

Penerapan OOP untuk Simulasi Pemilihan Resistor Seri E192 pada Borland C++ 5.02

Adriyan Firoos Syahputra¹, Michael Ruben Christian Sevianto², Michael Andrew Putra Wijaya³, Rafel Pasya Yusuf⁴, F.X. Wisnu Yudo Untoro⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma

Email: adriyanfsp01@gmail.com

*Penulis Koresponden

Abstrak

Resistor merupakan salah satu komponen esensial dalam rangkaian elektronika yang berfungsi untuk membatasi laju arus listrik, dengan satuan pengukuran berupa ohm (Ω). Nilai resistansi sebuah resistor ditentukan oleh kombinasi warna gelang pada badan resistor. Namun, sering ditemukan perbedaan antara nilai teoretis dan nilai resistansi aktual yang diukur karena adanya faktor toleransi produksi. Penelitian ini mengembangkan program simulasi pemilihan resistor berdasarkan standar internasional seri E192 dengan menerapkan pendekatan pemrograman berorientasi objek (OOP) menggunakan Borland C++. Program ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menentukan nilai resistor yang mendekati angka resistansi target yang diinputkan, serta menampilkan informasi terkait batas toleransi, rentang resistansi aktual, dan kode warna empat gelang resistor. Metode pencarian nilai resistor terdekat dilakukan dengan menghitung selisih absolut terkecil antara nilai input pengguna dan daftar nilai standar seri E192. Nilai hasil pencocokan kemudian dikonversikan menjadi kode warna untuk mempermudah identifikasi fisik. Selain itu, program menghitung batas minimum dan maksimum resistansi sesuai toleransi bawaan $\pm 0,5\%$. Hasil pengujian membuktikan bahwa program dapat merekomendasikan resistor yang sesuai dengan input pengguna, dengan deviasi hasil simulasi yang masih berada dalam batas toleransi standar. Implementasi OOP menjadikan program lebih fleksibel, terstruktur, dan mudah dikembangkan lebih lanjut, termasuk integrasi dengan antarmuka grafis (GUI) atau berbasis web. Program ini memberikan kontribusi praktis dalam mempermudah proses seleksi resistor, baik dalam konteks pendidikan maupun aplikasi nyata di dunia industri.

Kata kunci: Borland C++, E192, OOP, Resistor, Simulasi

Abstract

Resistor is one of the essential components in electronic circuits, functioning to limit the flow of electric current, measured in ohms (Ω). The resistance value of a resistor is identified through the combination of color bands printed on its surface. However, discrepancies are often found between theoretical resistance values and actual measurements due to manufacturing tolerance. This study develops a resistor selection simulation program based on the international E192 standard by applying an object-oriented programming (OOP) approach using Borland C++. The program is designed to assist users in selecting resistor values closest to their desired target while also providing information regarding tolerance limits, actual resistance ranges, and the corresponding four-band color codes. The selection method uses an algorithm that calculates the smallest absolute difference between the input value and the E192 standard resistor list. The matched result is then converted into color codes for easier physical identification. Additionally, the program computes the minimum and maximum actual resistance based on a $\pm 0.5\%$ tolerance, following E192 specifications. Testing results show that the program consistently recommends resistor values within the expected tolerance limits. The implementation of the OOP concept makes the program flexible, structured, and open to further development, including integration with graphical user interfaces (GUIs) or web-based applications. Overall, this program provides a practical contribution to simplifying resistor selection processes, making it highly applicable in both educational settings and real-world industrial applications.

Keywords: Borland C++, E192, OOP, Resistor, Simulation

I. PENDAHULUAN

Rangkaian listrik merupakan suatu sistem yang tersusun atas berbagai komponen elektronika yang dihubungkan melalui jalur tertutup, sehingga memungkinkan arus listrik dapat mengalir dari satu titik ke titik lainnya. Berdasarkan karakteristik arus yang digunakan, rangkaian listrik umumnya terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu rangkaian arus searah (DC) dan rangkaian arus bolak-balik (AC). Dalam konteks arus DC, komponen resistor sering digunakan untuk mengendalikan jumlah arus yang mengalir melalui

sirkuit. Sementara itu, pada sistem AC, rangkaian umumnya lebih kompleks karena melibatkan kombinasi resistor, induktor (kumparan), dan kapasitor yang disusun baik secara seri maupun paralel, sesuai dengan fungsi yang diinginkan [1].

Resistor sendiri merupakan elemen penting dalam dunia elektronika karena memiliki fungsi utama untuk membatasi arus berdasarkan resistansi yang dimilikinya, yang diukur dalam satuan Ohm. Dalam prakteknya, resistor bekerja dengan menghambat aliran elektron, sehingga sebagian energi listrik diubah menjadi energi panas. Komponen ini termasuk dalam kategori pasif, karena tidak memiliki kemampuan untuk memperkuat sinyal maupun menyimpan energi. Dalam berbagai aplikasi elektronika, resistor digunakan dalam bentuk tetap maupun variabel, dan konfigurasi dapat berupa susunan seri, paralel, atau kombinasi keduanya, tergantung pada kebutuhan sistem.

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam bidang ini, sebagian besar berfokus pada kajian empiris maupun simulasi numerik terhadap karakteristik arus dan tegangan dalam rangkaian resistor. Misalnya, penggunaan perangkat lunak Proteus dimanfaatkan untuk mengamati hubungan antara tegangan dan arus pada resistor, yang hasilnya sesuai dengan hukum Ohm [2]. Sementara itu, menggunakan aplikasi Multisim 14.0 untuk mensimulasikan kombinasi rangkaian resistor seri-paralel dan memperoleh hasil yang mendekati data eksperimen nyata. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan simulatif sangat efektif dalam merepresentasikan fenomena kelistrikan secara digital.

Namun demikian, sebagian besar simulasi tersebut masih bersifat terbatas pada visualisasi atau analisis matematis dari konfigurasi dasar. Belum banyak ditemukan kajian yang mengarah pada pengembangan perangkat lunak mandiri berbasis pemrograman yang dapat mensimulasikan pemilihan resistor secara dinamis sesuai standar internasional seperti seri E192, khususnya yang mengintegrasikan paradigma Object-Oriented Programming (OOP). Padahal, penggunaan pendekatan OOP dapat memberikan struktur yang fleksibel dan modular dalam membangun aplikasi simulasi, di mana setiap objek seperti resistor, tegangan, dan rangkaian dapat dimodelkan secara representatif dan interaktif. Dalam hal ini, bahasa pemrograman C++ menjadi pilihan ideal karena mendukung penuh prinsip OOP dan memiliki performa tinggi, terutama dalam lingkungan Borland C++ yang lazim digunakan dalam pendidikan teknik dan pengembangan aplikasi teknik.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan konsep OOP dalam mengembangkan sebuah aplikasi simulasi pemilihan resistor seri E192 berbasis Borland C++. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna dalam menentukan kombinasi resistor yang paling mendekati nilai resistansi target, sekaligus mendemonstrasikan bagaimana prinsip pemrograman berorientasi objek dapat diimplementasikan secara nyata dalam konteks teknik elektro dan elektronika.

II. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian untuk pengembangan program simulasi pemilihan resistor berbasis seri E192 ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan fokus pada simulasi. Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan aplikasi yang membantu pengguna, khususnya di bidang elektronika, dalam memilih nilai resistor yang sesuai dengan standar E192 secara cepat dan akurat. Metode yang digunakan adalah rekayasa perangkat lunak eksperimental dengan pendekatan prototyping. Program ini dirancang dengan pendekatan berorientasi objek, membangun kelas Resistor untuk mengelola data nilai resistor dan kelas E192 untuk menyediakan nilai referensi standar. Program ditulis dalam bahasa C++ yang memungkinkan pengguna memasukkan nilai resistor yang diinginkan, mencocokkannya dengan nilai terdekat dari seri E192, serta menampilkan informasi toleransi dan kode warna resistor secara otomatis. Setelah pengembangan, program diuji dengan berbagai input untuk memverifikasi ketepatan pemilihan nilai dan akurasi perhitungan rentang toleransi. Evaluasi dilakukan berdasarkan kesesuaian output dengan standar resistor E192 dan tabel kode warna resistor.

Sumber Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak simulasi berbasis Object-Oriented Programming (OOP) menggunakan Borland C++ yang dapat membantu dalam pemilihan nilai resistor dari seri E192. Untuk meningkatkan efisiensi dalam pemilihan nilai resistor dan kapasitor, penelitian ini menerapkan algoritma metaheuristik. Proses penelitian meliputi identifikasi masalah, perancangan algoritma, pengembangan perangkat lunak, Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan solusi yang tidak hanya efisien dan akurat, tetapi juga aplikatif dalam desain sistem elektronik.

Tabel 1. Desain Penelitian

Aspek	Penjelasan
Sumber Data	Nilai resistor dari seri E192 tersedia secara komersial
Apa itu seri E192	Seri standar resistor internasional yang menyediakan 192 nilai unik per kade.
Kelipatan Faktor 10	Artinya nilai resistor mencakup seluruh rentang per decade, seperti 1Ω - 10Ω , 10Ω - 100Ω , dan seterusnya
Toleransi $\pm 0.5\%$	Menunjukkan ketelitian bahwa setiap nilai resistor memiliki toleransi maksimum $\pm 0.5\%$ dari nilai ideal.
Alasan Penggunaan	Solusi praktis dan edukatif dalam pemilihan nilai resistor berdasarkan standar seri E192
Implementasi di program	Nilai resistor disimpan sebagai array numerik di Borland C++ agar dapat diakses oleh algoritma
Parameter Pendukung	-Nilai minimum dan maksimum resistor -Nilai kapasitor -Pemilihan Warna Gelang
Variabel Tambahan	- Suhu lingkungan - Variasi toleransi komponen
Tujuan Akhir	Mencari kombinasi resistor dan kapasitor terbaik untuk desain filter yang optimal
Kontribusi Penelitian	Metodologi ini dapat diaplikasikan untuk sistem elektronik presisi lain dalam industri elektronik

Nilai resistor diorganisasi dalam array numerik di Borland C++ agar mudah diakses banyak orang dikarnakan itu algoritma optimasi, seperti Genetic Algorithm. Parameter tambahan seperti batas nilai resistor, kapasitor, dan frekuensi cutoff juga digunakan. Penelitian mempertimbangkan faktor eksternal seperti suhu dan toleransi komponen untuk menghasilkan solusi yang tidak hanya optimal secara teoritis, tapi juga robust dalam kondisi nyata. Pendekatan ini mendukung efisiensi dan keandalan sistem elektronik serta membuka ruang pengembangan lebih lanjut

Pra-pemrosesan Data

Pada tahap Pra-pemrosesan data dilakukan untuk memastikan data resistor seri E192 dan kapasitor berada dalam format yang bersih dan siap digunakan oleh algoritma optimasi:

1. Identifikasi Fiturnya: yaitu menerima input nilai resistor yang diinginkan dalam satuan Ohm, menentukan nilai resistor terdekat dari standar E192, menghitung toleransi serta rentang nilai resistansi, dan mengubah nilai resistor tersebut menjadi kode warna pada empat gelang resistor.
2. Tujuan dari program ini adalah untuk membantu pengguna mendapatkan nilai resistor standar yang paling mendekati input, menampilkan nilai toleransi beserta rentang nilai resistornya, serta memberikan kode warna gelang yang sesuai agar mudah dikenali secara fisik. Contohnya, jika pengguna memasukkan nilai 1212 Ohm, program akan memilih nilai terdekat dari standar E192, yaitu 1210 Ohm, dengan toleransi $\pm 0.50\%$ dan rentang nilai dari 1203.95 hingga 1216.05 Ohm. Kode warna gelang yang dihasilkan adalah Coklat, Merah, Merah, dan Abu-abu.
3. Data dalam program ini terbagi menjadi tiga bagian utama. Pertama, data input yaitu nilai resistor yang diinginkan pengguna, misalnya 1212 Ohm. Kedua, data proses yang mencakup tabel nilai standar E192, data toleransi serta warna-warna yang mewakili nilai dan toleransi resistor. Ketiga, data output berupa nilai resistor standar terdekat, nilai toleransi, rentang nilai resistansi, dan kode warna gelang seperti: Coklat (1), Merah (2), Merah (pengali $\times 100$), dan Abu-abu (toleransi $\pm 0.5\%$).

Nilai-nilai resistor dikonversi ke dalam array numerik (misalnya array 1D di Borland C++) dan diberi indeks untuk akses efisien. Parameter desain filter seperti frekuensi cutoff (mis. 1.6 kHz), toleransi, dan jenis filter (seperti low-pass orde ke-2) juga ditentukan [3].

Pengembangan Model Prediksi

Model prediksi dalam program ini berfokus pada pemilihan nilai resistor terdekat dari standar seri E192 berdasarkan input nilai resistansi pengguna. Proses prediksi dilakukan dengan membandingkan nilai input terhadap 60 nilai unik per dekade dalam seri E192. Algoritma menghitung selisih absolut antara nilai input dan setiap kandidat nilai resistor, kemudian memilih nilai dengan selisih terkecil sebagai nilai

terdekat. Selain itu, model ini memprediksi rentang minimum dan maksimum nilai aktual resistor berdasarkan toleransi bawaan seri E192 ($\pm 0,5\%$), memberikan gambaran realistis tentang variasi nilai [4]. Program ini juga menampilkan representasi warna resistor sesuai hasil prediksi, memperkuat pemahaman pengguna tentang hubungan antara nilai resistansi dan kode warna yang digunakan dalam praktik industri..

1. Pengembangan Sistem Simulasi: Sistem simulasi yang dikembangkan bertujuan untuk merepresentasikan proses pemilihan nilai resistor berdasarkan standar seri E192 secara interaktif. Menggunakan pendekatan pemrograman berorientasi objek (OOP) dalam C++, sistem ini terdiri dari kelas E192 untuk menyimpan data referensi dan kelas Resistor untuk menyimpan nilai yang dipilih serta menghitung rentang toleransi. Fitur visualisasi kode warna resistor dihasilkan melalui fungsi `tampilkanGelangWarna()`, membantu pengguna memahami pemilihan resistor secara numerik dan visual. Hasil simulasi diharapkan menjadi alat bantu edukasi bagi teknisi, mahasiswa, dan penggemar elektronika [5].
2. Antarmuka dan Analisis: Antarmuka sistem simulasi ini dirancang sebagai antarmuka berbasis teks (CLI) yang sederhana dan fungsional. Pengguna dapat menjalankan program dan memasukkan nilai resistor dalam Ohm, setelah itu sistem akan mencocokkan nilai tersebut dengan nilai terdekat dari seri E192 dan menampilkan hasilnya, termasuk nilai resistor terpilih, toleransi, rentang variasi, dan representasi warna fisik dalam bentuk empat gelang warna. Desain minimalis ini memfokuskan pengguna pada logika inti pemilihan resistor, menjadikannya ringan dan mudah dijalankan tanpa pustaka grafis tambahan. Program ini memenuhi fungsi utama seperti menerima input, mencocokkan nilai, menghitung toleransi, dan menyajikan hasil dalam kode warna. Meskipun antarmuka berbasis teks memiliki keterbatasan estetika, sistem ini cukup optimal untuk pembelajaran dan simulasi teknis dasar. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem dapat diperluas ke antarmuka grafis (GUI) atau aplikasi berbasis web untuk akses yang lebih mudah.

Pendekatan ini mendukung pengembangan filter analog yang lebih akurat dan inovatif di masa depan

Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur kemampuan sistem simulasi dalam menjalankan fungsinya dengan benar dan efisien. Pengujian menunjukkan bahwa model prediksi berhasil memilih nilai resistor terdekat dari standar seri E192 dengan akurasi tinggi, serta toleransi default $\pm 0,5\%$ diterapkan dengan baik. Fungsi visualisasi kode warna resistor juga sesuai dengan konvensi internasional [6]. Kelebihan model ini adalah kesederhanaannya yang membuatnya mudah dipahami dan fleksibel, meskipun terdapat keterbatasan seperti kurangnya dukungan untuk input non-numerik dan variasi toleransi. Secara keseluruhan, model ini valid dan fungsional sebagai simulasi dasar pemilihan resistor berbasis standar E192.

Fungsi alih (Pemilihan Nilai Terdekat dari E192):

$$R_{\text{terdekat}} = \operatorname{argmin}_{\{r \in E192 \times 10^n\}} |R_{\text{input}} - r|$$

Penjelasan:

R_{input} : nilai resistor yang dimasukkan oleh pengguna

E192: kumpulan 60 nilai dasar E192 dalam satu dekade

10^n : faktor dekade ($n = 0, 1, 2, \dots$, tergantung kisaran input)

Fungsi ini memilih r sedemikian hingga selisih absolutnya terhadap input paling kecil.

$$R_{\text{min}} = R \times (1 - T)$$

$$R_{\text{max}} = R \times (1 + T)$$

Penjelasan:

R: nilai resistor yang terpilih

T: toleransi resistor (misalnya 0,005 untuk 0,5%)

Output-nya adalah batas bawah dan atas nilai resistor karena toleransi produksi.

Nilai resistor dikonversi menjadi 4 gelang:

Gelang 1: digit pertama D1D_1D1

Gelang 2: digit kedua D2D_2D2

Gelang 3: jumlah nol $10^k 10^k$ (eksponen pengali)

Gelang 4: warna toleransi (berdasarkan TTT)

Prosesnya:

Jika nilai resistansi $R=D_1 \times 10 + D_2 \times \{10\}^k$, maka Kode Warna resistor adalah:

Kode Warna=(D₁,D₂,k,T)

Contoh:

Jika $R=4700 \Omega$, maka:

D₁= 4 → Kuning

D₂= 7 → Ungu

k=2 (karena $47 \times \{10\}^2=4700$) → Oranye

Toleransi = 0.5% → Abu-abu

Sehingga, Kode Warna = Kuning, Ungu, Oranye, Abu-abu

Hasil kombinasi juga dibandingkan dengan pendekatan konvensional untuk menunjukkan keunggulan metode optimasi. Evaluasi ini memberikan wawasan tentang keandalan, efektivitas, dan potensi peningkatan performa dalam pengembangan sistem elektronik yang lebih presisi dan efisien.

Strategi Prediksi

Strategi prediksi dalam program ini menggunakan metode pencocokan nilai terdekat dengan standar resistor dari seri E192. Saat pengguna memasukkan nilai resistor, program mencari nilai standar dari daftar E192 yang paling mendekati nilai tersebut. Nilai-nilai dasar E192 yang berjumlah 60 per dekade dikalikan dengan faktor 10 pangkat n, untuk n dari 0 sampai 6, sehingga mencakup berbagai rentang nilai resistor. Setiap nilai hasil perkalian dibandingkan dengan nilai input dengan menghitung selisih mutlaknya. Nilai resistor dengan selisih terkecil akan dipilih sebagai hasil prediksi. Dengan cara ini, program menggunakan pencarian nilai terdekat untuk secara akurat menentukan nilai resistor standar yang sesuai dengan input penggunaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pelatihan Model

Menunjukkan hasil prediksi nilai resistor berdasarkan data permintaan yang diberikan. Nilai prediksi diperoleh dari pencocokan nilai resistor terdekat menggunakan standar seri E192. Residual dihitung sebagai selisih antara nilai permintaan dengan nilai prediksi, yaitu:

$$\text{Residual} = \text{Permintaan} - \text{Prediksi}_{\text{Pelatihan}}$$

Dari tabel terlihat bahwa sebagian besar nilai prediksi cukup dekat dengan nilai permintaan. Hal ini menunjukkan bahwa pemodelan menggunakan standar E192 memberikan hasil yang cukup representatif terhadap permintaan nilai resistor yang bervariasi [7]. Namun, tetap terdapat beberapa selisih (residual) positif maupun negatif yang menandakan adanya deviasi kecil akibat keterbatasan nilai diskrit dalam seri E192, Contohnya:

Tabel 2. Hasil Pelatihan Model

ID	Permintaan (Ohm)	Prediksi_Pelatihan (Ohm)	Residual_Pelatihan (Ohm)
1	4780	4750	30
2	1000	1000	0
3	2200	2210	-10
4	4700	4750	-50
5	1500	1500	0

Berikut ini adalah Pemilihan Simulasi Pseudocode Resistor Seri E192:

```
PROGRAM SimulasiPemilihanResistorE192
DEFINISI Fungsi digitToColor(digit: Integer) -> String
INISIALISASI array warna[0..9] = ["Hitam", "Coklat", ..., "Putih"]
JIKA digit antara 0 dan 9
KEMBALIKAN warna[digit]
ELSE
KEMBALIKAN "Tak dikenal"

DEFINISI Fungsi getToleranceColor(tolerance: Double) -> String
JIKA tolerance mendekati 0.005
```

```
KEMBALIKAN "Abu-abu"
ELSE
KEMBALIKAN "Tak dikenal"

DEFINISI Prosedur tampilkanGelangWarna(nilai: Double, tolerance: Double)
INISIALISASI digit1, digit2, multiplier = 0
NORMALISASI nilai:
WHILE nilai >= 100 → nilai /= 10, multiplier++
WHILE nilai < 10 → nilai *= 10, multiplier--

    BULATKAN nilai ke integer → simpan sebagai `rounded`
    AMBIL digit1 = rounded / 10
    AMBIL digit2 = rounded % 10
    CETAK warna digit1 → digitToColor(digit1)
    CETAK warna digit2 → digitToColor(digit2)
    CETAK warna multiplier → digitToColor(multiplier)
    CETAK warna toleransi → getToleranceColor(tolerance)

DEFINISI KELAS Resistor
ATRIBUT: nilai, toleransi (default 0.005)
METHOD:
    getNilai() → kembalikan nilai
    getToleransi() → kembalikan toleransi
    getMin() → nilai * (1 - toleransi)
    getMax() → nilai * (1 + toleransi)
    tampilkan() → cetak nilai, toleransi, dan rentang nilai

DEFINISI KELAS E192
ATRIBUT: nilaiDasar[] ← 60 nilai standar seri E192
METHOD:
cariTerdekat(target):
INISIALISASI palingDekat = 0
INISIALISASI selisihTerkecil = sangat besar
UNTUK setiap dekade (1, 10, ..., 1.000.000)
UNTUK setiap nilai dasar
kandidat = nilaiDasar * dekade
hitung selisih = |kandidat - target|
JIKA selisih < selisihTerkecil
perbarui palingDekat dan selisihTerkecil
KEMBALIKAN palingDekat

PROGRAM UTAMA:
    CETAK judul simulasi
    MINTA input nilai resistor dari user

    JIKA input tidak valid
    CETAK error dan keluar

    BUAT objek E192
    CARI nilai resistor terdekat dari input
    BUAT objek Resistor dengan nilai tersebut

    TAMPILKAN info resistor (nilai, toleransi, rentang)
    TAMPILKAN kode gelang warna berdasarkan nilai tersebut

SELESAI
```

Hasil Outputnya:

```
D:\Penerapan OOP untuk Sim x + v
===Simulasi Pemilihan Resistor Seri E192===
Masukkan nilai resistor yang diinginkan (Ohm): 1212

Hasil Pemilihan Resistor:
-----
Nilai Resistor : 1210.00 Ohm
Toleransi      : +/-0.50%
Rentang Nilai  : 1203.95 - 1216.05 Ohm

Kode Gelang Warna Resistor:
-----
Gelang 1 (digit pertama) : Coklat
Gelang 2 (digit kedua)  : Merah
Gelang 3 (pengali)       : Merah
Gelang 4 (toleransi)     : Abu-abu
-----
```

Gambar 1. Hasil output

Program menghitung nilai resistor terdekat dari seri E192, yaitu 1210 Ohm, dengan toleransi 0.5%.

Artinya, resistor tersebut dapat memiliki nilai aktual antara:

1. Minimum: $1210 - (0.5\% \text{ dari } 1210) = 1203.95 \text{ Ohm}$
2. Maksimum: $1210 + (0.5\% \text{ dari } 1210) = 1216.05 \text{ Ohm}$

Karena nilai yang diminta (1212 Ohm) ada di dalam rentang ini, maka resistor 1210 Ohm dianggap cocok.

Program mengkonversi nilai resistor tersebut (1210 Ohm) ke kode warna resistor 4 gelang:

1. Digit 1: Coklat (1)
2. Digit 2: Merah (2)
3. Pengali: Merah ($\times 100$) $\rightarrow 12 \times 100 = 1200$ (mendekati 1210)
4. Toleransi: Abu-abu = 0.5%

3.2 Pembahasan Umum dan Implikasi

Kode program yang dikembangkan bertujuan untuk mensimulasikan proses pemilihan nilai resistor berdasarkan standar seri E192, yang umum digunakan dalam industri elektronik untuk komponen presisi tinggi. Program ini menerima input nilai resistor yang diinginkan, lalu mencari nilai resistor terdekat dari daftar nilai-nilai standar E192, dan menampilkan informasi penting seperti nilai resistor, rentang toleransi, serta representasi gelang warna sesuai dengan sistem kode warna resistor [8].

3.3 Pembahasan Umum

1. Kelas E192 berperan sebagai pencocok nilai, menggunakan metode pencarian nilai terdekat dari daftar 60 nilai dasar E192 yang di-skala-kan ke berbagai dekade (1Ω hingga $1M\Omega$). Ini mencerminkan kenyataan bahwa resistor tersedia dalam nilai diskrit, bukan kontinu.
2. Kelas Resistor digunakan untuk menghitung dan menampilkan informasi resistor terpilih, termasuk toleransi dan rentang nilai aktual berdasarkan toleransi $\pm 0.5\%$ (digambarkan dengan warna abu-abu).
3. Fungsi `tampilkanGelangWarna()` membantu memvisualisasikan resistor dalam bentuk kode warna, yang berguna bagi teknisi dalam praktik langsung.
4. Penggunaan normalisasi nilai input untuk mendapatkan digit pertama dan kedua serta pengali (multiplier) dilakukan secara matematis dengan pembagian/pengalian 10. [9].

Implikasi

1. Program ini berguna dalam aplikasi perancangan dan seleksi komponen elektronik, di mana insinyur atau teknisi harus memilih nilai resistor paling mendekati spesifikasi desain.
2. Dengan mempertimbangkan toleransi dan rentang nilai resistor, pengguna dapat lebih memahami batas bawah dan atas dari nilai resistor sebenarnya yang dapat berdampak pada performa rangkaian.
3. Simulasi ini juga menunjukkan pentingnya standarisasi komponen elektronik, sehingga memungkinkan penggunaan algoritma pencarian efisien untuk menentukan komponen terbaik dari daftar terbatas [10].
4. Kode warna yang dihasilkan dapat mempermudah proses identifikasi fisik resistor dalam bentuk nyata, yang sangat penting dalam manufaktur atau perbaikan perangkat.

IV. KESIMPULAN

Program ini berhasil mensimulasikan pemilihan nilai resistor terdekat berdasarkan standar seri E192, serta menampilkan informasi lengkap tentang nilai resistor, toleransinya, rentang nilai resistansi aktual, dan kode warna resistor. Pendekatan pencarian nilai terdekat dari daftar E192 sangat relevan karena resistor memiliki nilai tetap dan toleransi tertentu. Melalui visualisasi gelang warna, program ini membantu teknisi dan pelajar memahami hubungan antara nilai resistansi dan kode warna resistor. Secara keseluruhan, program ini memberikan solusi praktis untuk pemilihan komponen dan wawasan edukatif tentang elektronika dan standar industri komponen pasif.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Program Studi Informatika, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya atas dukungan fasilitas dan sumber daya dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam pengumpulan data resistor standar E192 serta pihak-pihak yang telah membantu dalam pengujian dan validasi perangkat lunak yang dikembangkan. Dukungan ini sangat berperan dalam keberhasilan pengembangan simulasi dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- [1] K. Loubna, E. B. Asmae, Z. Izeddine, and B. Bachir, "Metaheuristic-based optimization techniques for optimal analog filter sizing," 2018 Int. Conf. Electron. Control. Optim. Comput. Sci. ICECOCS 2018, no. 2, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1109/ICECOCS.2018.8610525.
- [2] Ratna Mustika Yasi and Charis Fathul Hadi, "Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Persamaan Hukum Ohm," J. Zetroem, vol. 3, no. 1, pp. 34–36, 2021, doi: 10.36526/ztr.v3i1.1331.
- [3] R. M. Yasi, M. K. Anam, and M. Abiyaksa, "Analysis of Resistor Color Differences Against Resistance Values," JEE J. Educ. Eng. Environ., vol. 1, no. 1, pp. 31–33, 2022, doi: 10.36526/jeee.v1i1.2268.
- [4] S. Aprianto, Susilo, Mahindra Abhiyaksa, and Mohamad Zainal Roisul Aminb, "Causes of Changes in Resistor Resistance Values in Wheatstone Bridge Circuits," JEE J. Educ. Eng. Environ., vol. 1, no. 2, pp. 17–21, 2023, doi: 10.36526/jeee.v1i2.2817.
- [5] Iskandar jaelani, S. R.U.A, M. Sompie ST., and M. E. Dringhuzen J. Mamahit ST., "Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan," E-Journal Tek. Elektro dan Komput., vol. 5, no. 1, pp. 2301–8401, 2016.
- [6] F. Seda, "Pengamatan dan Pengujian Gelang Warna Kode Angka Pada Resistor Filem Karbon, Metal Filem dan Porselin," J. Sist. dan Teknol. Inf., vol. 6, no. 3, pp. 234–247, 2024, [Online]. Available: <https://journalpedia.com/1/index.php/jsti>
- [7] T. Arifianto et al., "Aplikasi Perhitungan Resistansi Resistor Menggunakan Augmented Reality," J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS, vol. 5, no. 2, pp. 130–142, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>
- [8] G. W. Jaya and S. V. Aponno, "Kajian Teori Arus Listrik dan Daya Listrik Pada Rangkaian Resistor Seri dan Paralel Berdasarkan Jumlah Resistor Yang Digunakan," ORBITA J. Has. Kajian, Inovasi, dan Apl. Pendidik. Fis., vol. 9, no. 1, pp. 87–93, 2023.
- [9] A. B. Pamungkas, R. A. Pradana, and R. M. Yasi, "Resistance Value Analysis Study using the Wheatstone bridge circuit method and the Circuit Wizard and Proteus 8 simulators," JEE J. Educ. Eng. Environ., vol. 1, no. 2, pp. 7–10, 2023, doi: 10.36526/jeee.v1i2.2748.
- [10] S. Fuada et al., "Analisis Rangkaian Pembagi Tegangan dan Perbandingan Hasil Simulasinya Menggunakan Simulator Offline," Circuit J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro, vol. 6, no. 1, p. 28, 2022, doi: 10.22373/crc.v6i1.11200.