

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kendali Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung yang dilaksanakan mulai dari bulan Juli 2009 sampai Maret 2010.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan tugas akhir ini yaitu:

- 1 unit personal komputer slot ISA komputer Pentium 2 beserta slot ISA
- IC PPI 8255
- Kabel data beserta header male dan female
- *IC Decoder 74LS138*
- software pendukung, antara lain: Borland Delphi 7, Dip Trace, dan Microsoft Office 2007
- LED dan resistor 220  $\Omega$

- *Multi tester*
- *Project Board* sebagai sarana uji coba rangkaian sebelum diterapkan ke PCB
- *PCB double layer dan PCB single layer*
- Solder dan peralatan yang berguna dalam pembuatan jalur PCB

### **C. Tahap - Tahap Dalam Perancangan Tugas Akhir**

#### 1. Perancangan blok diagram sistem

Perancangan blok diagram ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah realisasi sistem yang akan dibuat.

#### 2. Implementasi rangkaian, dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Memilih rangkaian dari masing-masing blok diagram.
- b. Menentukan komponen yang digunakan dalam rangkaian.
- c. Merangkai dan uji coba rangkaian dari masing-masing blok diagram.
- d. Menggabungkan rangkaian dari setiap blok dalam papan percobaan (*project board*) dan dilakukan uji coba.
- e. Merangkai komponen dalam PCB.
- f. Membuat Grafik User Interface dengan Borland Delphi 7 sebagai pengujian dari kartu komputer yang telah dibuat

#### 3. Pengujian alat

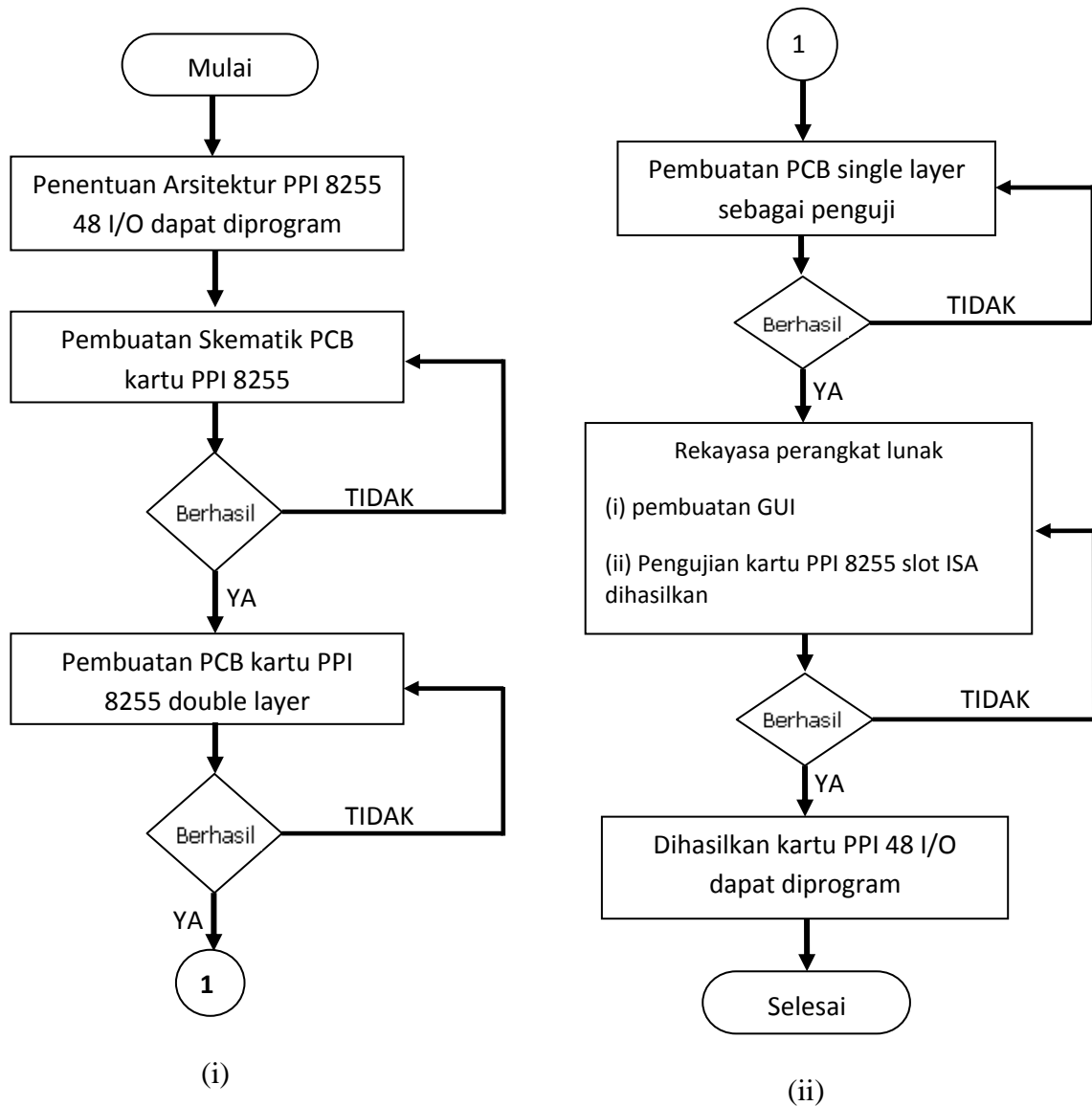
Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang dibuat. Dalam hal ini tampilan pada komputer berupa Grafik User Interface

yang dibuat menggunakan software Borland Delphi sebagai interfacing dari komputer dengan peralatan luar (input/output).

4. Analisis dan simpulan, serta pembuatan laporan.

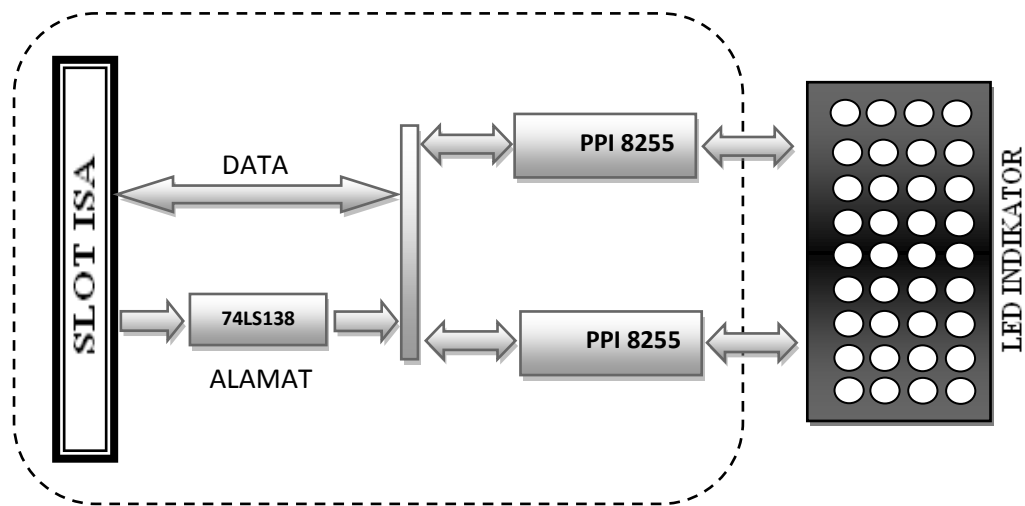
#### **D. Bagan Alir Proses Penelitian**

Untuk memudahkan penelitian disusun bagan alir proses penelitian sebagai urutan langkah-langkah penelitian secara sistematis. Dalam penelitian ini, langkah awal yang dilakukan penulis yaitu melakukan studi pustaka dan literatur buku maupun jurnal dari berbagai sumber baik buku maupun internet yang mendukung penelitian.



Gambar 18. (i) Diagram Alir pembuatan PCB Double Layer

(ii) Diagram alir rekayasa perangkat lunak kartu PPI 8255

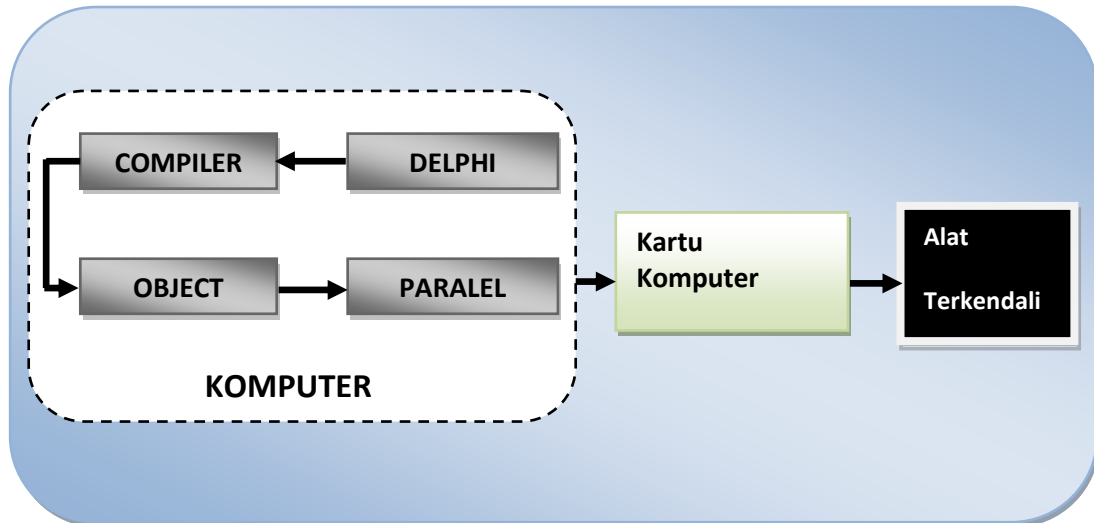


Gambar 19. Arsitektur PPI 8255 dapat diprogram

## E. Perancangan Perangkat Lunak

### Pemrograman Grafik User Interface

Pemrograman komputer disini adalah sebagai Interfacing antara komputer dengan peripheral di luar komputer. Pemrograman disini menggunakan software Borland Delphi 7. Interfacing disini bertujuan untuk memberikan pemberian output kepada kartu komputer dan juga pembacaan input dari kartu komputer. Program yang melalui Delphi ini akan dianggap sebagai *Source Code* oleh compiler pada Delphi itu sendiri secara otomatis dan akan diterjemahkan ke dalam *Object Code*. *Object Code* ini adalah bahasa yang dimengerti oleh komputer dan akan dijadikan urutan perintah. Melalui perintah-perintah inilah akan dilakukan pengujian kartu komputer yang dihasilkan dengan menggunakan LED sebagai indikator. Berikut merupakan blok diagram hubungan antar perangkat pengendali:



Gambar 20. Blok Diagram hubungan antar perangkat pengendali

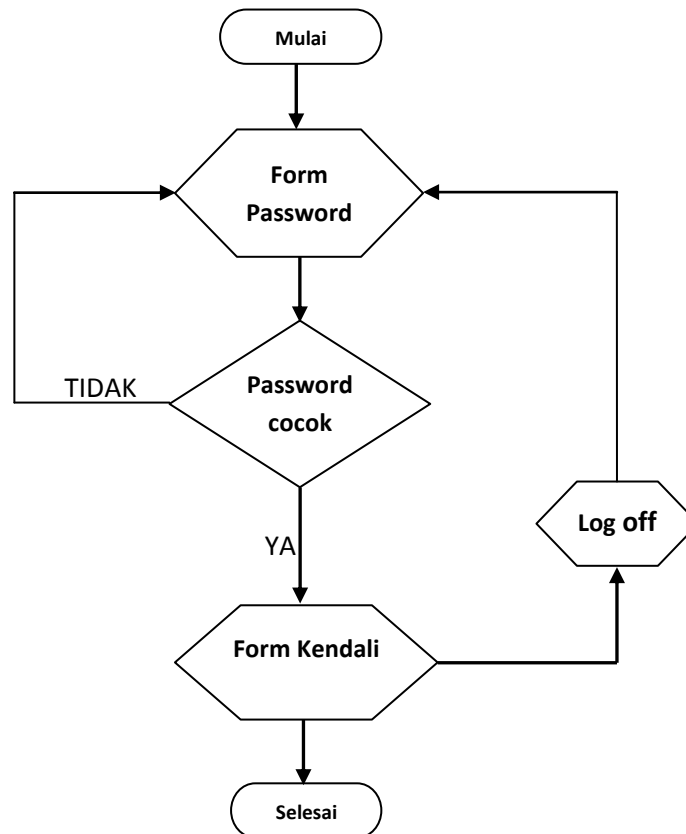
Penjelasan mengenai hubungan antar perangkat pengendali:

- Delphi berfungsi untuk memberikan perintah-perintah dalam bentuk bahasa program ke komputer sebagai pengendali.
- Komputer berfungsi sebagai pusat pengendali yang berfungsi mengatur IC PPI 8255 untuk digunakan sebagai input atau output dan memproses data dengan cara mengirimkan bit alamat komputer melalui slot ISA dan bit data sinyal pulsa '0' atau '1' dari bit alamat komputer ke IC PPI 8255. Tampilan pada komputer berupa *Grafik User Interface (GUI)*. Bit alamat digunakan untuk menginisialisasi control word PPI 8255 dan mengalamatkan port-port PPI 8255. Dan bus data digunakan sebagai isyarat digital yang diterima atau dikirim ke IC PPI 8255. Jika bus data bernilai '0' maka tegangan pada port IC PPI 8255 adalah 0 volt, tetapi bila bus data bernilai '1' maka tegangan pada port IC PPI 8255 adalah sekitar + 4,2 VDC.

- Kartu Komputer multi I/O berbasis PPI 8255 48 I/O yang dapat diprogram berfungsi sebagai pengantarmukaan atau perangkat keras yang menghubungkan komputer dengan alat terkendali sehingga komputer dapat mengendalikan rangkaian elektronika sesuai dengan keinginan pembuat program.
- Alat terkendali merupakan perangkat keras (plant) yang dapat diatur penggunaannya dari sebuah komputer.

Melalui sebuah GUI maka dapat diatur sistem kerja suatu plant dengan memberikan perintah melalui tampilan pada komputer. Tampilan GUI pada komputer berupa tampilan kondisi yaitu 1 dan 0, dimana saat ingin memberikan output High (1) cukup dengan menekan button 1 dan untuk memberikan output Low (0) dengan menekan button 0, sama halnya ketika ingin membaca input, yaitu dengan menekan tombol 'Execute' dimana pada tampilan GUI akan menunjukkan kondisi '1' ketika High dan '0' pada kondisi Low. Pada tampilan awal GUI adalah berupa form password sebagai kunci untuk bisa masuk ke form berikutnya dan memberikan output yang diinginkan maupun untuk melihat atau membaca inputan yang diberikan kepada kartu komputer tersebut.

Adapun diagram alir GUI ini adalah sebagai berikut:



Gambar 21. Diagram alir GUI

## F. Perancangan Perangkat Keras

### 1. Perancangan Arsitektur Kartu Komputer

Kartu komputer yang akan didesain disini akan dipasang pada slot ISA , dimana socket pada slot ISA memiliki fungsi yang berbeda-beda. Berikut keterangan slot ISA 8-bit yang memiliki fungsi serta karakteristik yang berbeda.



Tabel 3. Daftar pin dari slot ISA

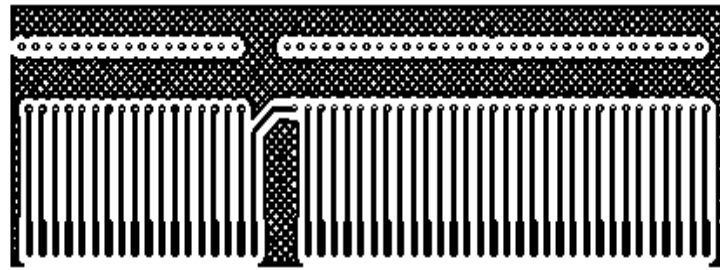
Pin	Nama	Keterangan	Pin	Nama	Keterangan
A1	/I/O CH CK	I/O channel check	B1	GND	Ground
A2	D7	data bit 7	B2	RESET	Active high to reset
A3	D6	data bit 6	B3	+5V	+5 VDC
A4	D5	data bit 5	B4	IRQ2	Interrupt Request 2
A5	D4	data bit 4	B5	-5VDC	-5 VDC
A6	D3	data bit 3	B6	DRQ2	DMA Request 2
A7	D2	data bit 2	B7	-12VDC	-12 VDC
A8	D1	data bit 1	B8	/NOWS	No WaitState
A9	D0	data bit 0	B9	+12VDC	+12 VDC
A10	I/O CH RDY	I/O Channel ready	B10	GND	Ground
A11	AEN	Address enable	B11	/SMEMW	System Memory Write
A12	A19	Address bit 19	B12	/SMEMR	System Memory Read
A13	A18	Address bit 18	B13	/IOW	I/O Write
A14	A17	Address bit 17	B14	/IOR	I/O Read
A15	A16	Address bit 16	B15	/DACK3	DMA Acknowledge 3
A16	A15	Address bit 15	B16	DRQ3	DMA Request 3
A17	A14	Address bit 14	B17	/DACK1	DMA Acknowledge 1
A18	A13	Address bit 13	B18	DRQ1	DMA Request 1
A19	A12	Address bit 12	B19	/REFRESH	Refresh
A20	A11	Address bit 11	B20	CLOCK	System Clock
A21	A10	Address bit 10	B21	IRQ7	Interrupt Request 7
A22	A9	Address bit 9	B22	IRQ6	Interrupt Request 6
A23	A8	Address bit 8	B23	IRQ5	Interrupt Request 5
A24	A7	Address bit 7	B24	IRQ4	Interrupt Request 4
A25	A6	Address bit 6	B25	IRQ3	Interrupt Request 3
A26	A5	Address bit 5	B26	/DACK2	DMA Acknowledge 2
A27	A4	Address bit 4	B27	T/C	Terminal count
A28	A3	Address bit 3	B28	ALE	Address Latch Enable
A29	A2	Address bit 2	B29	+5V	+5 VDC
A30	A1	Address bit 1	B30	OSC	High-speed Clock
A31	A0	Address bit 0	B31	GND	Ground

Desain kartu komputer disini menggunakan software Diptrace 2007 v1.4. Adapun hubungan antara pin-pin pada IC 74LS138, PPI 8255, serta pada slot ISA dapat kita lihat dalam tabel berikut:

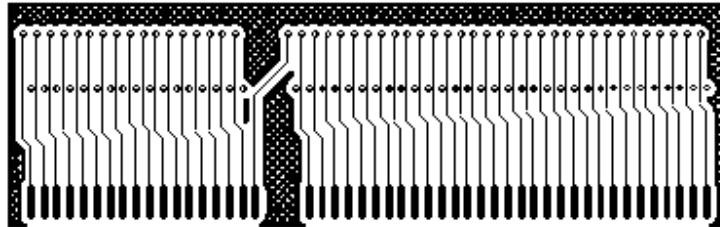
Tabel 4. Hubungan pin-pin antar komponen

Slot ISA	IC 74LS138	PPI 1	PPI 2
D0-D7	-	D0-D7	D0-D7
A2-A9	C, B, A, G2A, G2B,G1	-	-
A0	-	A0	A0
A1	-	A1	A1
I/O W	-	WR	WR
I/O R	-	RD	RD
RESET	-	RESET	RESET
GND	GND	GND	GND
+ 5 Volt	VCC	VCC	VCC
-	Y0	CS	-
	Y1	-	CS

Sebelum melakukan pembuatan kartu komputer, dilakukan dahulu perancangan rangkaian dengan menggunakan Project Board. Selain itu juga dibuat sebuah konektor ke slot ISA menggunakan PCB double layer. Hal ini dimaksudkan agar pembuatan kartu komputer cukup dilakukan hanya satu kali saja, sebab rancangan yang benar dapat diketahui setelah melakukan pengujian menggunakan Project Board. Pendesainan konektor untuk slot ISA ini menggunakan software Diptrace. Jalur-jalur untuk menghubungkan antar pin yaitu dengan menggunakan kabel pelangi serta konektor female dan male. Dengan adanya konektor slot ISA ini, pengujian rangkaian dapat secara mudah dilakukan yaitu hanya dengan menghubungkan antar IC dan komponen menggunakan kabel.



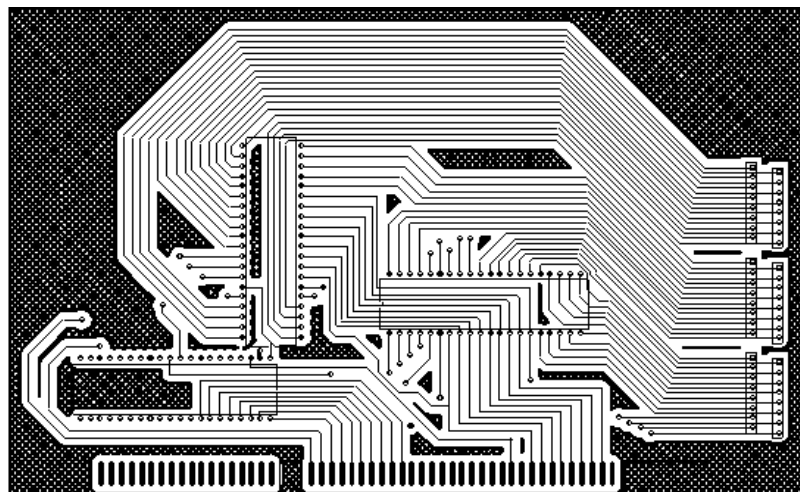
tampak atas



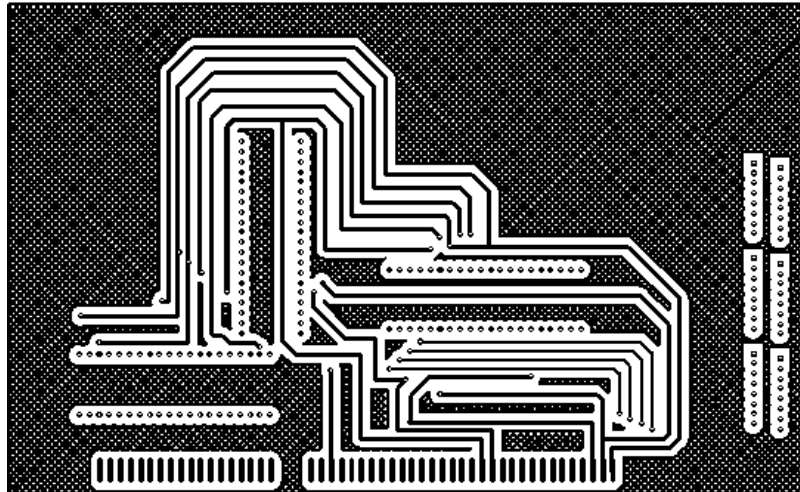
tampak bawah

Gambar 22. Desain konektor slot ISA

Setelah melakukan percobaan serta pengujian rangkaian yang benar barulah dilanjutkan dengan pembuatan kartu komputer yang sebenarnya. Kartu komputer yang akan dibuat haruslah double layer sebab slot-slot pada slot ISA berada pada dua sisi. Adapun desain kartu komputer dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 23. Desain kartu komputer double layer (tampak depan)



Gambar 24. Desain kartu komputer double layer (tampak belakang)

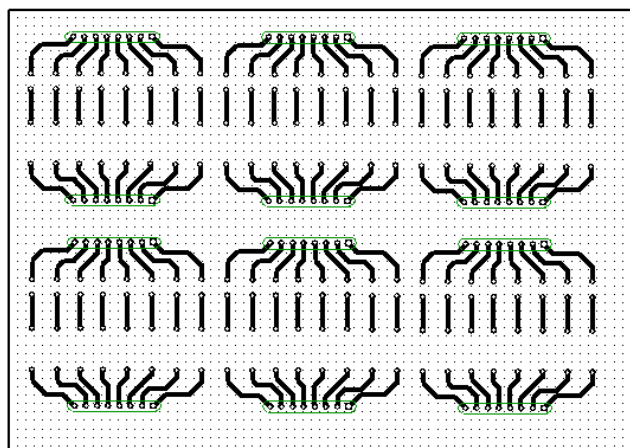
Kabel data yang digunakan untuk menghubungkan kartu dengan peralatan luar menggunakan kabel pelangi beserta konektor, dimana yang terpasang pada kartu adalah berupa konektor male. Namun dalam desainnya port-port I/O pada kartu komputer tidak urut atau acak, hal ini dimaksudkan agar kartu yang didesain tidak memiliki banyak jumper.



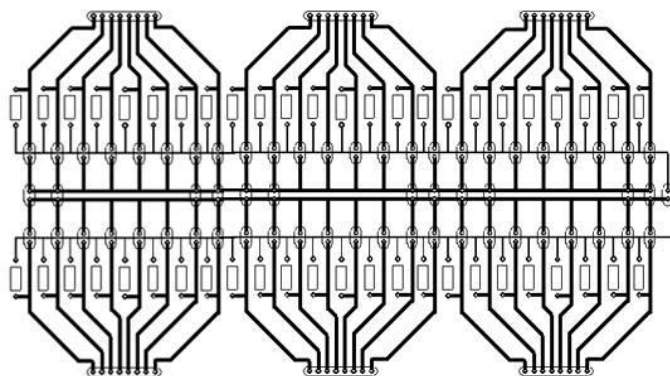
Gambar 25. Kabel Pelangi

## 2. Perancangan PCB single layer

Desain PCB single layer ini ditujukan sebagai rangkaian pengujian kartu komputer. Dalam desain ini terdapat 2 buah rangkaian pengujian, dimana pada rangkaian pengujian pertama terdapat sebanyak 48 buah LED dan 48 Resistor 220  $\Omega$  serta 48x2 header male, sedangkan pada rangkaian pengujian yang kedua terdapat power supply, 48 buah saklar serta 48 resistor 1 k $\Omega$ . Adapun desain rangkaian pengujinya adalah sebagai berikut:



Gambar 26. Desain rangkaian pengujian output kartu komputer



Gambar 27. Desain rangkaian pengujian input kartu komputer

Pengujian kartu komputer ini disimulasikan dengan melakukan pengontrolan terhadap LED indikator ini yaitu dengan memberikan outputan dari komputer ke LED indikator ini. Selain simulasi pemberian output, dilakukan juga pembacaan nilai inputan. Inputan berupa Input Tester yang merupakan rangkaian power supply 3 - 4,5 VDC dengan arus maksimum 1000 mA yang terbagi dalam 48 port input.