

# Rancang Bangun Pengukuran Kinerja Kabel Audio Pada Sistem Kelistrikan Rumah Tangga

Mohammad Wirandi <sup>1\*</sup>, M.M. Lanny W. Pandjaitan <sup>2</sup>, Lukas <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Industri Petrokimia Banten, Program Studi PPI, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Jalan Jend. Sudirman. Nomor, 51 Kota Jakarta Selatan, Provinsi Daerah Khusus Jakarta 12930, Indonesia,

<sup>2</sup>Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia,

<sup>3</sup>Cognitive Engineering Research Group (CERG), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia.

## Article Info

## Abstract

### Article history:

Received  
21 November 2024

Accepted  
28 November 2024

### Keywords:

Audio Cables, Electric Current, Electric Voltage, Cable Loading, Cable Insulation.

Cables are very important in everyday electrical use, but knowledge about them is still lacking. Wrong cable selection can damage the insulation and cause other damage. Many people still use audio cables for home electrical equipment, even though these cables are not suitable for large AC electrical loads. This study compared several sizes of audio cables to see the maximum power they can handle, using incandescent lamps as the load. Measurements were made using a multimeter, ampere clamp, and temperature sensor. The results, with 9 incandescent lamps each with a power of 200 W (total 1800 W) and a 2x30x0.14 mm cable type, the voltage read 227 V, current 6.89 A (1,564.03 W), temperature after 2 minutes 32.6 °C, and after 5 minutes 36.8 °C. With 2x50x0.14mm type cable at the same voltage, current 7.06A (1,602.62W), the temperature after 2 minutes is 33.1°C, and after 5 minutes is 36.1°C.

## Info Artikel

## Abstrak

### Histori Artikel:

Diterima:  
21 November 2024

Disetujui:  
28 November 2024

### Kata Kunci:

Kabel Audio, Arus Listrik, Tegangan Listrik, Pembebanan Kabel, Isolasi Kabel.

Kabel sangat penting dalam penggunaan listrik sehari-hari, namun pengetahuan tentangnya masih kurang. Pemilihan kabel yang salah dapat merusak isolasi dan menimbulkan kerusakan lainnya. Banyak orang masih menggunakan kabel audio untuk peralatan listrik rumah, padahal kabel tersebut tidak cocok untuk beban listrik AC yang besar. Penelitian ini membandingkan beberapa ukuran kabel audio untuk melihat daya maksimum yang dapat ditanganinya, dengan menggunakan lampu pijar sebagai bebannya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter, ampere clamp, dan sensor suhu. Hasilnya, dengan 9 buah lampu pijar masing-masing berdaya 200 W (total 1800 W) dan kabel jenis 2x30x0,14 mm, tegangan terbaca 227 V, arus 6,89 A (1.564,03 W), suhu setelah 2 menit 32,6 °C, dan setelah 5 menit 36,8 °C. Dengan kabel tipe 2x50x0,14mm pada tegangan yang sama, arus 7,06A (1.602,62W), suhu setelah 2 menit adalah 33,1°C, dan setelah 5 menit adalah 36,1°C.

## 1. PENDAHULUAN

Kabel speaker transparan merupakan sebuah kabel yang digunakan dalam perangkat audio dan bisa dilihat inti kabel di dalamnya. Pada pengaplikasiannya kabel jenis ini banyak digunakan bukan hanya untuk audio saja, tetapi digunakan juga untuk instalasi

\*Corresponding author. Mohammad Wirandi

Email address: [m.wirandi@poltek-Petrokimia.ac.id](mailto:m.wirandi@poltek-Petrokimia.ac.id)

listrik, sehingga perlu diketahui bersama penampilan kabel tidak selalu mencerminkan kemampuan atau keamanannya dalam menghadapi tegangan listrik. Sistem instalasi listrik rumah tinggal, seperti pada ruko bertingkat, sehingga dibutuhkan analisis yang kuat agar pemasangannya sistem mampu bekerja secara efektif dan sistem yang dirancang mampu mengatasi gangguan – gangguan tersebut terjadi pada proses pendistribusian tenaga listrik di dalam gedung itu sendiri (Joslen, 2019).

Kabel listrik merupakan medium untuk menghantarkan energi listrik. Kabel listrik memiliki karakteristik tertentu yang disebut Kemampuan Hantar Arus (KHA) yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu (Kiki Rosiana Dewi, 2020). Pemuai dan penyusutan yang disebabkan oleh perubahan suhu dapat menyebabkan efek aging pada kabel yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan (Muhamad Kaspuddin, 2021).

Salah satu perbedaan utama antara kabel yang dirancang untuk sinyal analog dan kabel yang dirancang untuk sinyal digital adalah impedansi kabel (Lampen & DeSmidt, 2002). Adanya kegagalan suplai listrik yang diakibatkan oleh cepatnya penurunan nilai tahanan isolasi kabel dapat menyebabkan sistem jaringan tenaga listrik menjadi terganggu. Kabel speaker transparan umumnya dirancang dan digunakan untuk menghubungkan perangkat audio seperti *speaker, receiver, amplifier*, dan sejenisnya. penggunaan kabel audio ini tidak dimaksudkan untuk menangani tegangan listrik tinggi seperti yang banyak ditemui dalam sistem kelistrikan rumah atau industri. Peningkatan suhu dan besaran arus mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap kenaikan suhu penghantar, tahanan penghantar dan rugi daya penghantar semakin besar sehingga hubungan antara tahanan penghantar dengan luas penampang yaitu dengan semakin kecil luas penampang maka nilai tahanan penghantar semakin besar (Mangantar Butarbutar, 2018). Kabel audio transparan jenis konduktornya adalah aluminium yang disepuh tembaga, karena harganya murah. Biasanya digunakan di rumah untuk *extension power outlet*, yang sumbernya dari instalasi standard PLN dirumah tersebut yg posisinya di tembok. Kabel tersebut sangat populer karena harganya murah, kabelnya elastis, bobotnya ringan, insulatornya cukup kuat daripada yang menggunakan bahan karet/*rubber*, dan biasanya digunakan untuk penggunaan darurat/tidak permanent saja, umumnya digunakan untuk *extension power outlet* saja, dan untuk fitting lampu gantung yang tidak permanen (Yessi Affriyenni, 2017). Kabel audio/speaker biasanya digunakan untuk mentransmisikan sinyal audio yang memiliki tegangan jauh lebih rendah daripada tegangan listrik rumah. Penggunaan kabel speaker transparan harus dibatasi untuk aplikasi audio saja (Anonim, 2021). Saat melakukan penelitian tentang kabel speaker transparan, pastikan untuk merencanakan eksperimen dengan hati-hati, menggunakan peralatan pengukuran yang tepat, dan menganalisis data dengan cermat untuk mendapatkan hasil yang akurat dan bermanfaat.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

### **2.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian dengan menerapkan metode eksperimental dengan sistem open loop yang dilakukan dengan dua tahapan yaitu, tahap rancang bangun alat dan tahap pengujian alat yang menghasilkan hasil uji dari tahap rancang bangun.

### **2.2 Teknik Perancangan dan Pengumpulan Data**

Analisis Hardware dalam perancangan perangkat keras ini menggunakan spesifikasi stop contact 250V/16A, stecker 250V/10A, Lampu 200Watt, dan 2 Jenis kabel audio. Untuk alat ukur yang digunakan berupa Multimeter dan Clamp Ampere untuk pengukuran

tegangan dan arus serta Thermogun untuk pengukuran suhu kabel yang dirangkai sesuai Gambar 1.



**Gambar 1.**  
Flowchart Sistem Pengambilan Data

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Rancangan

Hasil rancang bangun alat dapat dilihat pada Gambar.2 yang merupakan tampilan dari analisis penggunaan kabel audio untuk sistem kelistrikan yang terdiri dari komponen-komponen *hardware* kelistrikan.



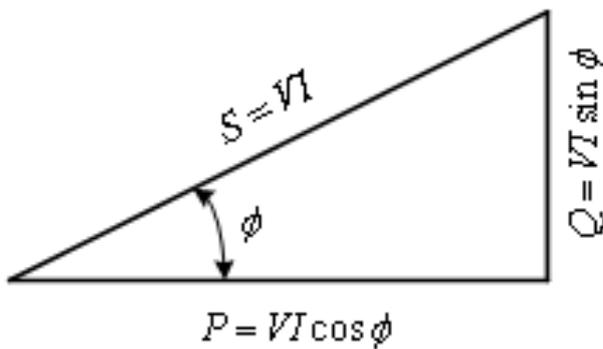
**Gambar 2.**  
Rancang Bangun Sistem dan Pengujiannya

**3.2 Wiring Sistem**

Skema rangkaian pada Gambar 2 menggunakan tegangan AC PLN untuk suplai pembebanan kelistrikan, fitting lampu menggunakan saklar on-off untuk memudahkan dalam simulasi pembebanan, untuk ukuran kabel yang digunakan selama percobaan masing-masing spesifikasi sepanjang 65CM.

**3.3 Pembahasan**

Pengujian Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pada penggunaan kabel audio untuk sistem kelistrikan AC. Listrik arus bolak-balik (AC) terdapat rumus daya listrik untuk satu phasa. Pada rumus daya listrik satu phasa tidak terlepas dari rumus segitiga daya. Dimana pengertian umum dari segitiga daya adalah suatu hubungan antara daya nyata, daya semu, dan daya reaktif, yang dapat dilihat hubungannya pada gambar 3 di bawah ini:



**Gambar 3.**  
Segitiga daya

Perhitungan daya listrik satu phase dilakukan menggunakan persamaan (1),

$$S = V \times I \dots\dots\dots (1)$$

Dimana S merupakan daya semu dengan satuan Volt Ampere (VA), V menyatakan tegangan, Volt (V) dan I menyatakan arus, Ampere (A).

Untuk penggunaan pada pembebanan motor listrik maka dapat digunakan persamaan (2),

$$P = V \times I \times \cos \phi \dots\dots\dots (2)$$

Dimana P adalah daya aktif dengan satuan Watt (W),  $\phi$  merupakan sudut factor daya.

Pengujian yang dilakukan pertama yaitu untuk melihat perbandingan spesifikasi daya lampu dan hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan pembacaan suhu pada kabel dengan rentang antara 1 menit dan 5 menit, pada rentang waktu tersebut dilakukan pengujian dengan menyalakan 4 lampu dan 9 lampu. Sehingga diharapkan bisa mengetahui dampak yang terjadi pada pembebanan kabel audio.

**3.4 Pengujian tipe kabel audio 2x30x0.14**

Pada pengujian ini kabel audio dirangkai ke 2 stop kontak secara parallel dengan total Panjang kabel 65CM, selanjutnya lampu pijar digunakan sebagai beban untuk kabel audio, pengujian beban dilakukan dengan menyalakan lampu pijar satu persatu untuk melihat nilai arus dan suhu pada kabel. Hasil pembacaan alat ukur dapat terlihat pada Tabel.1 dengan menyalakan seluruh lampu maka didapatkan total daya di 1504.03 Watt dan suhu maksimum di 32.6 pada waktu 1 menit sedangkan pada pengujian 5 menit kenaikan suhu menjadi 32.6.

**Tabel 1.**

Hasil pengukuran dengan spesifikasi kabel audio tipe A 2x30x0.14

No	Tegangan (V) Listrik	Arus (A) Listrik	Daya (W) Lampu	Daya (W) Lampu Standar	Error (%)	Suhu °C (1Min)	Suhu °C (5Min)	Keterangan
1		0.77	174.79	200	14.42			
2		1.51	342.77	400	16.70	28.7		
3		2.32	526.64	600	13.93			
4		3.12	708.24	800	12.96			
5	227	3.89	883.03	1000	13.25		36.8	
6		4.66	1057.82	1200	13.44			
7		5.41	1228.07	1400	14.00	32.6		
8		6.18	1402.86	1600	14.05			
9		6.89	1564.03	1800	15.09			
			Rata - Rata		14.20			

**3.5 Pengujian tipe kabel audio 2x50x0.14**

Pada pengujian ini kabel audio dirangkai ke 2 stop kontak secara parallel dengan total Panjang kabel 65 CM, selanjutnya lampu pijar digunakan sebagai beban untuk kabel audio, pengujian beban dilakukan dengan menyalakan lampu pijar satu persatu untuk melihat nilai arus dan suhu pada kabel. Hasil pembacaan alat ukur dapat terlihat pada Tabel.2 dengan menyalakan seluruh lampu maka didapatkan total daya di 1504.03 Watt dan suhu maksimum di 33.1oC pada waktu 1 menit sedangkan pada pengujian 5 menit kenaikan suhu menjadi 37.4 oC.

**Tabel 2.**

Hasil pengukuran dengan spesifikasi kabel audio tipe B 2x50x0.14

No	Tegangan (V) Listrik	Arus (A) Listrik	Daya (W) Lampu	Daya (W) Lampu Standar	Error (%)	Suhu °C (1Min)	Suhu °C (5Min)	Keterangan
1		0.77	174.79	200	14.42			
2		1.56	354.12	400	12.96	28.4		
3		2.35	533.45	600	12.48			
4		3.17	719.59	800	11.17			
5	227	3.92	889.84	1000	12.38		37.4	
6		4.71	1069.17	1200	12.24			
7		5.46	1239.42	1400	12.96	33.1		
8		6.25	1418.75	1600	12.78			
9		7.06	1602.62	1800	12.32			
			Rata - Rata		12.63			

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Rancang bangun sistem kelistrikan untuk mengukur kinerja kabel audio dengan menggunakan 2 tipe kabel audio dandisimulasikan dengan pemberian 2 macam pembebanan yaitu 4 buah lampu dan 9 buah lampu dengan masing-masing daya lampu sesuai spesifikasi sebesar 200Watt memberikan hasil pada tipe kabel A 2x30x0.14mm mempunyai tingkat error pengukuran arus rata-rata 14.20% dan suhu kabel yang diuji masing-masing pembebanan selama 1 menit dengan beban 4 buah lampu dari suhu ruang 28°C menjadi 28.7°C dan 9 buah lampu menjadi 32.6°C serta tipe kabel B 2x50x0.14mm mempunyai tingkat error

pengukuran arus rata-rata 12.63% dan suhu kabel yang diuji masing-masing pembebanan selama 1 menit dengan beban 4 buah lampu dari suhu ruang 28°C menjadi 28.4°C dan 9 buah lampu menjadi 33.1°C. Dari 2 tipe kabel tersebut tidak mempunyai spesifikasi suhu yang disarankan dan saat dilakukan simulasi 9 buah lampu dengan rentang 5 menit suhu kabel menjadi lebih tinggi yaitu tipe kabel A menjadi 36.8°C dan tipe kabel B menjadi 37.4°C dan terlihat kondisi isolasi kabel rata-rata menjadi melemah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar arus listrik yang mengalir pada kabel audio dan dengan rentang waktu yang lama, maka suhu kabel akan terus meningkat dan akan menyebabkan isolasi kabel menjadi lemah sehingga kawat pada kabel mengalami kelembaman dan akan putus di dalam isolasi kabel.

## 5. REFERENCES

1. Anonim, "Apakah konsekuensi dan bahaya pemakaian kabel audio untuk listrik?," Quora, 2021. [Online]. Available: <https://id.quora.com/Apakah-konsekuensi-dan-bahaya-pemakaian-kabel-audio-untuk-listrik>. [Accessed 19 Oktober 2023].
2. D. G. B. S. M. P. YESSI AFFRIYENNI, "Pengukuran Koefisien Muai Termal Pada Kabel Listrik Menggunakan Mikroradiografi Sinar-X Digital," Departemen Fisika, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2017.
3. Kiki Rosiana Dewi, "Pengaruh Peningkatan Suhu Dan Besaran Arus Terhadap Tahanan Penghantar Kabel Listrik Tegangan Rendah Jenis Nym," *Journal Of Electrical Vocational Education and Technology*, 4(1), 35-40.
4. Muhamad Kaspuddin, "Studi Penggunaan Kabel Listrik Bawah Tanah Jenis N2XKFGbY 3 X 185 mm 0,6/1 Kv PT. Jembo Company Indonesia Tbk," *JTE UNIBA*, 5(2), 142-148.
5. M. R. Mangantar Butarbutar, "Manajemen Sisi Beban dan Optimalisasi Tingkat Konsumsi Energi Di SMK Negeri 2 Pontianak," *ELKHA*, 10(1), 44-51.
6. S. Joslen, "Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Toko Tiga Lantai Dengan Daya 12 KW," *Jurnal Teknik Energi Dua, Jurnal Teknik Elektro*, 2(8), 02-112.
7. S. H. Lampen and D. A. DeSmidt, "Cable Impedance and Digital Audio," *Audio Engineering Society*, p. 5667, 2002.