

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PENGECEKAN KABEL NURSECALL BERBIAZA RENDAH SEBAGAI ALTERNATIF MULTIMETER

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A LOW-COST NURSE CALL CABLE CHECKING TOOL AS AN ALTERNATIVE TO A MULTIMETER

Abdul Latif^{1*}, Kusnanto Mukti Wibowo², Royan³

Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Jl. Letjen. Soeprapto Roestam, Purwokerto, Indonesia

e-mail: abdullatif@ump.ac.id, kusnantomuktiwibowo@ump.ac.id, royan@ump.ac.id

ABSTRACT

Cables in nurse call systems generally have considerable length and are distributed across multiple installation points, making them vulnerable to faults such as broken wires, loose connections, or continuity problems. These conditions can disrupt communication between patients and medical staff, potentially reducing the quality of healthcare services. Therefore, checking cable continuity before and after the installation process is a crucial step to ensure that each line is properly connected and that the nurse call system operates optimally and reliably. This study designs and tests a low-cost prototype device for checking the continuity of nurse call cables, consisting of two modules: Device A as a 9-volt power source and Device B as a two-line LED-based indicator. The novelty of this research lies in the use of a simple non-microcontroller circuit with direct visual indicators, specifically designed for on-site nurse call cable inspection as a practical alternative to conventional multimeters. The research method includes circuit design, prototype development, and field testing on cables with various length variations, followed by a functional comparison with conventional testing methods. The test results indicate that the device is capable of reliably detecting cable conditions through LED indicators that turn on or off during each test, with a high level of consistency. In addition, its low production cost and ease of use provide practical contributions for technicians involved in the installation and maintenance of nurse call systems, particularly in field conditions that require fast and efficient inspection.

Keywords: Cable testing device, Nurse call system, Low cost device

I. PENDAHULUAN

Sistem komunikasi medis seperti nursecall sangat bergantung pada keandalan instalasi kabel panjang yang menghubungkan panel pasien, indikator, dan interkom. Pada praktiknya, kabel yang terpasang di lantai, koridor, maupun plafon rumah sakit rentan terhadap kerusakan mekanis, tekanan, gesekan, kelembapan, getaran, serta degradasi konektor seiring waktu. Kerusakan atau putusnya kabel dapat menyebabkan kegagalan sistem dalam menyampaikan panggilan pasien atau sinyal darurat secara tepat waktu, sehingga berpotensi menurunkan mutu layanan dan keselamatan pasien.

Dalam praktik lapangan, teknisi instalasi dan pemeliharaan umumnya menggunakan multimeter untuk melakukan pengecekan kontinuitas kabel. Meskipun akurat, penggunaan multimeter memerlukan keterampilan khusus, waktu pengukuran yang relatif lama, serta proses interpretasi hasil yang kurang praktis, terutama pada kondisi kabel panjang yang telah terpasang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat alternatif

yang lebih sederhana, berbiaya rendah, portabel, dan mudah digunakan, yang mampu memberikan indikasi cepat kondisi kabel dalam bentuk “terhubung” atau “terputus”.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji prototipe alat pengecekan kabel nurse call berbiaya rendah sebagai alternatif pemeriksaan cepat di lapangan selain multimeter. Beberapa penelitian telah dilakukan dalam bidang pengujian kabel dan deteksi kesalahan instalasi[1]. mendesain alat berbasis mikrokontroler untuk pengujian kontinuitas wireharness pada modul pesawat dengan kecepatan uji yang lebih baik dibanding multimeter[2]. Metode pengujian sambungan kabel tegangan menengah dengan metode dan standar pengujian tetapi lebih fokus pada kabel tegangan tinggi dan sistem industri besar[3]. Pada penelitian kami menempati posisi unik di antara penelitian tersebut karena Alat yang dirancang khusus untuk instalasi sistem nursecall (bukan jaringan power tegangan menengah atau wireharness pesawat), sehingga relevan untuk aplikasi medis/teknisi instalasi rumah sakit.

Skema alat yang sangat sederhana (sumber tegangan 9V, indikator LED dua jalur) dan berbiaya rendah sehingga menekankan konsep low-cost dan practical field deployment, dibandingkan dengan sistem berbasis mikrokontroler/kompleks sebelumnya[4].

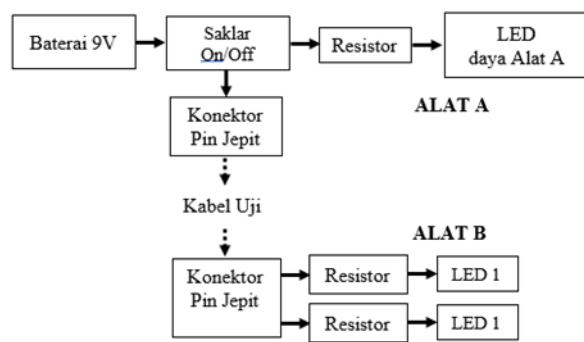
Pengujian kabel panjang (pra-instalasi atau pasca-instalasi) dengan metode “fast check” tanpa interpretasi resistansi numerik, hanya indikasi visual baik/putus, yang memudahkan teknisi di lapangan[5]. Uji lapangan yang merefleksikan kondisi nyata instalasi nursecall (kabel panjang, konektor di koridor rumah sakit) dan analisis perbandingan dengan metode konvensional[6].

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan rangkaian sederhana non-mikrokontroler dengan indikator visual LED langsung sebagai low-cost continuity tester yang dirancang khusus untuk kebutuhan pengecekan kabel sistem nurse call di lapangan. Pendekatan ini menawarkan alternatif praktis terhadap penggunaan multimeter konvensional, khususnya pada instalasi kabel panjang dan kondisi lingkungan kerja yang menuntut pemeriksaan cepat, sederhana, dan mudah diinterpretasikan, sehingga memberikan kontribusi yang belum banyak dibahas secara spesifik dalam literatur terkait sistem nurse call.

II. METODE PENELITIAN

A. Desain Sistem

Pada pembahasan ini akan ditampilkan skema blok diagram alat yang diperlihatkan pada gambar 1



Gambar 1. Skema Blok Diagram Alat

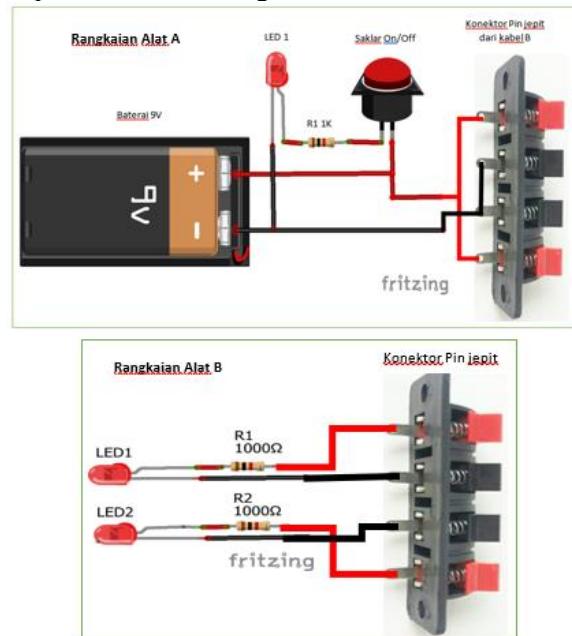
Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem kerja alat pengecek kabel nursecall yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu Alat A dan Alat B.

Pada Alat A, sumber daya berasal dari baterai 9 volt yang dihubungkan ke saklar on/off untuk mengendalikan aliran arus listrik[7]. Setelah melewati resistor sebagai pembatas arus, tegangan diteruskan ke LED daya sebagai indikator bahwa alat dalam kondisi aktif. Arus keluaran dari Alat A kemudian disalurkan melalui konektor pin jepit menuju kabel uji yang akan diperiksa. Sementara

itu, di sisi Alat B, kabel uji dihubungkan ke konektor pin jepit yang selanjutnya terhubung ke dua buah resistor dan LED (LED1 dan LED2). Fungsi kedua LED ini adalah sebagai indikator kontinuitas kabel. Jika kabel uji dalam kondisi baik (tidak putus), arus dari Alat A akan mengalir dan menyebabkan LED pada Alat B menyala. Sebaliknya, jika kabel terputus atau rusak, LED tidak akan menyala.

B. Rangkaian Skematik

Wiring dari rangkaian Alat A dan Rangkaian alat B yang digunakan pada penelitian kali ini dapat dilihat melalui gambar dibawah ini.



Gambar 2. Wiring Rangkaian Kontroler

Pada Gambar 2 ditunjukkan dua rangkaian alat A dan Rangkaian Alat B yang sederhana, digunakan untuk menguji kontinuitas kabel saat pemasangan sistem nursecall. Pada Rangkaian Alat A, terdapat sebuah baterai 9 V sebagai sumber tegangan yang dihubungkan dengan LED 1 sebagai indicator daya melalui sebuah resistor 1 kΩ dan saklar on/off. Output dari rangkaian ini dihubungkan ke konektor pin jepit. Kemudian pada Rangkaian Alat B berfungsi sebagai pasangan atau penerima sambungan dari Alat A. Pada alat ini terdapat dua LED (LED1 dan LED2) yang masing-masing dilengkapi resistor 1 kΩ sebagai pembatas arus. Keduanya dihubungkan pada konektor pin jepit.

C. Pembuatan Prototipe

Proses pembuatan alat pengecek kabel ini diawali dengan perakitan seluruh komponen utama, meliputi baterai 9 volt sebagai sumber daya, resistor sebagai pembatas arus, saklar on/off untuk pengendali daya, LED sebagai indikator, serta konektor pin jepit yang berfungsi sebagai terminal penghubung kabel uji. Setiap komponen

dirangkai sesuai skema rancangan menggunakan kabel penghubung, kemudian disolder dengan hati-hati agar sambungan listrik kuat, rapi, dan tidak mudah terlepas. Setelah rangkaian terbentuk, seluruh komponen dimasukkan ke dalam box pelindung (chasing) untuk mencegah benturan dan melindungi pengguna dari kontak langsung dengan arus listrik. Tahap berikutnya adalah pengecekan polaritas LED agar pemasangannya sesuai, yaitu kaki anoda dihubungkan ke jalur positif dan kaki katoda ke jalur negatif (ground) [8]. Seluruh sambungan ground diverifikasi agar tidak terjadi hubungan singkat. Untuk keamanan tambahan, setiap sambungan kabel dan logam dilapisi isolasi pelindung agar mencegah risiko korsleting saat alat digunakan[9]. Setelah semua komponen terpasang dengan benar dan rapi, dilakukan pengujian fungsi dengan menghubungkan kabel uji antara alat A dan alat B. Jika LED indikator menyala sesuai kondisi kabel, maka alat dinyatakan berfungsi dengan baik dan siap digunakan untuk mengecek kontinuitas kabel *nursecall* di lapangan secara cepat dan efisien.

D. Prosedur Pengujian Lapangan

Prosedur pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel kabel *nursecall* dengan panjang berbeda, yaitu 30 meter, 60 meter, dan 100 meter (jika tersedia) masing-masing dilakukan pengulangan 10 kali pengujian, untuk memastikan kinerja alat dalam berbagai kondisi panjang kabel.

Langkah-langkah pengujian dimulai dengan menghubungkan ujung pertama kabel ke Alat A dan ujung lainnya ke Alat B melalui konektor pin jepit. Setelah sambungan terpasang dengan benar, saklar pada Alat A ditekan untuk mengaktifkan rangkaian dan mengalirkan arus listrik melalui kabel uji. Selanjutnya, dilakukan pengamatan pada LED indikator di Alat B. Apabila LED menyala, maka kabel dinyatakan dalam kondisi baik (kontinuitas terjaga), sedangkan jika LED tidak menyala, berarti terdapat putus atau gangguan pada kabel. Parameter utama yang dicatat selama pengujian meliputi status LED (nyala atau mati).

E. Analisis Data

Sistem analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan penegasan pada parameter kinerja yang terukur, untuk mengevaluasi performa alat pendekripsi kabel putus berbasis indikator LED. Data diperoleh dari pengujian kabel pada tiga variasi panjang, yaitu 30 meter, 60 meter, dan 100 meter, di mana setiap variasi diuji sebanyak 10 kali percobaan guna memastikan konsistensi dan reliabilitas hasil. Parameter kinerja yang dianalisis

meliputi: 1. tingkat keberhasilan deteksi (success rate) yang dihitung dalam persentase jumlah LED menyala terhadap total percobaan, 2. konsistensi respon antar percobaan, dan 3. stabilitas kinerja terhadap variasi panjang kabel.

Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memperlihatkan distribusi hasil pada setiap variasi panjang kabel. Tingkat keberhasilan deteksi dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Tingkat Keberhasilan}(\%) = \frac{\text{Jumlah deteksi berhasil}}{\text{Total percobaan}} \times 100\%$$

Hasil menunjukkan bahwa pada seluruh variasi panjang kabel diperoleh tingkat keberhasilan deteksi sebesar 100%, yang mengindikasikan bahwa alat mampu mempertahankan performa secara konsisten meskipun panjang kabel meningkat hingga 100 meter. Selain itu, tidak ditemukan variasi hasil antar percobaan, sehingga menunjukkan tingkat repeatabilitas yang tinggi.

Untuk memperkuat analisis, hasil pengujian juga dibandingkan secara fungsional dengan metode pengecekan menggunakan multimeter sebagai acuan konvensional. Perbandingan ini menunjukkan bahwa alat yang dirancang memiliki kesesuaian hasil dalam mendekripsi kondisi kabel terhubung atau terputus, meskipun tidak dirancang untuk pengukuran resistansi presisi. Dengan demikian, sistem sederhana berbasis LED dan resistor ini terbukti memiliki kinerja stabil, tingkat keberhasilan tinggi, serta layak digunakan sebagai alat pemeriksaan cepat di lapangan.

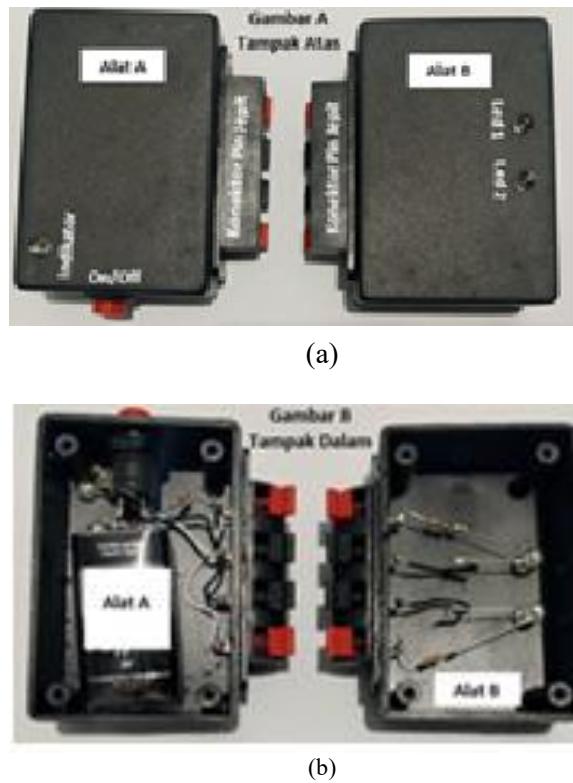
III. Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini dibahas hasil pembuatan alat, hasil pengujian dan analisis pengujian atau uji coba pemasangan kabel yang menghubungkan Alat A dengan Alat B sebagai satu kesatuan sistem pendekripsi kabel. Proses pengujian dilakukan untuk memastikan kemampuan alat dalam mendekripsi kontinuitas kabel serta kestabilan penghantaran sinyal dari sumber ke penerima. Kabel uji dihubungkan melalui konektor pin jepit pada masing-masing alat, kemudian dilakukan pengamatan terhadap respon LED indikator sebagai penanda keberhasilan transmisi sinyal. Proses pembuatan alat tersebut diperlihatkan pada gambar berikut ini, yang menunjukkan kondisi alat saat beroperasi dan menjadi dasar dalam menganalisis kinerja sistem secara keseluruhan.

A. Hasil Pembuatan Alat

Pada gambar 3 terdapat dua gambar yaitu gambar A dan gambar B, dimana gambar A tampak dua unit perangkat yang diberi label Alat A dan Alat B. Alat A memiliki sebuah tombol *On/Off* berwarna merah pada sisi depan serta

sebuah indikator berupa LED kecil yang berfungsi menunjukkan status daya perangkat.



Gambar 3. Kotak perangkat
a. Hasil alat A dan Alat B tampak atas dan
b. Hasil alat A dan Alat B tampak dalam

Di sisi sampingnya terdapat sepasang konektor pin jepit berwarna merah dan hitam yang digunakan sebagai terminal keluaran atau masukan untuk pengujian rangkaian luar. Kotak perangkat terlihat tersusun rapi dengan casing plastik hitam yang kokoh. Sementara itu, Alat B memiliki tampilan luar yang lebih sederhana dengan dua label LED1 dan LED2 di bagian atas, yang menandakan adanya dua indikator LED pada bagian internalnya. Sama seperti Alat A, sisi samping Alat B juga dilengkapi konektor pin jepit merah-hitam untuk penghubung eksternal. Keduanya didesain untuk kebutuhan pengujian kabel sederhana dengan sistem konektor jepit yang mudah diakses.

Pada gambar B terlihat isi bagian dalam kedua alat. Alat A dilengkapi sebuah baterai 9V yang menjadi sumber tenaganya. Baterai tersebut terhubung ke saklar *On/Off*, LED indikator, serta dua kabel yang menuju konektor jepit di bagian luar. Rangkaian kabel tampak tertata mengikuti dinding kotak, menunjukkan bahwa Alat A merupakan perangkat sumber tegangan sederhana atau tester dasar dengan indikator LED dan sistem penyambungan melalui terminal jepit. Sementara itu, Alat B menampilkan rangkaian yang lebih minimalis. Di dalamnya terdapat dua pasang LED

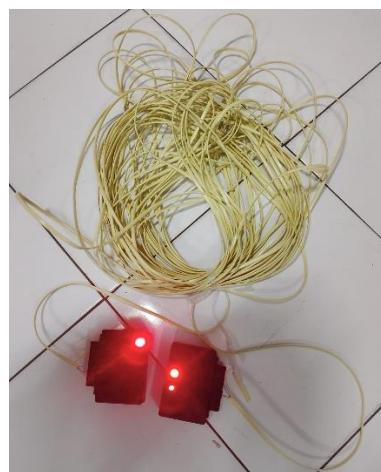
dan resistor yang masing-masing terhubung ke konektor pin jepit di sisi samping. Setiap LED dilindungi resistor untuk membatasi arus, sehingga memungkinkan Alat B berfungsi sebagai modul indikator dua kanal. Rangkaian LED tersebut tersusun rapi dan ditempatkan pada sisi kanan kotak, menunjukkan fungsi Alat B sebagai perangkat penampil status atau sebagai beban uji sederhana yang memvisualisasikan ada atau tidaknya tegangan melalui penyalaan LED.

B. Hasil Pengujian

Proses pengujian kabel dilakukan dalam tiga tahap pengukuran, yaitu pada panjang kabel 30 meter, 60 meter, dan 100 meter. Setiap variasi panjang kabel dilakukan sebanyak 10 kali pengujian untuk memperoleh data yang representatif dan menggambarkan kinerja alat secara konsisten. Pengujian berulang ini bertujuan untuk memastikan keandalan sistem pendekripsi kabel dalam berbagai kondisi panjang penghantar, sekaligus mengamati kestabilan respon LED indikator pada Alat B sebagai penanda keberhasilan transmisi sinyal dari Alat A. Hasil dari setiap tahap pengujian selanjutnya dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui pengaruh panjang kabel terhadap kinerja alat yang dirancang.

1. Pengujian panjang kabel 30 meter.

Proses pengujian kabel 30 meter diperlihatkan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Proses pengukuran kabel panjang 30meter

Pada gambar 4 menunjukkan pengujian kabel sepanjang 30meter menggunakan dua unit alat pendekripsi kabel yang terdiri dari Alat A sebagai sumber tegangan/sinyal dan Alat B sebagai indikator penerima. Kabel uji digulung rapi dan dihubungkan ke masing-masing konektor pin jepit pada kedua alat. Pada saat pengujian berlangsung, terlihat dua LED merah pada Alat A menyala dan LED indikator pada Alat B juga aktif, yang menandakan bahwa sinyal atau tegangan dari Alat

A berhasil diteruskan melalui kabel sepanjang 30meter tanpa mengalami gangguan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kabel berada dalam keadaan kontinu (tidak putus) dan memiliki kualitas hantaran yang baik. Penyalaan LED yang stabil selama proses pengujian mengindikasikan bahwa alat bekerja sesuai fungsi dan kabel 30meter berada dalam kondisi layak digunakan sebagai media penghantar listrik atau sinyal pada alat nursecall. Hasil pengujian Panjang kabel 30meter diperlihatkan pada table 1.

Tabel 1. Hasil pengujian panjang kabel 30meter.

Percobaan	Kondisi led pada Alat B
1	Menyala
2	Menyala
3	Menyala
4	Menyala
5	Menyala
6	Menyala
7	Menyala
8	Menyala
9	Menyala
10	Menyala

Berdasarkan tabel 1 hasil pengujian kabel dengan panjang 30 meter tersebut, dilakukan 10 kali percobaan dan seluruhnya menunjukkan kondisi LED pada Alat B menyala. Hal ini berarti pada setiap percobaan, sinyal dari Alat A berhasil diteruskan melalui kabel tanpa gangguan.

Dianalisis secara kuantitatif:

Diketahui:

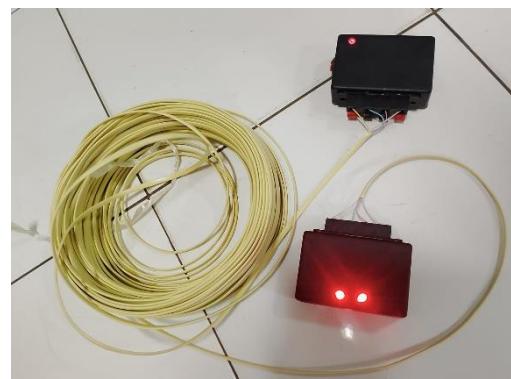
- Jumlah percobaan = 10
 - Jumlah LED menyala (berhasil terdeteksi) = 10
 - Jumlah LED mati (gagal terdeteksi) = 0
- a. Tingkat Keberhasilan (Success Rate)
Success Rate = $(10 / 10) \times 100\% = 100\%$
 - b. Tingkat Kesalahan (Error Rate)
Error Rate = $(0 / 10) \times 100\% = 0\%$
 - c. Konsistensi (Repeatability)

Karena seluruh hasil percobaan identik (semua menyala), maka variasi data = 0 dan tingkat konsistensi sangat tinggi. Ini menunjukkan alat memiliki repeatability yang sangat baik pada kondisi pengujian tersebut.

Dari data pengujian kabel dengan panjang 30 meter tersebut menunjukkan bahwa alat pendekripsi kabel bekerja secara stabil, konsisten, dan andal, dengan tingkat keberhasilan 100% dalam mendekripsi kontinuitas kabel pada 10 kali pengujian. Hal ini memperkuat bahwa sistem berbasis LED yang dirancang efektif digunakan sebagai indikator cepat kondisi kabel di lapangan.

2. Pengujian panjang kabel 60 meter

Proses pengujian kabel 60 meter diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Proses pengukuran kabel panjang 60 meter

Pada gambar 5 memperlihatkan pengujian kabel sepanjang 60meter menggunakan dua unit alat pendekripsi kabel, yaitu Alat A sebagai sumber tegangan atau sinyal dan Alat B sebagai penerima sekaligus indikator. Kabel uji sepanjang 60meter tampak digulung rapi dan dihubungkan ke konektor pin jepit pada masing-masing alat. Pada saat pengujian berlangsung, terlihat LED indikator pada Alat A menyala terang dan LED pada Alat B juga aktif, yang menandakan bahwa sinyal dari Alat A dapat diteruskan dengan baik melalui kabel sepanjang 60meter tanpa mengalami putus atau gangguan. Penyalaan LED yang stabil menunjukkan bahwa kabel memiliki kontinuitas yang baik serta tidak terdapat hambatan signifikan selama proses pengujian. Hasil ini membuktikan bahwa sistem pengujian bekerja secara normal dan kabel 60meter berada dalam kondisi layak digunakan sebagai media penghantar listrik atau sinyal pada alat nursecall. Hasil pengujian Panjang kabel 60 meter diperlihatkan pada table 2.

Tabel 2. Hasil pengujian panjang kabel 60 meter.

Percobaan	Kondisi led pada Alat B
1	Menyala
2	Menyala
3	Menyala
4	Menyala
5	Menyala
6	Menyala
7	Menyala
8	Menyala
9	Menyala
10	Menyala

Berdasarkan tabel 2, hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali pada kabel sepanjang 60 meter,

Berdasarkan tabel 1 hasil pengujian kabel dengan panjang 60 meter tersebut, dilakukan 10 kali percobaan dan seluruhnya menunjukkan kondisi LED pada Alat B menyala. Hal ini berarti pada setiap percobaan, sinyal dari Alat A berhasil diteruskan melalui kabel tanpa gangguan.

Dianalisis secara kuantitatif:

Diketahui:

- Jumlah percobaan = 10
- Jumlah LED menyala (berhasil terdeteksi) = 10
- Jumlah LED mati (gagal terdeteksi) = 0

a. Tingkat Keberhasilan (Success Rate)

$$\text{Success Rate} = (10 / 10) \times 100\% = 100\%$$

b. Tingkat Kesalahan (Error Rate)

$$\text{Error Rate} = (0 / 10) \times 100\% = 0\%$$

c. Konsistensi (Repeatability)

Karena seluruh hasil percobaan identik (semua menyala), maka variasi data = 0 dan tingkat konsistensi sangat tinggi. Ini menunjukkan alat memiliki repeatability yang sangat baik pada kondisi pengujian tersebut.

Dari data pengujian kabel dengan panjang 60 meter tersebut menunjukkan bahwa alat pendeksi kabel bekerja secara stabil, konsisten, dan andal, dengan tingkat keberhasilan 100% dalam mendeksi kontinuitas kabel pada 10 kali pengujian. Hal ini memperkuat bahwa sistem berbasis LED yang dirancang efektif digunakan sebagai indikator cepat kondisi kabel di lapangan.

3. Pengujian panjang kabel 100 meter

Proses pengujian kabel 100meter diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. Proses pengukuran kabel panjang 100 meter

Pada gambar 6 memperlihatkan pengujian kabel sepanjang 100 meter menggunakan dua unit alat pendeksi kabel, yaitu Alat A sebagai sumber tegangan atau sinyal dan Alat B sebagai penerima sekaligus indikator. Kabel uji sepanjang 100 meter terlihat digulung rapi dan dihubungkan ke konektor pin jepit pada masing-masing alat. Saat pengujian dilakukan, tampak LED indikator pada alat A menyala terang dan LED pada Alat B juga menyala, yang menandakan bahwa sinyal atau

tegangan dapat diteruskan dengan baik melalui kabel tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa kabel 100 meter berada dalam keadaan kontinu (tidak putus) dan tidak mengalami gangguan penghantaran. Penyalan LED yang stabil selama proses pengujian mengindikasikan bahwa sistem alat bekerja secara normal dan kabel 100 meter layak digunakan sebagai media penghantar listrik atau sinyal pada alat nursecall. Hasil pengujian Panjang kabel 100 meter diperlihatkan pada table berikut ini.

Tabel 3. Hasil pengujian panjang kabel 100 meter.

Percobaan	Kondisi led pada Alat B
1	Menyala
2	Menyala
3	Menyala
4	Menyala
5	Menyala
6	Menyala
7	Menyala
8	Menyala
9	Menyala
10	Menyala

Berdasarkan tabel 2 hasil pengujian kabel dengan panjang 100 meter tersebut, dilakukan 10 kali percobaan dan seluruhnya menunjukkan kondisi LED pada Alat B menyala. Hal ini berarti pada setiap percobaan, sinyal dari Alat A berhasil diteruskan melalui kabel tanpa gangguan.

Dianalisis secara kuantitatif:

Diketahui:

- Jumlah percobaan = 10
- Jumlah LED menyala (berhasil terdeteksi) = 10
- Jumlah LED mati (gagal terdeteksi) = 0

a. Tingkat Keberhasilan (Success Rate)

$$\text{Success Rate} = (10 / 10) \times 100\% = 100\%$$

b. Tingkat Kesalahan (Error Rate)

$$\text{Error Rate} = (0 / 10) \times 100\% = 0\%$$

c. Konsistensi (Repeatability)

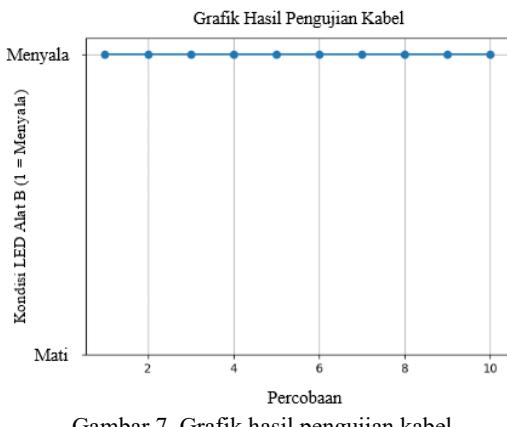
Karena seluruh hasil percobaan identik (semua menyala), maka variasi data = 0 dan tingkat konsistensi sangat tinggi. Ini menunjukkan alat memiliki repeatability yang sangat baik pada kondisi pengujian tersebut.

Dari data pengujian kabel dengan panjang 100 meter tersebut menunjukkan bahwa alat pendeksi kabel bekerja secara stabil, konsisten, dan andal, dengan tingkat keberhasilan 100% dalam mendeksi kontinuitas kabel pada 10 kali pengujian. Hal ini memperkuat bahwa sistem berbasis LED yang dirancang efektif digunakan sebagai indikator cepat kondisi kabel di lapangan.

C. Pembahasan

Pada rangkaian pengujian alat pendeksi kabel putus menggunakan dua modul, satu sebagai Alat A (pemancar/penyuplai) dan satu lagi sebagai Alat

B (penerima/indikator) yang dihubungkan melalui gulungan kabel panjang. Kedua modul tampak menyala, ditunjukkan oleh LED merah yang aktif, menandakan bahwa aliran tegangan berhasil melewati kabel uji tanpa hambatan. Kabel panjang yang digelar menjadi media pengujian kontinuitas, di mana sinyal dari Alat A dikirimkan ke Alat B untuk memastikan tidak ada kerusakan atau putus pada jalur tersebut[10]. Dari ketiga table hasil pengujian di dapat kesimpulan sebuah grafik yang ditampilkan pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. Grafik hasil pengujian kabel

Berdasarkan hasil pengujian pada panjang kabel 30 meter, 60 meter, dan 100 meter, seluruh percobaan (masing-masing 10 kali uji) menunjukkan LED pada Alat B selalu menyala. Hal ini menandakan bahwa sinyal dari Alat A dapat diteruskan dengan baik tanpa gangguan pada setiap variasi panjang kabel.

Secara kuantitatif, tingkat keberhasilan pada ketiga variasi panjang kabel adalah 100%, dengan tingkat kesalahan 0%. Tidak terdapat perbedaan hasil antar percobaan, sehingga alat memiliki konsistensi (repeatability) yang sangat tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa alat pendekripsi kabel bekerja secara stabil, andal, dan efektif hingga panjang kabel 100 meter. Dengan demikian, sistem indikator berbasis LED yang dirancang dapat digunakan sebagai metode cepat dan praktis untuk mendekripsi kontinuitas kabel di lapangan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, alat pendekripsi kabel putus yang terdiri dari Alat A sebagai sumber sinyal dan Alat B sebagai indikator menunjukkan kinerja yang stabil pada panjang kabel 30 meter, 60 meter, dan 100 meter. Seluruh pengujian pada setiap variasi panjang menghasilkan tingkat keberhasilan 100%, yang menandakan sistem mampu mempertahankan kontinuitas sinyal secara konsisten hingga jarak 100 meter.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan alat uji kontinuitas kabel yang sederhana, portabel, mudah dioperasikan, serta memberikan indikator visual langsung melalui LED. Alat ini berpotensi menjadi solusi praktis untuk pemeriksaan awal instalasi dan pemeliharaan sistem nursecall atau instalasi kabel sejenis di lapangan, terutama pada kondisi yang membutuhkan pemeriksaan cepat tanpa prosedur pengukuran kompleks.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Parameter pengujian hanya berfokus pada indikator menyala atau tidak menyala (biner), tanpa pengukuran kuantitatif terhadap nilai resistansi, penurunan tegangan, maupun analisis degradasi sinyal pada jarak yang lebih panjang. Selain itu, pengujian belum mencakup kondisi gangguan nyata seperti sambungan longgar, korosi, atau gangguan interferensi listrik. Oleh karena itu, untuk analisis yang lebih presisi dan komprehensif, tetap diperlukan instrumen ukur standar seperti ohmmeter atau multimeter digital serta pengujian lanjutan dengan parameter kinerja yang lebih terukur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur yang kepada para teman-teman, serta semua pihak di Universitas Muhammadiyah Purwokerto khususnya Prodi D4 Elektromedis yang telah memberikan bimbingan dan dukungannya. Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, keluarga atas doa-doa dan dorongan yang terus menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. E. Hernández, L. Acosta, dan J. Toledo, “Distance and Cable Length Measurement System,” *Sensors*, vol. 9, no. 12, hlm. 10190–10200, Des 2009, doi: 10.3390/s91210190.
- [2] Jaja Kustija, Zulkarnain, Irvan Purnama, Irgi Surya, dan Diki Fahrizal, “Wireharness continuity test equipment design microcontroller-based aircraft module and atmega328p NRF24L01+ Wireless,” *Int. J. Sci. Technol. Res. Arch.*, vol. 4, no. 2, hlm. 001–011, Apr 2023, doi: 10.53771/ijstra.2023.4.2.0056.
- [3] A. Mingotti, F. Babaei, R. Tinarelli, dan L. Peretto, “Medium-Voltage AC Cable Joints: A Review of Testing Methods, Standards, and Emerging Trends,” *Sensors*, vol. 25, no. 13, hlm. 3843, Jun 2025, doi: 10.3390/s25133843.
- [4] R. B. Kakkeri, L. Inamdar, S. Bhambare, dan A. Gund, “Distributed Cable Harness Tester,” vol. 04, no. 05.

- [5] Y. Lin, L. Lin, dan S. Hu, "Design and Realization of a LAN Connectivity Test Circuit," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1544, no. 1, hlm. 012078, Mei 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1544/1/012078.
- [6] M. Beatrix, H. S. Utama, dan S. Suraidi, "Perancangan Dan Realisasi Nurse Calling System," *J. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 3, hlm. 171, Jun 2025, doi: 10.22441/jte.2024.v15i3.004.
- [7] Tito Ahmad Fauzan, Rahman Arifuddin, dan Resi Dwi Jayanti Kartika Sari, "Sistem Manajemen Baterai Pada Peralatan Catu Daya di Equipment Room Stasiun Manggarai Dengan Aplikasi Blynk Berbasis Esp8266," *Uranus J. Ilm. Tek. Elektro Sains Dan Inform.*, vol. 2, no. 3, hlm. 174–195, Jul 2024, doi: 10.61132/uranus.v2i3.270.
- [8] S. Azmi dan R. Zuhri, "Implementasi Alat Ukur Tegangan dan Arus Kerja LED menggunakan Boost Converter," 2025.
- [9] L. Anghelescu, A. D. Handra, dan B. M. Diaconu, "Degradation Pathways of Electrical Cable Insulation: A Review of Aging Mechanisms and Fire Hazards," *Fire*, vol. 8, no. 10, hlm. 397, Okt 2025, doi: 10.3390/fire8100397.
- [10] H. Purwono, E. Julianto, dan T. H. Purwanto, "Pembuatan Electric Continuity Device untuk Pengecekan Kontinuitas Wiring Jenis Deutch Connectors PC2000-8".