

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019
ISSN : 2548-8090
RANCANG BANGUN ALAT *CONTINUITY TESTER* BERBASIS ARDUINO MINI
SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA

Safira Elza Wiracantika¹, Edi¹

¹⁾ Jurusan Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: safiraelza04@gmail.com

Abstrak

Perawatan dan pengecekan secara berkala merupakan kunci utama untuk menjaga pesawat agar selalu dalam kondisi layak terbang. Banyak hal dapat terjadi apabila seorang *engineer* lalai ketika melakukan tugasnya pada saat melakukan perawatan pesawat terbang. Oleh sebab itu diperlukan alat pendukung yang memadai dalam melakukan perawatan pesawat terbang. Dalam bidang Electrical Avionic, banyak kabel yang harus diperiksa apakah masih layak dipakai, atau apakah ada *wire bundle* yang terputus di dalam kabel. Maka dari itu diperlukan sebuah alat *Continuity Tester* (Tes Kontinuitas) untuk memastikan kondisi dari kabel tersebut. Banyak *tester kit* yang beredar dipasaran, tetapi di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya alat tersebut kurang memadainya. Dari keadaan tersebut muncullah sebuah ide untuk membuat *Contunity Tester* yang berbasis Arduino Mini dan dilengkapi dengan *wire brush* di ujung probenya untuk memudahkan dalam pengecekan pada kabel/pin pada kabel dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Dari simulasi pengujian rancangan *continuity test* berbasis arduino nano terhadap *stranded cooper wire AWG 28*, kabel NYAF, dan *Low Noise Microphone (Coaxial Cable)* dapat diambil hasil bahwa alat *cotinuity tester* sudah mencapai ketelitian yang cukup memadai dengan hasil selisih antara perhitungan resistansi dan resistansi pada LCD alat sebesar $\pm 1\Omega$, kemudian alat ini memiliki keterbatasan pengujian panjang kabel tidak lebih dari 5 meter dikarenakan hanya menggunakan baterai sebesar 3,7 volt.

Kata kunci : *Continuity Tester, Arduino Mini, wire brush*

Abstract

Maintenance and periodic check are the important keys to keep an aircraft always in airworthy condition. A lot of things can happen if an engineer is negligent when performing his duties while doing aircraft maintenance. Therefore, adequate supporting tools are needed in carrying out aircraft maintenance. In the field of Electrical Avionic, many cables must be checked whether it is still suitable for use, or if there are disconnected wire bundles inside the cable. Therefore we need a Continuity Tester to ensure the condition of the cables. Many tester kits are circulating in the market, but at the hangar of Aviation Polytechnic of Surabaya there are still inadequate tools. From this situation, an idea emerged to create a Continuity Tester based on Arduino Mini and equipped with a wire brush at the end of the probes to make it easier to check wires / pins on cables with a high degree of accuracy. From the simulation test of Arduino nano-based continuity test against AWG 28 stranded cooper wire, NYAF cable, and Low Noise Microphone (Coaxial Cable), it can be concluded that the cotinuity tester has reached sufficient accuracy with the difference between the calculation of resistance and resistance on LCD of the tester kit equal to $\pm 1\Omega$, then this tool has a limited testing cable length of no more than 5 meters because it only uses a 3,7 volt battery.

Keyword : *Continuity Tester, Arduino Mini, wire brush*

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan praktikum Electrical Avionic dengan menggunakan *cockpit mock up trainer* penulis seringkali melakukan pengecekan instrumentasi yang terdapat di dalam *cockpit*. Tidak jarang ditemukan beberapa masalah ketika melakukan *routing* kabel. Ada beberapa instrumen yang mana antara *controller* dan *display*-nya tidak tersambung. Hal ini dapat terjadi diakibatkan karena beberapa faktor. Mulai dari faktor reliabilitas dari *display* atau *controller* instrumen sampai faktor internal yang terdapat pada *wire bundle* kabel yang sudah putus.

Wire bundle yang sudah putus biasanya susah terdeteksi karena letaknya berada di dalam pelindung kabel, sehingga tidak akan terlihat oleh mata. Meskipun dapat dilakukan pengetesan *continuity test* dengan multitester, hal ini menurut penulis kurang efektif karena multitester yang dimiliki oleh hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya masih berbasis manual dan penggunaannya kurang efisien karena pin harus dicek satu persatu sehingga dapat membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

Dari permasalahan tersebut penulis membuat suatu alat penunjang perawatan pesawat di hanggar yaitu “Rancang Bangun Alat *Continuity Tester* Berbasis Arduino Mini Sebagai Penunjang Praktikum Di Politeknik Penerbangan Surabaya” yang mana alat tersebut dapat mendeteksi adanya kerusakan di dalam kabel dengan langsung memberikan indikator besaran resistansinya melalui mikroprosesor Arduino Mini dan *probe* yang dilengkapi dengan *copper brush* sehingga dapat dianggap lebih efektif dari pada multitester manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan rancangan alat *continuity tester* berbasis *arduino mini* sebelum

pengerjaan hingga selesainya alat, terdapat *design* dan ukuran serta spesifikasi dari rancangan alat *continuity tester* berbasis *arduino mini* tersebut. dibawah ini adalah spesifikasinya.

Spesifikasi rancangan alat *continuity tester* berbasis *arduino mini*:

1. Dapat digunakan sebagai alat untuk *inspection cable wire* pada *cockpit mock up trainer* B737-200 di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bentuk alat lebih *compact* jika dibandingkan dengan *multi tester* dan mudah diaplikasikan pada pesawat.
3. Terdapat *display LCD* indikator besaran satuan *ohm* dan indikator suara yang dapat memudahkan penggunaan alat.
4. Dilengkapi pula dengan *wire brush probe* yang dapat mempersingkat waktu untuk memeriksa pin pada konektor.
5. Menggunakan baterai yang *re-chargeable* sehingga penggunaan lebih tahan lama dan lebih hemat karena tidak perlu membeli baterai lagi apabila sudah habis.



Gambar 1 Rangka *Continuity Tester*

1. Metode Pengukuran Alat

Dalam pengukuran resistansi pada alat ini, ADC pada Arduino Nano harus dapat mengolah perhitungan/rumus agar bisa menampilkan hasil perhitungan resistansi pada LCD OLED. Maka dari itu dapat

perhitungan tersebut dapat diuktikan dengan rumus/perhitungan sebagai berikut:

- Pertama-tama mencari V_{ADC} terlebih dahulu, pin analog arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan. Artinya nilai 0 merepresentasikan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan 5 volt, perhitungan V_{ADC} dapat ditentukan dengan rumus:

$$V_{ADC} = \frac{V_{CC}}{1023} \times V_{REFF} \quad (1)$$

Keterangan: $V_{cc} = 3,7$ volt (tegangan baterai)

$$V_{reff} = 1,1 \text{ volt}$$

- Setelah dapat menemukan besaran V_{ADC} , lakukan pencarian R2 sehingga hasilnya dapat di input ke ADC Arduino, dengan rumus:

$$\frac{R2}{R1 + R2} = \frac{V_{CC}}{V_{ADC}}$$

$$R2V_{ADC} = R1V_{CC} + R2V_{CC}$$

$$R2(V_{ADC} - V_{CC}) = R1V_{CC}$$

$$R2 = \frac{R1V_{CC}}{V_{ADC} - V_{CC}} \quad (2)$$

4.2

2. Analisa Aktivitas Kerja

Analisa aktivitas kerja dibuat untuk mengetahui sistem cara kerja dari *continuity tester* berbasis *arduino mini*, hasil rancangan serta

membandingkan kondisi aktivitas kerja sebelum dan setelah dilakukan penggunaan *continuity tester* berbasis *arduino mini* berikut ilustrasi cara kerja dari *continuity tester* berbasis *arduino mini* dan aktivitas kerja yang dilakukan sebelum dan sesudah perancangan.

a. Peralatan Pengujian

Peralatan yang digunakan untuk pengujian kabel AWG adalah sebagai berikut

1. *Continuity Tester*
2. *Probe*
3. Kabel AWG

b. Hasil Pengujian

Tabel 1 Hasil Pengujian Terhadap Kabel

Jenis Wire	Panjang	Hambatan Jenis Kabel (Ω m)	Resistansi (Ω)	Indikator LCD	Bunyi
<i>stranded aluminium wire</i> (AWG 28) (diameter 0,32 mm)	2 meter	$2,65 \times 10^{-8}$	447,93 Ω	446,98 Ω	✓
	5 meter		807,8 Ω	806,78 Ω	✓
	7 meter		2290,1 Ω	-	×
NYAF (diameter 1,5 mm)	2 meter	$2,65 \times 10^{-8}$	21,2 Ω	21,09 Ω	✓
	5 meter		53 Ω	53,45 Ω	✓
	7 meter		74,2 Ω	-	×
Low Noise Microphone (Coaxial Cable) Merk <i>Parts Express</i> (diameter 6 mm)	2 meter	$1,59 \times 10^{-8}$	56,35 Ω 62,6 Ω	56, 53 Ω (kabel putih) 61, 38 Ω (kabel biru)	✓ ✓

Analisa Pengujian:

Dari hasil pengujian dapat dianalisa bahwa, pada kabel berjenis *stranded aluminium wire* AWG 28 didapati dengan panjang 2 meter dengan massa jenis $2,65 \times 10^{-8} \Omega$ m memiliki resistansi sebesar 447,93 Ω mendapatkan hasil pembacaan alat sebesar 446,98 Ω dan dengan panjang 5 meter dengan massa jenis $2,65 \times 10^{-8} \Omega$ m memiliki resistansi sebesar 807,8 Ω mendapatkan hasil pembacaan alat sebesar 806,78 Ω . Sedangkan kabel berjenis NYAF dengan panjang 2 meter dan massa jenis $2,65 \times 10^{-8} \Omega$ m memiliki resistansi sebesar 21,2 Ω dengan hasil pembacaan alat sebesar 21,09 Ω , kemudian pada panjang 5 meter dengan massa jenis $2,65 \times 10^{-8} \Omega$ m memiliki resistansi sebesar 53 Ω dengan hasil pembacaan alat 53,45 Ω . Pengujian juga dilakukan pada *coaxial cable*, penulis menggunakan jenis *low noise microphone cable* dengan panjang 2 meter dan bermassa jenis $1,59 \times 10^{-8} \Omega$ m memiliki resistansi sebesar 56,35 Ω dan 62,6 Ω , dengan hasil pembacaan alat yaitu 56, 53 Ω untuk kabel putih dan 61, 38 Ω untuk kabel biru.

Dari pengujian tersebut dapat dianalisa pula bahwa ada selisih antara hasil perhitungan resistansi dan hasil resistansi yang ditampilkan di LCD, selisih tersebut mencapai $\pm 1 \Omega$ yang mana bukanlah selisih yang terlalu besar sehingga alat tersebut bisa dikatakan memiliki ketelitian yang cukup memadai. Kemudian pada panjang yang lebih dari 5 meter alat *continuity test* tidak dapat mendeteksi besarnya resistansi yang dimiliki oleh kabel, hal ini dikarenakan keterbatasan alat yang hanya memiliki tegangan baterai sebesar 3,7 volt, sehingga kurang mampu mendeteksi besaran resistansi pada kabel yang panjangnya lebih dari 5 meter. Dan besar resistansi kabel dapat berbeda bergantung dari material dan panjang kabel yang diuji.

PENUTUP

Simpulan

Dari simulasi pengujian rancangan *continuity test* berbasis arduino nano terhadap *stranded cooper wire* AWG 28, kabel NYAF, dan *Low Noise Microphone (Coaxial Cable)* dapat diambil hasil bahwa alat *continuity tester* sudah mencapai ketelitian yang cukup memadai dengan hasil selisih antara perhitungan resistansi dan resistansi pada LCD alat sebesar $\pm 1 \Omega$, kemudian alat ini memiliki keterbatasan pengujian panjang kabel tidak lebih dari 5 meter dikarenakan hanya menggunakan baterai sebesar 3,7 volt.

Saran

Rancangan ini dapat dikembangkan dengan memperbanyak alat tersebut sehingga dalam praktik alat tersebut dapat digunakan satu kelas tidak hanya dalam beberapa kelompok saja. Rancangan ini agar selalu diperhatikan dalam segi perawatannya karena dikhawatirkan alat yang terbuat dari akrilik bisa patah atau pecah apabila terbentur. Rancangan alat ini masih perlu dilakukan pengembangan alat lebih lanjut, seperti menambah pembacaan selain resistansi. Rancangan ini diharapkan tidak di aplikasikan pada pesawat saja, namun juga diaplikasikan pada kelistrikan pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Hariyanto, Agus R. Utomo, 2013. *Studi Analisis Gelombang Piezoelektrik*. Solo : Jurnal Studi Analisis. Vol. 9, No. 5:88-95
- [2] Noor, Fachry Azarudin, dkk. 2017. *Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket*. Semarang : Jurnal Teknik Elektro UNS. Vol. 9, No. 2:66-73
- [3] Putra, Eka Permana, dkk. 2016. *Polisi Tidur Piezoelektrik Sebagai Pembangkit Listrik dengan Memanfaatkan Energi Mekanik Kendaraan Bermotor*. Jakarta :Jurnal Elektronika ITB. Vol. 8, No.4:106-109
- [4] Tarandono, Septian Jati & Suprianto, Bambang. 2013. *Pengembangan Kit Tester Komponen Elektronika Berbasis Mikrokontroler Atmega168*. Surakarta : Jurnal Pengembang Kit Tester. Vol.5, No. 1:169-173