

# PEMBUATAN PROTOTIPE MESIN PELUBANG PCB BERBASIS KOMPUTER

*Sofyan Lukmanfiandy*

Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Janabadra  
Jl. TR. Mataram No. 55 – 57 Yogyakarta 55231 Telp./Fax : (0274) 543676  
Email : sofyan@janabadra.ac.id

## ABSTRACT

*Computer-based prototype punching machine is useful to help perforation board PCB (Printed Circuit Board) automatically, with a working principle based stepper motor control using a computer, made this machine to help perforation PCB board computerized, so that the time required to be relatively fast. The prototype punching machine is designed to produce perforation with error ratio are relatively small when compared with the manual method,*

**Keywords:** *Mesin pelubang, secara otomatis*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan efisiensi dan kemajuan komputer, menyebabkan munculnya penemuan-penemuan baru yang berbasis mikrokomputer.

Pengendalian Motor Stepper menggunakan mikrokomputer merupakan salah satu contoh penggunaan komputer yang sekarang ini banyak dikembangkan. Pengendalian motor stepper merupakan contoh sederhana pengendalian otomatis yang dapat dikembangkan pada bidang yang lebih luas lagi, misalnya dalam bidang robotisasi dan perindustrian.[Jones, 2001]

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini berkaitan dengan pembuatan prototipe mesin pelubang PCB berbasis komputer. Mesin ini untuk melubangi papan PCB (*Printed Circuit Board*) secara otomatis. Prinsip kerja mesin ini berdasarkan pada pengendalian motor stepper dengan menggunakan PC (*Personal Computer*). Hal ini dianggap penting karena selama ini pelubangan PCB dilakukan secara manual, sehingga akan membutuhkan waktu yang relatif lama dan hasil yang didapatkan akan kurang memuaskan. Dengan adanya prototipe mesin lubang PCB ini diharapkan akan dapat menyelesaikan pelubangan PCB dalam jumlah yang banyak dengan bentuk yang sama serta dapat menutup kekurangan apabila melubangi PCB secara manual.

## Alat Penelitian

Pada penelitian ini akan diperlukan berbagai alat yang mendukung yang meliputi:

### A. Perangkat keras :

1. Komputer
2. Scanner
3. Kartu antarmuka PPI (Programmable Peripheral Interface)
4. Penguat (*Driver*) motor stepper
5. Saklar pembatas
6. Mekanik penggerak
7. Papan bidang kerja
8. Puli sebagai roda temp pengantara penggerak dan tergerak
9. Kerangka arah gerak

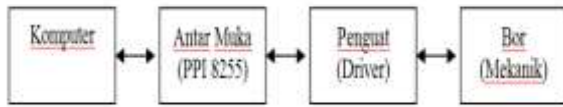
### B. Perangkat lunak :

1. Bahasa pemrograman Bahasa Delphi
2. Diagram sistem
3. Berkas masukan
4. Prosedur pelubangan

## PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perangkat keras Mesin Pelubang PCB terdiri dari empat bagian utama yaitu Komputer, Antarmuka (Kartu PPI), bagian Penguat (Elektronik) dan bagian Mekanik (secara fisik).

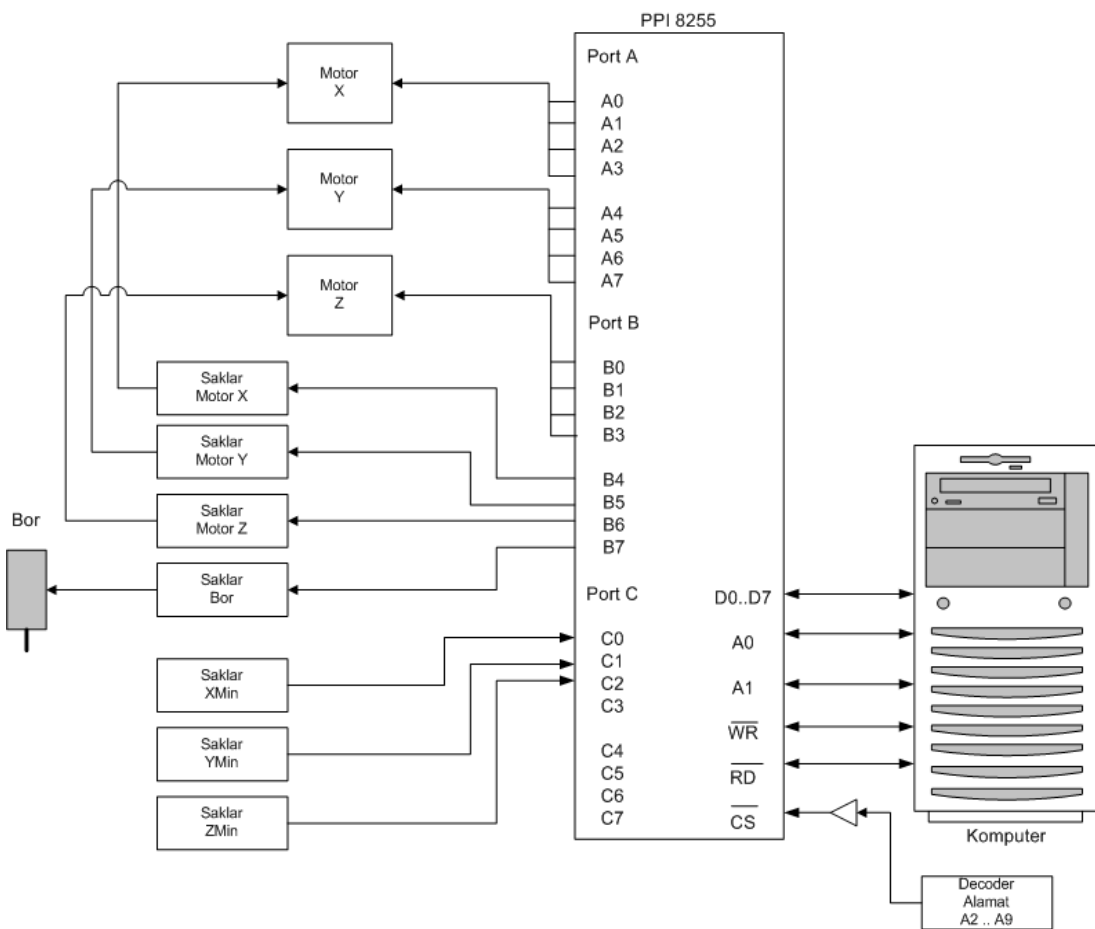
Gambar 1 berikut ini menunjukkan hubungan antara perangkat keras Pelubang PCB dengan komputer.



Gambar 1. Diagram Blok Mesin Pelubang PCB

Mekanik penggerak digunakan sebagai tempat kerja pelubangan PCB dan tempat motor stepper yang digunakan sebagai penggerak Mesin Pelubang PCB. Penguat motor stepper digunakan sebagai penguat yang menghubungkan kartu Antarmuka PPI 8255 dan motor stepper. Pengendalian ini perlu dilakukan sebab arus yang dikeluarkan dari PPI 8255 belum mampu untuk menggerakkan motor stepper.

Diagram Perangkat Sistem Prototipe Mesin Pelubang PCB



Gambar .2. Diagram Perangkat Sistem Prototipe Mesin Pelubang PCB

Keterangan Gambar :

- PPI Port A0..A3 di set sebagai data masukan dihubungkan dengan motor X
- PPI Port A4..A7 di set sebagai data masukan dihubungkan dengan motor Y
- PPI Port B0..B3 di set sebagai data masukan dihubungkan dengan motor Z
- PPI Port B4 di set untuk on/off motor X
- PPI Port B5 di set untuk on/off motor Y

- PPI Port B6 di set untuk on/off motor Z
- PPI Port B7 di set untuk on/off boor
- PPI Port C0 di set untuk X Min Switch
- PPI Port C1 di set untuk Y Min Switch
- PPI Port C2 di set untuk Z Min Switch

Kaki PPI 8255	Kaki Slot ISA
<u>D0..D7</u>	<u>D0..D7</u>
<u>A0..A1</u>	<u>A0..A1</u>
WR	$\overline{\text{WR}}$
RD	$\overline{\text{RD}}$

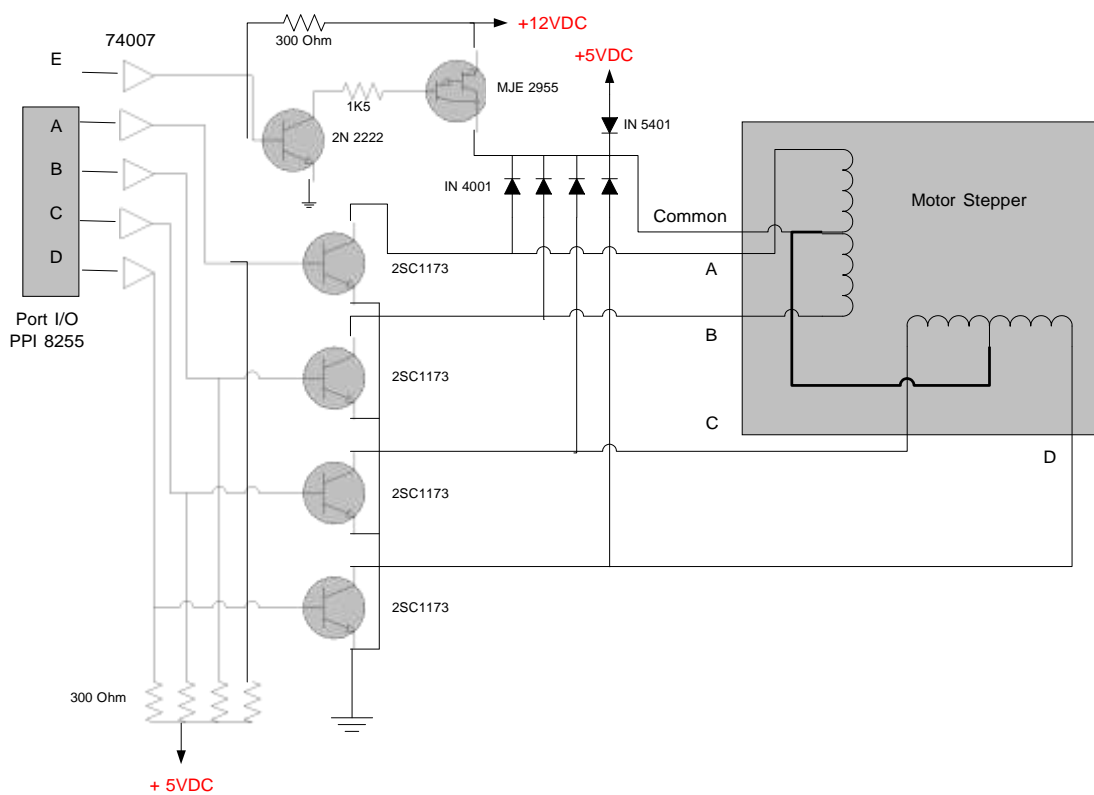
- Kaki CS dihubungkan ke penterjemah alamat (*address decoder*) yang dibentuk dengan menggunakan comparator dan dip switch.
- Apabila alamat sama dengan alamat (nilai) yang ditentukan dip switch keluaran comparator akan aktif rendah.

- Data Bus Buffer

8 Bit data bus buffer (D0..D7) berhubungan dengan 3 state *bi directional* 8 bit *buffer* (Port A, Port B dan Port C). Data yang diterima di data bus buffer akan disimpan di buffer sebelum di eksekusi oleh mikroprosesor Control Word dan status informasi juga di tranfer melalui data bus buffer ini. [Hall, 1986]

### Penguat Motor Stepper

Driver (penguat) digunakan untuk memberikan arus yang memadai sehingga arus yang dikeluarkan melalui antarmuka dapat menggerakkan motor stepper. Gambar 3 menggambarkan rangkaian penguat yang digunakan untuk menggerakkan motor stepper, setiap motor stepper memerlukan satu buah penguat dan karena mesin pelubang PCB ini menggunakan tiga buah motor stepper maka diperlukan tiga buah penguat.



Gambar 3 Rangkaian Penguat Motor Stepper

## Saklar Pembatas

Saklar ini mempunyai tugas memberi sinyal ke kartu PPI apabila mekanik bor berada pada posisi yang telah ditentukan, pada sistem pelubang PCB ini saklar pembatas hanya diletakkan pada posisi awal untuk setiap kerangka, sedangkan posisi maksimum untuk setiap motor stepper dibatasi secara *software* dengan cara menentukan banyaknya putaran yang diperbolehkan, dengan adanya pembatasan secara *software* tersebut apabila pergerakan motor stepper untuk menuju suatu titik melebihi batas maksimum maka motor akan berhenti pada batas tersebut, hal ini diperlukan karena bidang kerja sistem pelubang PCB terbatas.

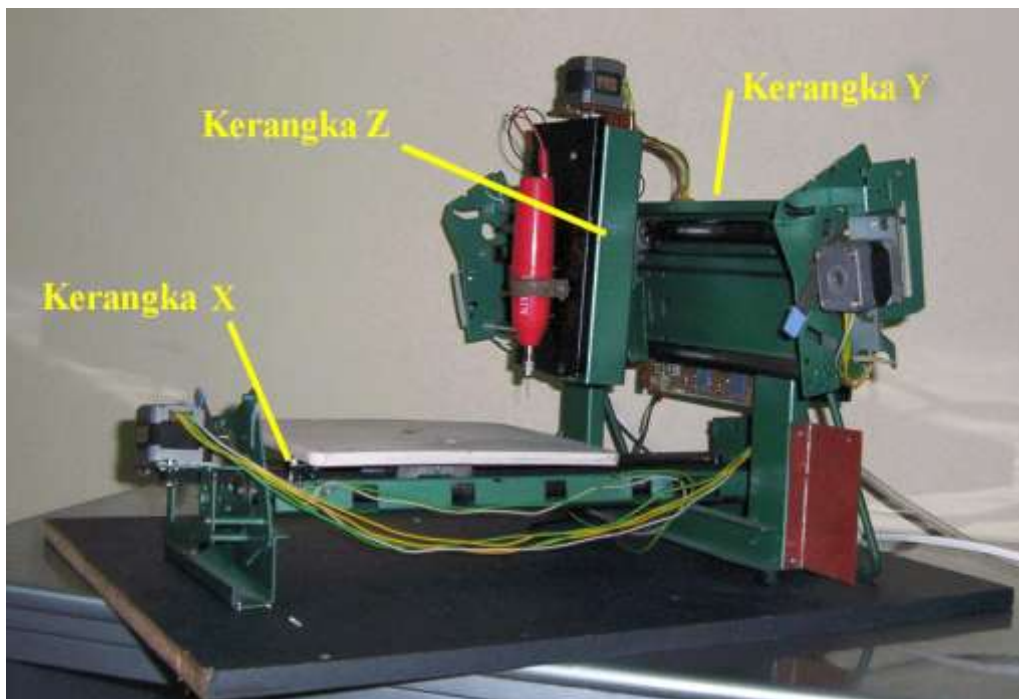
Saklar pembatas menggunakan *microswitch* yang diletakkan pada posisi tertentu dengan harapan jika mekanis pelubang PCB mencapai posisi yang telah ditentukan maka saklar akan tertekan dan menghasilkan logika nol ataupun satu yang

diperlukan sebagai masukan ke kartu PPI untuk menghentikan putaran motor stepper.

## Mekanik Penggerak

Mekanik penggerak mempunyai fungsi untuk menggerakkan Motor bor untuk menuju ke suatu titik koordinat yang telah ditentukan, mekanik pelubang PCB mempunyai tiga bagian yang masing-masing digerakkan oleh satu motor stepper yaitu;

1. Kerangka Y, digunakan untuk menggerakkan kerangka Y ke arah kanan atau kiri.
2. Kerangka X, digunakan untuk menggerakkan bidang kerja yaitu tempat untuk meletakkan PCB yang akan dilubangi ke arah maju atau mundur.
3. Kerangka Z, digunakan untuk menggerakkan motor bor ke arah atas atau bawah.



Gambar 4 Susunan Perangkat Keras Mesin Pelubang PCB Berbasis Komputer

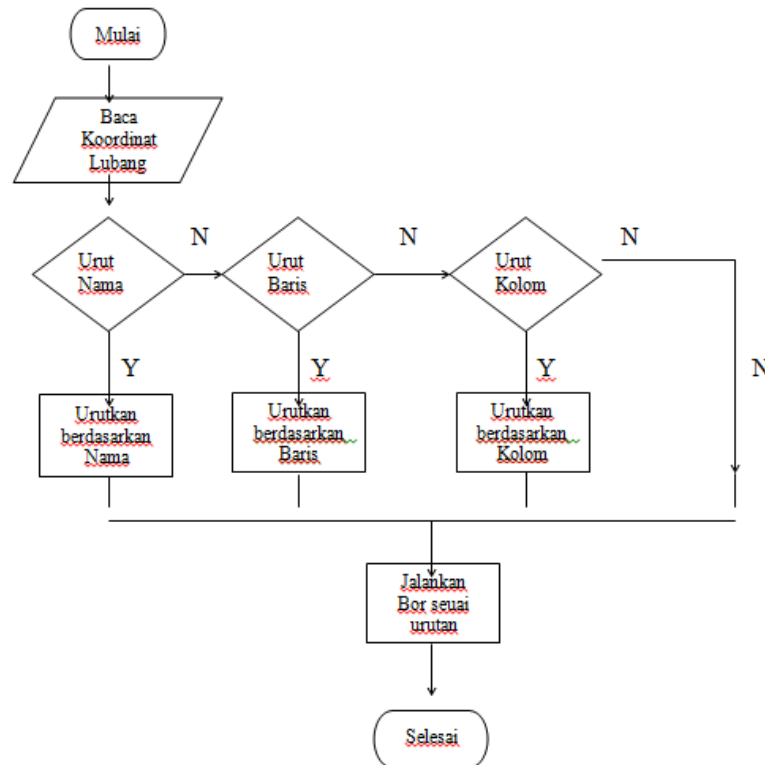
## PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perangkat Lunak untuk pelubang PCB selain digunakan untuk pengendalian perangkat keras seperti motor stepper dan kartu PPI juga sebagai visualisasi titik

koordinat agar pengguna dapat mengoperasikan sistem dengan mudah serta akan digunakan berbagai macam metode guna didapatkan kinerja waktu yang terbaik.

## Diagram Alir Sistem

Secara garis besar sistem perangkat lunak untuk mesin pelubang PCB berbasis komputer digambarkan pada gambar 5



Gambar 5. Diagram Alir

### Algoritma Sistem.

1. Mulai
2. Memasukkan Koordinat secara manual atau secara otomatis atau melalui data yang telah disimpan sebelumnya.
3. Pengujian pemilihan metode pelubangan
4. Lakukan pengurutan dengan metode pengurutan sesuai yang dipilih.
5. Melakukan pelubangan PCB
6. Selesai.

### Metode Pengurutan Data (Sorting)

Perangkat lunak untuk pelubang PCB mempunyai empat metode pengurutan koordinat yaitu;

1. Urut Berdasarkan Nama Titik (Nomor Pemasukan).  
Diurutkan Dari Titik Pertama sampai titik terakhir secara Ascending.
2. Urut Berdasarkan Baris.

Diurutkan dari titik yang paling dekat dengan baris 0 secara Ascending.

3. Urut Berdasarkan Kolom.  
Diurutkan dari titik yang paling dekat dengan kolom 0 secara Ascending.

### Metode Pengurutan Data Berdasarkan Nama, Baris, Kolom.

Fasilitas pengurutan berdasarkan Nama, Baris dan Kolom dalam bahasa pemrograman Delphi sudah tersedia dengan cara menentukan Nama index yang diperlukan pada Database tempat menyimpan data koordinat titik, dengan urutan sebagai berikut:

1. IndexFieldNames = 'Nama; Baris; Kolom'. → berdasarkan Nama
2. IndexFieldNames = 'Baris; Kolom; Nama' → berdasarkan Baris
3. IndexFieldNames = 'Kolom; Baris; Nama' → berdasarkan Kolom

## KESIMPULAN

1. Mesin pelubang PCB berbasis komputer yang dihasilkan bisa melubangi papan PCB secara otomatis.
2. Mesin pelubang PCB ini mempunyai 3 (tiga) metode pengurutan koordinat, yaitu Urutan berdasarkan nama titik, urutan berdasarkan baris, urutan berdasarkan kolom.

## Saran

1. Perlunya dibuat alat peletakan PCB yang mengatur ketepatan posisi pengeboran pada sumbu X dan Y.
2. Keterbatasan PPI 8255 yang harus dipasang pada slot ISA pada teknologi komputer yang baru sudah tidak menggunakan slot ISA maka agar sistem bisa terhubung maka diperlukan port printer dengan mode kerja EPP atau dengan USB dengan tambahan converter merubah dari serial ke paralel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hall, D.V, 1986, **Microprocessor And Interfacing**, McGraw-Hill Book Co., Singapore, 554.
- Jones., D.W, 2001 **Basic Stepping Motor Control Circuit**, The University of IOWA Departement of Computer Science.
- Winston. W.L, 1994 **Operaton Research Aplication and Algorithms**, Indiana University An Imprint of Wodsmorth Publishing Company Belmout California.