

UJI TEKANAN ANGIN MENGGUNAKAN METODE ROLL TESTER PADA NOSE CONE ROKET

Alfi Hendri^{1*}, Anggraini Puspitasari¹, Eko Kuncoro²

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang
Jl. Terusan Raya Dieng No. 62-64, Malang 65146

²Jurusan Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat
Ksatrian Artileri, Junrejo, Batu 65324

*Email: alfi_hendri@yahoo.com

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam pembuatan roket yang pada saat sekarang ini, setiap negara sedang bersaing untuk menciptakan roket yang paling bagus. Dalam pembuatan roket banyak bagian yang harus diperhatikan seperti contoh dalam pembuatan nose cone. Nose cone merupakan bagian yang paling depan pada roket yang berfungsi sebagai pemecah udara sehingga nose cone mengalami tekanan yang kuat dan dapat mengalami keretakan karena kecepatan roket yang tinggi. Maka nose cone perlu melakukan pengukuran tekanan sehingga mendapatkan nose cone yang sesuai untuk roket. Untuk cara kerja alat apabila sensor yang terpasang pada nose cone mendapatkan tekanan maka sensor akan mendeteksi seberapa kuat tekanan dan getaran yang didapat, sebelum output sensor force sensitive resistor yang berfungsi mendeteksi tekanan masuk ke arduino maka masuk terlebih dahulu ke IC LM358 yang sebagai buffer atau penyangga agar output sensor yang berupa data analog dan langsung masuk ke arduino yang berupa data analog sehingga dikonversikan menjadi data digital menggunakan ADC (analog to digital converter) yang sudah terintegrasi pada arduino. Dengan software IDE (Integrated Development Environment) data dikonversikan menjadikan suatu informasi berupa tampilan karakter huruf dan angka dari tekanan yang dihasilkan sensor.

Kata kunci: Arduino Mega2560, Sensor force sensitive resistor

1. PENDAHULUAN

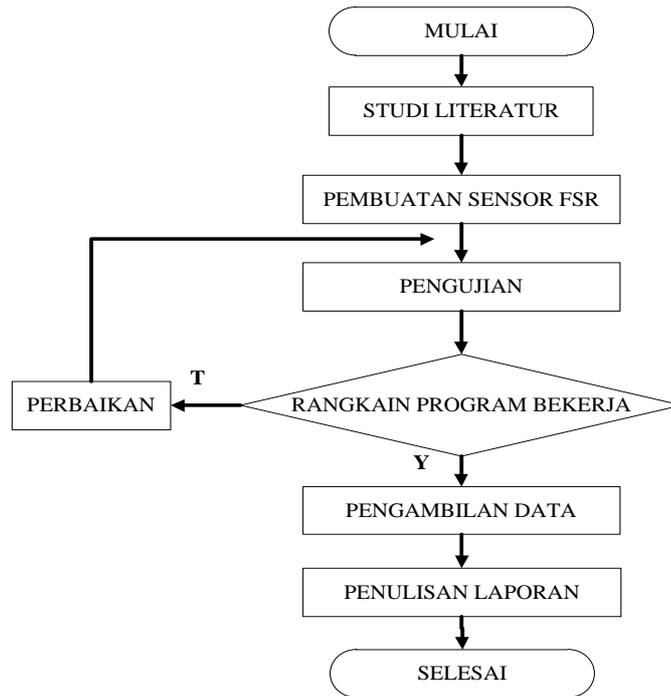
Pada saat ini negara-negara di dunia sedang berlomba untuk mengembangkan persenjataannya yang berbasis teknologi. Salah satu perkembangan teknologi yang dilaksanakan oleh banyak negara sekarang yaitu dalam bidang pembuatan roket. Roket adalah sebuah wahana dirgantara yang mampu digunakan untuk sebuah misi perdamaian maupun pertahanan pada setiap negara, contoh roket yang pada saat sekarang ini yang banyak dikembangkan oleh negara-negara lain yaitu roket peluncur satelit (RPS), roket penelitian cuaca, roket kendali, roket balistik dari darat ke darat, darat ke udara dan udara ke udara. Dengan pengertian lain roket juga berfungsi sebagai peralatan untuk menjaga kedaulatan dan pertahanan negara baik di darat, laut, maupun di udara hingga antariksa.

Dalam hal ini, tekanan angin dari depan pada *nose cone* menyebabkan dorongan yang sangat kuat yang mempengaruhi kecepatan roket sehingga bisa mengalami ketidakstabilan dan memperkecil jarak jangkauan pada roket. Maka perlu dilakukan pengukuran tekanan terhadap *nose cone* sehingga mendapatkan *nose cone* yang paling sesuai untuk roket. Di masa ini pengukuran tekanan belum dilaksanakan sehingga kualitas *nose cone* belum menjamin yang paling sesuai atau cocok dengan roket yang dibuat. Pada saat sekarang dalam menentukan *nose cone* pada roket masih manual yaitu dengan cara membandingkan dengan ukuran roket. Karena itu, permasalahan yang sering timbul pada *nose cone* yaitu terjadi keretakan pada saat roket meluncur sehingga menyebabkan roket tidak seimbang.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Bentuk alir penelitian dari awal pada proses penelitian ini secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



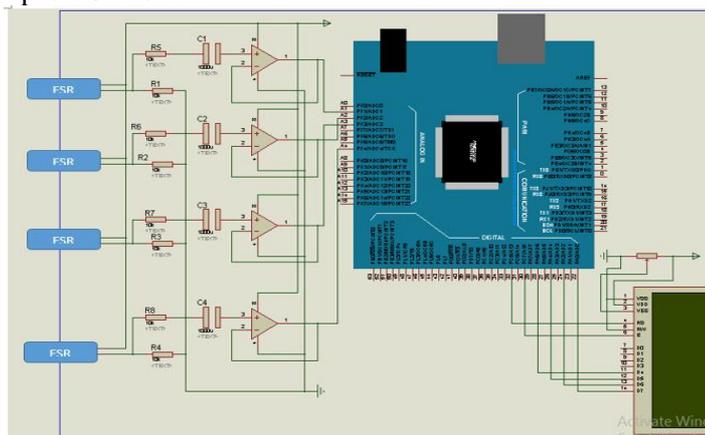
Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Pembuatan Rangkaian Sensor Force Sensitive Resistor

Dalam penelitian ini perancangan rangkaian sensor *force sensitive resistor* menggunakan Arduino mega2560 ditunjukkan dalam Gambar 2.

2.3 Rangkaian Sensor Force Sensitive Resistor

Sensor *force sensitive resistor* adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan. Sensor Force sensitive resistor merupakan sebuah sensor tekanan yang akan memiliki resistansi yang berubah-ubah sesuai dengan besarnya *pressure* atau tekanan yang diberikan pada area sensornya. Prinsip kerja sensor *force sensitive resistor* adalah Semakin besar tekanan yang diberikan maka akan semakin kecil *output* resistansi dari sensor. Bentuk rangkaian dari *sensor force sensitive resistor* ditunjukkan pada Gambar 2.

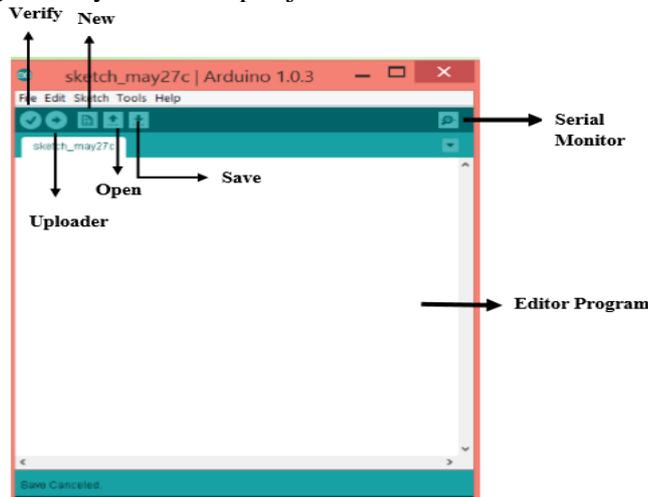


Gambar 2. Rangkaian Sensor

2.4 Pembuatan Program

Program dibuat menggunakan *software* Arduino IDE. Selanjutnya, di *upload* ke Arduino. Untuk memproses data masukan dibantu *software* Arduino IDE seperti pada Gambar 3. Arduino memiliki kelebihan antara lain:

1. Sederhana dan mudah pemrogramannya.
2. Perangkat lunaknya *open source*.
3. Tidak memiliki chip programmer.
4. Pemrograman menggunakan kabel yang terhubung port USB.
5. Ukuran kecil dan mudah dibawa.
6. Bahasa pemrogramannya mudah dipelajari.

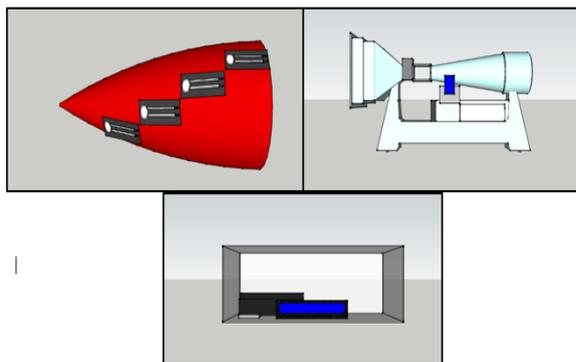


Gambar 3. Jendela Utama Arduino IDE

2.5 Instalasi Dan Pengujian

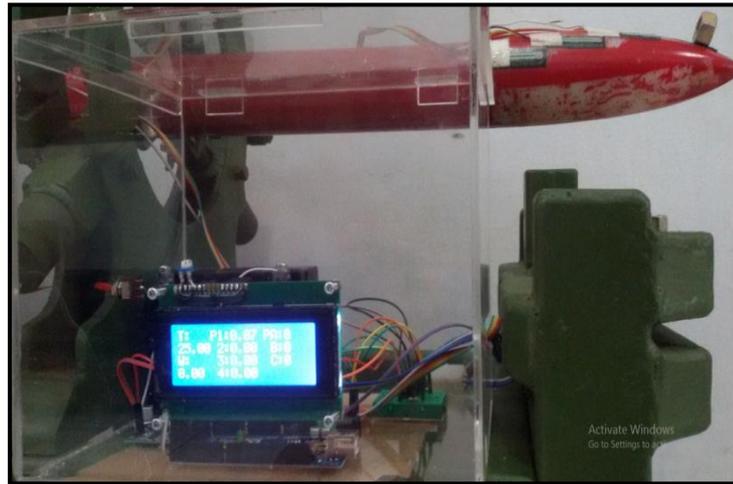
Setelah rangkaian sensor *force sensitive resistor* selesai dirangkai pada arduino maka program di upload pada arduino. Kemudian dipasang pada instrumen pengujian yaitu pada *nose cone*. Semua gabungan rangkaian sensor *force sensitive resistor*, Arduino, IC LM358, LCD, dan komponen-komponen lainnya dimasukkan ke dalam *box*. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan *wind tunnel* sebagai pemberi tekanan angin dan menggunakan beban.

Data yang diambil adalah nilai tekanan pada sensor *force sensitive resistor* selanjutnya data ditampilkan pada LCD pada saat diberi tekanan menggunakan wind tunnel yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Instrumen Pengujian Dengan Wind Tunnel

Data yang diambil adalah nilai tekanan pada sensor *force sensitive resistor* selanjutnya data ditampilkan pada LCD pada saat diberi tekanan menggunakan wind tunnel yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Instrumen Pengujian Dengan Beban

2.6 Cara Penggunaan Alat

Untuk urutan-urutan tata cara dalam proses penggunaan alat dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan input rangkaian sensor *force sensitive resistor* ke Arduino.
2. Menghubungkan arduino ke adaptor dengan tegangan DC +12 volt.
3. Sensor *force sensitive resistor* bekerja membaca nilai tekanan dan dikirim ke arduino selanjutnya ditampilkan pada LCD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perancangan dan pembuatan alat selesai, maka dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui apakah alat yang sudah dirancang dan dibuat berjalan seperti yang telah direncanakan. Dari hasil pengujian dapat diketahui apakah alat telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan dalam perencanaan.

3.1. Hasil Perancangan Tugas Akhir

Hasil rancangan komponen utama pada alat pengujian ini terdiri dari dua bagian yaitu terdiri dari:

1. Peletakan sensor pada *nose cone* dan pengontrol berbasis Arduino
Alat ini terdapat tiga sistem rangkaian, yaitu rangkaian sensor *force sensitive resistor* dan rangkain pengendali berbasis arduino. LCD sebagai monitor tempat tampilnya hasil tekanan.
2. Alat peraga
Alat peraga sebagai instrument terdiri dari satu unit simulator pengujian tekanan menggunakan *software* Arduino IDE dan arduino sebagai komunikasi data.

Prinsip kerja alat pengujian tekanan pada *nose cone* adalah memonitor gaya tekanan yang dihasilkan *nose cone* roket. Sehingga sensor bekerja. Jika sensor membaca tekanan, keluaran sensor masuk ke arduino melalui pot analog yang dan dikonversikan ke data digital menggunakan data ADC yang sudah terintegrasi pada Arduino.

3.2. Hasil Dan Pembahasan

Hasil pengujian diperoleh bahwa rangkaian sensor *force sensitive resistor* dapat bekerja dengan baik, tekanan yang dihasilkan sensor *force sensitive resistor* dikonversikan untuk digunakan sebagai masukan untuk ditampilkan pada LCD. Hasil pengukuran sensor berupa data nilai tekanan yang tertampil pada LCD menggunakan tekanan yang berbeda-beda ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tekanan Dengan Beban Yang Berbeda-Beda

No	Beban (gram)	Sensor	Gaya (Newton)	Tekanan		
				Perhitungan (N/m ²)	Alat (N/m ²)	Selisih (N/m ²)
1	20	P1	0,19	146,15	146,15	0,01
		P2	0,16	95	94,98	0,02
		P3	0,12	82	81,98	0,02
		P4	0,09	73,07	73,08	0,01
2	17	P1	0,19	123,07	123,05	0,02
		P2	0,16	80	89,98	0,02
		P3	0,12	69,56	96,57	0,01
		P4	0,09	61,53	61,54	0,01
3	13	P1	0,19	92	91,98	0,02
		P2	0,16	60	60,02	0,02
		P3	0,12	52,17	52,15	0,02
		P4	0,09	46	45,99	0,01
4	10	P1	0,19	75	74,99	0,01
		P2	0,16	49	49,02	0,02
		P3	0,12	42,60	52,59	0,01
		P4	0,09	37,69	37,68	0,01

Dari pengujian tersebut diperoleh data nilai tekanan pada masing-masing sensor *force sensitive resistor* yaitu P1, P2, P3, P4 dengan tekanan yang berbeda.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan, pembuatan dan pengujian, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Setiap tekanan pada *nose cone* akan berbeda-beda karena bentuk *nose cone* tidak *flat* atau tidak tabung maka tekanan yang paling besar pada bagian depan.
2. Sensor FSR dapat digunakan untuk mengukur tekanan karena memiliki tingkat kesensitifannya.
3. Tekanan tidak terbaca dengan menggunakan tekanan angin dari *wind tunnel* yang berkapasitas sub sonic.

DAFTAR PUSTAKA

- Lembaga Antariksa dan Penerangan Nasional. 2016. Buku Panduan Kompetisi Muatan Roket Dan Roket Indonesia, Kompetisi Muatan Balon Atmosfer. Jakarta Timur
- Penerbit USA Department Of Defense "Design Of Aerodynamically Stabilized Free Rockets" United States Of America, , 1990
- Pnomo, Sigit, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Sms Gateway Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega2560", Jurnal Jurusan Teknik Elektro Fakultas Umrah
- Syahwil Muhammad, "Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Aduino" Jakarta, Penerbit Andi Publisher, 2013
- Wasluludin "Sistem Pendeteksi Kadar Alkohol Berbasis Mikrokontroler Minuman Beralkohol Dengan Tampilan Lcd", Jurnal Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia, 2014
- Adafruit Learning Sistem. 2013. Diakses 12 November 2017 dari <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/force-sensitive-resistor-fsr.pdf>
- Ruri Hartika, "Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dan Real Time Clock DS1307", Jurusan Teknologi Informasi, Universitas UPI YPTK

- Zeta Hanif Salindri, “Rancang Bangun Mini Weather Station Menggunakan WEB Berbasis Arduino Mega2560”, Jurnal Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
- Fina Supegina, “Perancangan Robot Pencapit Untuk Menyortir Barang Berdasarkan Warna LED RGB Dengan Display LCD Berbasis Arduino Uno”, Jurnal Jurusan Elektro, Universitas Mercu Buana
- Kadir, Abdul, “Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrograman Menggunakan Arduino” Jakarta , Penerbit Andi Publisher, 2013
- Bintoro Atik. 2013. “Disain Konfigurasi Roket Padat, Analisis struktur Roket RUM 70/100-LPN”, Indonesia Book Project : Jakarta
- Penerbit USA Department Of Defense “Design Of Aerodynamically Stabilized Free Rockets” United States Of America, Penerbit USA Department Of Defense, 1990