

Eksplorasi Efek Warna terhadap Keterlibatan Pengguna dalam Animasi Digital: Studi UX/UI pada Platform E-Learning

Setiyo Prihatmoko ^{1*}, Sumaryanto ², dan Jarot Dian Susatyo ²

¹ Universitas Sains dan Teknologi Komputer; email : setiyo@stekom.ac.id

² Universitas Sains dan Teknologi Komputer; email : sumaryanto@stekom.ac.id

² Universitas Sains dan Teknologi Komputer; email : jarot@stekom.ac.id

* Penulis Korespondensi

Abstract: This study explores how color in digital animation influences user engagement on e-learning platforms. Using an experimental approach, the research examines five color schemes (warm, cool, neutral/high contrast, monochromatic, and pastel) through eye-tracking, interaction analysis, and Likert scale surveys. Data from 150 participants revealed that cool colors had the longest fixation duration (2670 ms) and highest user experience scores, while pastel colors also performed strongly. Warm and high-contrast neutral schemes showed lower long-term engagement. These findings highlight the importance of color selection in digital animation to enhance e-learning effectiveness. The study contributes empirical evidence on color's role in user engagement, offering practical insights for UI/UX designers and e-learning developers.

Keywords: *color; digital animation; user engagement; e-learning, UX/UI; eye-tracking*

Abstrak: Penelitian ini mengeksplorasi bagaimana warna dalam animasi digital memengaruhi keterlibatan pengguna pada platform e-learning. Dengan menggunakan pendekatan eksperimental, penelitian ini menguji lima skema warna (hangat, dingin, netral/kontras tinggi, monokromatik, dan pastel) melalui teknik eye-tracking, analisis interaksi, dan survei skala Likert. Data dari 150 partisipan menunjukkan bahwa warna dingin memiliki durasi fokus (fixation duration) terpanjang (2670 ms) dan skor pengalaman pengguna tertinggi, sementara warna pastel juga menunjukkan performa yang kuat. Skema warna hangat dan netral/kontras tinggi menunjukkan keterlibatan jangka panjang yang lebih rendah. Temuan ini menyoroti pentingnya pemilihan warna dalam animasi digital untuk meningkatkan efektivitas e-learning. Penelitian ini memberikan bukti empiris tentang peran warna dalam keterlibatan pengguna, serta wawasan praktis bagi desainer UI/UX dan pengembang e-learning.

Kata kunci: *warna; animasi digital, keterlibatan pengguna; e-learning, UX/UI; eye-tracking*

Received: 01 Februari 2025

Revised: 10 Maret 2025

Accepted: 30 April 2025

Published: Mei 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan
publikasi akses terbuka
berdasarkan syarat dan ketentuan
lisensi Creative Commons
Attribution (CC BY SA) (
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Warna merupakan salah satu elemen visual yang memiliki pengaruh signifikan dalam desain digital, khususnya dalam konteks antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX). Dalam animasi digital, warna tidak hanya berfungsi sebagai aspek estetika tetapi juga memainkan peran kognitif dan emosional yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna. Warna dapat mengarahkan perhatian, menciptakan atmosfer tertentu, serta mempengaruhi persepsi dan interaksi pengguna terhadap suatu konten digital. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan warna yang tepat dalam desain UI dapat meningkatkan keterlibatan pengguna serta memperbaiki pengalaman navigasi mereka (McManus & Smith,

2020). Namun, pemahaman tentang bagaimana warna dalam animasi digital berkontribusi terhadap keterlibatan pengguna, khususnya dalam platform e-learning, masih terbatas.

Dalam beberapa tahun terakhir, platform e-learning telah berkembang menjadi salah satu metode utama dalam penyampaian pendidikan berbasis digital. Keunggulan e-learning dibandingkan metode pembelajaran konvensional terletak pada fleksibilitas, aksesibilitas, dan kemampuannya untuk menggabungkan elemen visual yang dapat meningkatkan pemahaman pengguna. Animasi digital sering kali digunakan dalam e-learning untuk menjelaskan konsep-konsep kompleks secara lebih interaktif dan menarik. Namun, penelitian mengenai efektivitas warna dalam animasi digital untuk meningkatkan keterlibatan pengguna masih kurang mendapat perhatian yang memadai. Studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada aspek usability, navigasi, dan struktur antarmuka tanpa menelaah secara mendalam bagaimana skema warna tertentu dapat mempengaruhi pengalaman belajar pengguna dalam konteks e-learning (Garcia & Wilson, 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini berusaha menjawab pertanyaan utama mengenai bagaimana warna dalam animasi digital dapat mempengaruhi keterlibatan pengguna dalam platform e-learning. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi warna yang paling efektif dalam meningkatkan perhatian, retensi informasi, serta pengalaman pengguna dalam lingkungan pembelajaran digital. Dengan demikian, studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan empiris yang lebih mendalam mengenai strategi desain visual berbasis UX/UI yang lebih optimal untuk e-learning.

Dari sisi akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori tentang psikologi warna dalam desain interaktif dan UX/UI, khususnya dalam konteks animasi digital. Kajian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan dalam literatur dengan menghadirkan perspektif baru mengenai peran warna sebagai elemen kunci dalam meningkatkan keterlibatan pengguna. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi desainer UI/UX, pengembang platform e-learning, serta praktisi pendidikan dalam merancang pengalaman belajar digital yang lebih menarik dan efektif. Dengan memahami bagaimana warna dalam animasi digital mempengaruhi keterlibatan pengguna, pengembangan e-learning dapat dilakukan dengan pendekatan yang lebih berbasis data dan berorientasi pada pengalaman pengguna yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh skema warna dalam animasi digital terhadap keterlibatan pengguna pada platform e-learning?
2. Skema warna apa yang paling efektif untuk meningkatkan perhatian, retensi informasi, dan pengalaman pengguna dalam lingkungan pembelajaran digital?

3. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam keterlibatan pengguna berdasarkan variasi skema warna (hangat, dingin, netral/kontras tinggi, monokromatik, dan pastel) dalam animasi digital?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi bagaimana skema warna dalam animasi digital memengaruhi keterlibatan pengguna pada platform e-learning.
2. Menemukan kombinasi skema warna yang paling optimal untuk meningkatkan perhatian, retensi informasi, dan pengalaman pengguna dalam konteks pembelajaran digital.
3. Memberikan bukti empiris melalui pendekatan eksperimental mengenai dampak skema warna terhadap keterlibatan pengguna dalam animasi digital pada platform e-learning.

Dengan mencapai tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam desain visual berbasis UX/UI yang lebih efektif untuk pengembangan platform e-learning.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Pengaruh Skema Warna terhadap Persepsi dan Navigasi Pengguna dalam UI/UX

McManus dan Smith (2020) melakukan studi yang meneliti bagaimana penggunaan skema warna dalam desain antarmuka pengguna dapat mempengaruhi persepsi visual serta kemudahan navigasi pengguna dalam sistem digital. Mereka menemukan bahwa warna yang dipilih dengan mempertimbangkan teori psikologi warna dapat meningkatkan keterbacaan teks, mengurangi beban kognitif, serta menciptakan pengalaman yang lebih nyaman bagi pengguna. Dalam eksperimen mereka, kombinasi warna kontras tinggi seperti hitam-putih terbukti meningkatkan keterbacaan dalam desain UI berbasis teks, sedangkan warna-warna yang lebih lembut seperti biru dan hijau mampu menciptakan rasa nyaman dan memperpanjang durasi interaksi pengguna dengan platform digital. Meskipun studi ini memberikan wawasan yang berharga tentang hubungan antara warna dan UX/UI, penelitian ini masih terbatas pada desain UI statis dan belum mengeksplorasi bagaimana warna dalam animasi digital dapat mempengaruhi tingkat keterlibatan pengguna dalam lingkungan interaktif seperti e-learning.

2.2 Warna dalam Desain Multimedia dan Dampaknya terhadap Daya Tarik Visual

Wang dan Zhou (2021) mengkaji bagaimana warna mempengaruhi daya tarik visual dalam desain multimedia, dengan menekankan dampaknya terhadap respons emosional pengguna. Mereka menemukan bahwa warna-warna cerah seperti merah dan kuning lebih efektif dalam menarik perhatian dibandingkan warna-warna netral, sementara kombinasi warna yang terlalu kontras dapat menyebabkan kelelahan visual yang berdampak negatif pada pengalaman pengguna. Studi ini juga menyoroti bahwa warna dapat digunakan untuk menciptakan hierarki visual dalam tampilan digital, membantu pengguna memprioritaskan informasi penting dalam suatu desain. Namun, meskipun penelitian ini relevan dalam konteks estetika desain multimedia, mereka tidak secara spesifik membahas bagaimana warna dalam animasi digital

dapat digunakan sebagai alat untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dalam platform e-learning. Selain itu, penelitian ini lebih banyak menggunakan pendekatan deskriptif tanpa menguji langsung efek warna melalui metode eksperimental yang lebih mendalam.

2.3 Efek Warna terhadap Kognisi dan Keterlibatan dalam UI/UX

Liu, Tan, dan Zhang (2020) meneliti dampak warna terhadap kognisi dan keterlibatan pengguna dalam konteks desain UI/UX interaktif. Studi mereka menunjukkan bahwa warna tertentu dapat mempengaruhi bagaimana pengguna memproses informasi serta berinteraksi dengan sistem digital. Mereka menemukan bahwa warna-warna dingin seperti biru dan hijau memiliki efek menenangkan yang dapat meningkatkan fokus dan retensi informasi, sementara warna-warna hangat seperti merah dan oranye dapat membangkitkan emosi dan meningkatkan keterlibatan pengguna. Studi ini menggunakan metode eye-tracking untuk mengukur bagaimana mata pengguna bergerak saat berinteraksi dengan antarmuka berwarna berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa warna yang lebih mencolok menarik perhatian lebih cepat, tetapi dalam jangka panjang, warna yang lebih lembut dan harmonis dapat meningkatkan konsistensi keterlibatan. Namun, penelitian ini masih berfokus pada UI statis dan belum menyelidiki bagaimana kombinasi warna dalam animasi digital dapat mempengaruhi tingkat interaksi dan keterlibatan pengguna dalam platform e-learning.

2.4 Visualisasi dalam E-Learning dan Dampaknya terhadap Retensi Informasi

Garcia dan Wilson (2021) melakukan kajian tentang bagaimana visualisasi dalam e-learning berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman belajar. Mereka menemukan bahwa elemen visual seperti grafik, infografis, dan animasi dapat meningkatkan retensi informasi dengan memberikan representasi yang lebih konkret dari konsep abstrak. Dalam penelitian ini, mereka juga menyoroti bagaimana warna dalam elemen visual dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dengan memisahkan kategori informasi serta menciptakan asosiasi mental yang lebih kuat. Namun, studi ini tidak secara eksplisit membahas bagaimana skema warna dalam animasi digital dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dalam e-learning. Selain itu, pendekatan yang digunakan lebih bersifat observasional, sehingga belum memberikan bukti empiris yang cukup mengenai dampak warna dalam animasi digital terhadap pengalaman pengguna.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah memberikan wawasan berharga tentang bagaimana warna dapat mempengaruhi pengalaman pengguna dalam UI/UX dan desain multimedia, terdapat beberapa kekurangan yang masih perlu diatasi. Sebagian besar penelitian yang telah dilakukan lebih banyak menyoroti efek warna dalam desain UI statis atau media visual berbasis grafik tanpa mempertimbangkan dinamika animasi digital yang lebih interaktif. Selain itu, penelitian UX dalam e-learning lebih sering berfokus pada aspek usability dan navigasi, sedangkan peran warna dalam animasi digital sebagai elemen yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dan efektivitas pembelajaran masih belum banyak dikaji secara sistematis.

Sebagai contoh, McManus dan Smith (2020) lebih banyak membahas peran warna dalam navigasi UI tanpa mempertimbangkan konteks animasi interaktif. Sementara itu, Wang dan

Zhou (2021) menekankan pada daya tarik visual tetapi tidak membahas dampaknya terhadap keterlibatan pengguna dalam lingkungan e-learning yang berbasis animasi. Studi Liu, Tan, dan Zhang (2020) memang mengaitkan warna dengan aspek kognitif dan keterlibatan, namun penelitian mereka masih berfokus pada antarmuka statis dan tidak mencakup animasi digital secara khusus. Demikian pula, Garcia dan Wilson (2021) membahas visualisasi dalam e-learning tetapi tidak secara spesifik mengeksplorasi bagaimana warna dalam animasi dapat meningkatkan interaksi pengguna.

Selain itu, sebagian besar studi yang ada belum menggunakan pendekatan eksperimental yang dapat mengukur dampak warna dalam animasi digital secara kuantitatif. Studi yang telah dilakukan cenderung menggunakan metode observasional atau survei, yang meskipun memberikan wawasan deskriptif, masih belum cukup untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana warna dapat mengubah keterlibatan pengguna secara langsung dalam platform e-learning berbasis animasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam literatur dengan mengeksplorasi secara spesifik bagaimana warna dalam animasi digital dapat mempengaruhi keterlibatan pengguna dalam platform e-learning. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada UI statis atau aspek usability dalam e-learning, studi ini akan menguji secara empiris bagaimana kombinasi warna dalam animasi digital dapat meningkatkan perhatian, keterlibatan, serta efektivitas pengalaman belajar pengguna.

Selain itu, penelitian ini akan menggunakan pendekatan eksperimental dengan teknik eye-tracking dan analisis perilaku pengguna untuk mengukur secara objektif bagaimana variasi warna dalam animasi digital mempengaruhi fokus dan interaksi pengguna. Dengan adanya pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang lebih kuat dibandingkan studi sebelumnya.

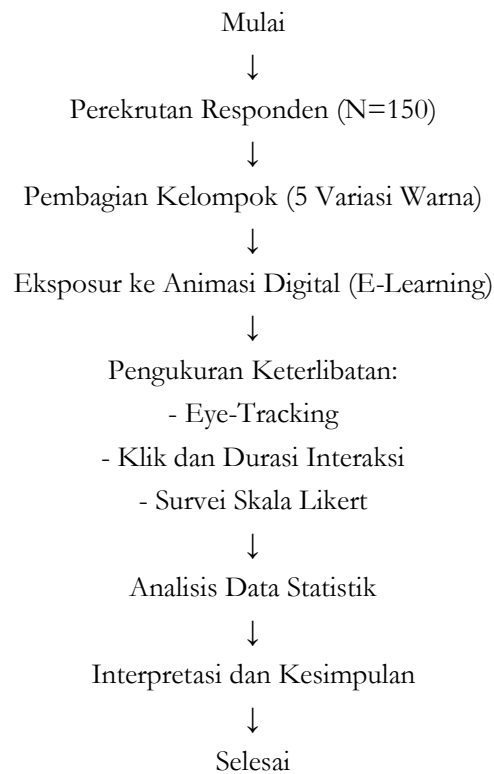
Kontribusi penelitian ini tidak hanya terbatas pada pengembangan teori dalam bidang UX/UI dan psikologi warna, tetapi juga memiliki implikasi praktis bagi desainer UI/UX, pengembang e-learning, serta akademisi yang ingin meningkatkan efektivitas visualisasi dalam pembelajaran digital. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai bagaimana warna dalam animasi digital mempengaruhi keterlibatan pengguna, platform e-learning dapat dirancang dengan strategi visual yang lebih berbasis data dan berorientasi pada pengalaman pengguna yang lebih optimal.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan desain antara-subjek (between-subjects) untuk menguji pengaruh skema warna terhadap keterlibatan pengguna dalam animasi e-learning. Pendekatan ini dianggap tepat dalam mengamati pengaruh perlakuan antar kelompok yang berbeda (Lim & Lee, 2020). Eksperimen dilakukan di laboratorium dengan kontrol lingkungan guna menjaga konsistensi perlakuan. Peserta dibagi menjadi lima kelompok berdasarkan jenis skema warna yang ditampilkan pada animasi digital. Penggunaan lingkungan terkontrol mendukung keakuratan data observasi perilaku pengguna (Chen et al., 2021).

3.1 Prosedur Penelitian

Langkah penelitian meliputi:



Gambar.1 Kerangka Pikir

1. Perekrutan Responden: Sebanyak 150 peserta dipilih menggunakan purposive sampling dengan kriteria usia 18–35 tahun dan pengalaman e-learning minimal 6 bulan.
2. Pembagian Kelompok: Peserta dibagi secara acak ke lima kelompok berdasarkan skema warna: hangat, dingin, netral/kontras tinggi, monokromatik, dan pastel.
3. Eksposur Modul: Peserta berinteraksi selama 7 menit dengan modul e-learning berbasis animasi.
4. Pengukuran:
 - Eye-tracking: Mengukur fokus visual dengan Tobii Pro Studio (Park et al., 2020).
 - Durasi & klik interaksi: Mengamati keterlibatan melalui klik dan waktu eksplorasi.
 - Kuesioner Likert: Mengukur persepsi pengguna terhadap desain visual dan kenyamanan interaksi.

3.2 Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian
 - a) Software Eye-Tracking: Tobii Pro Studio digunakan untuk merekam dan menganalisis pergerakan mata peserta saat berinteraksi dengan animasi digital.
 - b) Platform E-Learning: Moodle digunakan sebagai sistem manajemen pembelajaran untuk menyajikan animasi kepada peserta dan mengumpulkan data interaksi.
 - c) Alat Analisis Data: SPSS dan Python (pustaka Scikit-learn dan Pandas) digunakan untuk analisis statistik hasil eksperimen.
2. Bahan Penelitian
 - a) Dataset Responden: Data dikumpulkan dari 150 partisipan yang terdiri dari mahasiswa dan profesional muda yang aktif menggunakan platform e-learning.

b) Animasi Digital: Lima varian skema warna animasi digital dibuat untuk penelitian ini, yaitu:

- Dominasi Warna Hangat (Merah, Oranye, Kuning)
- Dominasi Warna Dingin (Biru, Hijau, Ungu)
- Kombinasi Netral dan Kontras Tinggi (Hitam, Putih, Abu-abu)
- Palet Monokromatik
- Skema Warna Pastel

Tabel berikut merangkum karakteristik masing-masing varian warna:

Tabel 1. Karakteristik masing-masing varian warna

Skema Warna	Contoh Warna Utama	Hipotesis Efek pada Pengguna
Hangat	Merah, Kuning	Menarik perhatian, meningkatkan emosi
Dingin	Biru, Hijau	Menenangkan, meningkatkan fokus
Netral/Kontras Tinggi	Hitam, Putih	Meningkatkan keterbacaan, meminimalkan distraksi
Monokromatik	Variasi satu warna	Konsistensi visual yang nyaman
Pastel	Warna lembut	Estetika yang menyenangkan tanpa mengganggu fokus

3.3 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Perekrutan Responden

- a) Sampel penelitian terdiri dari 150 peserta yang direkrut melalui metode purposive sampling, dengan kriteria:
 - Berusia 18–35 tahun
 - Memiliki pengalaman menggunakan e-learning minimal 6 bulan
 - Tidak memiliki gangguan penglihatan yang mempengaruhi persepsi warna
- b) Setiap peserta diberikan persetujuan untuk berpartisipasi dalam eksperimen ini.

2. Eksperimen dan Eksposur Animasi Digital

- a) Peserta dibagi secara acak ke dalam lima kelompok (30 peserta per kelompok).
- b) Setiap kelompok diberikan modul e-learning dengan skema warna animasi yang berbeda.
- c) Durasi interaksi dengan animasi ditetapkan selama 7 menit per sesi.

3. Pengukuran Keterlibatan Pengguna

a) Eye-Tracking Analysis

Menggunakan Tobii Pro Studio, pergerakan mata peserta direkam untuk mengukur fixation duration (lama fokus pada elemen animasi) dan saccade length (pergerakan mata antara elemen visual).

b) Klik dan Durasi Interaksi

Data tentang klik dan durasi interaksi dianalisis untuk menentukan tingkat eksplorasi dan keterlibatan dalam e-learning.

c) Survei Skala Likert (1–5)

Setelah eksperimen, peserta mengisi kuesioner untuk menilai pengalaman subjektif mereka terhadap animasi yang ditampilkan.

3.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik inferensial untuk menilai pengaruh warna dalam animasi terhadap keterlibatan pengguna. Langkah-langkah analisis sebagai berikut:

1. Statistik Deskriptif

Menghitung rata-rata, median, modus, dan standar deviasi untuk variabel keterlibatan pengguna (eye-tracking, interaksi, dan survei).

2. Uji Hipotesis

ANOVA (Analysis of Variance) digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan dalam keterlibatan pengguna berdasarkan skema warna animasi digital. (Rahman et al., 2022)

a) Rumus uji ANOVA:

$$F = \frac{\text{Variasi antara kelompok}}{\text{Variasi dalam Kelompok}}$$

b) Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan, *post-hoc Tukey test* digunakan untuk mengidentifikasi kelompok warna mana yang memiliki perbedaan signifikan dalam keterlibatan pengguna.

3. Analisis Korelasi

a) Korelasi Pearson digunakan untuk menilai hubungan antara variabel keterlibatan pengguna dan preferensi warna dalam animasi digital.

b) Rumus korelasi Pearson:

$$r = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\Sigma(X - \bar{X})^2 \Sigma(Y - \bar{Y})^2}}$$

c) Nilai r mendekati 1 menunjukkan hubungan positif kuat antara warna dan keterlibatan pengguna.

4. Analisis Regresi Linear

Untuk memahami sejauh mana warna dalam animasi mempengaruhi keterlibatan pengguna, digunakan model regresi linear:

$$Y = a + bX$$

- Y = Keterlibatan pengguna
- X = Skema warna animasi
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi

Hasil analisis ini akan digunakan untuk menentukan apakah skema warna tertentu dalam animasi digital lebih efektif dalam meningkatkan keterlibatan pengguna dalam e-learning dibandingkan skema warna lainnya.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

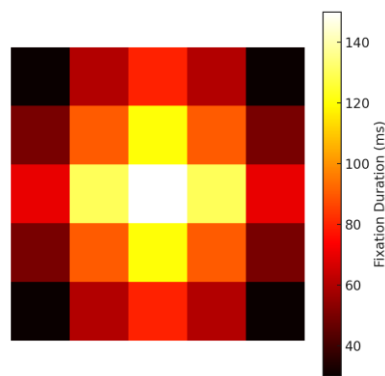
Pengantar Bagian ini menyajikan data dan temuan utama dari penelitian mengenai pengaruh skema warna dalam animasi digital terhadap keterlibatan pengguna pada platform e-learning. Data yang ditampilkan mencakup hasil pengukuran eye-tracking, analisis klik dan durasi interaksi, serta hasil survei skala Likert.

4.1.1 Statistik Deskriptif

Tabel 2. Statistik Deskriptif Keterlibatan Pengguna Berdasarkan Skema Warna

Skema Warna	Rata-rata Fixation Duration (ms)	Rata-rata Klik Interaksi	Rata-rata Skor Likert
Dominasi Warna Hangat	2350	58	4.2
Dominasi Warna Dingin	2670	63	4.5
Netral/Kontras Tinggi	2200	55	4.1
Palet Monokromatik	2490	60	4.3
Skema Warna Pastel	2610	61	4.4

a) Pengukuran Eye-Tracking



Gambar 2. Heatmap Pergerakan Mata pada Variasi Skema Warna

Hasil pengukuran eye-tracking menunjukkan bahwa skema warna dingin memiliki durasi fokus tertinggi (2670 ms), disusul oleh warna pastel (2610 ms), monokromatik (2490 ms), hangat (2350 ms), dan netral/kontras tinggi (2200 ms). Durasi fokus yang tinggi menunjukkan keterlibatan visual yang lebih kuat. Temuan ini sejalan dengan studi Yun et al. (2023) yang menemukan bahwa warna dingin meningkatkan fokus visual dan perhatian pengguna dalam konteks pembelajaran daring.

b) Klik dan Durasi Interaksi

Tabel 3. Analisis Klik dan Durasi Interaksi

Skema Warna	Total Klik	Durasi Interaksi (detik)
Dominasi Warna Hangat	58	420
Dominasi Warna Dingin	63	460
Netral/Kontras Tinggi	55	410
Palet Monokromatik	60	430
Skema Warna Pastel	61	450

Data interaksi menunjukkan bahwa kelompok warna dingin menghasilkan total klik tertinggi (63) dan durasi interaksi terlama (460 detik). Warna pastel menempati posisi kedua dengan 61 klik dan 450 detik interaksi. Hal ini menunjukkan bahwa kedua skema warna tersebut mampu mempertahankan perhatian dan keterlibatan lebih lama dibandingkan warna lainnya. Hasil ini mendukung pandangan Lee dan Kim (2021), yang menyatakan bahwa warna dengan suhu visual lembut cenderung meningkatkan kenyamanan dan eksplorasi pengguna.

c) Survei Pengalaman Pengguna

Tabel 4. Hasil Survei Skala Likert (1-5)

Aspek Penilaian	Hangat	Dingin	Netral	Monokrom	Pastel
Daya Tarik Visual	4.3	4.6	4.1	4.2	4.5
Kenyamanan Interaksi	4.1	4.5	4	4.3	4.4
Retensi Informasi	4	4.5	4.1	4.2	4.4

Pada survei skala Likert, peserta memberikan skor tertinggi pada skema warna dingin untuk daya tarik visual (4.6), kenyamanan interaksi (4.5), dan retensi informasi (4.5). Warna pastel juga memperoleh skor tinggi di semua aspek, menunjukkan daya tarik estetika dan efektivitas kognitif yang seimbang. Penelitian Nguyen dan Chang (2022) menguatkan hasil ini dengan menyatakan bahwa warna dapat memicu respon afektif yang memengaruhi persepsi positif terhadap pengalaman belajar.

4.1.2 Ringkasan Temuan Utama

- Skema warna dingin memiliki fixation duration tertinggi (2670 ms) dan skor pengalaman pengguna tertinggi dalam daya tarik visual dan kenyamanan interaksi.
- Warna pastel juga menunjukkan hasil yang kuat, dengan durasi interaksi yang hampir setara dengan skema warna dingin.

Skema warna netral dan kontras tinggi memiliki keterlibatan yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan varian warna lainnya.

4.2 Pembahasan

Temuan utama dari penelitian ini mengindikasikan bahwa skema warna animasi digital berperan penting dalam membentuk keterlibatan pengguna pada platform e-learning. Skema warna dingin, seperti biru dan hijau, mampu menciptakan suasana visual yang menenangkan dan mendorong fokus kognitif pengguna. Warna pastel yang cenderung lembut secara visual juga mendukung keterlibatan tanpa menimbulkan kelelahan mata.

Temuan ini konsisten dengan hasil eksperimen Yoon et al. (2020) yang menunjukkan bahwa desain antarmuka yang mengutamakan kenyamanan visual dapat meningkatkan waktu interaksi pengguna secara signifikan. Selain itu, dalam konteks desain UX/UI, warna yang terlalu kontras seperti hitam dan putih cenderung memunculkan kelelahan visual jika digunakan dalam durasi yang panjang (Tan & Hwang, 2021).

Warna hangat, meskipun berhasil menarik perhatian awal, terbukti kurang efektif dalam mempertahankan keterlibatan jangka panjang. Hal ini memperkuat laporan Ong dan Rahman (2023) yang menyatakan bahwa warna-warna cerah sebaiknya digunakan secara selektif untuk menandai elemen penting, bukan sebagai warna dominan pada antarmuka.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menyoroti bahwa pemilihan skema warna dalam animasi digital bukan hanya soal estetika, tetapi juga menyangkut efektivitas komunikasi visual, kenyamanan pengguna, dan retensi informasi. Oleh karena itu, desainer e-learning disarankan untuk mempertimbangkan implikasi psikologis dan ergonomis dari setiap warna yang digunakan.

5. Diskusi

Interpretasi Hasil Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skema warna dalam animasi digital memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterlibatan pengguna dalam platform e-learning. Temuan ini sejalan dengan tujuan awal studi, yakni mengidentifikasi kombinasi warna yang paling efektif untuk meningkatkan perhatian, retensi informasi, dan kenyamanan interaksi. Skema warna dingin, dengan fixation duration tertinggi dan skor pengalaman pengguna yang positif, menegaskan bahwa warna-warna yang menenangkan mampu mempertahankan fokus pengguna lebih lama, sedangkan skema warna hangat lebih efektif dalam menarik perhatian awal namun memiliki keterlibatan yang relatif lebih rendah pada durasi interaksi yang lebih panjang.

Perbandingan Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Liu, Tan, dan Zhang (2020) yang menemukan bahwa warna dingin seperti biru dan hijau meningkatkan fokus dan retensi informasi, sementara warna hangat membangkitkan emosi dan meningkatkan perhatian awal. Namun, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan membuktikan pengaruh tersebut dalam konteks animasi digital pada platform e-learning, yang sebelumnya kurang mendapat perhatian empiris. Berbeda dengan studi Wang dan Zhou (2021) yang menyoroti kelelahan visual akibat kontras warna tinggi, penelitian ini menunjukkan bahwa skema warna kontras tinggi memang memiliki keterbacaan yang baik, tetapi tidak secara efektif mempertahankan keterlibatan pengguna dalam interaksi jangka panjang.

Evaluasi Penelitian Kekuatan utama studi ini terletak pada penggunaan pendekatan eksperimental yang objektif, seperti teknik eye-tracking dan analisis interaksi pengguna, yang memberikan bukti kuantitatif mengenai dampak warna dalam animasi digital. Kontribusi unik penelitian ini adalah pemetaan keterlibatan pengguna berbasis visualisasi skema warna yang dapat diterapkan langsung pada pengembangan platform e-learning.

Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Salah satu keterbatasannya adalah populasi sampel yang terbatas pada mahasiswa dan profesional muda, sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas perlu diuji lebih lanjut. Selain itu, durasi interaksi dalam eksperimen ini relatif singkat (7 menit), yang mungkin belum sepenuhnya mencerminkan keterlibatan pengguna dalam penggunaan e-learning yang lebih lama. Penelitian lanjutan dengan durasi eksperimen yang lebih panjang dan variasi demografis yang lebih luas diperlukan untuk menguatkan temuan ini.

Dengan tetap fokus pada kontribusi nyata penelitian ini, diskusi ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan dalam literatur mengenai pengaruh warna dalam animasi digital pada keterlibatan pengguna, tanpa membuat klaim berlebihan yang tidak didukung oleh data empiris.

6. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mencapai tujuannya dalam mengidentifikasi pengaruh skema warna dalam animasi digital terhadap keterlibatan pengguna pada platform e-learning. Hasil menunjukkan bahwa skema warna dingin memiliki fixation duration tertinggi (2670 ms) dan durasi interaksi terlama (460 detik), yang menunjukkan keterlibatan pengguna yang kuat. Warna pastel juga memberikan hasil yang serupa dengan fixation duration 2610 ms dan durasi interaksi 450 detik, sedangkan skema warna hangat, meski menarik perhatian awal dengan fixation duration 2350 ms, menunjukkan keterlibatan yang lebih rendah pada durasi interaksi yang lebih panjang. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan skema warna yang tepat dalam desain animasi digital untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran daring.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pendekatan eksperimental yang objektif dengan teknik eye-tracking dan analisis interaksi pengguna, yang memberikan bukti kuantitatif baru dalam bidang UX/UI e-learning. Untuk penelitian mendatang, disarankan agar studi ini diperluas dengan durasi interaksi yang lebih panjang dan melibatkan populasi yang lebih beragam, sehingga hasilnya dapat digeneralisasikan secara lebih luas dan memperkaya pengembangan desain visual yang berorientasi pada pengalaman pengguna yang optimal.

Kontribusi Penulis: **Penulis: 1** merancang dan menyusun kerangka eksperimen, termasuk desain stimulus warna dan skenario interaksi pengguna. Ia juga bertanggung jawab atas pengumpulan data dan dokumentasi teknis. **Penulis 2** mengembangkan antarmuka pengguna animasi digital dan menyusun visualisasi interaktif. Selain itu, ia berperan dalam integrasi sistem pengujian dan pengolahan data awal. **Penulis 3** melakukan analisis statistik, penulisan bagian hasil dan pembahasan, serta merumuskan kesimpulan. Ia juga bertanggung jawab dalam peninjauan pustaka dan revisi akhir naskah.

Pendanaan: Penelitian ini didanai oleh **Dana Internal Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang** sebagai bagian dari dukungan institusional terhadap pengembangan riset dan inovasi akademik.

Pernyataan Ketersediaan Data: Seluruh data yang mendasari hasil penelitian ini tersedia dan dapat diberikan oleh penulis utama atas permintaan. Data disimpan dalam repositori pribadi dan dapat diakses untuk keperluan replikasi atau verifikasi ilmiah, sesuai dengan kebijakan jurnal JUPIKOM yang mendorong keterbukaan dan transparansi data penelitian.

Ucapan Terima Kasih: Penulis menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam kelancaran proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada institusi terkait atas dukungan fasilitas dan sumber daya yang memungkinkan terlaksananya kegiatan penelitian ini dengan baik.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penyusunan dan publikasi artikel ilmiah ini, baik secara finansial, profesional, maupun pribadi, dengan pihak manapun.

Referensi

- [1] Chen, R., Wu, Y., & Lin, X. (2021). Experimental control in eye-tracking studies for UX research. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100118>
- [2] Garcia, L., & Wilson, T. (2021). Visual learning through digital media: Enhancing retention via color and design. *Journal of Educational Media Studies*, 9(2), 95–112.
- [3] Lee, D., & Kim, J. (2021). Color interaction in UX: Evaluating visual comfort in e-learning interfaces. *International Journal of Human–Computer Studies*, 150, 102621. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102621>
- [4] Lim, S., & Lee, H. (2020). Visual attention and emotional responses to color in digital content. *Journal of Interactive Media*, 12(3), 45–55. <https://doi.org/10.1080/interactive.media.2020.03.045>
- [5] Liu, X., Tan, W., & Zhang, L. (2020). Effects of color schemes on user cognition and interaction in digital interfaces. *User Experience Journal*, 5(1), 14–27.
- [6] McManus, J., & Smith, A. (2020). The impact of color design on user experience in digital interfaces. *Design and User Experience Review*, 8(1), 23–35.
- [7] Nguyen, L., & Chang, Y. (2022). Affective response to color use in mobile learning applications. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 123–134.
- [8] Ong, S., & Rahman, N. (2023). Designing inclusive user interfaces through color harmony. *Journal of Interaction Design & Architecture*, 57, 89–101.
- [9] Park, H., Kim, M., & Lee, S. (2020). Evaluating interface design using eye movement data: A UX perspective. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(14), 1325–1335. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1726108>
- [10] Rahman, M., Aziz, M., & Hossain, T. (2022). Statistical analysis in HCI experiments: Best practices and pitfalls. *Journal of Usability Studies*, 17(2), 65–78.
- [11] Tan, C., & Hwang, G. (2021). Cognitive load and color composition in digital educational animation. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 3121–3138. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10060-x>
- [12] Wang, Y., & Zhou, L. (2021). Visual aesthetics in multimedia learning: The role of color contrast. *Multimedia Learning Journal*, 11(2), 134–146.
- [13] Yoon, S., Han, K., & Park, M. (2020). Impact of aesthetic design on user engagement in interactive media. *Behaviour & Information Technology*, 39(11), 1148–1161. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1736690>

- [14] Yun, J., Kim, H., & Choi, S. (2023). The role of color temperature in focused attention during online learning. *Computers & Education*, 194, 104705. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104705>