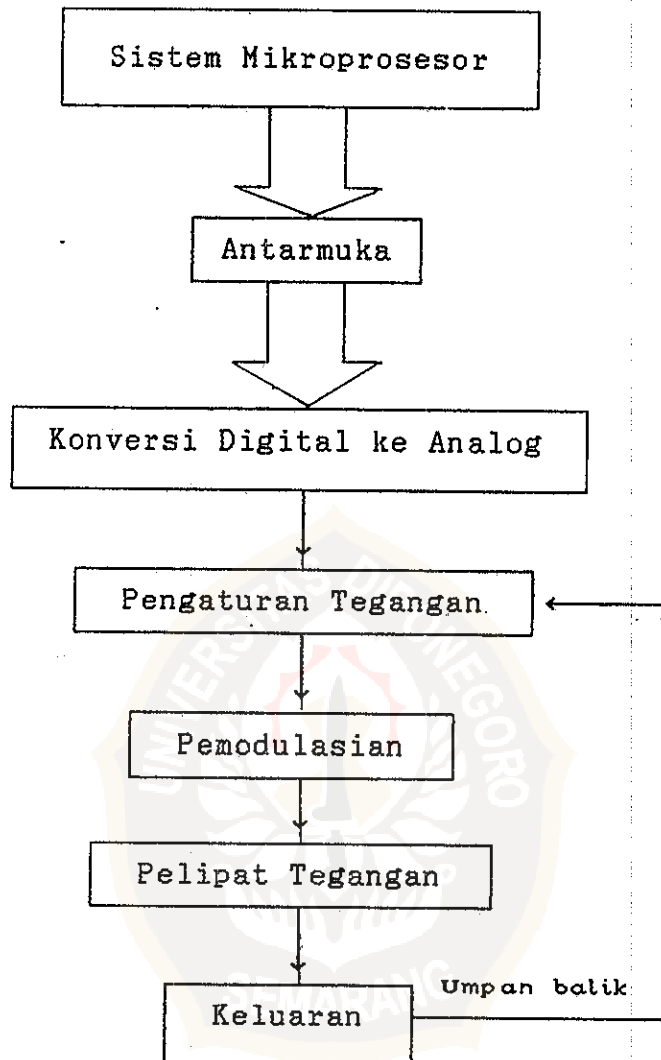


BAB III

REALISASASI RANGKAIAN DAN PERANGKAT LUNAK

3.1. Blok Diagram Rangkaian Sistem



Gambar 3.1. Blok diagram rangkaian sistem

Blok diagram rangkaian sistem terdiri dari rangkaian konversi digital ke analog, rangkaian pengatur tegangan, rangkaian osilator dan rangkaian pelipat tegangan yang mempergunakan transformator.

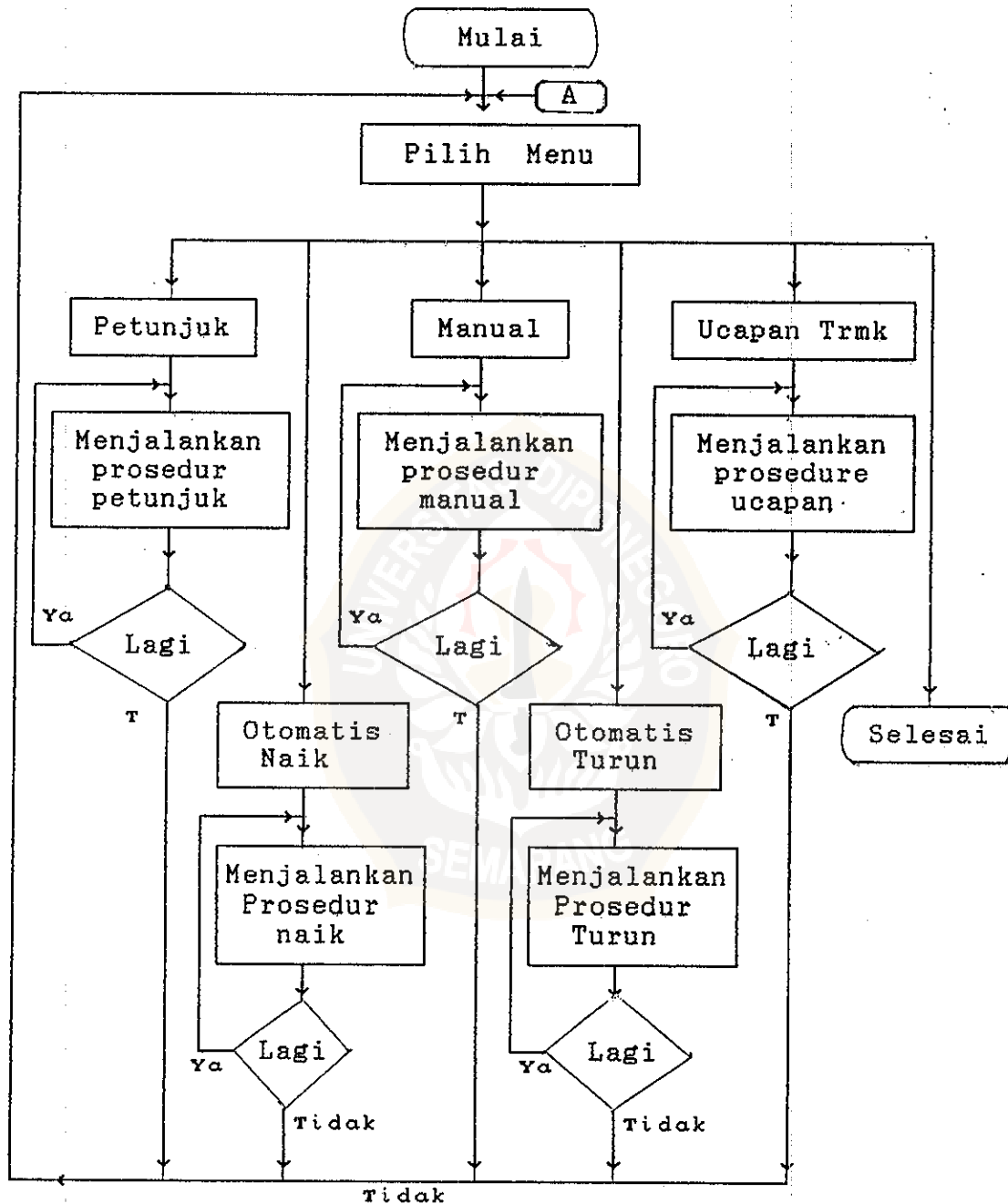
Cara kerja sistem ini secara garis besarnya sebagai berikut:

Kondisi input yang berasal dari sistem pengontrol (sistem mikroprosesor) dalam bentuk tegangan digital dikonversikan ke dalam tegangan analog oleh rangkaian konversi. kemudian tegangan ini akan berfungsi sebagai tegangan acuan pada rangkaian pengatur tegangan. Rangkaian pengatur tegangan menyediakan dc untuk diperbesar oleh rangkaian pelipat tegangan. Pelipatan tegangan dapat terjadi kalau tegangan tersebut dalam bentuk tegangan ac, oleh karena itu harus dichop. Hasil proses tersebut adalah tegangan ac dengan amplitudo sama dengan tegangan dc semula tetapi memiliki bentuk seperti sinyal osilator. Setelah tegangan ac didapat, kemudian dimasukkan ke dalam rangkaian pelipat tegangan sekaligus disearahkan kembali dan dihasilkan output tegangan tinggi dc yang diinginkan. Umpan balik ditambahkan untuk memberikan kestabilan sistem ini terhadap pembebanan. Tegangan umpan balik akan dibandingkan dengan tegangan acuan dari rangkaian DAC dan akan mengkondisi tegangan yang harus dihasilkan oleh rangkaian pengatur tegangan.

3.2. Program Pengendali

Keluaran dari alat (tegangan tinggi dc yang variabel) dikontrol oleh program pengendali yang berada di komputer. Program pengendali mengolah data masukan dari papan kunci (*keyboard*), kemudian hasil dari pengolahan tersebut

ditransfer ke antarmuka (*interface*) berupa bilangan biner. Program pengendali ditunjukkan oleh diagram alir di bawah ini.

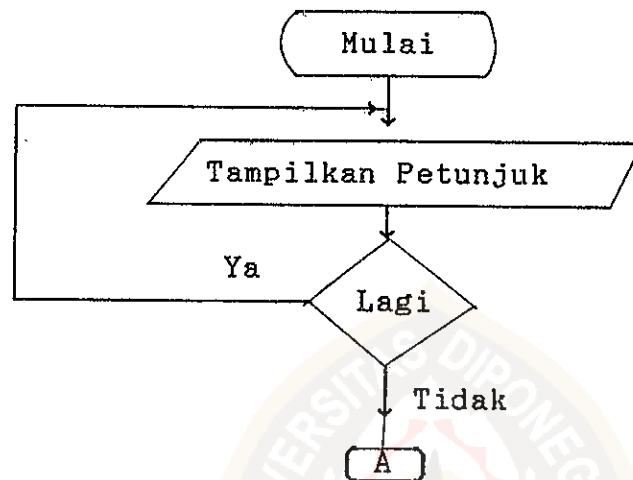


Gambar 3.2. Diagram alir menu utama

3.2.1. Prosedur Petunjuk

Prosedur ini berisi program yang menampilkan petunjuk-petunjuk mengenai cara dari penggunaan penyedia tegangan tinggi DC yang dikontrol komputer. Tampilan petunjuk dapat diulang-ulang sesuai kehendak pemakai.

Diagram alir pada menu petunjuk :

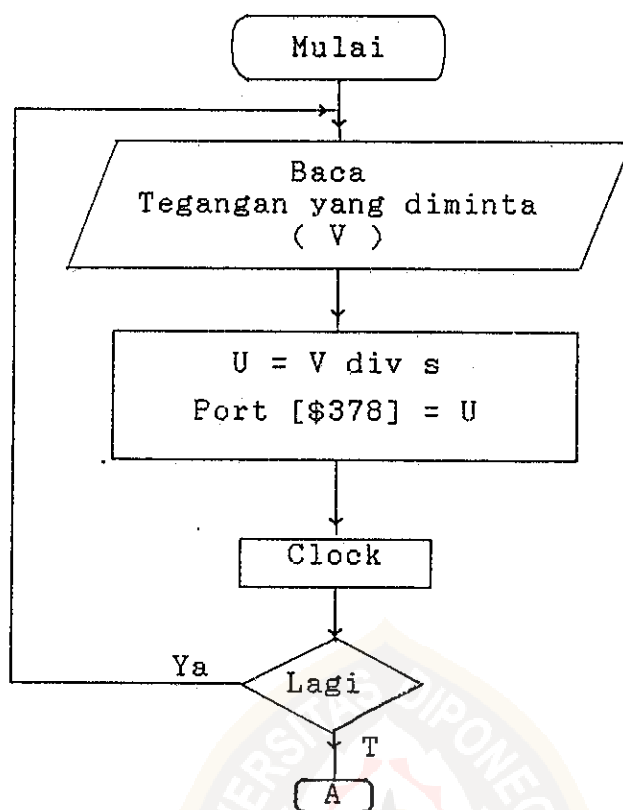


Gambar 3.3. Diagram alir prosedur petunjuk

3.2.2. Prosedur Manual

Prosedur manual digunakan untuk menu pilihan manual yaitu penyetingan tegangan selalu dilakukan untuk setiap perubahan tegangan keluaran yang dikehendaki. Program membaca tegangan yang diminta dari papan kunci komputer (*keyboard*), kemudian data masukan diolah dengan perintah "div". Hasil dari pengolahan program dikirim ke perangkat antarmuka yang beralamat \$378 berupa bilangan biner melalui perintah port. Tegangan keluaran dapat diubah dengan cara merubah seting tegangan yang dikehendaki. Pengubahan dapat dilakukan terus sesuai kehendak pemakai.

Diagram alir pada prosedur manual :

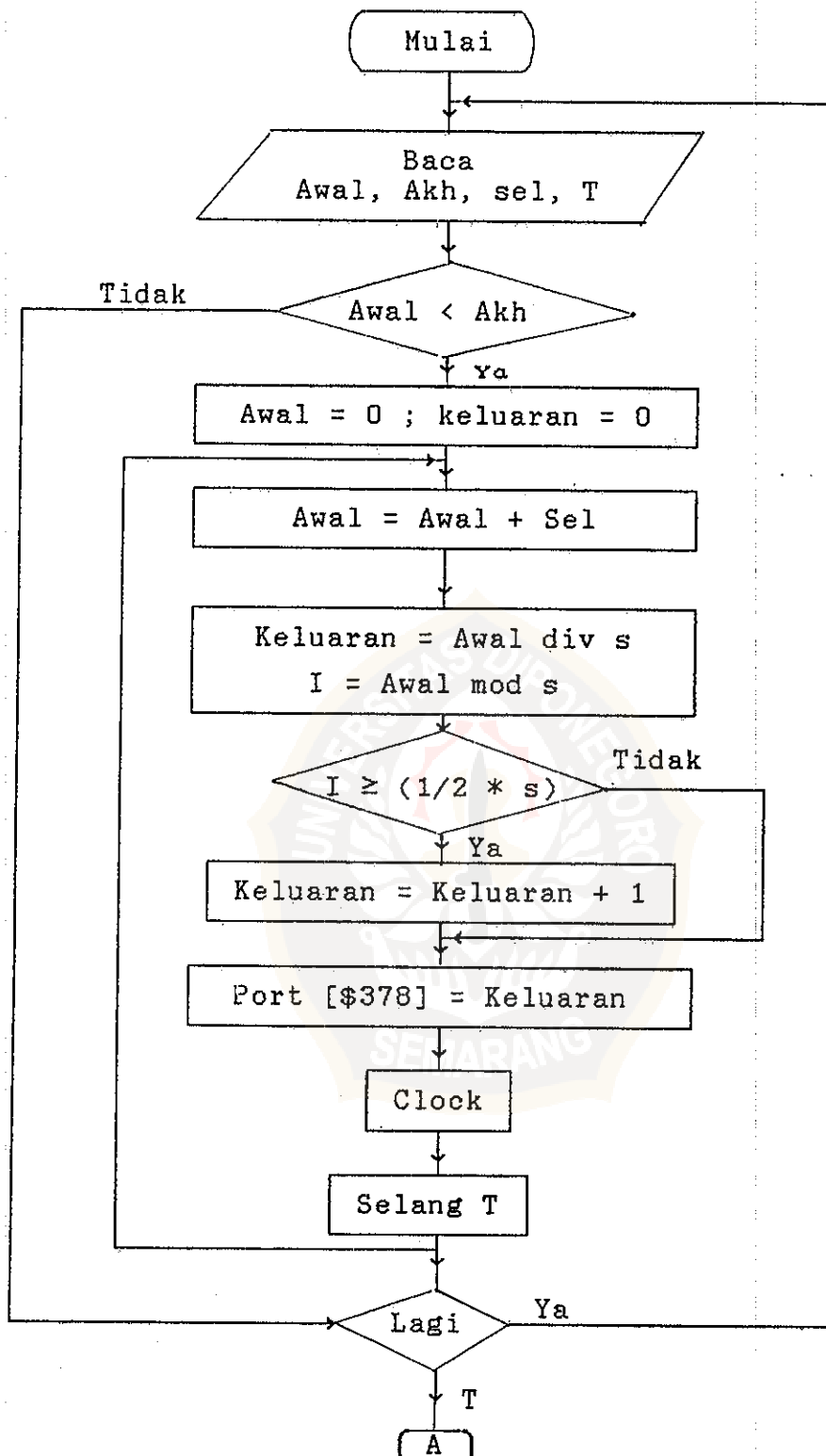


Gambar 3.4. Diagram alir prosedur manual

3.2.3. Prosedur Naik Otomatis

Prosedur ini diperlukan untuk menjalankan menu pilihan naik otomatis yaitu tegangan keluaran akan berubah naik dengan sendirinya setelah diseting. Penyetingan dilakukan pada tegangan awal (mula-mula) yang diminta, tegangan akhir, selang (selisih) tegangan yang diharapkan serta selang waktu yang dikehendaki untuk setiap perubahan tegangan keluaran. Seperti halnya pada menu pilihan manual, pada menu pilihan naik otomatis dapat diulang atau diseting kembali. Diagram alir dari prosedur naik otomatis dapat dilihat pada gambar 3.5.

Diagram alir prosedur naik otomatis :



Gambar 3.5. Diagram alir prosedur naik otomatis

3.2.4. Prosedur Turun Otomatis

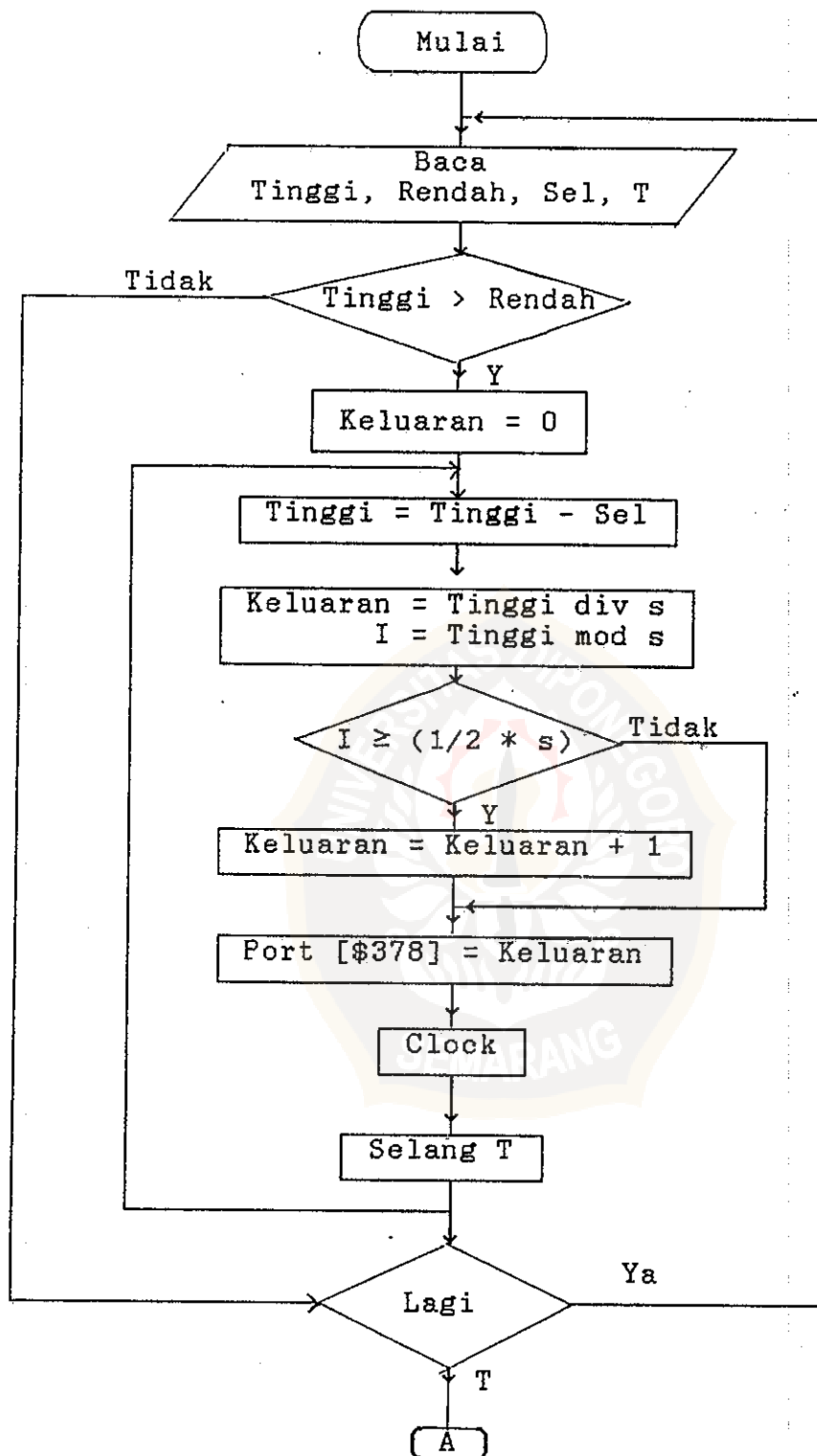
Prosedur turun otomatis merupakan program yang dibutuhkan untuk menjalankan menu pilihan turun otomatis. Pada menu pilihan ini tegangan keluaran akan turun secara otomatis dengan selang tegangan tertentu dan selang waktu tertentu pula. Pelaksanaan program diawali dengan penyetingan tegangan tertinggi yang dikehendaki, tegangan terendah, selang tegangan serta selang waktu tiap perubahan tegangan keluaran. Menu pilihan ini juga dapat diulang penyetingannya tanpa harus ke menu utama. Gambar 3.6. adalah diagram alir dari prosedur turun otomatis.

3.2.5. Prosedur Ucapan

Prosedur ini program untuk menampilkan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak apabila menu ucapan dipilih. Menu pilihan ucapan tersebut dapat dimanfaatkan untuk membuat program lain jika diperlukan, yakni dengan merubah prosedurnya.

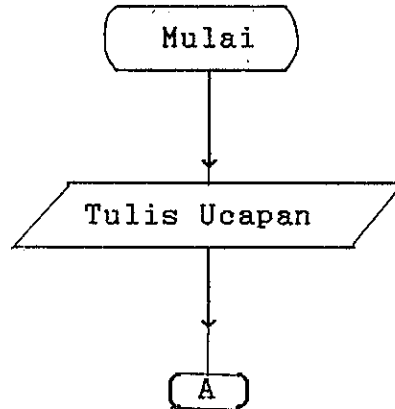
Program pengendali tersebut dibuat dengan bahasa pemrograman Turbo Pascal versi 5.5. Program dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pemakaiannya. Penjelasan untuk tiap-tiap menu ditampilkan pada jendela yang terletak di bawah tampilan menu pilihan. Untuk lebih detailnya dapat dibuka pada menu pilihan petunjuk. Tampilan dari layar komputer untuk menu utama dan masing-masing dari menu pilihan dapat dilihat pada lampiran

Diagram alir prosedur turun otomatis :



Gambar 3.5. Diagram alir prosedur turun otomatis

Diagram alir prosedur ucapan :



Gambar 9.7. Diagram alir prosedur ucapan

3.3. Antarmuka (*Interface*)

Perangkat antarmuka yang diperlukan adalah yang memiliki keluaran delapan bit sesuai dengan bit masukan dari rangkaian konversi digital ke analog (DAC). Untuk mengatasi ini cukup memanfaatkan parallel port yang ada pada komputer. Alamat yang digunakan \$378 dan \$37A, alamat \$378 sebagai port data sedangkan \$37A bit ke-3 sebagai clock dari latch. Berikut kondisi bit mula-mula dan sebagai clock :

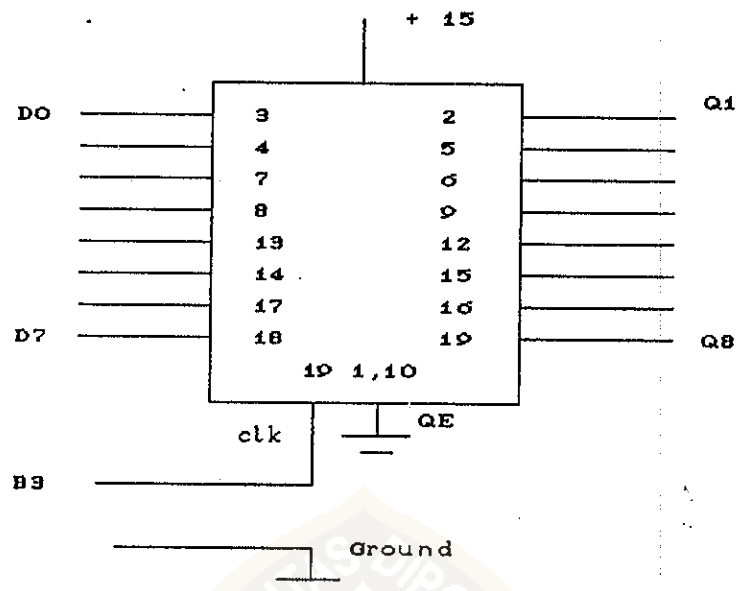
Kondisi mula port \$37A : (sebagai *clock low*)

bit	:	3	2	1	0	
logika	:	1	1	0	0	= 12

Karena bit ketiga sebagai clock maka : (*clock hi*)

bit	:	3	2	1	0	
logika	:	0	1	0	0	= 4

Di bawah ini gambar dari rangkaian *latch* (penahan) yang menggunakan IC register 74LS374.



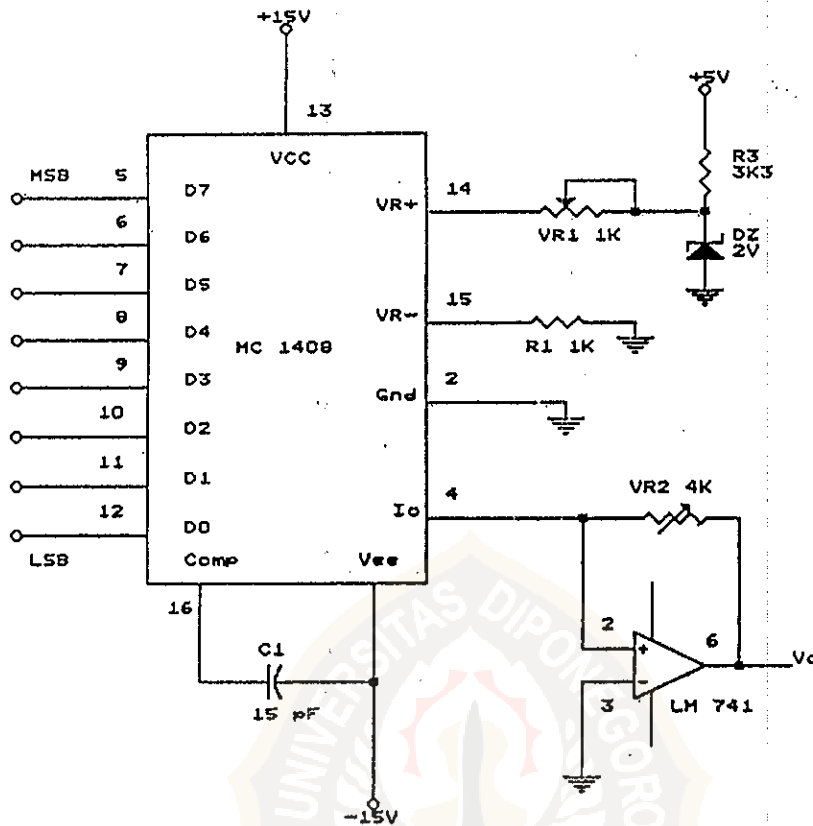
Gambar 3.8. Rangkaian latch.

3.4. Rangkaian Konversi Digital ke Analog.

Rangkaian Konversi digital ke analog memakai IC DAC MC1408. Dipilih komponen ini dengan tujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik dibandingkan dengan komponen diskrit. Keluaran dari IC ini berupa arus, sedangkan yang diperlukan adalah tegangan sebagai acuan untuk bagian pengatur tegangan. Sehingga diperlukan bagian konversi arus ke tegangan dengan memakai Op-Am.

IC DAC MC1408 memiliki 8 buah bit input, jika membuat penyedia tegangan yang output maksimumnya 2000 volt maka setiap perubahan LSB (bit paling tak berarti) diharapkan perubahan tegangan outputnya sebesar $2000/255 = 7,84$ volt.

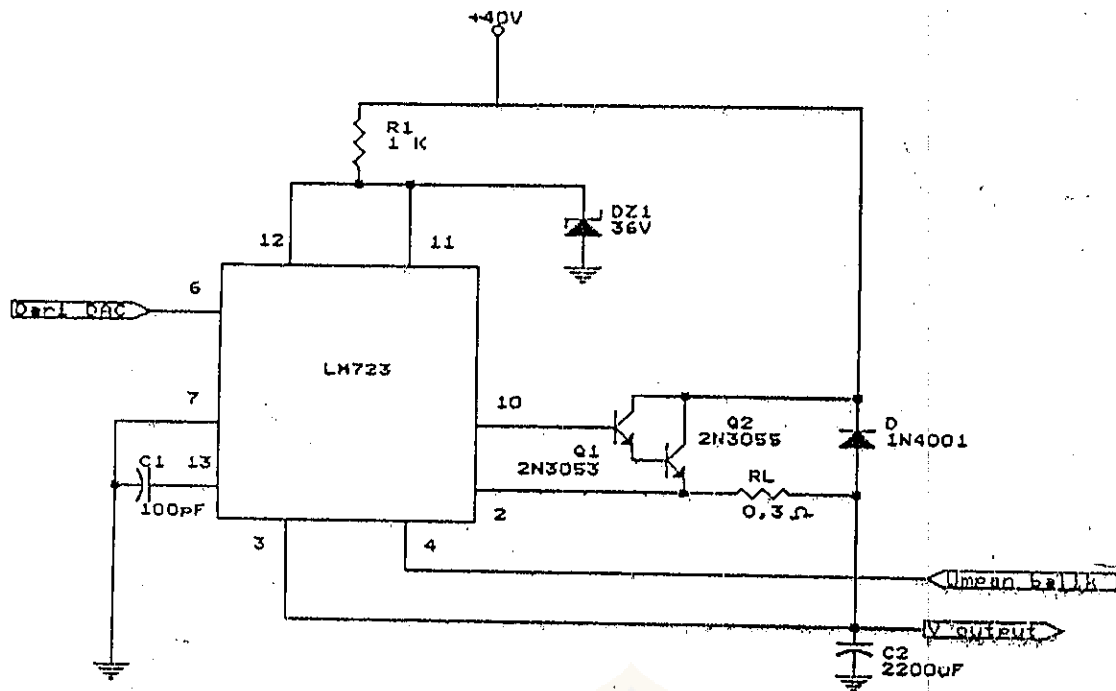
Rangkaian DAC yang memiliki 8 bit input dan keluaran maksimal 5 volt dengan resolusi 20 mV ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.9. Rangkaian konversi digital ke analog.

3.5. Rangkaian Pengatur Tegangan.

Pada pengaturan Tegangan memerlukan rangkaian pengatur tegangan yang memiliki regulasi yang baik serta yang presisi. Ini dikarenakan perubahan tegangan pada rangkaian DAC tiap LSB-nya sangat kecil, sehingga diharapkan pengatur tegangan mampu meresponnya. Atas pertimbangan itu rangkaian pengatur tegangan memakai IC LM 723. Gambar 3.10. menunjukkan rangkaian pengatur tegangan dengan memakai IC LM 723.



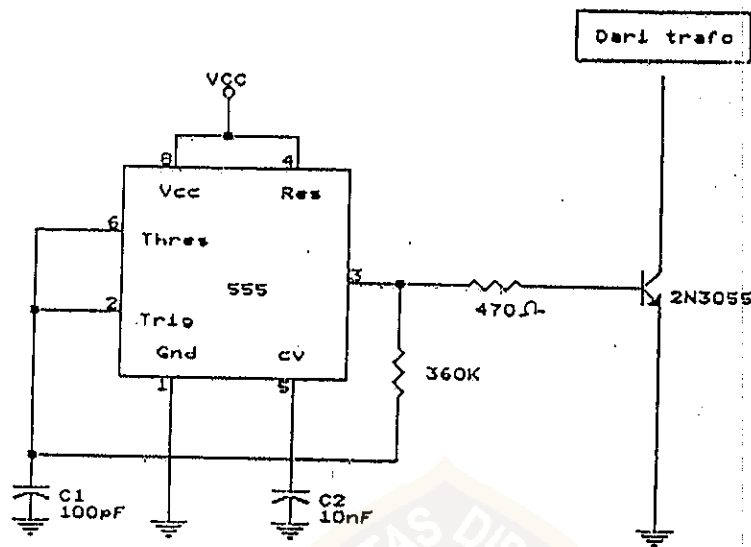
Gambar 3.10. Rangkaian pengatur tegangan.

3.6. Rangkaian Pemodulasi

Keluaran dari rangkaian pengatur tegangan adalah tegangan searah (DC), sehingga diperlukan sebuah rangkaian yang dapat mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dengan frekuensi tertentu yaitu rangkaian pemodulasi. Pada rangkaian pemodulasi ini terdiri dari dua bagian utama yaitu rangkaian osilator dan rangkaian switching.

Rangkaian osilator menggunakan IC 555 yakni sebagai astable multivibrator dan rangkaian switching menggunakan transistor daya 2N3055. Gambar 3.11. menunjukkan konfigurasi IC 555 beroperasi sebagai astable multivibrator berikut penggabungannya dengan rangkaian

switching. Pada kaki kolektor didapatkan sinyal persegi, di kaki kolektor inilah rangkaian pelipat tegangan akan dihubungkan.



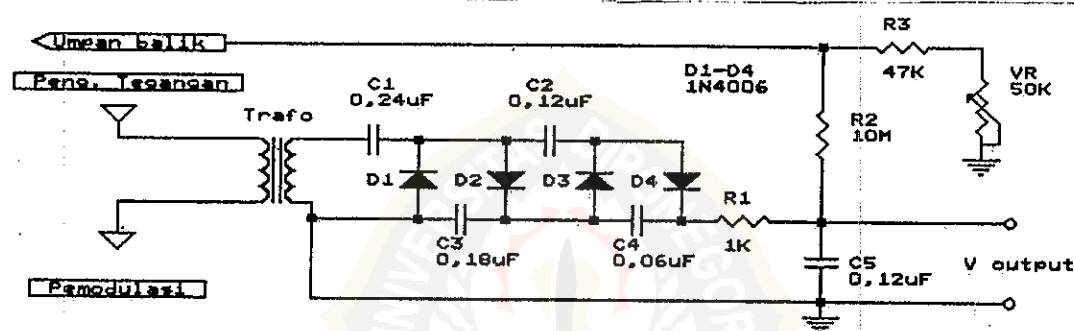
Gambar 3.11. Rangkaian pemodulasi.

3.7. Rangkaian Pelipat Tegangan.

Tegangan ac dari rangkaian pemodulasi masih perlu ditingkatkan sekaligus disearahkan kembali sehingga didapat tegangan tinggi dc yang diinginkan sesuai dengan bit input.

Untuk menaikkan tegangan dapat digunakan rangkaian pengali tegangan yang terdiri dari dioda dan kapasitor. Cara lain untuk memperoleh peningkatan tegangan adalah dengan memakai transformator, akan tetapi dengan cara ini diperlukan perbandingan lilitan yang besar, sehingga ukuran trafo menjadi besar dan kurang efisien.

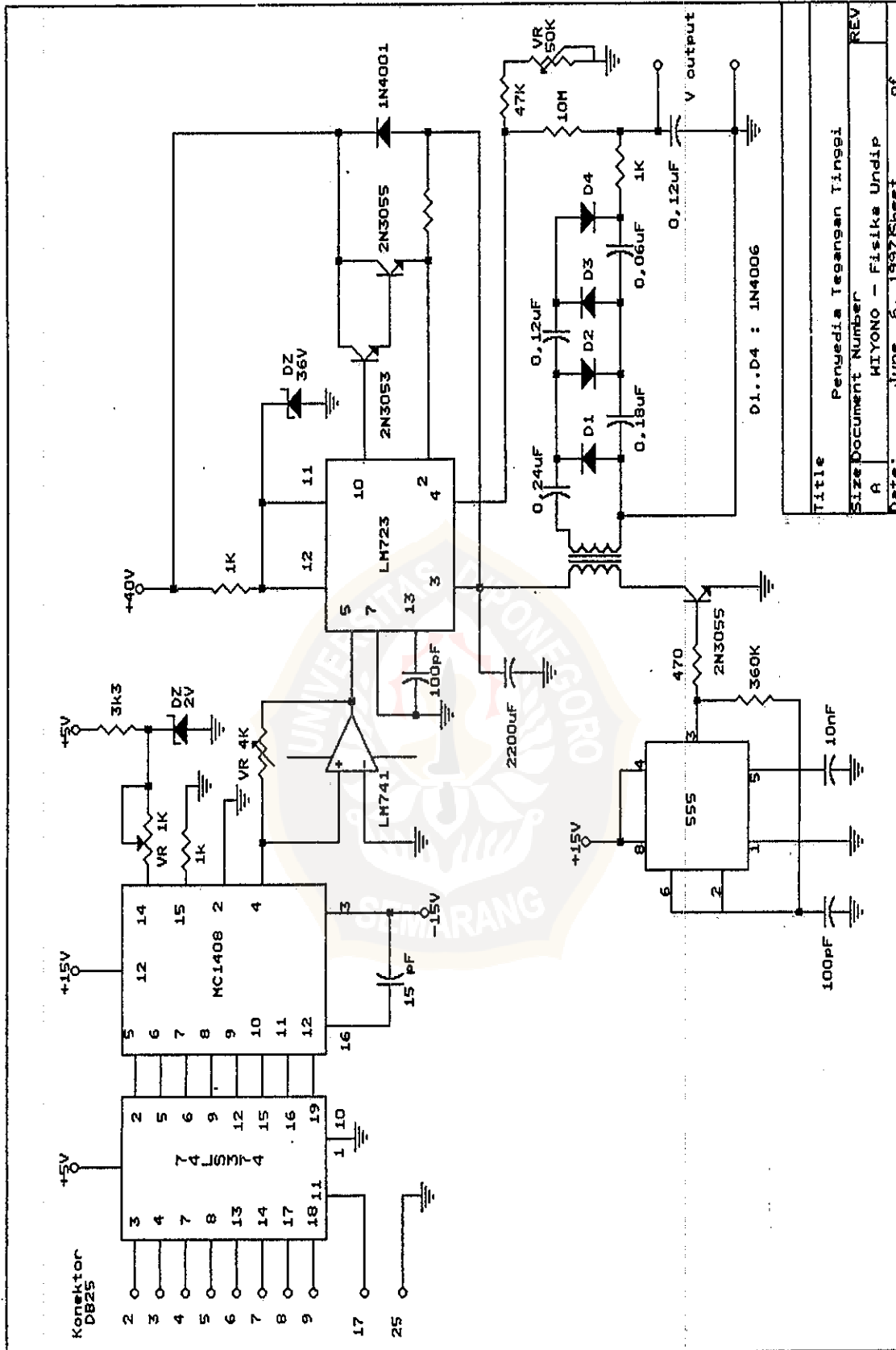
Rangkaian pelipat tegangan ini memanfaatkan kedua cara diatas dengan menggabungkannya yaitu tegangan dari rangkaian pemodulasi ditingkatkan dengan memakai trafo terlebih dahulu kemudian diperkuat dan disearahkan dengan rangkaian pengali tegangan. Elemen umpan balik dicuplikkan dari keluaran rangkaian pelipat tegangan masuk ke input inverting dari rangkaian pengatur tegangan sehingga keluaran akhir tetap stabil terhadap pembebanan. Gambar 3.12. menunjukkan rangkaian pelipat tegangan.



Gambar 3.12. Rangkaian pelipat tegangan.

3.7. Rangkaian Penyedia Tegangan Tinggi DC

Rangkaian penyedia tegangan tinggi DC yang dikendalikan komputer dibuat dengan cara menggabungkan semua rangkaian tersebut yaitu rangkaian antar muka (port printer), rangkaian konversi digital ke analog, rangkaian pengatur tegangan, rangkaian pemodulasi dan rangkaian pelipat tegangan. Rangkaian sistem secara utuh ditunjukkan pada gambar 3.13.



Title	Penyedia Tegangan Tinggi
Size Document Number	HIYONO - Fisika Undip
A	REV
Date:	June 6, 1997 Sheet of