

IMPLEMENTASI PEMBUATAN CATU DAYA TERPROGRAM BERBASIS KOMPUTER

Zubaidi S.T.

Program Studi Teknik Informatika
AMIK Wira Setya Mulya Yogyakarta
Email : Sinyo_Nakanu@Yahoo.com

ABSTRAK

Komputer merupakan suatu perangkat bantu yang sekarang banyak digunakan baik dalam dunia industri, kedokteran, ekonomi, militer, aplikasi teknik maupun dalam dunia pendidikan. Keberadaannya memang dirasakan sangat membantu untuk menyelesaikan pekerjaan yang ada dengan ketelitian yang tinggi. Salah satu manfaatnya adalah dengan pembuatan catu daya terprogram berbasis computer. Dengan catu daya terprogram ini kita dapat mengatur keluaran daya sesuai dengan yang kita inginkan.

Dalam pembuatan catu daya terprogram berbasis komputer ini direalisasikan dengan menggunakan konfigurasi dari beberapa rangkaian yaitu, PPI 8255 (programmable peripheral interface), komputer sebagai pengendali, pengubah isyarat digital ke analog (Digital to Analog Converter), dan rangkaian penguat daya (OP-AMP). Pengujian alat dari hasil pembuatan catu daya ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran terhadap masing-masing bagian rangkaian serta pengamatan terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian alat. Data dari hasil pengujian tersebut digunakan sebagai bahan analisis perhitungan serta untuk mengetahui karakteristik dari alat yang telah dibuat.

Hasil pengujian dilakukan dengan merangkai dari kesemua komponen yang ada yang diimplementasikan dengan program computer yang ada. Catu daya yang maksimal yang bisa dihasilkan dari rangkaian ini adalah 10 Volt. Jika seandainya kita memasukkan lebih dari 10 volt maka catu daya akan me-reset nilai tersebut ke nilai 0.

Kata kunci : *Catu daya, PPI8255, Digital to Analog Converter, OP-AMP*

1. LATAR BELAKANG

Sekarang ini, penerapan komputer untuk membantu mengerjakan tugas-tugas manusia sudah mencakup bidang yang sangat luas. Mulai dari bidang industri, instansi pemerintah, organisasi sosial hingga kehidupan rumah tangga, semuanya sudah tersentuh dan terus memerlukan sentuhan teknologi komputer. Dengan bantuan komputer, hidup manusia menjadi lebih mudah dan efektif.

Khusus untuk aplikasi teknik, pemrograman komputer sangat diperlukan karena dengan memanfaatkan komputer kita dapat merancang berbagai macam aplikasi teknik salah satunya adalah catu daya secara terprogram. Seperti yang kita ketahui, rata-rata catu daya yang digunakan masih menggunakan cara pengoperasian manual atau konvensional.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengambil topik “IMPLEMENTASI PEMBUATAN CATU DAYA TERPROGRAM BERBASIS

KOMPUTER “ dengan pembuatan peralatan ini diharapkan dalam pengoperasian sebuah catu daya dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan sebuah personal komputer. Catu daya ini juga dapat mengeluarkan suatu keluaran yang lebih spesifik. Yaitu $X = \frac{255}{V_{out}}$, dimana X merupakan bilangan desimal yang didapat dari bilangan 8 bit (255_d) dibagi dengan tegangan keluaran yang kemudian dikonversi mejadi, tegangan referensi dibagi dengan bilangan 8 bit (255_d) dikali dengan tegangan yang di inginkan sehinga didapatkan tegangan yang spesifik.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. PPI (Programmable Peripheral Interface) 8255

PPI 8255 merupakan suatu chip I/O port yang dapat diprogram dan dikemas dalam 40 pin. PPI 8255 memiliki 3 buah port yang masing-masing dinamai port A, Port B, Port C.

Setiap port dari PPI 8255 memiliki 8 pin I/O yang bernilai 1 byte. Ketiga port tersebut dibagi dalam 2 kelompok kontrol yaitu kelompok kontrol A dan kelompok kontrol B. Setiap kelompok kontrol menerima perintah dari read/write control logic dan menerima control word dari bus data untuk memberikan perintah pada port I/O. Kelompok kontrol A mengatur port A dan port C upper (bit 7 – bit 4) dan kelompok kontrol B mengatur port B dan port C lower (bit 3 – bit 0), D0 sampai D7 merupakan bus data dua arah, yang dapat dihubungkan dengan bus data mikroprosesor, merupakan tempat untuk mentransfer data, memprogram PPI 8255 dan membaca status PPI 8255. untuk mentransfer data digunakan sinyal kontrol baca dan tulis (RD dan WR).

PPI 8255 mempunyai 3 buah port I/O yang dinamakan port A, port B, port C. Masing-masing port mempunyai 8 bit perantara (PA0 samapai PA7, PB0 sampai PB7, PC0 sampai PC7) yang berfungsi sebagai port masukan ataupun port keluaran.

Proses pembacaan dan penulisan data dari PPI 8255 dapat dilakukan melalui program. Untuk memilih salah satu register dari ketiga port I/O dan register kontrol yang dituju dapat dilakukan dengan cara menentukan kombinasi pada jalur alamat A0 dan A1, seluruh operasi ini dapat dilihat pada tabel 1. [4,9].

Tabel 1. Operasi dasar PPI 8255

A1	A0	\overline{RD}	\overline{WR}	\overline{CS}	
					Input Operation (READ)
0	0	0	1	0	Port A → Data bus
0	1	0	1	0	Port B → Data bus
1	0	0	1	0	Port C → Data bus
					Output Operation (WRITE)
0	0	1	0	0	Data bus → Port A
0	1	1	0	0	Data bus → Port B
1	0	1	0	0	Data bus → Port C
1	1	1	0	0	Data bus → Control Register
					Disable Function
X	X	X	X	1	Data bus → tri-state (inactive)
X	X	1	1	0	Data bus → tri-state (inactive)
1	1	0	1	0	Illegal condition (Control Register Sifatnya Write Only)

2.2. KOMPUTER

Pengendalian pada catu daya terprogram dilakukan oleh seperangkat komputer berupa *personal komputer*. Komputer merupakan seperangkat alat yang berfungsi melakukan pengolahan data serta berfungsi sebagai sarana komunikasi sistem kendali dengan operator. Semua aktivitas pengendalian diperlihatkan pada layar tampilan (*monitor*) yang merupakan bagian dari unit keluaran komputer.

Komputer tersusun atas empat unit utama yang masing-masing unit mempunyai fungsi tersendiri yaitu :

- a. Unit pengendali (*Control Unit, CU*),
- b. Unit aritmatika dan logika (*arithmetic logic control, ALU*),
- c. Unit memori,
- d. Unit masukan dan keluaran (*input and output, I/O*).

Setiap unit saling bekerja sama dan berhubungan melalui saluran paralel yang disebut bus. Keempat unit tersebut menjadi satu kesatuan unit fungsional yang disebut unit pemroses pusat.

2.2.1. Unit pemroses pusat

Unit pemroses pusat (*Central Processing Unit, CPU*) terdiri atas dua bagian, yaitu unit pengontrol (*Control Unit, CU*) serta unit aritmatika dan logika (*Aritmatic Logic Unit, ALU*). Adapun fungsi dari unit pengontrol adalah mengambil, mengkode dan melaksanakan urutan instruksi sebuah program yang tersimpan dalam memori. Fungsi dari unit aritmatika dan logika adalah melaksanakan operasi perhitungan aritmatika (penjumlahan dan pengurangan) dan logika.

2.2.2. Saluran bus

Fungsi utama saluran bus adalah sebagai penghubung antara unit-unit fungsional dalam CPU. Ada tiga jenis bus yang umum dipakai dalam CPU, yaitu : bus data (*data bus*), bus alamat (*address bus*) dan bus pengendali (*control bus*).

2.2.3. Unit memori

Menurut jenisnya memori terbagi dua, yaitu RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Random Only Memory*). RAM adalah suatu memori yang dapat dibaca maupun ditulis. Data yang ada dalam RAM akan terhapus (bersifat *volatile*) bila catu daya dimatikan, karena RAM mempunyai sifat yang *volatile* maka RAM tidak bisa menyimpan program-program utama yang diperlukan. RAM hanya untuk menyimpan data sementara, yaitu data yang tidak begitu vital bila hilang akibat aliran catu daya terputus. ROM merupakan suatu memori yang hanya dapat dibaca. Data dalam ROM tidak akan terhapus meskipun catu daya nya dimatikan (bersifat *non volatile*), karena mempunyai sifat demikian maka ROM digunakan sebagai media untuk menyimpan program-program utama.

2.2.4. Unit masukan atau keluaran

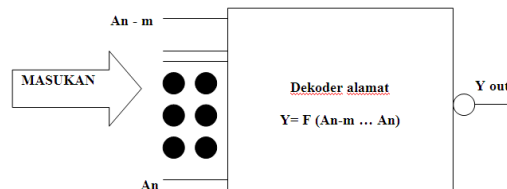
Salah satu fasilitas komputer yang telah disediakan yang memiliki kemampuan untuk dapat berkomunikasi dengan perangkat keras lain, seperti papan ketik (*keyboard*), *video monitor*, *perinter*, *mouse* dan lain-lain. Perangkat keras tersebut hanya dapat berkomunikasi dengan komputer melalui perantara I/O. Perangkat I/O dalam sistem mikroprosesor digunakan

untuk hubungan dengan piranti di luar sistem. Alat ini dapat menerima data dari mikroprosesor atau memberi data ke mikroprosesor. Alat-alat khusus yang akan dihubungkan melalui perantara I/O, berbentuk kartu antar muka (*interface card*) yang dipasang pada perantara I/O berupa soket perluasan (*Slot expansion*). [1,2,3].

2.3. Pendekode Alamat (*Address Decoder*)

Fungsi dari pendekode alamat adalah untuk mendekode alamat suatu *peripheral*. Dengan demikian antara *peripheral* yang satu dengan yang lain akan mempunyai alamat yang berbeda. Perbedaan tersebut terletak pada pendekode alamatnya, sehingga untuk menghubungi letak suatu *peripheral* cukup dengan menunjukkan alamatnya saja.

Apabila nilai logika yang diberikan pada alamat A_{n-m} s/d A_n memenuhi persamaan $F(A_{n-m} \dots A_n) = 1$, maka kondisi logika keluaran dari pendekode alamat akan aktif begitu juga sebaliknya, kalau $F(A_{n-m} \dots A_n) = 0$, maka kondisi keluaran dari pendekode alamat tidak aktif. Nilai m dapat berkisar antara 1 sampai n , gambar 1. menunjukkan diagram kotak pendekode alamat.

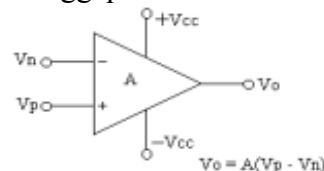


Gambar 1. Diagram kotak pendekode alamat.

Untuk membuat pendekode alamat dengan *interface* misalnya menggunakan IC PPI 8255, maka jalur alamat yang harus dikodekan paling tidak sebanyak 8 jalur alamat A_2 sampai dengan A_9 dan sebuah jalur kontrol AEN, karena IC PPI 8255 mempunyai empat register. Setiap register tersebut harus mempunyai alamat yang berbeda, sehingga dapat digunakan jalur alamat A_0 dan A_1 untuk memilih salah satu dari keempat register tersebut. [4].

2.4. Penguat Operasional (*Op-Amp*)

Penguat operasional merupakan suatu penguat berperolehan tinggi yang tersambung langsung, dengan suatu umpan balik ditambahkan untuk mengendalikan karakteristik tanggapan keseluruhan.



Gambar 2. Penguat Operasional (*Op-Amp*)

Gambar 2. memperlihatkan simbol untuk sebuah Op-Amp. V_o adalah tegangan keluaran yang diukur terhadap bumi (*ground*). Tanda A adalah bati atau penguatan tegangan simpul terbuka (*open loop voltage gain*) dari op-amp. Jika dirangkai sebagai suatu pembalik (*inverter*), tegangan sinyal akan diterima oleh masukan

membalik (*inverting input*) atau masukan (-). Sedangkan masukan tak membalik (*non inverting input*) atau masukan (+) dari op-amp dibumikan.

Karena penguatan tegangan Op-Amp sangat besar, maka tegangan masukan bisa berukuran mikrovolt, tegangan masukan ini data dipersamakan dengan 0 V. Selain itu, impedansi masukan dari masukan membalik mendekati harga tak berhingga. Ciri-ciri pokok tersebut yang berupa tegangan masukan nol dan impedansi masukan tak berhingga, telah membuat masukan membalik tersebut menjadi suatu titik bumi semu (*virtual ground point*) artinya tidak bumi yang efektif walaupun bukan sesungguhnya. [5,7,8].

2. 5. Konverter digital ke analog (DAC)

Digital Analog Converter (DAC) adalah suatu rangkaian pengubah informasi dari data digital menjadi data analog. Rangkaian ini diperlukan pada saat suatu rangkaian digital digunakan sebagai alat kontrol pada suatu sistem rangkaian yang mengoperasikan parameter tegangan atau arus dalam analog. DAC akan mengubah setiap konfigurasi logika pada input-inputnya ke dalam tegangan analog pada outputnya dengan perbandingan tertentu. Pada dasarnya keluaran dari DAC adalah arus, oleh karena itu setelah DAC diperlukan maka digunakan sebuah penguat operasional (Op-Amp). Sehingga keluaran dari Op-Amp sudah berupa tegangan yang mana tegangan tersebut dapat digunakan sebagai tegangan masukan referensi rangkaian DAC.

Kebanyakan sistem DAC menerima suatu sinyal digital sebagai masukan dan mengubahnya menjadi tegangan atau arus analog. Keluaran V_o dari N-bit pengubah digital ke analog diberikan oleh persamaan sebagai berikut:

$$V_o = (2^{N-1} a_{N-1} + 2^{N-2} a_{N-2} + \dots + 2^2 a_2 + 2^1 a_1 + a_0) V$$

$$= (a_{N-1} + \frac{1}{2} a_{N-2} + \frac{1}{4} a_{N-3} + \dots + \frac{1}{2^{N-2}} a_1 + \frac{1}{2^{N-1}}) 2^{N-1} V \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana V adalah faktor perbandingan yang ditentukan oleh parameter sistem dan koefisiens a_n mewakili kata biner dan $a_n = 1$ (0) jika bit ke n sama dengan 1 (0). Tegangan V_R adalah tegangan ajuan stabil yang digunakan dalam rangkaian. Bit paling menentukan (*most significant bit*, MSB) adalah yang berkaitan dengan a_{N-1} dan bobotnya sama dengan $2^{N-1}V$, sedangkan bit yang kurang menentukan (*least significant bit*, LSB) berkaitan dengan a_0 dan berbobot $2^0V = V$.

Misal suatu kata 5-bit (N=5) sehingga persamaan (2.5) menjadi:

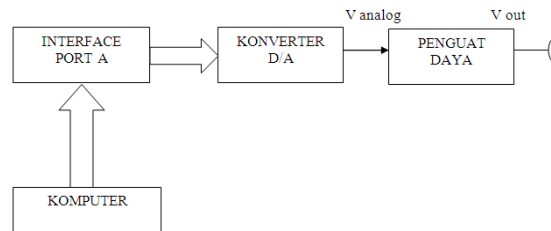
$$V_o + (16a_4 + 8a_3 + 4a_2 + 2a_1 + a_0)V \dots\dots\dots (2.6)$$

Untuk penyederhanaan, misalkan $V = 1$ maka jika $a_0 = 1$ dan a yang lainnya semua nol, didapatkan $V_o = 1$, jika $a_1 = 1$ dan a yang lainnya semua nol di dapatkan $V_o = 2$, jika $a_0 = a_1 = 1$ dan a yang lainnya semua nol maka $V_o = 2 + 1 = 3$ V dan seterusnya. Terbukti bahwa V_o adalah tegangan analog sebanding dengan masukan digital. [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan catu daya terprogram berbasis komputer ini disusun oleh beberapa rangkaian yaitu rangkaian catu daya, penguat daya, konverter digital ke analog, dan interface (PPI 8255). Penyusunan beberapa rangkaian tersebut

dilakukan seperti ditunjukkan pada gambar 3. yaitu gambar diagram blok catu daya terprogram



Gambar 3. Diagram Blok Catu Daya Terprogram

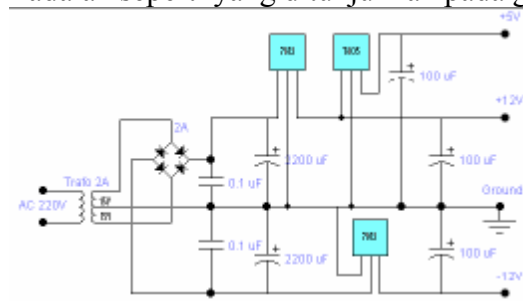
3.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang dirancang terdiri dari 4 bagian, yaitu rangkaian catu daya, penguat daya, konverter digital ke analog, dan interface (PPI 8255).

Bagian penguat daya berfungsi untuk menguatkan daya yang dihasilkan dari konverter DAC, konverter DAC berfungsi sebagai pengubah sinyal digital yang dikeluarkan lewat *interface* menjadi tegangan analog, interface untuk memasukan atau mengeluarkan sinyal digital dari komputer ke bagian DAC.

3.1.1. Rangkaian Catu Daya

Catu daya disini merupakan rangkaian yang digunakan untuk mencatu rangkaian-rangkaian yang membutuhkan pencatuan, seperti rangkaian penguat daya, konverter digital ke analog, dan interface (PPI 8255). Secara keseluruhan tegangan yang diperlukan yaitu sebesar +12V, -12V, +5V, -5V dan 0V. Rangkaian catu daya yang digunakan dalam perancangan catu daya terprogram ini adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. berikut ini:



Gambar 4. Rangkaian Catu Daya.

Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan catu daya ini sebagai berikut:

- a. 1 buah transformator CT, (AC220V / DC 12V, 1 Ampere).
Yang dimaksud dengan transformator disini adalah alat yang berbentuk gulungan kawat yang fungsinya untuk memindahkan tenaga dari input ke output. Trafo yang dipergunakan dalam rangkaian ini adalah transformeter step-down untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak balik.
- b. 4 buah dioda (1N4002).
4 buah dioda penyearah 1N4002 berfungsi untuk menyearahkan arus bolak-balik menjadi arus searah. Tegangan bolak balik yang sudah ada diserahkan oleh dioda tidak konstanta sebab masih berbentuk setengah lambang sinus.

- c. Kondensator elektrolit (2200uF / 25 V dan 2200uF / 25 V).
Oleh karena tegangan bolak balik yang sudah ada diserahkan oleh dioda tidak konstanta sebab masih berbentuk setengah lambang sinus, hal tersebut dapat diatasi dengan memasang kondensator elektrolit 2200uF / 25 V diantara tegangan positif dan negatif yang berfungsi sebagai filter.
- d. Ic regulator (7812, 7912, 7805, 7905).
Berfungsi untuk mengurangi derau frekuensi dari pin dengan memasang Ic regulator atau ic pengatur tegangan 7812 dan 7805 dimana tegangan keluaran akan menjadi stabil pada +12 volt dan +5 volt terhadap gangguan atau derau dari osilator, dan untuk ic regulator 7912 dan 7905 dimana tegangan keluaran akan menjadi stabil pada -12 volt dan -5volt terhadap gangguan atau derau dari osilator.

3.1.2. Rangkaian Konverter Digital ke Analog

Gambaran umum mengenai pengubah isyarat digital ke analog jenis DAC MC 1408-8N adalah sebuah pengubah monolit 8 bit yang mempunyai kecepatan keluaran sangat tinggi.

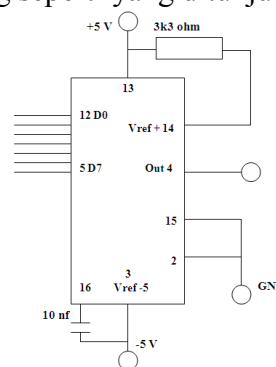
Kelebihan DAC MC 1408-8N adalah sebagai berikut:

- a. Cepat menetap waktu: 70 ns (Typ),
- b. Keakuratan relatif $\pm 0,19\%$ (max error),
- c. Masukan yang kompatibel TTL dan CMOS,
- d. Kecepatan tinggi mengalikan Rate 4,0 mA / Ms (input slew),
- e. Output voltase 0,5 V untuk swing -5,0 V,
- f. Standar supply tegangan -5,0 V dan 5,0 V untuk V -15,

Komponen-komponen yang diperlukan dalam perancangan DAC ini antara lain:

- a. IC DAC MC-1408-8N.
- b. Resistor 3k3 ohm 1 buah.
- c. Kondensator 0,1 uF 1 buah.

Kemudian semua komponen di atas dirangkai sebagai rangkaian konverter digital ke analog seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



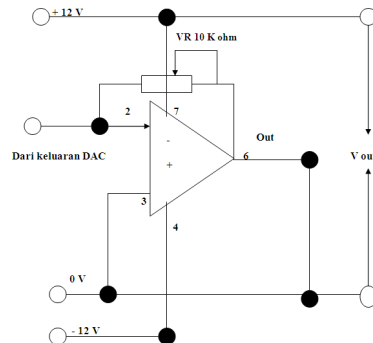
Gambar 5. Rangkaian DAC.

3.1.3. Rangkaian Penguat Daya

Bagian penguat daya ini dikendalikan oleh rangkaian konverter digital ke analog yang juga digunakan dalam perancangan catu daya terprogram ini. Delapan buah saluran data dikendalikan dari port A pada interface, disitu terlihat bahwa bit 1 adalah MSB sehingga harus dihubungkan dengan

PA7 dan bit 8 (LSB) dihubungkan dengan PA0. Tegangan analog setelah waktu konversi diperkuat oleh penguat operasional.

Rangkaian penguat daya yang digunakan dalam perancangan ini adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



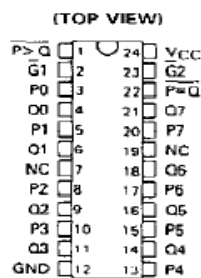
Gambar 6. Rangkaian Penguat Daya.

Komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan rangkaian penguat daya ini adalah sebagai IC 741 dan 1 buah VR (10 K).

3.1.4. Rangkaian Interface

IC 74LS688 merupakan salah satu IC yang berfungsi untuk mendekodekan alamat-alamat port PPI 8255, IC dengan 20 kaki ini mempunyai kemampuan pengalamatan sebanyak 8 bit dan dapat diperoleh secara eksternal di delapan jalur keluaran, dimana untuk antar muka dengan slot ISA digunakan kaki P0-P7 dan Q0-Q7 dengan jalur keluaran p = Q di kaki 19.

Rangkaian ini mempunyai beberapa masukan untuk alamat dan sebuah keluaran yang bisa aktif pada suatu rentang nilai alamat tertentu. Dengan demikian maka rangkaian ini berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan rangkaian PPI 8255.



Gambar 7. IC 74 LS 688.

Alamat yang digunakan untuk mengaktifkan chip select PPI 8255 adalah lokasi alamat 300H, 301H, 302H, dan 303H. Alamat yang digunakan untuk mengaktifkan chip select PPI 8255 direncanakan pada tabel 2.

Masing-masing lokasi alamat mempunyai fungsi sendiri-sendiri dan diprogram pada PPI 8255 sebagai berikut:

1. Lokasi alamat 300H digunakan untuk PPI pada port A aktif.
2. Lokasi alamat 301H digunakan untuk PPI pada port B aktif.
3. Lokasi alamat 302H digunakan untuk PPI pada port C aktif.

4. Lokasi alamat 303H untuk PPI digunakan sebagai mode pemilihan saluran pada masing-masing port PPI 8255.

Tabel 2. Perancangan bit alamat pada PPI 8255

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	1	0	0	0	0	0	0	X	X
3		0				0-3			

Komponen-komponen yang diperlukan dalam perancangan interface ini antara lain IC 74 LS 688 dan IC PPI 8255 dan PCB dua permukaan.

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Kesempurnaan sistem catu daya terprogram ini dibantu oleh perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung perangkat keras pada pembuatan catu daya terprogram berbasis komputer. Program hubungan komputer dengan catu daya terprogram berbasis komputer ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman *Turbo Basic*. Yang berfungsi sebagai algoritma dari pengoperasian. Adapun pengambilan data sebagai berikut:

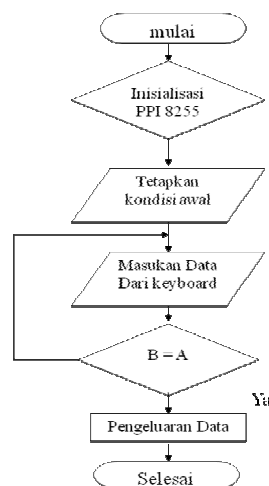
Input "Tegangan = ", A → menampilkan output tegangan yang selanjutnya memasukan data yang disimpan pada variable A.

$X = (255/10)*A$ → variable diseting untuk data 8 bit dengan tegangan referensi 10 volt.

Out (&H31C), X → mengeluarkan X sebagai masukan DAC.

Print "tegangan yang diinginkan ", A → menampilkan tulisan tegangan yang diinginkan dan data pada variable A.

Adapun flowchart dari program yang telah dibuat adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Ket :

A = Data dari keyboard

B = Tetapkan kondisi awal

Gambar 8. Flowchart dari catu daya terprogram.

3.2.1. Program Utama

```
width 40
print
"*****
**"
print "*CATU DAYA TERPROGRAM BERBASIS KOMPUTER*"
print "*DIBUAT OLEH : ZUBAIDI, ST          *"
print "*NIDN           : 0525037604          *"
print "*AMIK WIRA SETYA MULYA YOGYAKARTA    *"
print
"*****
**"
out(&h31f),&h80
input "MASUKAN TEGANGAN = ", a
x=(255/10)*a
out(&h31c),x
print "          "
print "TEGANGAN YANG DIINGINKAN",a
print "          "
```

3.2.2. Program untuk Menampilkan Ouput

```
width 40
cls

'***** MASUKAN TEGANGAN *****'
locate 10,5
input "TEGANGAN YANG DI INGINKAN = ",TEG
cls

'***** Tampilan Layar *****'
color 15,5,1
Locate 1,1
Print "          "
for u=1 to 21
Locate 1+u,1
print " "
for j=1 to 6
locate 1+j,17
print " "
next j
locate 7,1
print "          "
locate 13,1
print "          "
locate 19,1
print "          "
Locate 1+U,35
print " "
next u
print "          "
color 7,0
locate 9,5
Print "PEMBUATAN CATU DAYA
color 9,0
locate 10,5
Print "BY ZUBAIDI, ST
color 11,0
locate 11,5
Print "AMIK WIRA SETYA MULYA
```

```

color 12,0
locate 21,2
print "SET ULANG Enter / KELUAR TEKAN Esc
color 15,14
locate 16,2
print "TEGANGAN YANG DIINGINKAN =
LOCATE 16,28
PRINT TEG
LOCATE 16,31
PRINT "VOLT

'***** Menampilkan pada layar *****
color 15,1
locate 3,5
print "Tanggal
locate 3,24
print "J a m
color 11,0
locate 5,5
print Date$
color 10,0
locate 5 ,23
print Time$
a$=inkey$
if a$=chr$(27) then end
IF A$=CHR$(13) THEN 1
goto 2

```

3.3. Mengetahui korelasi DAC atau hubungan antara parameter-parameter DAC.

Pengujian rangkaian dilakukan dengan cara memberikan keluaran nilai dari 0-255 dari komputer pada rangkaian DAC yang dihubungkan ke rangkaian penguat operasional dan mengukur keluaran yang dihasilkan melalui alat ukur multimeter.

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan keluaran

No	Masukan Desimal	Tegangan perhitungan (volt)	Tegangan pengukuran (volt)
1	0	0	0
2	51	2	2
3	102	4	4
4	153	6	6
5	204	8	8
6	255	10	10

Dari percobaan untuk mengetahui korelasi atau hubungan antara parameter-parameter DAC, maka digunakan teori perhitungan dari masukan desimal yang diberikan, maka dilakukan perhitungan seperti berikut ini:

Misalkan masukan desimal=51, $\frac{51}{255} \times 10 = 2$ volt.

Dimana 51 adalah masukan desimal di bagi dengan bilangan 8 bit yaitu $2^8 = 255$ dikali dengan 10 dimana 10 adalah tegangan referensi atau tegangan yang

digunakan. Untuk mengetahui tegangan desimal sendiri kita dapat menggunakan rumus: $X = \frac{255}{V_{out}}$.

Dengan semua hasil yang didapat pada tabel 4.1. antara tegangan dari pengukuran dan tegangan dari perhitungan hasil hitungannya sama.

3.4. Percobaan rangkaian secara keseluruhan

Dalam percobaan rangkaian DAC ini, pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan digital berupa 1 dan 0, dimana 1 merupakan keadaan diberi tegangan dan keadaan 0 merupakan keadaan tidak diberi tegangan. Karena tegangan referensi yang digunakan adalah 10 volt maka diperoleh perubahan tegangan perbitnya, masukan rangkaian DAC ini ditunjukkan pada alat ukur multimeter dan sebuah lampu 12 volt yang dimana diberi tegangan lampunya akan menyala sesuai dengan tegangan yang dimasukkan dari keyboard, dan dimana keluaran nya berupa tegangan analog bukan lagi tegangan digital. Kemudian diamati dan dicatat keluaran DAC dengan memperhatikan masukannya. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian pengubah digital ke analog

No	Masukan dari keyboard	Masukan digital								Keluaran analog (V)
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	2	0	0	1	1	0	0	1	1	2
2	4	0	1	1	0	0	1	1	0	4
3	6	1	0	0	1	1	0	0	1	6
4	8	1	1	0	0	1	1	0	0	8
5	10	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Dari tabel diatas dapat dihitung bahwa bilamana masukan dari keyboard 4 maka nilai ini harus lah disesuaikan dengan bit dan tegangan referensi yang digunakan pada DAC, sehingga karena DAC yang dibuat adalah 8 bit dan tegangan referensinya adalah 10 volt maka dapat dihitung seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{In DAC (data dari komputer)} &= (2^8 / 10) \times 4 \\
 &= (255 / 10) \times 4 \\
 &= 102_d (1100110_b)
 \end{aligned}$$

Data 1100110 inilah yang menjadi masukan bagi DAC. Pada DAC data ini dikonversi menjadi:

- a. Untuk data input $255_d (11111111_b) = 10 \text{ volt}$
- b. Sehingga data $102_d (1100110_b) = (10/255) \times 102 = 4$
- c. 4 volt inilah yang menjadi output DAC yang terukur oleh multimeter.

Akan tetapi jika masukan dari keyboard lebih dari 10 maka output akan menurun kembali.

Perlu diketahui dalam melakukan percobaan ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai berikut :

- a. Komputer dinyalakan, kemudian peralatan yang telah terpasang langsung terdeteksi dengan sendirinya.

- b. Bila komputer booting dan tampilan di monitor blank maka periksa kembali card PPI apakah sudah terpasang dengan benar atau belum pada slot.
- c. Setelah masuk ke sistem windows cari bahasa pemrograman turbo basic yang sesuai dengan driver yang digunakan, selanjutnya masuk ke program yang telah di buat untuk menjalankan alat yang telah di buat.

4. SIMPULAN

Dari hasil perancang pembuatan catu daya terprogram berbasis komputer dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Dibandingkan dengan catu daya yang sudah ada, maka catu daya terprogram memiliki keunggulan dalam mengeluarkan tegangan sesuai yang diinginkan.
- b. Catu daya ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengukur catu daya terprogram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Blocher Richard, 2004, *Dasar Elektronik*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [2]. Hall Douglas V, (2nd edition, 1990, McGraw Hill Inc), *Microprocessors and interfacing, Progamming and Hardware*.
- [3]. Prasetyono Dwi Sunar, 1993, *Belajar Sistem Cepat Elektronika*, Absolut, Yogyakarta.
- [4]. UPT UGM, 2007, Modul Praktekum Interfacing *Programmable Pheripheral Interfacing 8255 (PPI 8255)*.
- [5]. UPT UGM, 2006, Modul Elektonika Dasar *Operasional Amplifier (OP-AMP)*.
- [6]. UPT UGM, 2006, Modul Rangkaian *Digital Analog Converter (DAC)*.
- [7]. <http://WWW.pinballpcb.com/>, April, 2004, *Data Sheet/OnMC 1408-dac.pdf*.
- [8]. <http://WWW.datasheet.com/>, Februari 2007, *Data sheet/OP-AMP LM 741*.
- [9]. <http://WWW.datasheetarchive.com/>, Juni, 1998, *Datasheetarchive/PPI 8255*.