

# RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMUTAR PROBE MIKROSKOP UNTUK PENGOPTIMALAN PEMBACAAN SAMPEL

Tiar Bagus Musfiron  
15.12.207  
Stevenpaijo08@gmail.com

Dr.Eng. Aryuanto Soetedjo,ST.MT  
Pembimbing 1

M.Ibrahim Ashari,ST.MT  
Pembimbing 2

*Mikroskop merupakan alat bantu untuk manusia yang berfungsi untuk melihat objek yang terlalu kecil dan sulit untuk dilihat langsung oleh mata manusia.*

*Perlu diketahui bahwa mikroskop yang baru mendukung pengambilan layer foto (shoot) secara otomatis dan software stacking yang berfungsi untuk menggabungkan banyak layer foto menjadi satu foto yang focus di segala sisinya akan tetapi manusia tidak dapat memutar probe mikroskop dengan sangat teliti, sehingga pengambilan layer gambar kurang optimal, maka dari itu jika kita menggunakan tenaga manusia bahkan 1 derajat pun akan sangat sulit akan tetapi jika menggunakan alat maka bahkan 1 derajat pun bisa kita bagi menjadi 5 kali shoot layer gambar sehingga diharapkan ketika proses stacking menghasilkan gambar yang focus di setiap sisinya.*

*Kata Kunci—Pemutar probe mikroskop, optimalisasi layer gambar, Pengoptimalan sampel.*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat objek yang terlalu kecil untuk dilihat secara kasat mata (Wikipedia, 2011). Mikroskop merupakan alat yang sangat penting perannya dalam bidang penelitian sehingga sangat dibutuhkan oleh para peneliti untuk mendapatkan hasil sampel yang baik.

Dalam dunia penelitian mikroskop merupakan alat yang sangat dibutuhkan untuk memperoleh hasil sampel yang baik. Semakin bagus gambar hasil sampel yang didapat maka semakin baik penelitian yang akan didapatkan dan dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Mikroskop dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu mikroskop OM (Optical Mikroskop) dan SEM (Scanning Electron Mikroskop) dimana mikroskop tersebut mempunyai fungsi yang sama akan tetapi spesifikasi atau kemampuannya berbeda yaitu mikroskop OM hanya dapat memperbesar 4000 kali sedangkan mikroskop SEM bisa mencapai hingga 100.000 kali.

Dengan perbedaan tersebut maka kita harus membeli mikroskop yang baru sehingga kita bisa mendapatkan sampel yang baik, dan juga pada SEM

biasanya sudah dilengkapi oleh kamera sehingga mikroskop tersebut dapat memotret gambar sampel dan nantinya gambar sampel tersebut akan digabungkan oleh software stacking sehingga didapatkan gambar yang focus di segala sisinya sehingga dapat memudahkan peneliti untuk menganalisa hasil dari sampel yang didapat.

Permasalahan yang ada pada alat mikroskop tersebut adalah manusia tidak bisa memutar Makrometer/ Probe secara halus apalagi mikroskop yang sudah lama karena belum adanya Mikrometer/Probe ukuran kecil yang berfungsi memfokuskan sampel dengan sangat teliti dan juga harga dari mikroskop yang baru cukup mahal dan mikroskop yang lama yang ada pada tempat penelitian masih sangat berfungsi dengan baik.

Dalam masalah ini beberapa penelitian yang membantu dalam permasalahan ini beberapa diantaranya Yusrianto.E (Yusrianto, 2006), Sutrisno (Sutrisno, 1986), Dan Amirin (Amirin, 2004). menggunakan Arduino yang digunakan untuk controller (eigen, 2014) beberapa penelitian yang sudah ada tidak ada yang memanfaatkan motor stepper sebagai pemutar makrometer hanya saja program yang dibuat sedikit mirip dengan referensi tersebut (Anggraeni, 2011) (Fritzir, 2015) (CORP, 2018).

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang pemutaran probe secara otomatis?
2. Bagaimana membuat program stepper kembali ke posisi awal waktu start ?
3. Bagaimana cara menghasilkan stepper yang berputar dengan sangat teliti dan dengan torsi yang sangat kuat ?
4. Bagaimana merancang penjepit yang tersambung dengan stepper sehingga dapat memutar probe?
5. Bagaimana cara membuat desain alat yang simpel?

6. Bagaimana cara memaksimalkan hasil sampel dengan alat tersebut?

### C. Tujuan

Membuat alat yang dapat membantu memutar probe mikroskop dengan sangat teliti sehingga menghasilkan layer gambar sampel yang jelas di setiap sisinya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Arduino

Arduino adalah Board controller yang difabrikasi dari pabrik, Arduino bersifat sumber terbuka, berasal dari Wiring platform, dirancang untuk secara user friendly dalam berbagai bidang. Arduino tersebut memakai prosesor Atmel AVR dan sebuah software yang disebut IDE memiliki bahasa pemrograman sendiri, Arduino dikatakan bersifat open source dan user friendly karena alasan diatas, syntax pemrogramannya pun mirip dengan bahasa C. (Wikipedia, Arduino, 2019)

### B. Arduino IDE

Singkatan IDE (Integrated Development Environment) adalah software bawaan yang di peruntukkan untuk memprogram pada arduino, Pada arduino memakai bahasa pemrograman C/C++. Secara bagian menjadi tiga bagian yang utama, yaitu Structure, Values (terdapat variable dan konstantata) dan terakhir function. Fungsi dari IDE ini adalah sebagai antarmuka arduino dengan user. (AllGoBlog, 2019)

### C. Motor stepper

Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik.

Prinsip Kerja Motor stepper adalah Motor stepper bekerja berdasarkan pulsa-pulsa yang diberikan pada lilitan fasanya dalam urutan yang tepat. Selain itu, pulsa-pulsa itu harus juga menyediakan arus yang cukup besar pada lilitan fasa tersebut. Karena itu untuk pengoperasian motor stepper pertama-tama harus mendesain suatu sequencer logic untuk menentukan urutan pencatuan lilitan fasa motor dan kemudian menggunakan suatu penggerak (driver) untuk menyediakan arus yang dibutuhkan oleh lilitan fasa (Ahmad, 2018).

### D. Driver Motor HY-DIV286N

Modul driver ini berfungsi mengubah sinyal dari output arduino menjadi sinyal biner yang nantinya akan menggerakkan motor sesuai dengan pulsa yang didapat. driver ini dapat digunakan untuk motor stepper dengan spesifikasi hingga 5Ampere.

### E. LCD Nokia 5110 Module

Modul LCD Nokia 5110 adalah sebuah modul grafis dengan display monokrom 84 x 48 pixel yang diambil dari screen handphone Nokia 5110. Modul ini memiliki fitur cahaya LED backlight berwarna biru.

Tegangan kerja modul ini adalah 3.3V DC. Modul ini menggunakan controller PCD8544 yang juga digunakan oleh LCD Nokia 3110 . PCD8544 merupakan sebuah LCD controller/ driver dengan mengusung low power CMOS yang didesain untuk mengendalikan LCD grafis dengan 48 baris dan 84 kolom. Interface dari modul ini melalui bus interface (Splashtronic, 2013).

### F. Keypad Matrix 4x4

Keypad Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. Sebagai contoh, Keypad Matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom (DepokInstruments, 2018)

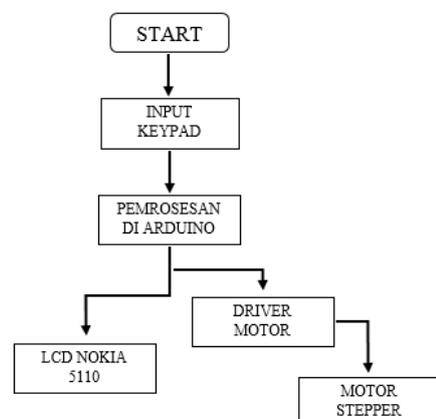
## III. RANCANGAN APLIKASI

### A. Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem. Dalam perancangan ini, dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan lunak (*software*), Masing-masing dari bagian tersebut akan dirangkai & disusun sehingga menghasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal alat.

### B. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, nantinya akan ditunjukkan dengan blok diagramnya beserta prinsipnya.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Prinsip kerja blok diagram sebagai berikut :

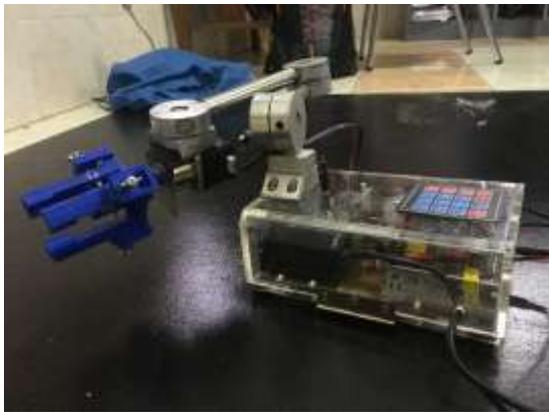
Sistem ini bekerja dengan cara yaitu ketika keypad mengirim data yang diinputkan maka arduino akan memroses dan memunculkan angka yang diinputkan pada LCD NOKIA dan juga motor akan bergerak sesuai yang diinputkan pada keypad.

Keterangan komponen sistem sebagai berikut :

1. Motor di gabungkan dengan caput penghubung ke probe mikroskop.
2. Tancapkan kabel pada 220 Volt AC.

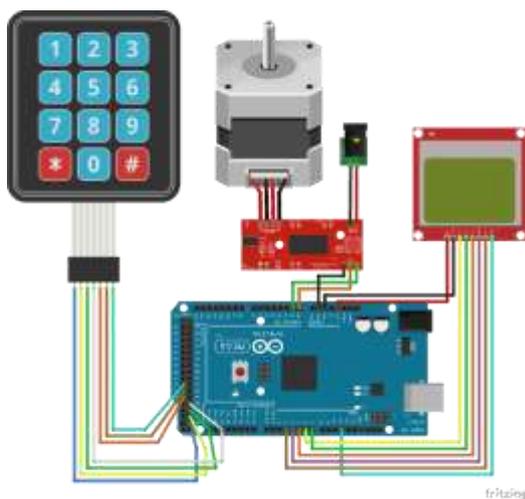
### C. Perancangan Mekanik

Pada alat yang digunakan sebagai pemutar probe mikroskop ini, memiliki dimensi sebesar 21 x 14 x 18cm yang digunakan untuk menampung seluruh komponen sistem, termasuk supply daya.



Gambar 3.2 Kotak Pengontrol Sistem

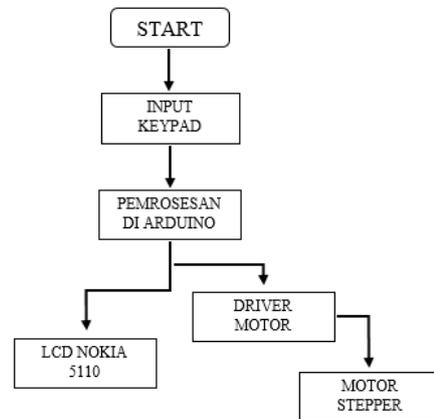
### D. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3.3 Perancangan Hardware

### E. Perancangan perangkat lunak

Pada pembuatan perangkat lunak alat tersebut, otomatisasi parameter lingkungan, dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sejak awal, Flowchart pembuatan perangkat lunak bisa dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Flowchart sistem keseluruhan

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang pengujian alat dan hasil, lalu dari dasar pengujian tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan dasar-dasar serta poin-poin yang harus segera diperbaiki setelahnya, agar kinerja alat yang telah dibuat dapat sesuai dengan sebagaimana mestinya

### B. Pengujian Keypad 4x4

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan agar mengetahui apakah Keypad berfungsi dengan baik.

Peralatan yang digunakan :

- Keypad Matrix 4x4
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Hubungkan dengan pin VCC dan GND, setelah itu pin DATA dengan pin input 22,24,26,28,31,33,35,37 Arduino.
  - Hubungkan kabel data USB dari Arduino menuju laptop.
  - Buka Arduino IDE dan memrogram.
  - Compile program lalu Upload
  - Mengecek hasil pada serial monitor.
- Hasil Pengujian :



Gambar 4.1 Hasil Pengujian keypad

### C. Pengujian Motor Stepper

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah motor stepper berputar sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan.

Peralatan yang digunakan :

- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Motor stepper
- Driver motor
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Hubungkan keempat kabel pada motor stepper ke driver motor.
- Hubungkan pin A0,A1 pada DIR&PUL di driver motor.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke Laptop.
- Membuka Arduino IDE dan memprogram

Hasil Pengujian :

No	Perputaran Motor (derajat)	Akurasi
1	90 derajat	98 %
2	180 derajat	80 %
3	270 derajat	70 %
4	360 derajat	60 %



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Motor Stepper

### D. Pengujian LCD Nokia 5110

Pengujian LCD tersebut berguna untuk memastikan apakah dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya atau tidak.

Peralatan yang digunakan :

- LCD Nokia 5110
- Mikrokontroler Arduino Nano
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Hubungkan LCD dengan Arduino yaitu daya 3,3V,GND,CLK,LIGHT,CE,RST sesuai program arduino.
- Hubungkan Kabel data USB dari komputer ke mikrokontroler Arduino
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload program tersebut.

Hasil Pengujian :



Gambar 4.3 Hasil Pengujian LCD Nokia 5110

### E. Pengujian Driver Motor HY-DIV268N

Pada pengujian Driver motor dilakukan dengan memasukkan perintah program dengan memakai PWM (*Pulse Width Modulation*) dengan nilai yaitu 0 – 255, nantinya output dari driver ini digunakan untuk memutar Motor Stepper.

Peralatan yang digunakan :

- Modul Driver Motor HY-DIV268N
- Keypad matrix 4x4
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper female
- Kabel data
- Laptop

- Motor Stepper
- Langkah pengujian :
- Hubungkan VCC dengan sumber tegangan DC 12V dan GND dengan GND, lalu menyambungkan pin DIR &PUL
  - Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke Laptop.
  - Buka Arduino IDE lalu memprogram setelah itu compile dan upload.

Hasil Pengujian :

Hasil pengujian ini didapatkan dengan cara memerikan input kepada keypad

No	Input Keypad	Sudut	Kondisi Motor
1	0	0	Mati
2	209	90	Menyala
3	418	180	Menyala
4	628	270	Menyala
5	837	360	Menyala

Tabel 4.1 Pengujian Driver motor

#### F. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk memastikan apakah sistem telah dibuat dengan sebagaimana mestinya dan dapat berfungsi dengan layak berdasarkan perancangan yang telah dibuat sejak awal, baik dari sisi perangkat keras ataupun perangkat lunak.

Langkah Pengujian :

- Menghubungkan seluruh rangkaian
- Memastikan daya ke tiap komponen apakah semua komponen tersuplai daya.
- Input berapa step yang diinginkan

Hasil Pengujian :

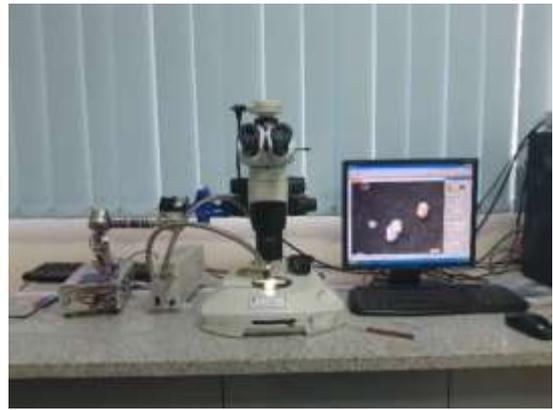
Pada pengujian sampel POLEN terlihat jelas perbedaan antara 1 step putaran dan dengan 500 step putaran, hasil gambar disini sangat terlihat yaitu pada sampel yang menggunakan 500 step gambar hasil sampel lebih jelas disetiap sisinya.



(1x)

(500x)

Dari gambar tersebut terlihat jelas bahwa gambar disebelah kanan lebih jelas dan focus pada setiap sisinya daripada gambar sebelah kiri.



Gambar 4.6 Rangkaian Keseluruhan

## V. PENUTUP

### A. KESIMPULAN

Setelah penulis selesai melakukan perancangan, pengujian dan analisa sistem, maka dari kegiatan tersebut didapatkan hasil kesimpulan, antara lain :

1. Semakin banyak layer gambar/semakin teliti motor stepper memutar probe mikroskop maka hasil yang didapat untuk gambar sampel semakin jelas dan focus di setiap sisinya
2. Motor stepper torsinya kurang kuat oleh karena itu di tambahkan gearbox agar torsinya semakin besar.

### B. SARAN

Dalam pembuatan tugas skripsi ini penulis tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan dan penjelasan laporan maupun dari segi perancangan dan pembuatan alat, agar mengurangi hal tersebut maka kedepannya tugas skripsi ini dapat dipelajari dan dapat dijadikan batu loncatan sebagai salah satu referensi, agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik. Maka dari itu penulis menyarankan :

- a. Penambahan program untuk memfoto layer secara otomatis.
- b. Penggabungan dengan software stacking yang hanya memilih gambar yang focus.

## Referensi

- Ahmad, B. (2018). *academia*. Dipetik 2 28, 2019, dari <https://www.academia.edu/20029761/95037749-Makalah-Stepper?auto=download>
- AllGoBlog. (2019, Februari 28). *Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch*. Retrieved from allgoblog.com: <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/>
- Amirin. (2004). pengantar mekatronika dan penerapannya. *pengantar mekatronika dan penerapannya*.
- Anggraeni, D. N. (2011). Retrieved 2 28, 2019, from <http://dithanovi-ub.blogspot.com/2011/06/mikroskop.html>
- CORP, O. M. (2018). *oriental motor*. Dipetik 2 28, 2019, dari <https://www.orientalmotor.com/stepper-motors/technology/2-phase-vs-5-phase-stepper-motors.html>
- DepokInstruments. (2018). *DepokInstruments*. Retrieved 2 28, 2019, from <https://depokinstruments.com/2011/07/27/teori-keypad-matriks-4x4-dan-carapenggunaannya/>
- eigen, a. (2014). *wordpress*. Dipetik 2 28, 2019, dari <https://ariefeiiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>
- Fritzir. (2015). *Brainy Bits*. Dipetik 2 28, 2019, dari <https://www.brainy-bits.com/nema-motor-with-rotary-encoder-part-2/>
- Splashtronic. (2013). *Wordpress*. Retrieved 2 28, 2019, from <https://splashtronic.wordpress.com/2013/10/29/modul-lcd-nokia-5110/>
- Sutrisno. (1986). elektronika teori dasar dan penerapan 1. *elektronika teori dasar dan penerapan 1*.
- Wikipedia. (2011). *Wikipedia*. Dipetik 2 28, 2019, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>
- Wikipedia. (2019, Februari 28). *Arduino*. Retrieved from Wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- Yusrianto, E. (2006). rancang bangun sistem control motor stepper berbasis PC untuk otomasi pemutaran sample colector. *rancang bangun sistem control motor stepper berbasis PC untuk otomasi pemutaran sample colector*.