan selang waktu yaitu 0.262, untuk alur program pada gambar 3.10 programnya sebagai berikut :

```
P := 32768*A + 256*C + B;
F := P / 0.262;
```

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.10

Alur program inisialisasi dan pembacaan port

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)