

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat dan bahan serta perancangan sistem.

3.1 METODE PENELITIAN

Dalam perencanaan sistem ini awal mula dilakukan adalah memasang sensor getar *Piezoelectric* untuk mendeteksi getaran yang terjadi di *bearing* alat uji *Fatigue*, sensor getar diletakan diatas bearing untuk mendeteksi getaran yang terjadi pada proses pengujian kelelahan atau fatik, setelah melakukan pemasangan sensor selanjutnya adalah pemograman *microkontroler Arduino*, dengan menggunakan bahasa pemrograman sederhana yaitu bahasa program C/C++. program dibuat dengan memanfaatkan *software arduino ide*, program yang dibuat *disoftware arduino ide* sesuai dengan fungsinya yaitu untuk mengoneksikan perangkat

input dan perangkat *ouput*, agar perangkat *output* dapat membaca data dan hasil data dapat ditampilkan di laptop.

Pada saat sensor getar mendeteksi adanya getaran maka sensor yang terpasang dibearing alat uji akan memberikan input berupa perbedaan tegangan yang yang diterjemahkan arduino setelah diubah menjadi data digital berupa logika 0 dan 1 dapat diterjemahkan dalam software berupa angka getaran dan juga grafik yang juga dapat di akuisisi ke excel melalui aplikasi pihak ketiga yaitu *Plq-Daq* yang memudahkan untuk analisa data, dan pada perencanaan ini arduino uno r3 berfungsi unruk mengolah data.

3.2 Tempat Pelaksanaan

- Lab Teknik Mesin Univeristas Muhammdiyah Surabaya Jl. Sutorejo No59 Surabaya

3.3 Variabel Penelitian

- Sketch program sensor getar alat uji fatigue berbasis *Arduino Uno R3*
- Pengujian program di alat uji *fatigue*
- Pengujian Pembacaan sensor getar di alat uji *fatigue*.

3.4 ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan dalam rancang bangun alat ini adalah;

1. Perangkat keras (Hardware)

- a) Sensor Getar *Piezoelectric Cramic*
- b) Arduino Uno R3 Clone
- c) Kabel jumper
- d) Ksbel USB ASP
- e) Laptop

2. Perangkat lunak (Software)

- a) Arduino IDE
- b) Plx-DAQ V2.13
- c) Microsoft excel

3. Peralatan pendukung

- a) Lem G
- b) Akrilik
- c) Doble tipe
- d) Solasi hitam

1) Sensor Getar Piezoelekrtik Cramic

Sensor yang digunakan dalam perencanaan ini adalah jenis sensor getar atau *shock* sensor berjenis *piezoelectric cramic* yang lebih sensitive dalam merespon getaran dan bisa bernilai nol jika taka ada getaran sensor ini berfungsi untuk merima respon berupa getaran dari alat uji *fatigue*. (Bäker & Bäker, 2014)

piezodielektrik memiliki dua bagian yaitu;

a. *Piezodielectrik*

Yang berfungsi sebagai penguat atau penyetabil sinyal, tegangan yang dihasilkan oleh *piezocramick* yang bekerja pada *voltage* 3.3V atau 5V dengan arus <1mA, suhu *operasional* -10 ~ +70 dengan *output* analog berukuran 30mm x 23mm dan S sebagai keluaran sinyal,+; catu daya (VCC), -; tanah (GDN) atau *gronding*, masukan : *Eletroda positif* dari kramik *piezoelectric*, dan GDN : *Elektroda negative* dari kramik *piezoeletrik*.

b. *Piezoceramik*

Berfungsi sebagai input data dari alat uji yang mengubah energy mekanik menjadi energy litrik yang bekerja pada tegangan input; 1.5~30Vp-p max, bekerja pada suhu ; -20~+70°C, *Resonant frekuensi* : 3.6 +/-0,5Khz, *Resonant resitance* < 300Ohms, *Capasitance*: 30000pF+/-30%.

2) *Arduino uno r3*

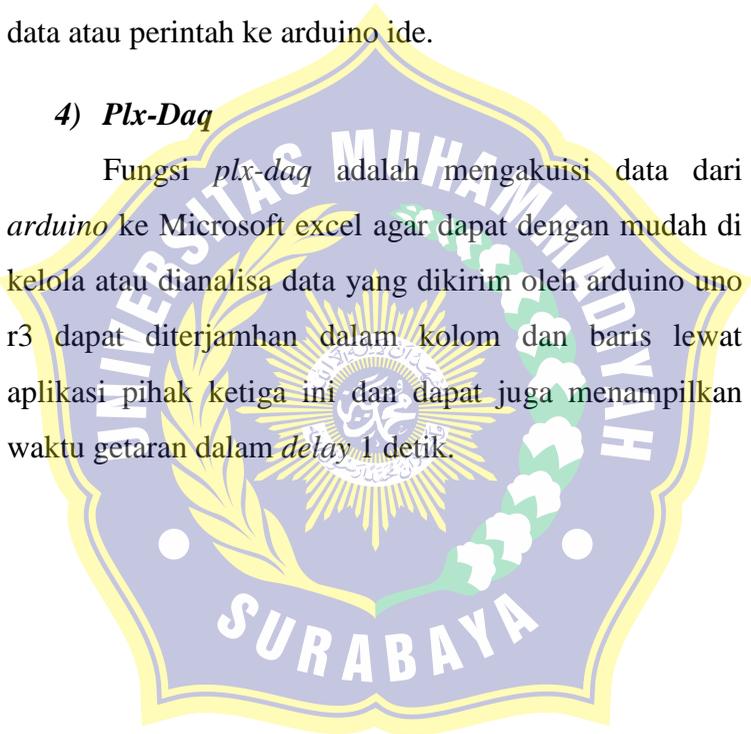
Arduino uno r3 berfungsi untuk mengendalikan perangkat elektronik yang digunakan Dalam perencanaan ini program yang dibuat dalam bahasa program C/C++ diupload ke arduino uno r3 kemudian arduino uno r3 akan bekerja sesuai program yang telah dibuat seperti pada gambar 3.1 diatas, arduino akan mengolah data dari sensor getar dan kemudian diteruskan ke laptop atau komputer.(Kadir, 2013)

3) *Software Arduino IDE*

Arduino IDE digunakan untuk membuat program yang digunakan dalam perencanaan ini selain itu *software* ini juga berfungsi sebagai alat bantu upload data atau perintah ke *arduino ide*.

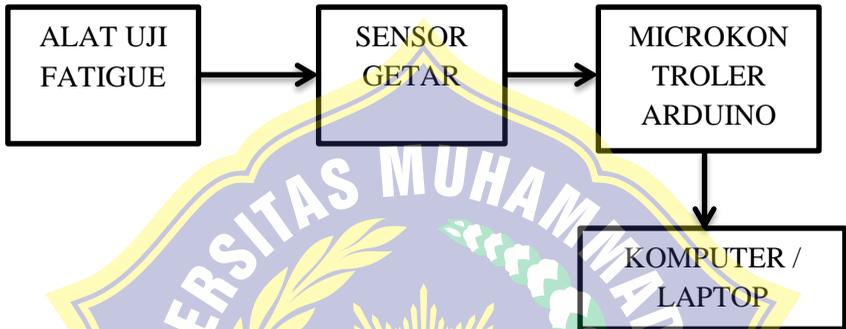
4) *Plx-Daq*

Fungsi *plx-daq* adalah mengakuisi data dari *arduino* ke Microsoft excel agar dapat dengan mudah di kelola atau dianalisa data yang dikirim oleh *arduino uno r3* dapat diterjemahan dalam kolom dan baris lewat aplikasi pihak ketiga ini dan dapat juga menampilkan waktu getaran dalam *delay* 1 detik.



3.5 MODEL PERENCANAAN

Desain alat uji sensor getar dapat dilihat melalui diagram blok karena diagram blok sangat penting dalam menentukan alur percobaan ini.



Gambar 3.1 Desain sistem getaran



Gambar 3.2 Rancangan alat ukur getaran

Gambar 3.1 merupakan desain sederhana dari sistem pengukuran getaran sedangkan gambar 3.2 merupakan desain alat ukur serta peletakan akselerometer atau sensor getar, secara sederhana agar

dapat mudah dipahami. Hasil dari sensor getar yang terdapat di alat uji fatik selanjutnya dapat di olah dengan arduino dan ditampilkan lewat *display* layar laptop. Dan bisa kita lihat lewat software atau bisa kita analisa lewat data akuisi Microsoft excel.

3.5.1 PERENCANAAN PERANGKAT KERAS

1) Penempatan Sensor Getar *Piezoelectric Cramik* Pada Bearing Alat Uji

Penempatan sensor getar dalam perencanaan ini dapat dilihat dalam gambar 3.3 penempatan sensor getar ditempatkan dibearing yang paling dekat dengan poros uji material agar didapat hasil yang lebih akurat, serta getaran data getaran dapat dilihat dari *plq-daq*



Gambar 3.3 Penempatan Sensor Getar ke Alat uji

2) Penempatan arduino

Arduino dalam perencanaan ini diletakan pada bagian samping alat uji yang memiliki getaran yang cukup rendah, peletakan ini juga dimaksudkan agar arduino tidak mengganggu proses pengujian serta getaran yang ditimbulkan oleh alat uji tidak mengganggu pembacaan data yang dilakukan arduino dapat dilihat di gambar 3.4 dibawah ini.

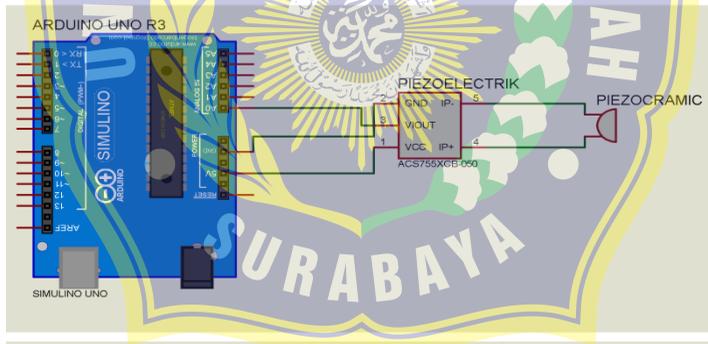


Gambar 3.4. Penempatan arduino.

3.5.2 PERENCANAAN SISTEM TIAP-TIAP KOMPONEN

1) Arduino dengan sensor getar.

Arduino dengan sensor getar di koneksikan dengan kabel jumper dan dalam perencanaan ini menggunakan pin analog A0, GND dan 5V sedangkan pin yang terdapat disensor adalah S₋ dan S₊. Pin A0 di arduino di jumper dengan pin (+) disensor getar, sedangkan pin GND di jumper dengan pin (-) dan pin S di jumper dengan pin 5V. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar 3.5 dibawah ini;



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor dengan Arduino

2) Arduino dengan laptop.

Arduino dan laptop di hubungan menggunakan USB setelah program di buat di arduino dan diupload melalui com atau port yang di pilih maka laptop dapat di koneksikan dengan arduino menggunakan usb gambar 3.6 menunjukan cara memilih port atau com arduino.



Gambar 3.6 pemilihan port arduino

Setelah menambah *Comm*, atur port *Comm* agar dapat berkomunikasi seperti setting (untuk mengatur nilai *baud rate*, *parity*), jumlah *bit* data dan jumlah *bit*

stop), *Port open* (untuk membuka atau menutup *port serial*), *input* (untuk mengambil data pada *buffer penerima*), dan *output* (untuk menulis data pada *buffer kirim input*), buat *DTR enable*, *EOF enable*, *RTS enable* di buat true sedangkan *RThreshold* dan *Sthreshold* di buat “1” dan baud *rate* 9600 antara laptop dengan *Arduino uno r3*



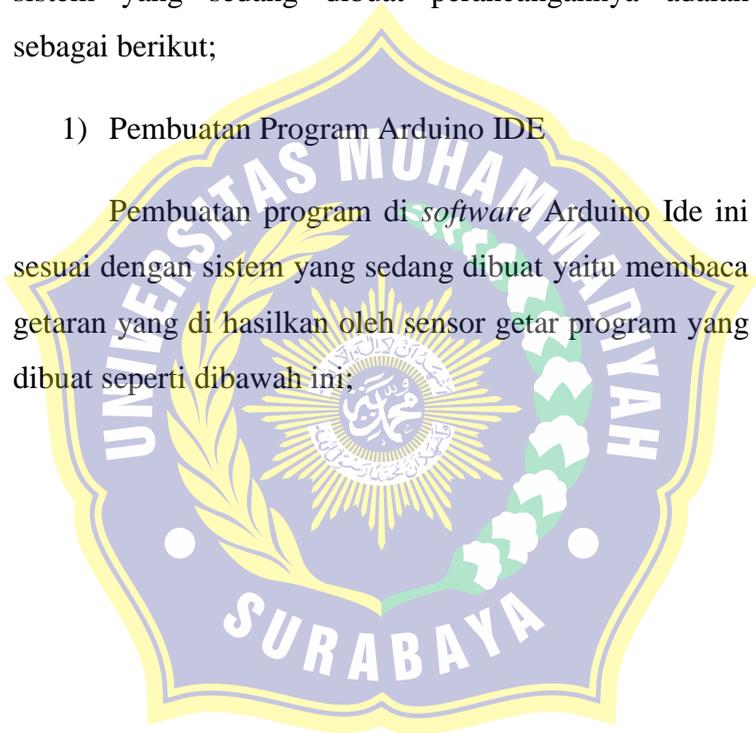
Gambar 3.7 Perancangan sistem Laptop dengan Arduino uno

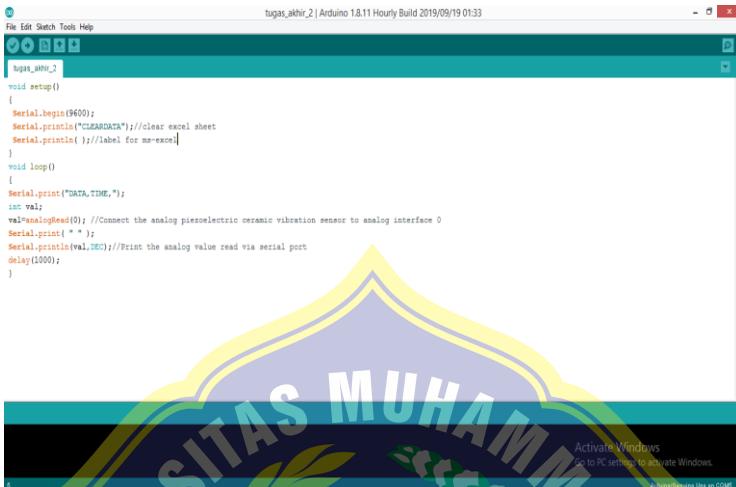
3.5.3 PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK

Selain model perancangan perangkat keras (*hardware*) tugas akhir ini juga membutuhkan perancangan perangkat lunak agar dapat menjalankan sistem yang sedang dibuat perancangannya adalah sebagai berikut;

1) Pembuatan Program Arduino IDE

Pembuatan program di *software* Arduino Ide ini sesuai dengan sistem yang sedang dibuat yaitu membaca getaran yang di hasilkan oleh sensor getar program yang dibuat seperti dibawah ini;





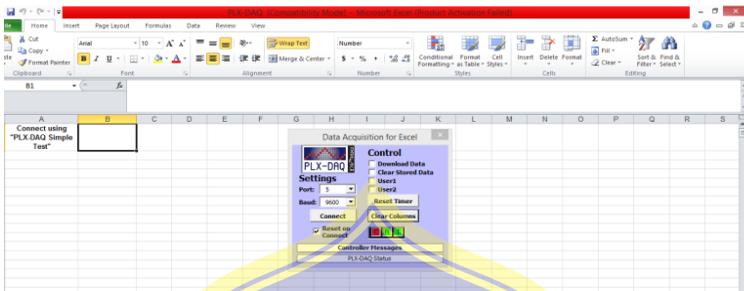
```
File Edit Sketch Tools Help
tugas_mhhr_2 | Arduino 1.8.11 Hourly Build 2019/09/19 01:33
tugas_mhhr_2
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("CLEARDATA");//clear excel sheet
  Serial.println(";");//label for ms-excel[]
}
void loop()
{
  Serial.print("DATA,TIME,");
  int val;
  val=analogRead(0); //Connect the analog piezoelectric ceramic vibration sensor to analog interface 0
  Serial.print(" ");
  Serial.println(val,DEC);//Print the analog value read via serial port
  Delay(1000);
}
```

Gambar 3.8 Plotting Program di Arduino IDE

Gambar 3.8 adalah plotingan program yang telah dibuat ke *software arduino ide* agar bisa di upload ke *microkontroler adruino uno*.

2) *Plq-Daq*

Dalam perencanaan ini *Plq-Daq* berfungsi untuk menampilkan data tampilan plq daq aplikasi pihak ketiga ini untuk mempermudah pemahaman dan analisa data yang diperoleh tampilan dapat dilihat digambar 3.9 dibawah ini;



Gambar 3.9 Tampilan Plq-daq

