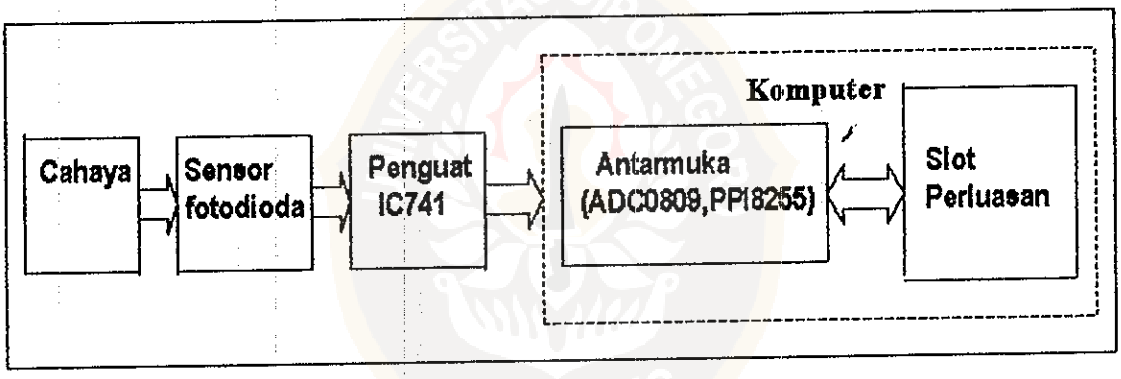
BAB. III

PERANCANGAN dan IMPLEMENTASI

3.1. Diagram Blok Rangkaian Pengukur Kuat Penerangan

Rangkaian pengukur kuat penerangan cahaya dengan bantuan komputer ini diharapkan dapat mempermudah dalam pengambilan data kuat penerangan. Alat ini terdiri dari beberapa rangkaian yang dirancang menjadi satu dalam suatu sistem terpadu yang dikendalikan dengan program dari komputer. Berikut ini diagram blok alat ukur kuat penerangan cahaya. (gambar. 3.1).



Gambar 3.1. Diagram blok pengukur kuat penerangan cahaya.

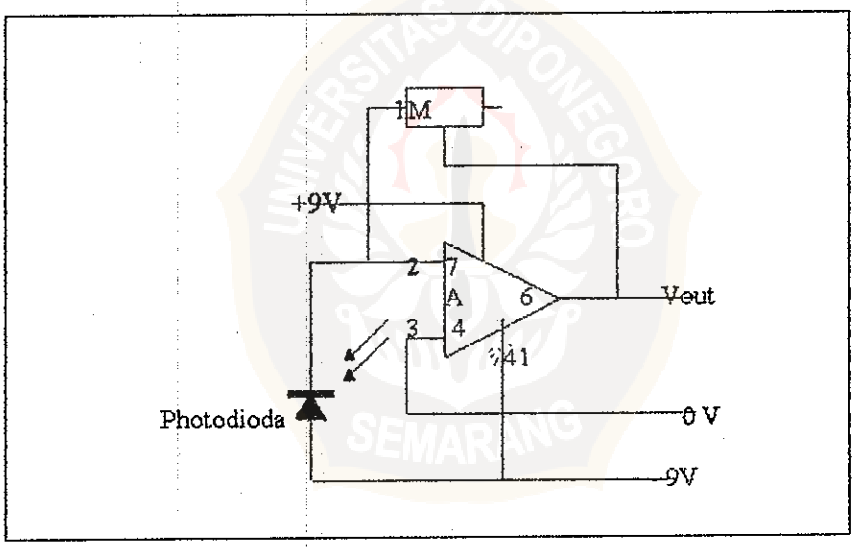
Cahaya yang menyebar ke segala arah diterima oleh sensor (photodioda). Adanya perubahan intensitas cahaya akan merubah arus pada photodioda, arus tersebut dibias terbalik akan menghasilkan tegangan keluaran yang konstan. Tegangan keluaran sensor masih sangat kecil sehingga harus dikuatkan melalui Penguat 741 dan menghasilkan tegangan 0- 5 V DC. ADC akan merubah tegangan keluaran sensor dari analog ke digital. Data dalam bentuk digital

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)

selanjutnya dibaca oleh komputer melalui PPI 8255 dengan menggunakan bahasa pemrograman Pascal 7.0.

3.2. Sensor Cahaya (Photodioda)

Sensor yang digunakan dalam rangkaian ini adalah photodioda. Dalam photodioda arus berubah linier sebanding dengan fluks cahaya. Arus keluaran ini dibias terbalik melalui Op-Amp 741C menghasilkan tegangan keluaran yang konstan. Arus bias terbalik ini sangat kecil dan akan berubah sesuai dengan tingkat pencahayaan, dari sekitar 1 nanoAmpere di tempat gelap sampai 1 miliAmpere pada tempat terang.



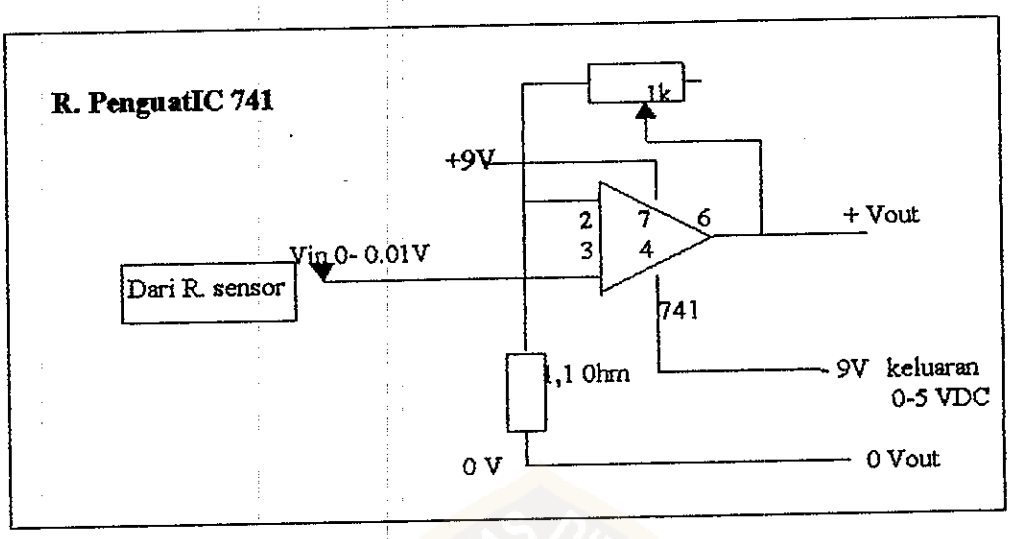
Gambar 3.2. Tranduser (Rankaian sensor) kuat penerangan (Plant dan Stuart, 1985)

3.3. Penguat tegangan *Op Amp* 741 C.

Karena tegangan keluaran transduser masih sangat kecil, maka tegangan keluaran sensor harus dikuatkan dengan penguat tegangan 741C. Tegangan keluaran

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)

keluaran sensor yang nilainya 0 – 10^{-3} Volt, akan diperkuat oleh penguat 741C menjadi 0 – 5V DC. Berikut gambar rangkaian penguat tegangan tersebut.



Gambar 3.3 . Penguat tegangan Op-Amp 741C

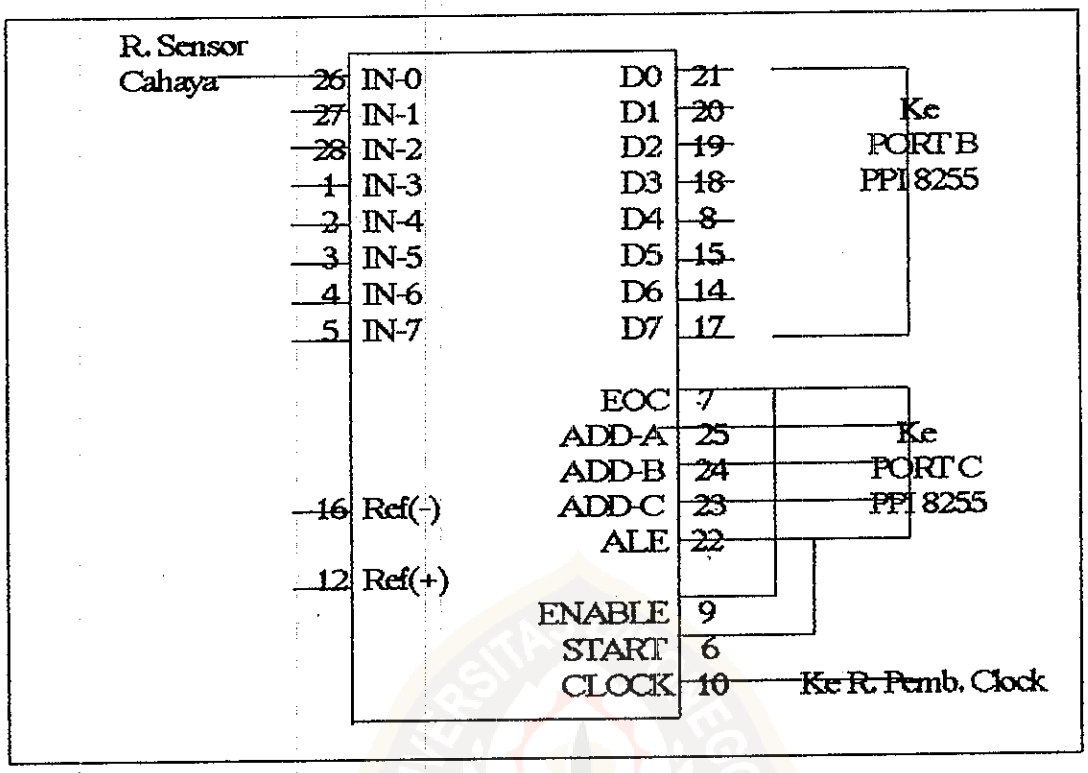
(Plant, dan Stuart,, 1985).

3.4. Konverter Analog ke Digital

Rangkaian ini digunakan untuk mengubah data pengukuran dari sensor yang masih berupa data tegangan analog ke dalam bentuk tegangan digital. Data tegangan dalam bentuk digital ini akan diterima oleh komputer melalui PPI 8255. Rangkaian ADC ini terdiri dari IC yang mengubah data analog ke data digital, yaitu digunakan IC ADC 0809. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat (gambar 3.4.).

ADC 0809 digunakan untuk 8 macam masukan, untuk pemilihannya dipakai sinyal pada A0, A1, dan A2. Dengan memberikan sinyal tinggi/rendah dari Port C (PPI 8255) maka ADC dapat dipakai untuk 8 masukan.

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 Rangkaian ADC 0809 (Uffenbeck, 1983).

Proses pengubahan sinyal analog menjadi digital pada ADC 0809 dimulai dengan pemberian sinyal kontrol ke ADC. Proses dimulai dengan memberikan sinyal tinggi pada pin ALE dan START. Proses konversi berakhir ditandai ditandai pada EOC aktif tinggi (1). Hasil konversi dikeluarkan dengan memberi sinyal tinggi pada pin OE. Setelah dibaca semua pin diberi sinyal rendah (0), sehingga ADC sudah siap untuk proses berikutnya. Untuk pengontrolan digunakan port C dan pembacaan pada port B pada PPI 8255.

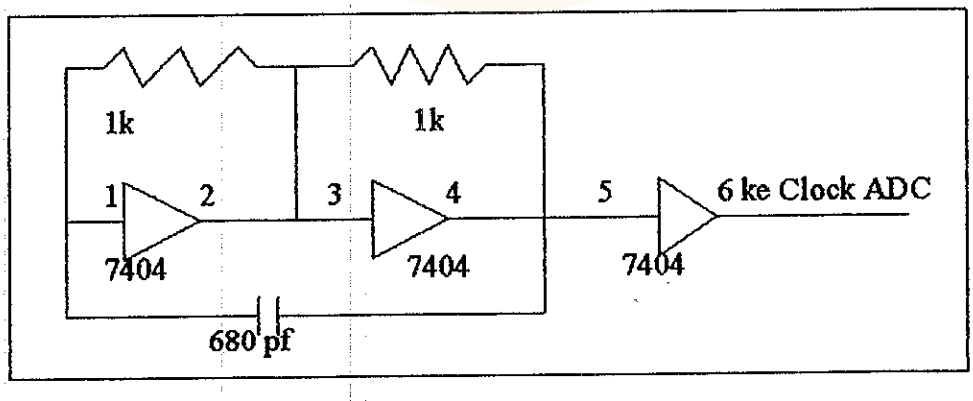
This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep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

Tabel 3.1. Masukan untuk A0, A1 dan A2 dan fungsinya.

Masukan			Fungsi masukan
A0	A1	A2	yang aktif
0	0	0	in 0
0	0	1	in 1
0	1	0	in 2
0	1	1	in 3
1	0	0	in 4
1	0	1	in 5
1	1	0	in 6
1	1	1	in 7

3.5. Rangkaian Pembangkit Clock

Rangkaian ini berfungsi memberikan clock pada ADC. Rangkaian pembangkit clock ini menggunakan rangkaian RC yang di AND-kan pada IC 7404. Dari keluaran rangkaian ini akan memberikan sinyal clock pada rentang frekwensi yang sesuai dengan ADC 0809 yaitu 10 khz – 1280 khz.

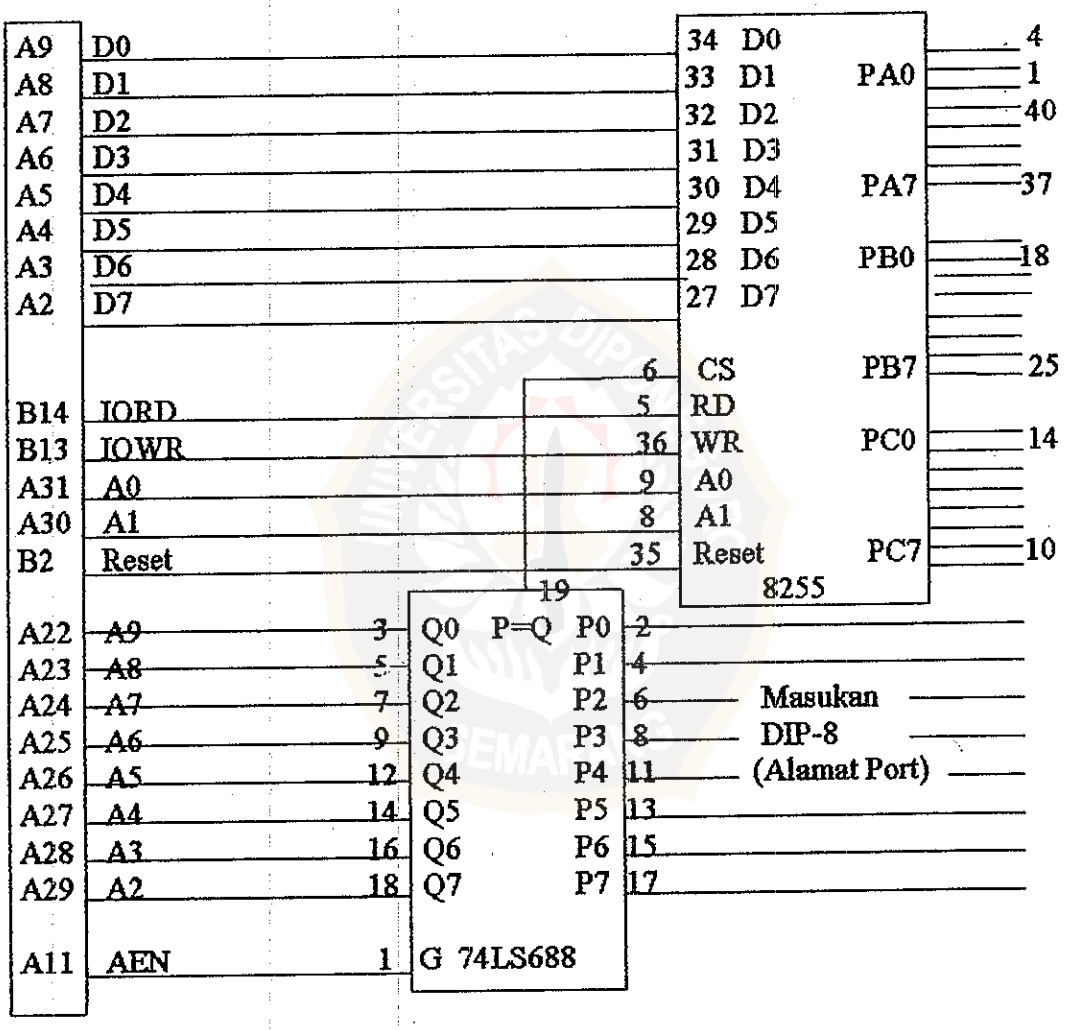


Gambar 3.5. Rangkaian Pembangkit Clock (Uffenbeck, 1983).

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)

3.6. *Programmable Pherifheral Interface*

Programmable Pherifheral Interface (PPI 8255) dalam rangkaian PPI ini terdiri dari dua buah IC yaitu IC 8255 dan IC dekoder 74LS688. IC 8255 digunakan untuk diprogram sebagai input atau output. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat seperti gambar 3.6.



Gambar 3.6. Kartu Antarmuka PPI 8255 (Arianto, 1994).

IC 8255 terdiri dari 40 pin yang masing- masing mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Pin 1 – 4 dan 37 – 40 adalah digunakan sebagai PA0 – PA7.

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)

2. Pin 18 – 25 untuk PB0 - PB7, Pin 10 – 17 untuk PC0 – PC7.
3. Pin 27 – 34 untuk D0 –D7, 5 = IORD, 6 = CS , 7 = GND, 8 = A1, 9 = A0.
4. Pin 26 = VCC, 35 = Reset , 36 = IOWR.

IC 74LS688 ini digunakan sebagai dekoder yang akan mengirim sinyal clock ke CS yang menandakan bahwa PPI dapat digunakan untuk mengirim atau menerima data. Apabila diberi sinyal rendah IC 8255 dapat berfungsi. Sedang sinyal tinggi membuat IC dalam keadaan tidak dapat dioperasikan. IC Dekoder ini terdiri dari 20 Pin, yang masing-masing fungsinya sebagai berikut :

1. Pin 1= AEN, Pin 19=(P=Q) sebagai keluaran ke CS di IC 8255, Pin 20= GND.
2. Pin 2, 4, 6, 8, 11, 13, 15, 17 = digunakan sebagai P0 –P7.
3. Pin 3, 5, 7, 9, 12, 14, 16, 18 = digunakan sebagai Q0 – Q7.

3.7. Perangkat Lunak

Perangkat lunak meliputi pengoperasian dari PPI 8255, pembacaan data dan menampilkan dalam angka numerik di komputer. Perangkat lunak ini menggunakan bahasa pemrograman Pascal 7.0. Sebagai bahasa pemrograman untuk mengoperasikan PPI menggunakan perintah "Port", yang berfungsi untuk menentukan alamat (address) tujuan maupun asal data.

Untuk pengoperasian PPI menggunakan 4 buah alamat, yaitu alamat untuk Pintu A, B, C dan Pintu D (sebagai kendali). Untuk pengoperasian dalam rangkain ini menggunakan pintu A sebgai keluaran, pintu B sebagai masukan, pintu C sebagai keluaran, maka alamat masing masing pintu adalah sebagai berikut:

Untuk kendali port menggunakan Pintu D, maka dikirim 8 bit

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)

dengan nilai 10000011 = desimal 83;

Perintah Port [$303]:= $83;

Untuk masukan menggunakan pintu B, maka X := port[$301];

Untuk keluaran menggunakan pintu C, maka Port[$302]:=08;

Secara keseluruhan algoritma program pengukuran kuat penerangan ini dapat dilihat dalam gambar 3.7. Untuk menentukan besarnya nilai kuat penerangan, ditampilkan dari pembacaan melalui Port B dalam bentuk tegangan digital. Untuk mengubah dalam bentuk kuat penerangan digunakan perbandingan antara E/V dari masukan dengan E/V keluaran. Dengan pembandingan tersebut maka nilai kuat penerangan di komputer dapat dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{E_t = E_{max} - R_{min}}{V_t = V_{max} - V_{min}}$$

$$\boxed{E_t = \frac{E_{max} - R_{min}}{V_{max} - V_{min}} V_t}$$

Dengan fungsi :

E_t = Nilai Kuat penerangan terukur (Lux)

V_t = Nilai tegangan terukur (Digital)

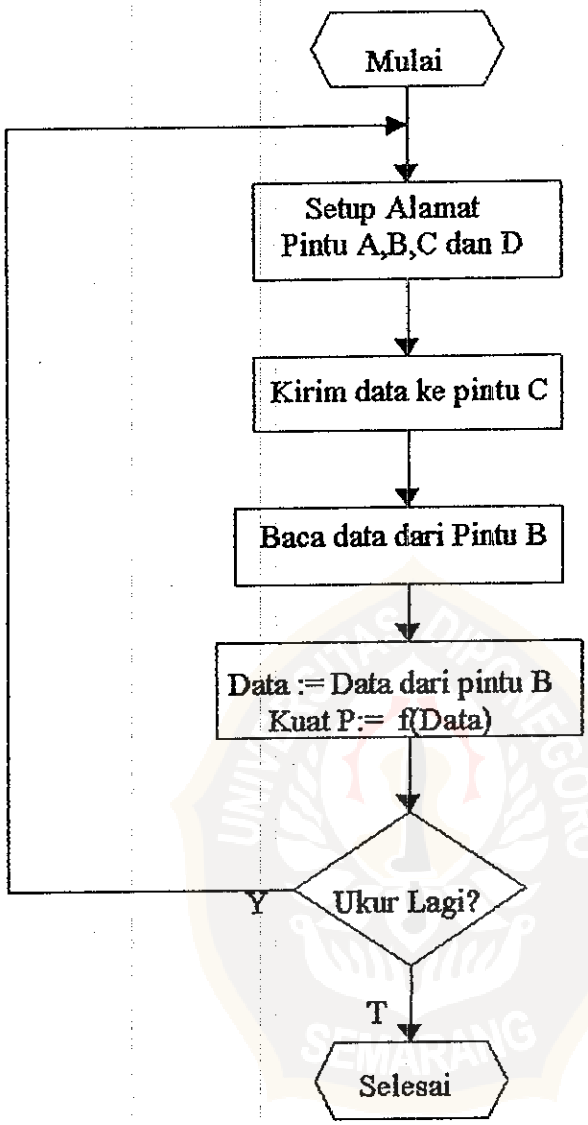
E_{max} = Batas atas pengukuran kuat penerangan (lux)

E_{min} = Batas bawah pengukuran kuat penrangan(Lux)

V_{max} = Nilai tegangan digital dari E_{max} (Volt)

V_{min} = Nilai tegangan digital dari E_{min} (volt)

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 3.7. Diagram Alir Program Pengukuran Kuat Penerangan

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)