

RANCANGAN TESTER DIGITAL KABEL JARINGAN BERBASIS ARDUINO MEGA MENGGUNAKAN TAMPILAN DISPLAY DAN SEVEN SEGMENT

Adinda Devurgosa Aero Megantara¹, Bambang Bagus H²., Dewi Ratna Sari³
^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: adevirgosa@gmail.com

Abstrak

Rancangan tester digital pada kabel UTP, coaxial dan fiber optik merupakan rancangan dengan output yang dihasilkan berupa jenis konfigurasi, nomor kabel UTP, panjang dan kondisi kabel UTP, coaxial, dan fiber optik; dan titik jarak kerusakan pada kabel *coaxial* dan UTP. Hasil tersebut diperoleh dari perhitungan kapasitansi dalam pemrograman Arduino Mega dengan tampilan LCD dan seven segment. Tester ini menggunakan metode perhitungan sebagai konsep dasar dari sistem pendeteksiannya. Pembuatan alat ini memiliki tujuan sebagai alat bantu pengecekan kondisi kabel secara cepat dan sebagai kajian ilmu dalam sistem pembelajaran mikrokontroler dan jenis kabel *coaxial* dan UTP bagi taruna Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara (TNU) pada umumnya di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kata Kunci: *Coaxial*, UTP, Fiber Optik.

I. PENDAHULUAN

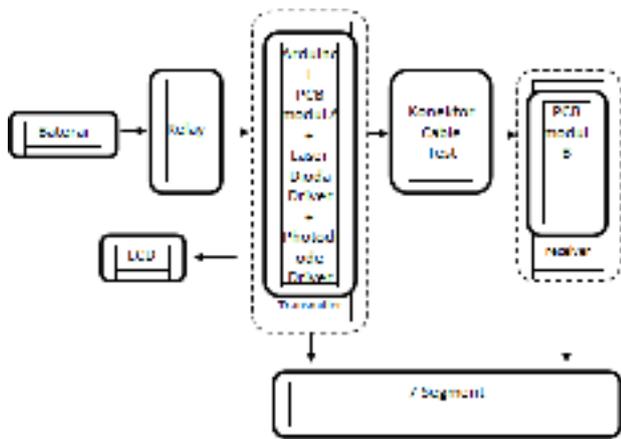
Media transmisi di Laboratorium Politeknik Penerbangan Surabaya terbagi menjadi dua jenis, yaitu media tanpa kabel dan media kabel. Media transmisi kabel yang digunakan di Laboratorium Teknik saat ini yaitu kabel *coaxial*, UTP dan fiber optik. Saat ini banyak alat uji yang dibuat dan dipasarkan, beberapa diantaranya adalah alat penguji kabel *coaxial* dan UTP analog dengan tampilan antar muka menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) untuk mengetahui kabel tersebut baik atau tidak, dan belum ada yang sekaligus bisa menguji fiber optik.

Berdasarkan latar belakang yang ada, peneliti bermaksud untuk membuat sebuah alat penguji kabel *coaxial*, UTP, dan fiber optik berbasis mikrokontroler Arduino Mega sebagai pengolah data, yang mampu mengetahui jenis konfigurasi kabel UTP yaitu merupakan jenis *straight*, *cross-over*, atau *roll-over*, menampilkan nomor serta warna kabel UTP

yang mengalami kerusakan dengan tampilan seven segment, mengetahui media transmisi yang digunakan terdapat kerusakan pada titik yang tidak diketahui dengan tampilan antar muka menggunakan layar LCD 16x2, mengetahui baik atau tidaknya kabel fiber optik, dapat mengetahui panjang kabel. Menggunakan alat ini dapat membantu melakukan pekerjaan dan pembelajaran dengan mudah, cepat, tepat, dan efisien.

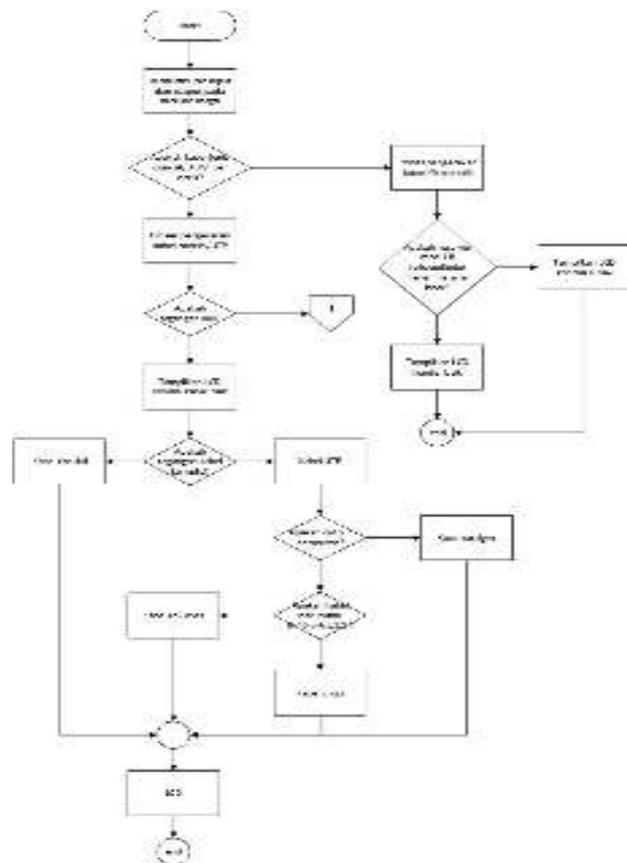
II. METODE

Rancangan tester akan dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan dan tingkat efisiensi pengguna, yang mana rancangan tester ini peneliti menambahkan menambahkan laser dioda dan photodiode yang digunakan untuk pengujian kabel fiber optik. LCD yang akan digunakan adalah LCD 4x20, serta penambahan seven segment untuk memunculkan urutan nomor kabel UTP yang mengalami kerusakan agar lebih mudah dan cepat ditangkap oleh mata pengguna.

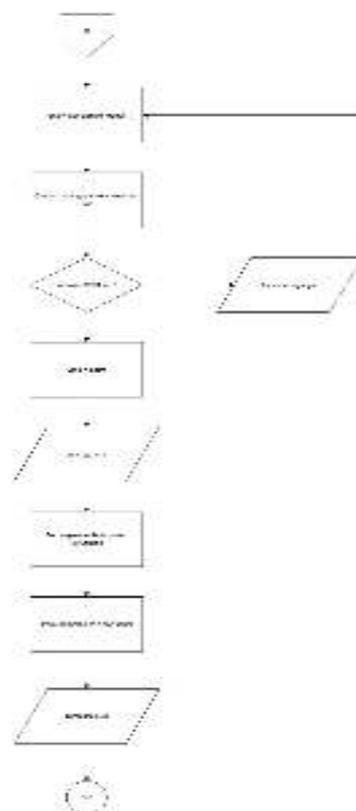


Gambar 1. Blok Diagram Rancangan

PCB Modul A merupakan rangkaian sambungan pin dari Arduino Mega dan dipasang resistor 560KΩ sebanyak 20 buah yang berfungsi untuk menghambat tegangan yang keluar. Tegangan yang dikeluarkan oleh Arduino Mega agar dapat stabil, serta laser dioda yang digunakan untuk menembakkan sinar laser. PCB Modul B merupakan rangkaian feedback yang berfungsi untuk mengembalikan tegangan yang ditembakkan agar Arduino dapat mengolah hasil pengujian menjadi output pada LCD dan Seven Segment yang berisi dioda, switch, resistor dan photodioda. LCD ini digunakan untuk menampilkan kondisi kabel, jenis konfigurasi kabel UTP, titik kerusakan kabel, dan panjang kabel. LCD ini membantu memonitor semua jalannya proses dalam rancangan ini. Seven Segment ini digunakan untuk menampilkan nomer dan kode warna kabel UTP yang mengalami kerusakan. Laser diode ini yang menembakkan sinar laser pada fiber optik untuk ditangkap oleh receiver di PCB modul B. Photodiode driver ini yang menerima tembakan sinar laser yang digunakan untuk mengetahui kondisi kabel fiber optik.



Gambar 2. Flowchart jenis kabel



Gambar 3. Flowchart jarak titik kerusakan dan panjang kabel

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjelasan mengenai pengujian dan pembuktian terhadap hasil rancangan alat yang telah dibuat khususnya tentang perencanaan dan pembuatan rancangan tester digital pada kabel UTP, coaxial dan fiber optik. Rangkaian ini membutuhkan supply tegangan sebesar 7.4 Volt DC sebagai masukan dari seluruh rangkaian termasuk IC mikrokontroler.



Gambar 4. Sketch Coding

Gambar diatas merupakan coding yang peneliti masukkan ke dalam pemrograman Arduino Mega yang dimaksudkan sebagai coding pengecekan kondisi kabel UPT, Coaxial, dan Fiber Optik yang diuji dalam kondisi baik atau buruk yang akan ditampilkan pada LCD. Pin analog mendapat input analog yang kemudian masuk ke pin digital yang berfungsi untuk mengubah input analog ke input digital atau dengan disebut pin ADC.



Gambar 5. Pemilihan menu untuk mengacek kabel

Proses kerjanya menggunakan prinsip *transmitter* dan *receiver*. Ujung kabel pertama dihubungkan dengan *port transmitter* (Modul A) dan ujung lain dihubungkan dengan *port receiver* (Modul B). Arduino Mega memberikan tegangan LOW kemudian Modul B menerima tegangan tersebut berupa tegangan LOW yang akan dikembalikan kembali ke Arduino Mega untuk proses pembacaan. Pembacaan tegangan LOW merupakan untuk pembacaan bahwa kabel tersebut berkondisi baik dan apabila pembacaan tegangan HIGH untuk pembacaan bahwa kabel tersebut berkondisi buruk.



Gambar 6. Pengecekan Kondisi Kabel

Pada baris pertama yang dimaksudkan sebagai pengkabelan pada kabel UTP terdapat 8 kabel. Pengecekan pada kabel UTP akan dilanjutkan pengecekan jenis konfigurasi kabel tersebut dan akan memerintah pin LCD untuk menampilkan "CABLE CHECK!". Pengecekan konfigurasi urutan kabel jenis straight sama dengan urutan yang ada di pin ethernet. Bila iya, maka termasuk akan tertampil di LCD "STRAIGHT", apabila kabel bukan "STRAIGHT" selanjutnya akan masuk ke coding "CROSS", ", apabila kabel bukan "CROSS" selanjutnya akan masuk ke coding "ROLLOVER".



Gambar 7. Pengujian Jenis Konfigurasi Kabel

Metode yang digunakan untuk pengukuran panjang serta jarak titik kerusakan yaitu dengan mengukur kapasitansi antara dua kabel pada *open circuit* ketika dalam keadaan *open circuit* kapasitansi kabel akan berkurang, berdasarkan hal itu maka dapat dihitung jarak lokasi kerusakan. Teknik pengukuran kapasitansi disini menggunakan metode *charge/discharge* dengan menggunakan rangkaian Schmitt trigger gerbang NAND dan IC CD4093B yang dapat menghitung kapasitansi mulai dari 0 – 400pF. Sistem dalam rangkaian ini menggunakan mode differensial dari pengukuran kapasitansi, dengan mengacu pada Trimmer Capacitance, apabila telah didapatkan nilai kapasitansi pada saat pengecekan kondisi UTP maupun Coaxial maka koding diatas yang akan merubah menjadi satuan meter.



Gambar 8. Jarak kerusakan pada kabel

Pengujian kabel Fiber Optik menggunakan ILD sebagai *transmitter* dan photodiode sebagai *receiver* coding tersebut yaitu apabila pembacaan ldr pada rangkaian receiver diatas 500 data ADC maka dinyatakan kabel tersebut dalam kondisi baik.



Gambar 9. Pengujian Kondisi Kabel Fiber Optik

IV. PENUTUP

Hasil tersebut diperoleh dari perhitungan kapasitansi dalam pemrograman Arduino Mega dengan tampilan LCD dan seven segment sehingga dapat di simpulkan bahwa:

1. Rancangan tester digital kabel jaringan berbasis Arduino Mega menggunakan tampilan Display dan Seven Segment ini dapat digunakan sebagai sarana untuk pengujian kondisi kabel UTP CAT 5e dan 6 serta kabel Coaxial meliputi urutan kabel UTP jenis straight, cross over, atau roll over dengan menembakkan tegangan dari modul A berperan sebagai transmitter ke modul B sebagai receiver yang nantinya akan dikembalikan lagi ke modul A untuk dilakukan pembacaan di Arduino.
2. Pengukuran kapasitansi rangkaian Schmitt trigger gerbang NAND dan IC CD4093B menggunakan metode open circuit dan untuk penentuan jarak putus dan panjang kabel dengan satuan meter. Pada hal ini perlu dilakukan pengecekan ulang terhadap rangkaian-rangkaianya serta memberikan mikrokontroler dengan clock speed lebih besar agar hasil yang didapat lebih akurat, karena clock speed tersebut mempengaruhi responsif dan kecepatan dalam menyelesaikan perhitungan.
3. Injection Laser Diode (ILD) menembakkan pulsa cahaya ke dalam kabel fiber optik yang kemudian akan dibaca oleh photodiode dan akan merubah nilai

hambatan sehingga dapat diketahui kondisi konektivitas kabel fiber optik.

Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan dalam penelitian Penelitian ini antara lain:

1. Tambahkan konektor kabel coaxial yaitu jenis P dan jenis N karena konektor tersebut banyak yang digunakan di lapangan kerja dan menjadi media pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Tambahkan peningkatan fungsi alat sehingga tidak hanya dapat melakukan pengecekan kondisi kabel pada kabel fiber optik, tetapi juga panjang kabel fiber optik serta jarak kerusakan. Dikarenakan pada saat ini banyak instalasi kabel menggunakan kabel fiber optik.
3. Tambahkan mikrokontroler dengan clock speed yang lebih besar dan SRAM yang lebih besar agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- [1] Andrianto, Heri. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*, Bandung: Informatika.
- [2] Chandra, Franky. Arifianto, Deni. 2011. *Jago Elektronika*. Jagakarsa: Kawan Pustaka.
- [3] DC Green. 1987. *Pedoman Elektronika*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [4] Hariansyah, Yusuf (Penterjemah). 2003. *Dasar Pemrograman C++*. Jakarta: Penerbit Informatika.
- [5] Horowitz, P. 1985. *Seni dan Disain Elektronika*. Jakarta: PT Multi Media Gramedia Grup.
- [6] IrawanHsr, A. 1992. *Mari Berhobby Elektronika*, Pekalongan: CV Bahagia.
- [7] Irawan, A. 1991. *Pintar Elektronika jilid 2*. Pekalongan: CV. Bahagia.

- [8] Joni, I Made. Raharjo, Budi. 2006. *Cara Mudah Mempelajari Pemrograman C dan Implementasi*. Bandung: Informatika.
- [9] Michaels, A. 1995. *Daftar Persamaan Transistor Internasional*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [10] Rani, Septia. 2013. *Modul Pelatihan dan Pemrograman MATLAB*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [11] Rudatin, T. 1995. *Album Rangkaian Elektronika*, Pekalongan: CV Bahagia
- [12] Rusmadi, Dedy. 2007. *Mengenal Elektronika*. Bandung: CV. Pioner Jaya.
- [13] Santoso, Hari. 2015. *Arduino untuk Pemula*. Trenggalek: Elang Sakti.
- [14] Sugiarto, F. 1991. *Teori Dasar Elektronika*, Surabaya: CV. Anugerah.

Jurnal

- [15] Sari, Dita Lupita. 2017. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Titik Kerusakan Pada Kabel Coaxial Dan UTP Berbasis Arduino Due di Laboratorium Politeknik Penerbangan Surabaya*, Surabaya.
- [16] Bachtiar, Dona. 2015. *Rancangan Laser Transmission Trainer Sebagai Media Pembelajaran di Akademi Teknik Dan Keselamatan Penerbangan Surabaya*, Surabaya.
- [17] Sakrar, Gautam. Rakhsit, Anjan, Chatterjee, Amativa. 2013. *Low Value Capacitance Measurement System with Adjustable Lead Capacitance Compensation*
- [18] Technologies, Agilent. 2012. *Fiber Optic Coupler*, Mulgrave.
- [19] Marhiyanto, F. 1993. *Teknik Meremparasi Radio dan Tape Recorder Mudah dan Praktis*, Surabaya.
- [20] Pratama, Yoda Peruta. 2015. *Aplikasi Sensor Photodiode Sebagai Input Penggerak Motor Pada Coconut Milk Auto Machine*. Politeknik Negeri Sriwijaya.

Internet

[21] Arduino. 2017. *Getting Started with Arduino and Genuino MEGA2560*. Diambil dari: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoMega2560>. (17 Desember 2017)