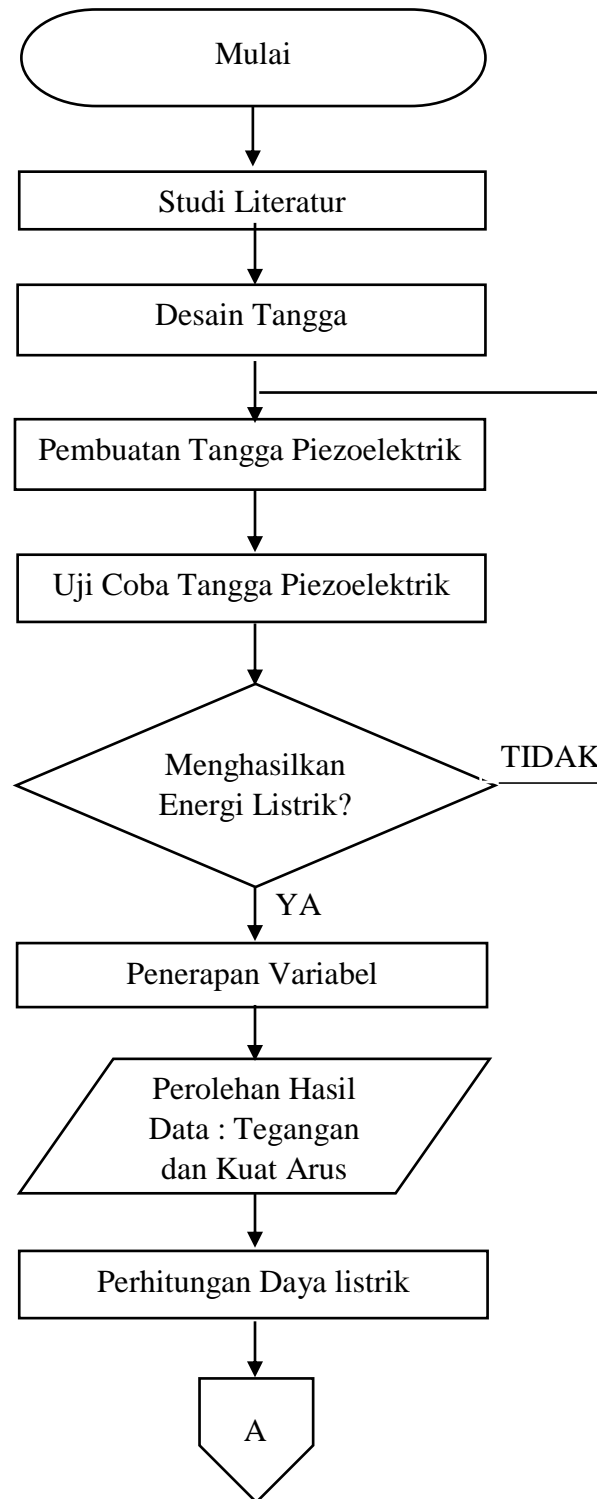
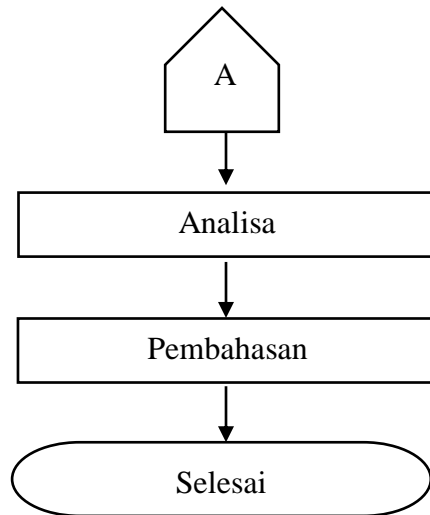


BAB III

METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Diagram Alir Penelitian





3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam proses pengerjaan *prototype* ini

Antara lain :

1. Piezoelektrik

Piezoelektrik berguna sebagai penghasil energy listrik dari *prototype* yang akan dibuat oleh peneliti.



Gambar 3. 1 Piezoelektrik PZT

2. Set Kabel

Set kabel adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan antara piezoelektrik satu dengan piezoelektrik yang lainnya.



Gambar 3. 2 Set Kabel

3. Solder

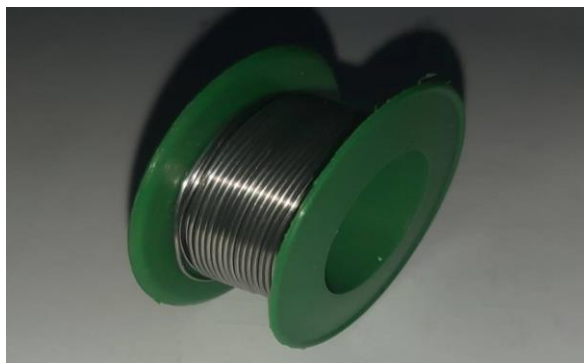
Solder merupakan alat yang berguna untuk menyatukan kabel dengan dinding piezoelektrik



Gambar 3. 3 Solder

4. Timah

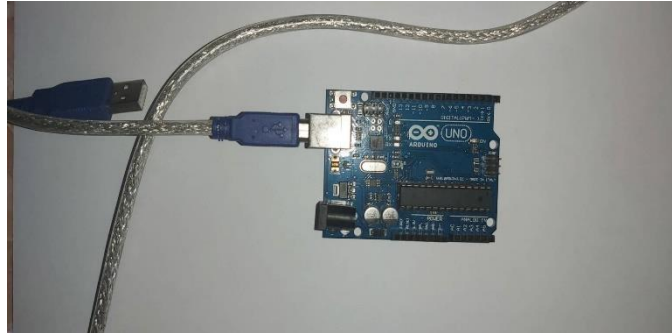
Timah merupakan bahan yang berguna sebagai *filler* dalam proses *soldering*.



Gambar 3. 4 Timah

5. Arduino Uno

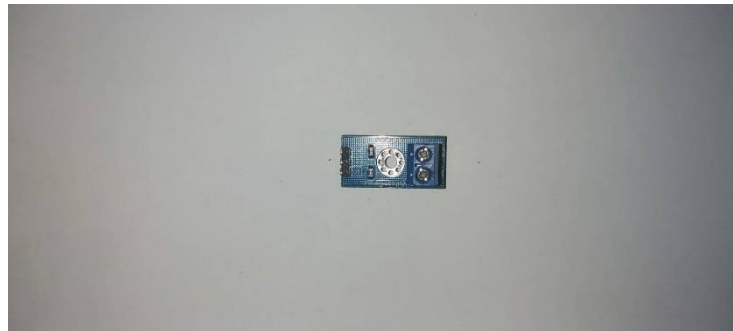
Arduino Uno adalah *microcontroller* yang berguna untuk mengelolah data yang didapatkan oleh sensor-sensor yang digunakan pada pengambilan data dari *prototype*.



Gambar 3. 5 Arduino Uno

6. Sensor Tegangan Arduino

Sensor tegangan adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur tegangan yang dihasilkan oleh piezoelektrik



Gambar 3. 6 Sensor Tegangan Arduino

7. Sensor Arus ACS712

Sensor arus ACS712 adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur kuat arus yang dihasil oleh piezoelektrik



Gambar 3. 7 Sensor Arus ACS712

8. Kabel *Jumper Male to Female*

Kabel *jumper male to female* adalah sebuah kabel yang berfungsi untuk menghubungkan sensor-sensor yang digunakan pada penelitian ini ke Arduino.



Gambar 3. 8 Kabel Jumper Female to Male

9. Lampu LED

Lampu LED berfungsi sebagai beban listrik yang digunakan untuk alat bantu pengukuran arus listrik.



Gambar 3. 9 Lampu Led

10. Lem Tembak

Lem tembak berfungsi sebagai alat untuk mempersatukan piezoelektrik dengan kayu dan sebagai pengaman kabel agar tidak terjadi kerusakan pada saat proses penginjakan piezoelektrik.



Gambar 3. 10 Lem Tembak

3.3 Prosedur Kerja

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan secara mendetail mulai dari penyiapan peralatan dan bahan hingga mencatat hasil pengujian. Pada prosedur penelitian dibagi menjadi 2 bagian yaitu proses pembuatan tangga dan prosedur pengujian.

3.3.1 Prosedur Pembuatan Tangga

Prosedur pembuatan tangga pada penelitian ini berdasarkan pada tangga yang terletak di gedung A pada Institut Teknologi Kalimantan. Perolehan pengukuran anak tangga tersebut ditampilkan dalam data sebagai berikut.

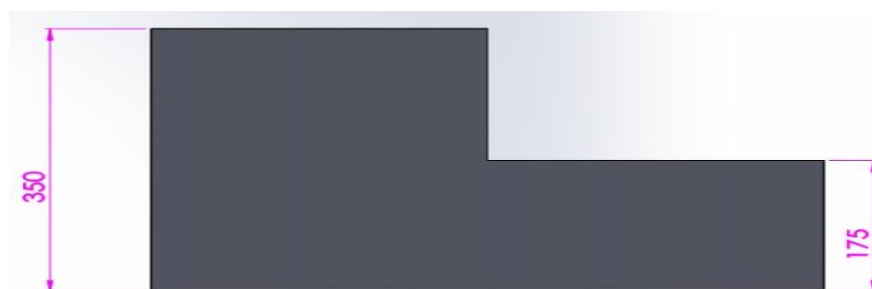
Tabel 3. 1 Perolehan Data Pengukuran Tangga Institut Teknologi Kalimantan

Keterangan	Ukuran (mm)
Panjang	1550
Lebar	300
Tinggi	175

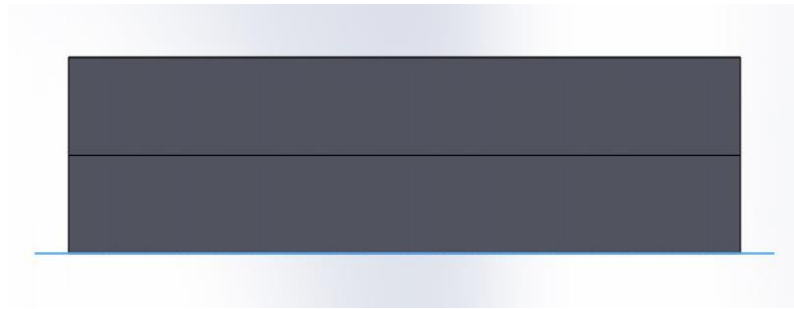
Berdasarkan perolehan data tersebut, maka dibuatlah desain anak tangga yang di desain dengan aplikasi sebagai berikut



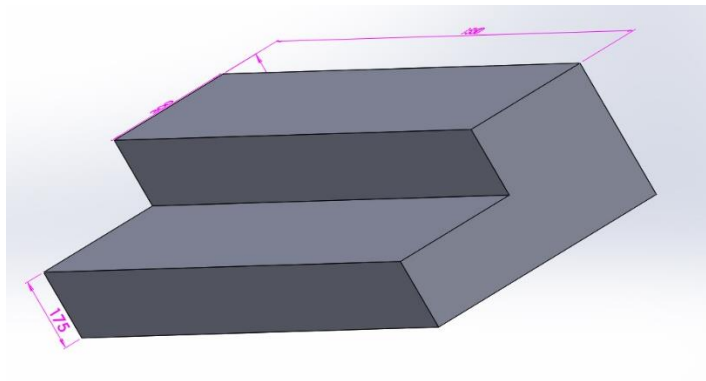
Gambar 3. 11 Tampak Atas Anak Tangga



Gambar 3. 12 Tampak Samping Anak Tangga



Gambar 3. 13 Tampak Depan Anak Tangga



Gambar 3. 14 Tampak Isometri Anak Tangga

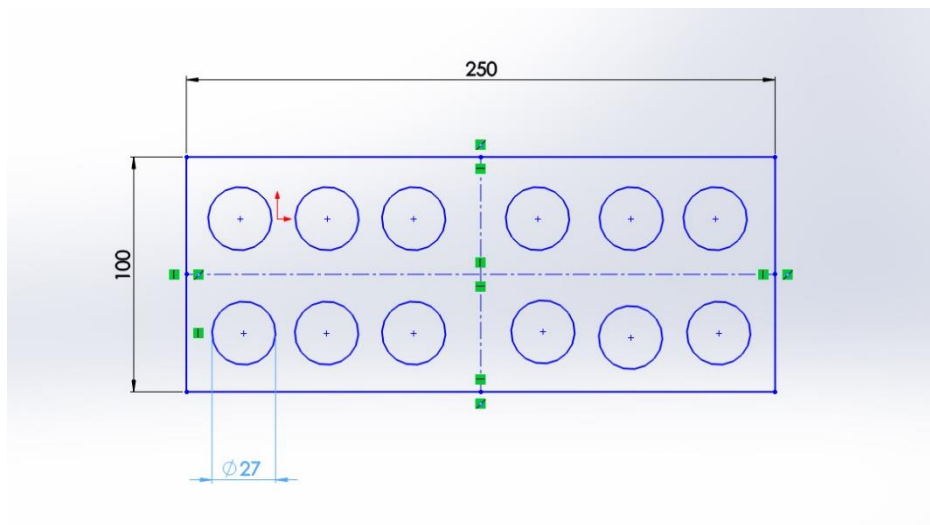
Desain yang telah dilakukan oleh peneliti merupakan dasar dari peneliti untuk melakukan pembuatan anak tangga. Anak tangga dibuat berdasarkan desain yang telah dilakukan oleh peneliti seperti yang ditunjukkan Gambar 3.16



Gambar 3. 15 *Prototype* Tangga Setelah Pembuatan

3.3.2 Perangkaian Piezoelektrik

Perangkaian piezoelektrik bertujuan untuk menyatukan piezoelektrik element antara yang satu dengan lainnya. Perangkaian piezoelektrik yang dimaksudkan adalah agar saat pengujian pada *prototype* hasil yang dikeluarkan maksimal. Perancangan piezoelektrik dilakukan secara dua metode yaitu secara seri dan paralel dan menempelkan pada kardus yang bertujuan agar sensor piezoelektrik tidak terpecah saat dilakukan penekanan (Maulana, 2016).



Gambar 3. 16 Desain Penempatan Piezoelektrik

Desain yang dilakukan peneliti merupakan rujukan peneliti untuk melakukan pembuatan rangkaian piezoelektrik secara seri dan secara paralel. Hasil dari perangkaian piezoelektrik secara seri dan paralel adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 17 Rangkaian Seri Piezoelektrik

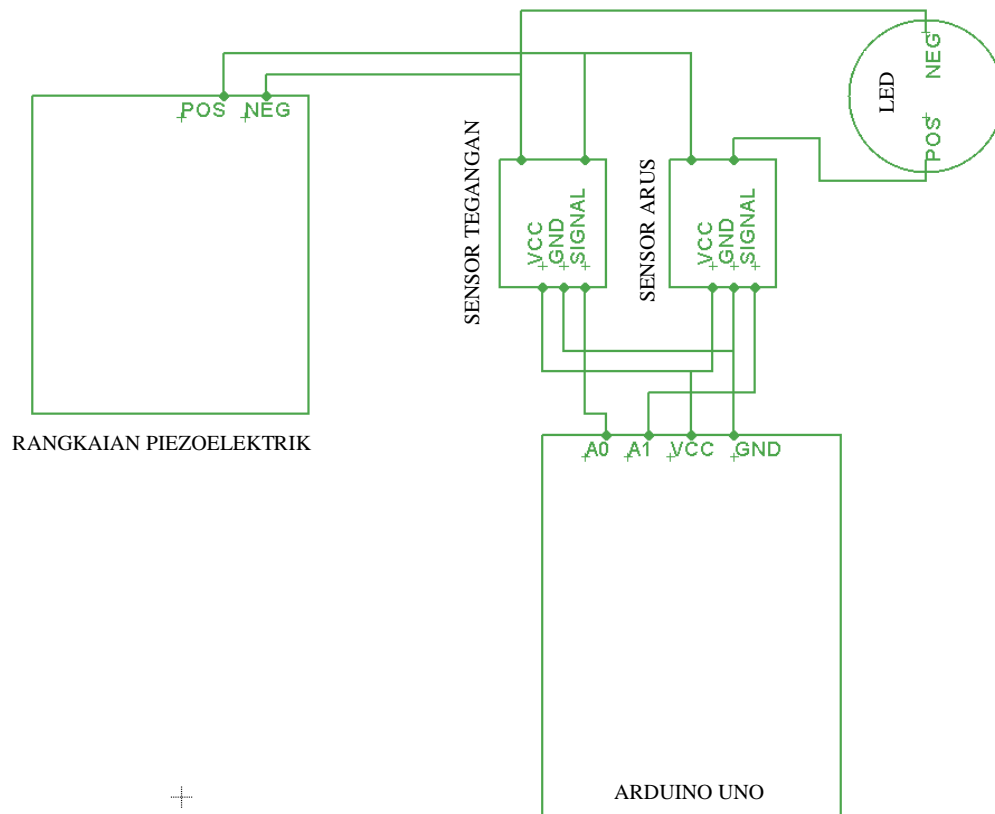


Gambar 3. 18 Rangkaian Paralel Piezoelektrik

3.3.3 Pengujian Tegangan dan Kuat Arus Listrik

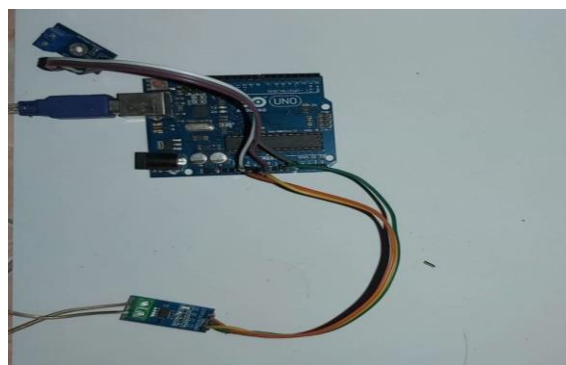
Pengujian tegangan dan kuat arus listrik bertujuan untuk mengetahui keluaran tegangan dari rangkaian piezoelektrik yang diterapkan pada *prototype* anak tangga yang telah dibuat oleh peneliti. Pengujian tegangan dan kuat arus listrik pada penelitian ini dilakukan dengan rangkaian sensor tegangan arduino dan sensor tegangan ACS712.

Sensor tegangan arduino, sensor ACS712, dan Arduino yang digunakan harus dirangkai sedemikian mungkin agar perolehan hasil data dapat dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor tersebut. Perangkaian sensor tegangan arduino, sensor ACS712, dan arduino dirangkai dengan menggunakan aplikasi. Berikut merupakan diagram wiring dari sensor-sensor yang digunakan pada proses pengambilan data yang akan digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3. 19 Rangkaian Kelistrikan Sensor

Perangkaian sensor dilakukan berdasarkan diagram kelistrikan sensor yang ditunjukkan Gambar 3.20 dan didapatkanlah hasil sebagai berikut



Gambar 3. 20 Rangkaian Sensor Setelah Perakitan

3.3.4 Variabel Penelitian

Terdapat beberapa variabel yang digunakan peneliti dalam penelitian ini antara lain :

3.3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab atau memengaruhi, meliputi faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti, tujuannya agar dapat menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. Tabel 3.1 menunjukkan variabel-variabel bebas yang terdapat pada penelitian ini.

Tabel 3. 2 Variabel bebas Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Nilai
Rangkaian Piezoelektrik	Seri dan Paralel
Berat Subjek	62 kg, 63 kg, 64 kg, 65 kg, 66 kg, 67 kg, 68 kg, 69 kg, 70 kg, 71 kg, 72 kg
Durasi Penginjakan	10 ms – 3000 ms (<i>range</i> 10 ms)

3.3.4.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel-variabel yang dapat mempengaruhi penelitian dan menjadi acuan terhadap hasil akhir dari sebuah penelitian. Tabel 3.2 menunjukkan variabel kontrol yang terdapat pada penelitian ini.

Tabel 3. 3 Variabel Kontrol Penelitian

Variabel Kontrol	Variabel Nilai
Jumlah Piezoelektrik	12 Buah
Desain Tangga	-

3.3.4.3 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah faktor-faktor yang diamati dan diukur dalam rangka menentukan pengaruh variabel bebas, di dalamnya itu termasuk faktor yang muncul, atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti. Tabel 3.3 menunjukkan variabel terikat yang terdapat pada penelitian ini.

Tabel 3. 4 Variabel Terikat pada Penelitian

Variabel Terikat	Keterangan
Daya	<i>Watt</i>
Tegangan	<i>Volt</i>
Kuat Arus	<i>Ampere</i>

3.4 Prosedur Pengambilan Data

Proses pengambilan data pada pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Rangkaian sensor dirangkai menjadi satu dan dihubungkan dengan rangkaian piezoelektrik.
2. Variasi beban diterapkan dengan rentang 62 kg – 72 kg dan dilakukan pengambilan data.
3. Beban yang telah diterapkan diukur menggunakan multimeter dan hasil data diperoleh.
4. Masing-masing beban dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan.
5. Pengujian durasi penginjakan dilakukan dan diterapkan 62 kg dengan penginjakan dilakukan selama 3 detik.
6. Hasil data yang diperoleh akan diterima oleh arduino dan diproses dengan menggunakan software.

3.5 Rancangan Penelitian

Waktu dan tempat dari penelitian “Analisis Pengaruh Variasi Beban, Rangkaian Piezoelektrik, dan Durasi Penginjakan pada Tangga Berbasis Piezoelektrik” adalah sebagai berikut :

Waktu : 21 Januari 2020 – 13 Juni 2020.

Tempat : Laboratorium Teknik Mesin Institut Teknologi Kalimantan.