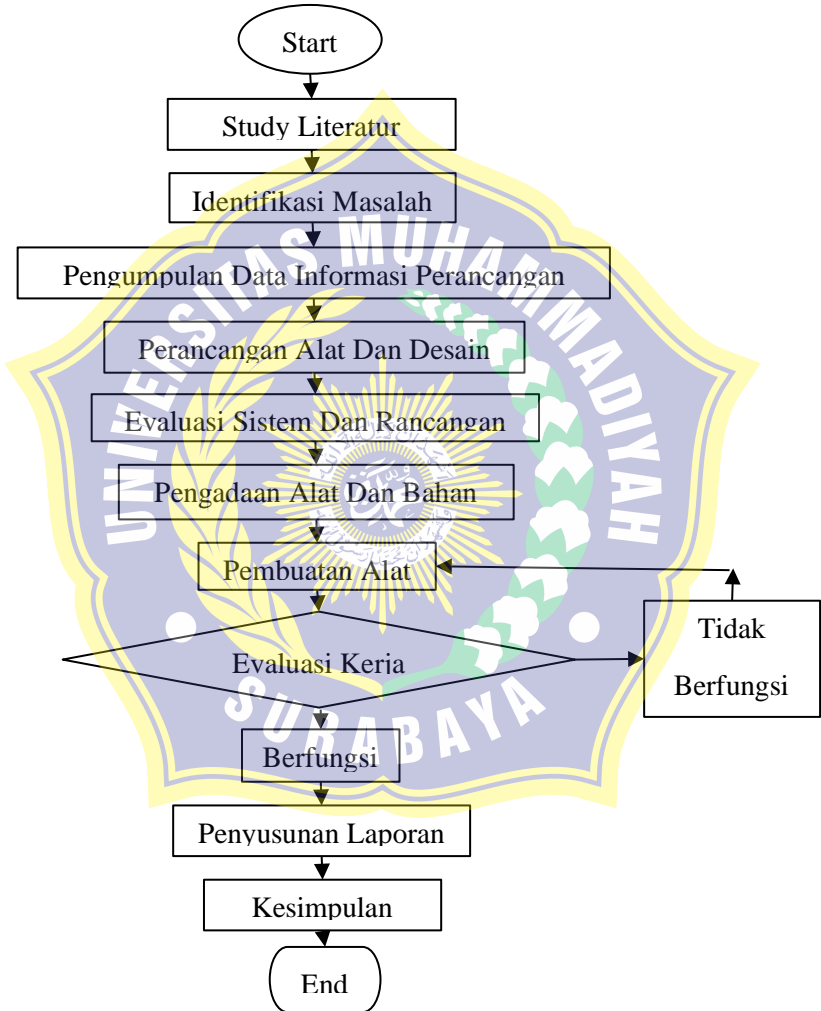


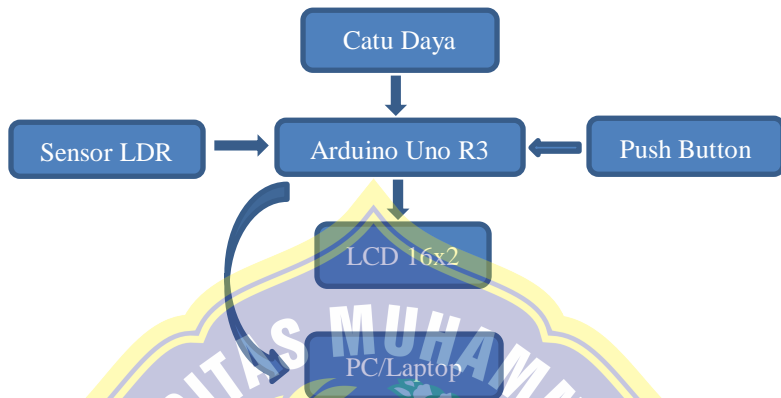
**BAB III**  
**METODELOGI PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir Metode Penelitian**



Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian

### 3.2. Blok Diagram Sistem



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram pada gambar 3.2 dapat dilihat bahwa set eksperimen alat ukur periode ayunan bandul matematis dan fisis terdiri dari *power suplay* digunakan sebagai catu daya, sinyal *input* yang berasal dari sensor LDR yaitu pada saat bandul memotong sinar laser dan mengubahnya menjadi sinyal *on-off*. Sinyal *on-off* ini kemudian diubah menjadi data periode oleh *mikrokontroler Arduino Uno* yang akan dikirim ke LCD 16x2 dan serial monitor *PC/laptop*. *Push button* digunakan sebagai tombol untuk mereset ulang data yang dikirim ke LCD 16x2.

### 3.3 Tempat Pelaksanaan

Tempat:

Di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah, Jl. Sutorejo, Surabaya.

Di Rumah, Jl. Pogot gg 1 no. 89 Surabaya.

### 3.4 Variabel Penelitian

- Sketch program alat uji bandul fisis dan matematis berbasis *mikrokontroler Arduino Uno R3*.
- Pemograman dan Pengujian sensor LDR.
- Pemograman dan pengujian *logger PLX-DAQ*.
- Pengujian bacaan sensor LDR terhadap periode ayunan pendulum fisis dan matematis.

### 3.5 Peralatan dan Bahan Penelitian

#### 3.5.1 Peralatan Utama dan Bahan

1. *Arduino Uno R3*
2. Laptop
3. *Software Arduino IDE*
4. *Software PLX-DAQ V 2.11*
5. Kabel USB ASP
6. Adaptor 9V
7. Modul LDR

8. Laser dioda
9. LCD 16x2
10. Kabel Jumper
11. Pelat strip
12. Bandul
13. Tali

### **3.5.2 Peralatan Bantu**

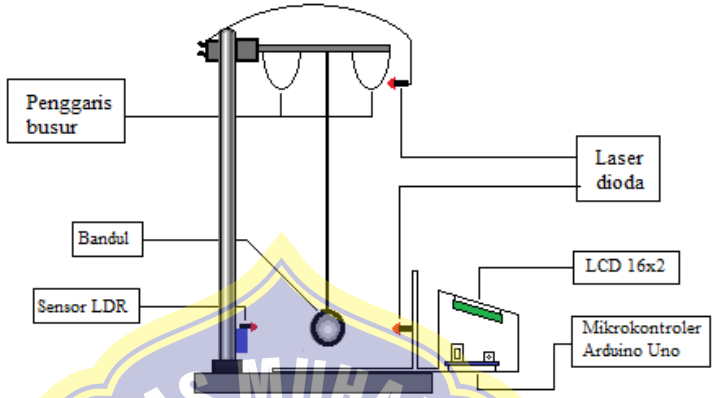
1. Avometer
2. Solder
3. Timah
4. Lem tembak
5. Isolator
6. Penggaris
7. Penggaris Busur
8. Pcb *tie board*
9. Gerinda tangan
10. Mesin bor
11. Tap
12. kawat



## 3.6 Metode Perancangan

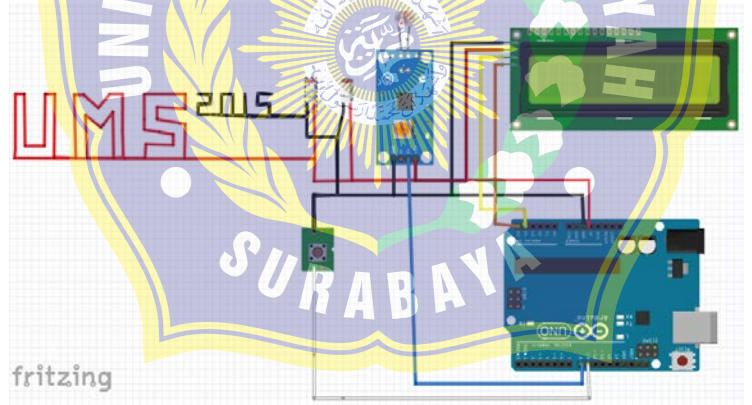
### 3.6.1 Perancangan *Hardware*

Adapun perancangan perangkat keras terdiri dari penggunaan sensor LDR sebagai *receiver* dengan laser diode sebagai *transmitter* atau pemancar kemudian dihubungkan dengan *mikrokontroler Arduino Uno*. Prinsip kerjanya yaitu energi potensial (simpangan) sebagai masukan, diubah menjadi ayunan. Ayunan digunakan untuk berkas laser yang dikeluarkan oleh sensor LDR. Sehingga ayunan bandul akan memotong dan menyambung berkas sinar laser ini secara terus menerus. Sinyal *on-off* kemudian diubah menjadi data periode oleh *mikrokontroler Arduino Uno* yang akan dikirim ke LCD 16x2 dan serial monitor laptop. Skema perancangan *hardware* sebagai berikut.



Gambar 3.3 Skema perancangan *hardware*

### 3.6.2 Perancangan *Wiring* Alat Uji



fritzing

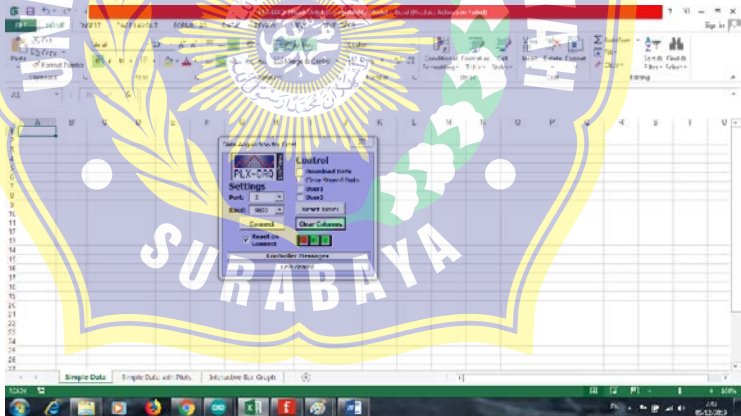
Gambar 3.4 *Wiring Board Fritzing* Alat Uji Bandul

### 3.6.3 Perancangan *Software* dan Program

Dalam perancangan *software* program alat uji ini, penulis mulai dengan menginstal *driver software IDE (Integrated Development Environment)* atau yang lebih dikenal dengan program *sketch* bahasa C++ Arduino. Bahasa C++ merupakan Bahasa yang banyak digunakan dalam pemrograman lingkungan *mikrokontroler* komputer terintegrasi yang digunakan untuk melakukan banyak pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena *software* inilah, *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Bahasa pemrograman *Arduino* sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari Bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC *mikrokontroler Arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai penengah Antara *compiler Arduino* dengan *mikrokontroler*. *Arduino IDE* dibuat dari Bahasa pemrograman *JAVA*. *Arduino IDE* dilengkapi

dengan *library* C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. *Arduino IDE* ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi *Arduino IDE* khusus untuk pemrograman dengan *Arduino*.

Setelah *software Arduino IDE* terinstal pemrograman difokuskan ke sensor utama yaitu sensor LDR menjadi sinyal *on-off* dengan Bahasa pemrograman *Arduino*. Dilanjutkan dengan penginstalan *software PLX-DAQ*.



Gambar 3.5 Aplikasi PLX-DAQ



### **3.6.4 Pengujian Sensor Program Alat Uji**

Pengujian program alat uji bandul matematis dan fisis berbasis *mikrokontroler arduino uno R3* bertujuan untuk mengetahui apakah program berjalan dengan sesuai keinginan atau tidak. Menguji sensitivitas bacaan sensor LDR, serta simulasi PLX-DAQ di komputer/laptop.

### **3.6.5 Penggunaan Alat Uji**

Penggunaan alat uji bandul matematis dan fisis berbasis *mikrokontroler* dengan spesimen untuk bandul matematis variasi beratnya yaitu 50g, 100g, 150g dan untuk bandul fisis memakai plat strip dengan penambahan variasi beratnya yaitu 0,25kg, 0,50kg, 1kg. Bertujuan untuk mengetahui keakuratan alat uji ini lalu mensimulasikan keberhasilan program dan menganalisa kekurangan program alat uji bandul matematis dan fisis ini.

### **3.6.6 Kesimpulan dan Saran Hasil Rancang Bangun Alat Uji Bandul Matematis Dan Fisis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3**

Kesimpulan berfungsi untuk menyimpulkan hal-hal penting terkait hasil perancangan dari segala aspek baik *wiring*, program, kelebihan, dan kekurangan alat uji bandul matematis dan fisis yang sudah jadi.

Saran digunakan untuk memberikan masukan terkait pengembangan alat uji bandul matematis dan fisis kedepannya.

### **3.5.7 Daftar Pustaka**

Daftar pustaka digunakan untuk menampilkan referensi penulis dari peneliti sebelumnya sebagai acuan dalam landasan teori penulisan, pengerjaan, dll.