

# Laporan Analisis Forensik Video

Dihasilkan oleh Sistem VIFA-Pro

**Nama File:** videoplayback.mp4

**Tanggal Analisis:** 24 June 2025, 04:08:46

**Hash SHA-256:** 5bc4a4e49539bcf58389...

**Resolusi:** 360x640

**Frame Rate:** 25.00 FPS

**Durasi:** 18.112 s

## Ringkasan Eksekutif

Analisis komprehensif terhadap file **videoplayback.mp4** telah selesai. Berdasarkan **49 peristiwa anomali** yang terdeteksi, analisis **Matriks Keandalan Bukti Forensik (FERM)** menghasilkan penilaian: **Reliabilitas Rendah: Bukti tidak meyakinkan atau rentan terhadap penjelasan alternatif.** Metode utama yang digunakan adalah **Klasterisasi K-Means** dan **Localization Tampering** dengan dukungan metode pendukung **Error Level Analysis (ELA)** dan **Scale-Invariant Feature Transform (SIFT).**

**CATATAN PENTING:** Hasil analisis yang disajikan dalam laporan ini adalah produk dari sistem otomatis forensik video. Meskipun dirancang menggunakan metodologi dan algoritma ilmiah, semua temuan harus divalidasi dan diinterpretasikan lebih lanjut oleh ahli forensik video yang berkualifikasi. Sistem hanya dapat mengidentifikasi anomali berdasarkan pola statistik dan visual; interpretasi akhir tentang implikasi forensik dan konteks faktual dari anomali tersebut memerlukan penilaian manusia.

### Temuan Kunci:

- **28 peristiwa Duplication** terdeteksi
- **21 peristiwa Discontinuity** terdeteksi

## Metodologi Analisis: Digital Forensics Research Workshop (DFRWS)

Analisis forensik video ini menggunakan kerangka kerja Digital Forensics Research Workshop (DFRWS), yang merupakan metodologi standar di bidang forensik digital. Kerangka kerja ini terdiri dari enam tahap yang memastikan proses analisis yang sistematis, ilmiah, dan dapat dipertanggungjawabkan.

<b>Tahap</b>	<b>Implementasi dalam Analisis</b>
<b>1. Identifikasi (Identification)</b>	Identifikasi diimplementasikan melalui ekstraksi metadata komprehensif dari file video.
<b>2. Preservasi (Preservation)</b>	Preservasi dilakukan dengan menghitung nilai hash SHA-256 dari file asli dan menyimpan file.
<b>3. Pengumpulan (Collection)</b>	Pengumpulan dilakukan melalui ekstraksi frame pada interval tetap, normalisasi warna untuk.
<b>4. Pemeriksaan (Examination)</b>	Pemeriksaan dilakukan melalui analisis temporal (SSIM, Optical Flow), deteksi klaster warna.
<b>5. Analisis (Analysis)</b>	Analisis diimplementasikan melalui Localization Tampering (mengelompokkan anomali).
<b>6. Pelaporan (Reporting)</b>	Pelaporan diimplementasikan melalui laporan ini, yang menyusun temuan dari semua.

Laporan ini mengikuti struktur tahapan DFRWS, dengan setiap bagian selanjutnya mencerminkan tahap spesifik dalam proses analisis forensik. Pembaca dapat melihat alur kerja analisis dari identifikasi awal hingga pelaporan hasil akhir.

# Detail Laporan Berdasarkan Tahapan Forensik

## Tahap 1: Identifikasi, Preservasi, dan Pengumpulan

Tahap awal ini mencakup tiga elemen pertama dari metodologi DFRWS. Pada tahap ini, sistem mengidentifikasi bukti video, menjaga integritasnya melalui hashing, dan mengumpulkan data frame dari video untuk analisis selanjutnya.

### 1.1. Identifikasi & Preservasi Bukti

Identifikasi bukti melibatkan pengumpulan metadata komprehensif dari file video, termasuk informasi teknis seperti codec, format, dan metadata tambahan yang mungkin tersimpan dalam file. Preservasi dilakukan dengan menghitung nilai hash SHA-256 yang berfungsi sebagai 'sidik jari digital' untuk memverifikasi bahwa file tidak berubah selama proses analisis.

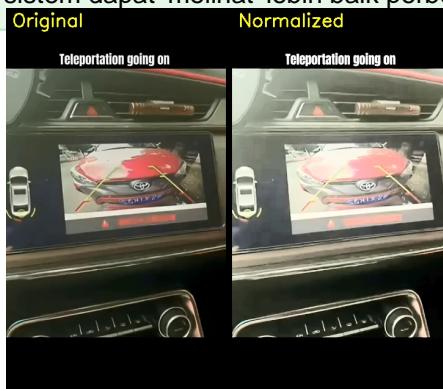
<b>&lt;b&gt;Kategori&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Item&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>
<b>Format</b>	Filename	videoplayback.mp4
	Format Name	QuickTime / MOV
	Duration	18.112 s
	Size	1.29 MB
	Bit Rate	598 kb/s
	Creation Time	N/A
<b>Video Stream</b>	Codec	H264
	Profile	Constrained Baseline
	Resolution	360x640
	Aspect Ratio	9:16
	Pixel Format	yuv420p
	Frame Rate	25.00 FPS
	Bitrate	404 kb/s
	Encoder	N/A

Hash SHA-256 Preservasi: 5bc4a4e49539bcf58389bbc2e83e2303096464438e301db6a734ea383aefea11

### 1.2. Pengumpulan: Ekstraksi dan Normalisasi Frame

Sistem mengekstrak frame-frame pada interval reguler dari video. Setiap frame kemudian dinormalisasi menggunakan histogram equalization untuk meningkatkan konsistensi analisis. Normalisasi ini membantu mengurangi efek dari

**Penjelasan Sederhana:** Bayangkan Anda memiliki foto yang sebagian terlalu gelap dan sebagian terlalu terang. Normalisasi adalah seperti 'menyeimbangkan' foto tersebut agar semua detail terlihat jelas, seperti penyesuaian otomatis di aplikasi foto. Ini membuat sistem dapat 'melihat' lebih baik perbedaan antara frame-frame video.



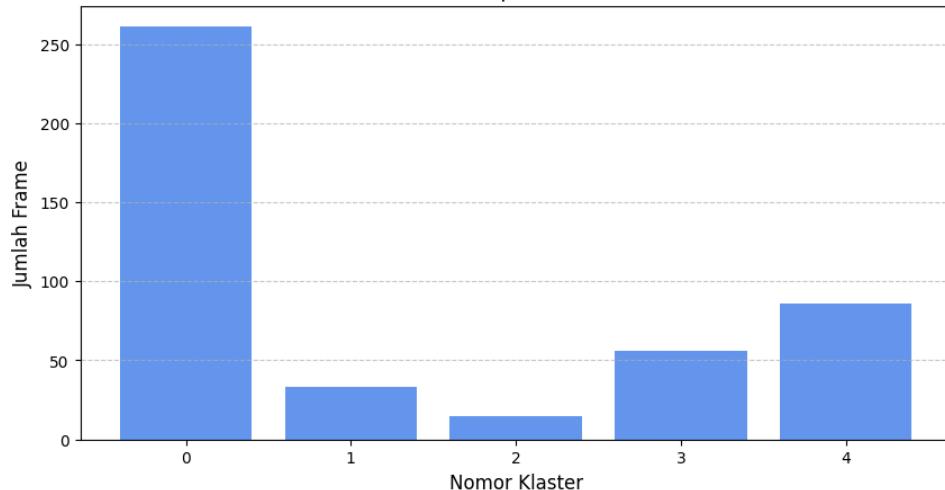
Perbandingan frame asli (kiri) dengan frame yang telah dinormalisasi (kanan). Normalisasi meningkatkan kontras dan detail visual untuk analisis yang lebih konsisten.

### 1.3. Metode Utama: Analisis Klasterisasi K-Means

Teknik K-Means digunakan untuk mengelompokkan frame-frame berdasarkan distribusi warna dominan mereka. Ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi perubahan adegan atau transisi visual yang signifikan. Setiap frame diklasifikasikan ke dalam salah satu dari beberapa 'klaster warna', dan perubahan mendadak dalam keanggotaan

**Penjelasan Sederhana:** K-Means bekerja seperti mengelompokkan foto-foto berdasarkan warna dominannya. Misalnya, foto pantai dengan banyak biru dan putih akan masuk satu kelompok, sementara foto hutan dengan dominasi hijau akan masuk kelompok lain. Jika dalam video terjadi perpindahan tiba-tiba dari satu kelompok warna ke kelompok lain, ini mungkin menandakan adanya 'potongan' atau editing.

Distribusi Frame per Klaster K-Means

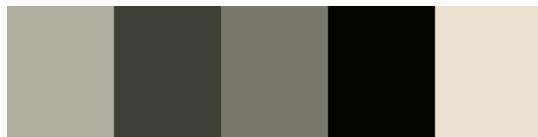


*Distribusi jumlah frame untuk setiap klaster warna yang teridentifikasi oleh algoritma K-Means.*

#### Detail Setiap Klaster Warna:

##### Klaster 0 (261 frame)

Palet Warna Dominan



Contoh Frame (Asli)



*Interpretasi: Klaster ini mewakili sekitar 57.9% dari seluruh frame video, menunjukkan adegan dengan karakteristik warna yang konsisten.*

##### Klaster 1 (33 frame)

Palet Warna Dominan



Contoh Frame (Asli)



*Interpretasi: Klaster ini mewakili sekitar 7.3% dari seluruh frame video, menunjukkan adegan dengan karakteristik warna yang konsisten.*

##### Klaster 2 (15 frame)

Palet Warna Dominan

Contoh Frame (Asli)



Interpretasi: Klaster ini mewakili sekitar 3.3% dari seluruh frame video, menunjukkan adegan dengan karakteristik warna yang konsisten.

### Klaster 3 (56 frame)

Palet Warna Dominan



Contoh Frame (Asli)



Interpretasi: Klaster ini mewakili sekitar 12.4% dari seluruh frame video, menunjukkan adegan dengan karakteristik warna yang konsisten.

### Klaster 4 (86 frame)

Palet Warna Dominan



Contoh Frame (Asli)



Interpretasi: Klaster ini mewakili sekitar 19.1% dari seluruh frame video, menunjukkan adegan dengan karakteristik warna yang konsisten.

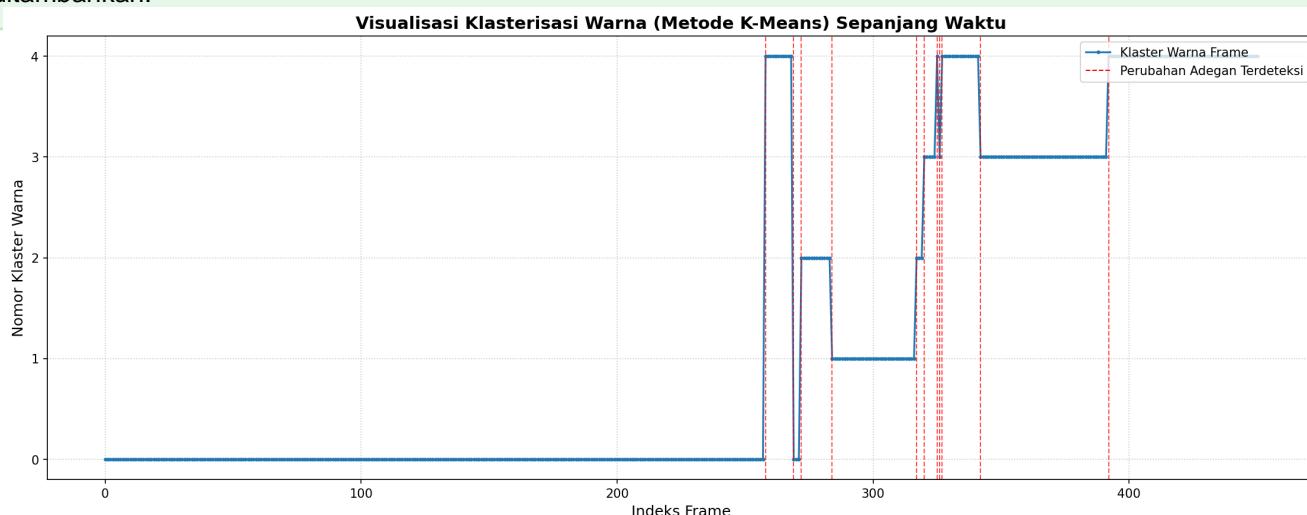
## Tahap 2: Pemeriksaan - Analisis Anomali Temporal

Tahap ini melibatkan pemeriksaan mendalam terhadap hubungan antar frame berurutan untuk mendeteksi diskontinuitas, pola yang tidak wajar, atau perubahan mendadak yang dapat mengindikasikan manipulasi. Sistem menggunakan tiga metrik utama untuk analisis temporal: perubahan klaster warna K-Means sepanjang waktu, kemiripan struktural (SSIM), dan analisis aliran optik.

### 2.1. Visualisasi Klasterisasi K-Means Sepanjang Waktu

Visualisasi ini menunjukkan bagaimana frame-frame dikelompokkan ke dalam klaster warna berbeda sepanjang alur video. Perpindahan mendadak dari satu klaster ke klaster lain dapat mengindikasikan perubahan adegan yang tajam

**Penjelasan Sederhana:** Grafik ini menunjukkan 'kelompok warna' untuk setiap frame dalam video. Dalam video normal, perubahan kelompok biasanya terjadi secara bertahap atau pada momen perpindahan adegan yang jelas. Lompatan tiba-tiba yang tidak teratur bisa menandakan bahwa sebagian video telah dipotong atau ditambahkan.

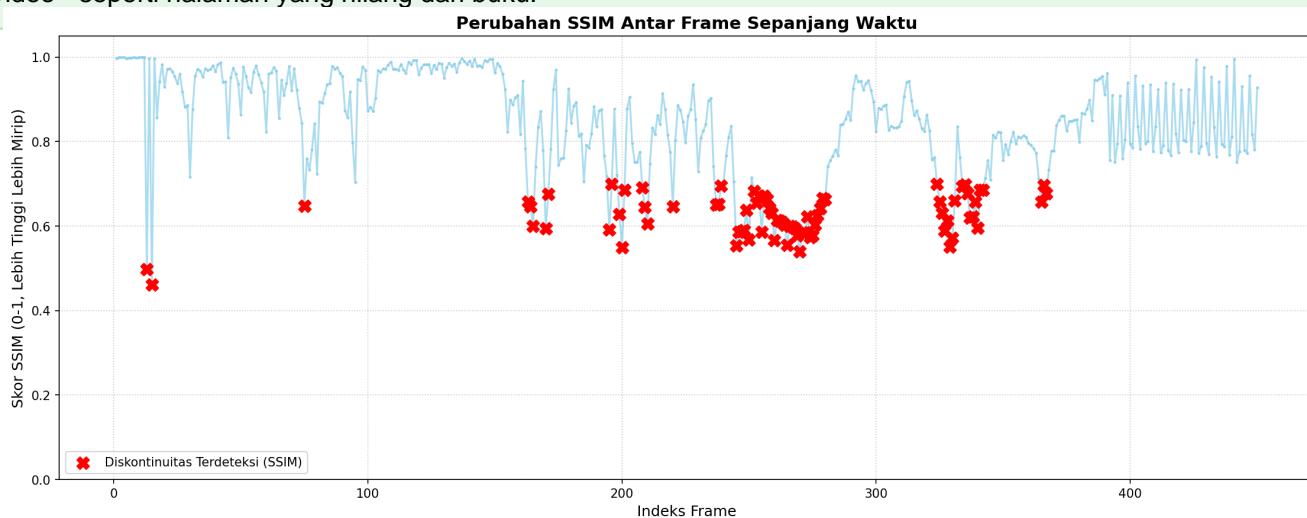


Visualisasi temporal klaster K-Means. Garis vertikal merah menandakan perpindahan klaster warna yang dapat mengindikasikan perubahan adegan.

### 2.2. Analisis Structural Similarity Index (SSIM)

SSIM mengukur kemiripan struktural antara frame-frame berurutan. Nilai SSIM berkisar dari 0 hingga 1, di mana 1 berarti identik sempurna dan 0 berarti tidak ada kemiripan sama sekali. Penurunan tajam pada skor SSIM

**Penjelasan Sederhana:** SSIM adalah seperti mengukur seberapa mirip dua gambar berurutan. Dalam video normal, frame berurutan biasanya sangat mirip, dengan perubahan kecil karena pergerakan. Jika tiba-tiba dua frame berurutan sangat berbeda (nilai SSIM turun drastis), ini bisa menandakan ada 'lompatan' tidak wajar dalam video - seperti halaman yang hilang dari buku.

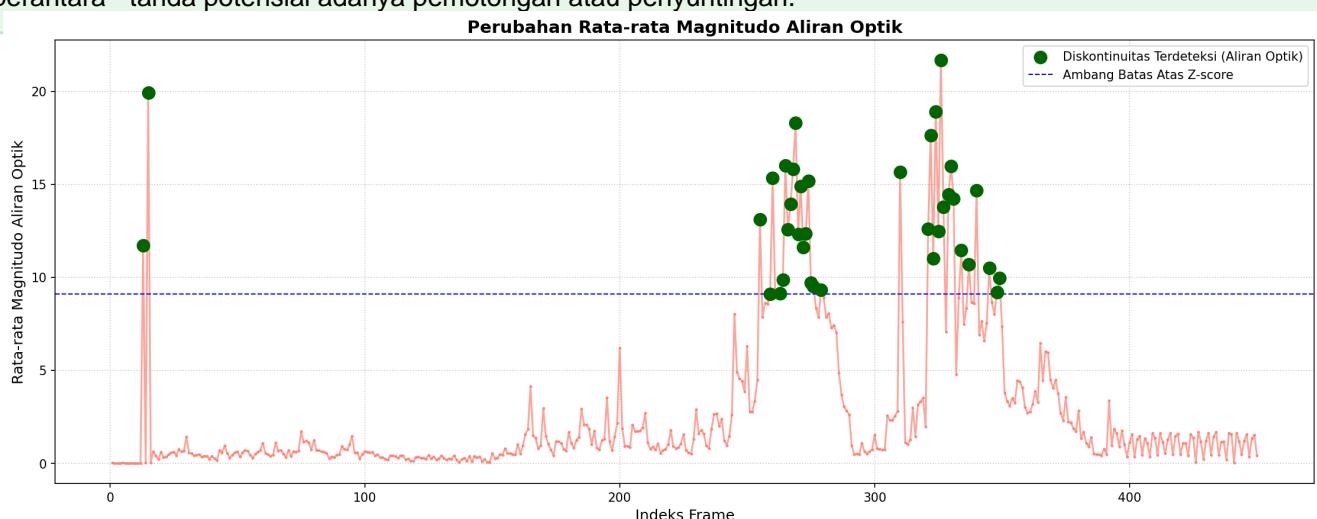


Grafik SSIM sepanjang video. Titik merah menandakan lokasi di mana terjadi penurunan SSIM yang mencurigakan.

## 2.3. Analisis Aliran Optik (Optical Flow)

Aliran Optik mengukur pergerakan piksel antara frame berurutan, memungkinkan sistem mendeteksi perubahan gerakan yang tidak wajar. Lonjakan besar dalam magnitudo aliran optik dapat mengindikasikan transisi tajam yang

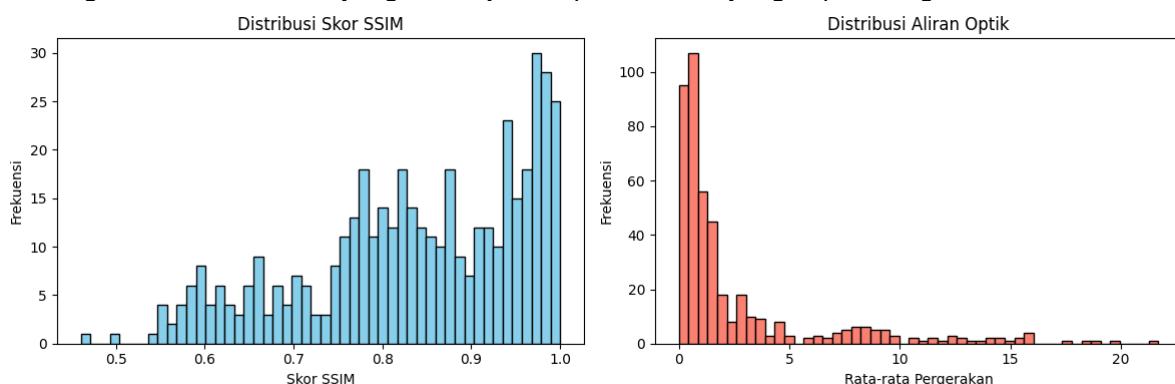
**Penjelasan Sederhana:** Aliran Optik mengukur 'gerakan' antara dua frame. Bayangkan melacak gerakan objek atau kamera dari satu frame ke frame berikutnya. Dalam video asli, gerakan biasanya mulus dan konsisten. Lonjakan besar berarti gerakan tiba-tiba yang tidak wajar, seperti orang yang 'melompat' posisinya tanpa gerakan perantara - tanda potensial adanya pemotongan atau penyuntingan.



Grafik magnitudo Aliran Optik sepanjang video. Titik hijau menandakan lokasi dengan lonjakan gerakan yang tidak wajar.

## 2.5. Distribusi Statistik Metrik Temporal

Histogram di bawah ini menunjukkan distribusi statistik dari nilai SSIM dan Aliran Optik di seluruh video. Distribusi ini membantu mengidentifikasi nilai-nilai yang menonjol dari pola normal, yang dapat mengindikasikan anomali.



Histogram distribusi nilai SSIM (kiri) dan Aliran Optik (kanan). Nilai yang sangat jauh dari distribusi utama sering mengindikasikan anomali.

## Tahap 3: Analisis - Investigasi Detail Anomali

Tahap ini menyatukan temuan dari analisis temporal untuk mengidentifikasi, mengkarakterisasi, dan menginvestigasi anomali-anomali potensial secara mendalam. Sistem menerapkan metode pendukung seperti Error Level Analysis (ELA) dan Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) untuk memeriksa frame-frame mencurigakan dengan lebih detail.

### 3.1. Ringkasan Statistik Investigasi

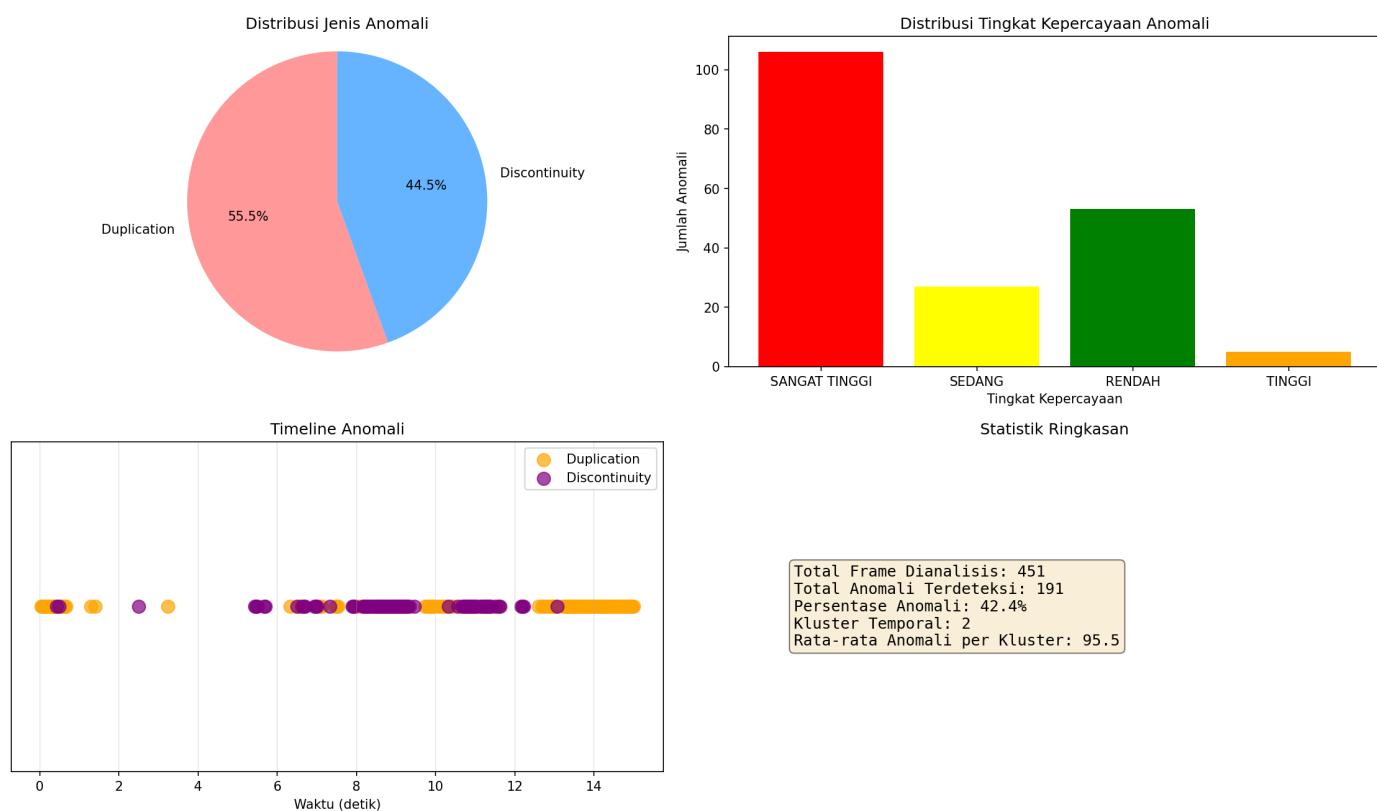
Statistik di bawah ini memberikan gambaran komprehensif tentang hasil analisis forensik, termasuk jumlah anomali, proporsinya dalam video, dan bagaimana anomali tersebut dikelompokkan secara temporal.

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Total Frame Dianalisis	451	Jumlah total frame video yang diperiksa
Total Anomali Terdeteksi	191	Jumlah frame yang menunjukkan tanda-tanda manipulasi
Persentase Anomali	42.4%	Proporsi frame anomali terhadap seluruh video
Kluster Temporal Anomali	2	Jumlah kelompok anomali yang terjadi berdekatan
Rata-rata Anomali per Kluster	95.5	Rata-rata jumlah anomali dalam satu kelompok

### 3.2. Visualisasi Ringkasan Anomali

Visualisasi di bawah ini memberikan gambaran komprehensif tentang distribusi jenis anomali, tingkat kepercayaan deteksi, dan bagaimana anomali tersebut terdistribusi sepanjang timeline video.

Ringkasan Analisis Forensik Video



Ringkasan visual analisis anomali, menunjukkan distribusi jenis anomali, tingkat kepercayaan, timeline, dan statistik kunci.

### 3.3. Detail Setiap Peristiwa Anomali

Analisis menemukan **49 peristiwa anomali** dalam video. Setiap peristiwa mewakili sekelompok frame berurutan yang menunjukkan karakteristik serupa yang mengindikasikan potensi manipulasi. Detail setiap peristiwa dan bukti pendukungnya diuraikan di bawah ini.

#### Peristiwa #1: Duplication @ 0.03 - 0.40 detik

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 0.40 adalah salinan persis dari frame pada detik 0.00. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 12 adalah duplikasi dari frame 0 dengan 589 titik fitur yang cocok sempurna (99.3% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

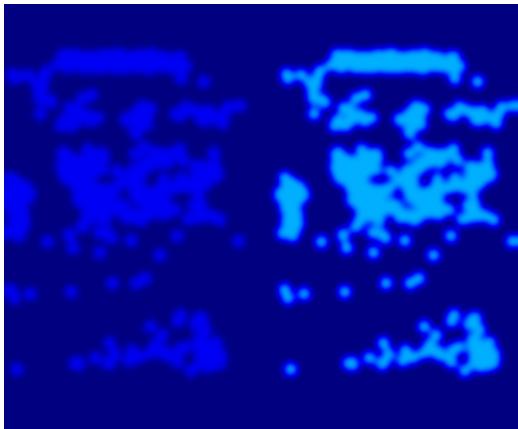
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	0	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9994	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	591	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	594	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.995	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

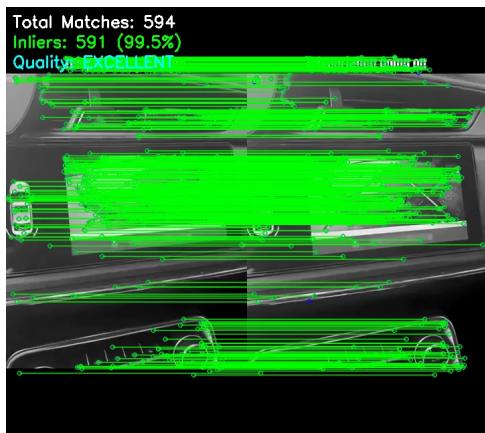
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #2: Discontinuity @ 0.43 - 0.43 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.40/1.0 | **Kepercayaan:** SEDANG

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 10.6x lebih besar dari normal.

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini sangat berbeda dari frame sebelumnya, mungkin ada potongan atau sisiran.

**Penjelasan Teknis:** SSIM turun 0.502 dari frame sebelumnya ( $1.000 \rightarrow 0.498$ ).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SEDANG</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini

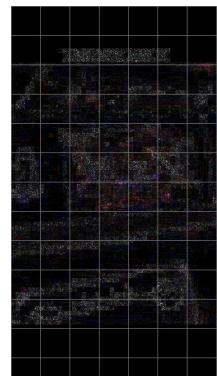
Optical Flow Z Score	10.63	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.
Ssim Drop	0.5024	Ukuran penurunan kemiripan visual ( $> 0.25$ = perubahan drastis). Menunjukkan seberapa berbeda sebuah frame dari frame sebelumnya secara struktural.

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



<b>Analisis Kompresi (ELA)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Analisis Kompresi menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

#### Peristiwa #3: Duplication @ 0.47 - 0.47 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 0.47 adalah salinan persis dari frame pada detik 0.43. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 14 adalah duplikasi dari frame 13 dengan 610 titik fitur yang cocok sempurna (99.5% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	13	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9993	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	610	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat ( $> 10$ = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	613	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.

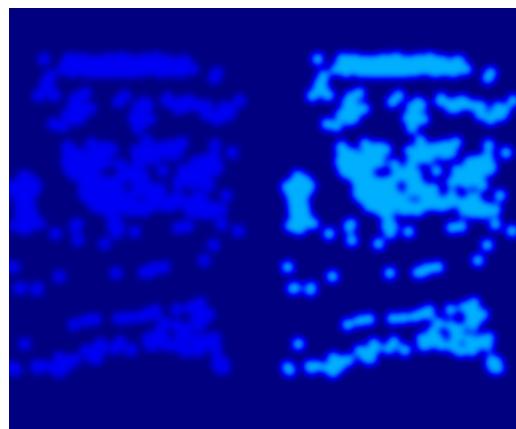
Sift Inlier Ratio	0 .995	Rasio kecocokan valid ( $> 0.8$ = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.
-------------------	--------	---

#### Bukti Visual:

**Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #4: Discontinuity @ 0.50 - 0.50 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.40/1.0 | Kepercayaan: SEDANG

Penjelasan Umum:

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 18.8x lebih besar dari normal.

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini sangat berbeda dari frame sebelumnya mungkin ada potongan atau sisiran.

**Penjelasan Teknis:** SSIM turun 0.536 dari frame sebelumnya ( $0.997 \rightarrow 0.461$ ).

#### Bukti Teknis Pendukung:

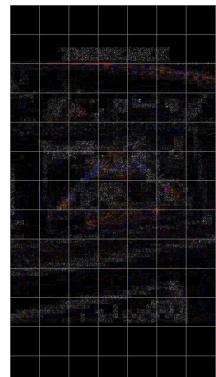
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	< b > SEDANG	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Optical Flow Z Score	18.8	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.
Ssim Drop	0.5361	Ukuran penurunan kemiripan visual ( $> 0.25$ = perubahan drastis). Menunjukkan seberapa berbeda sebuah frame dari frame sebelumnya secara struktural.

#### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)**



**< b > Analisis Kompresi (ELA)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

#### Peristiwa #5: Duplication @ 0.53 - 0.67 detik

**Durasi:** 0.13 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 0.67 adalah salinan persis dari frame pada detik 0.50. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 20 adalah duplikasi dari frame 15 dengan 300 titik fitur yang cocok sempurna (84.3% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

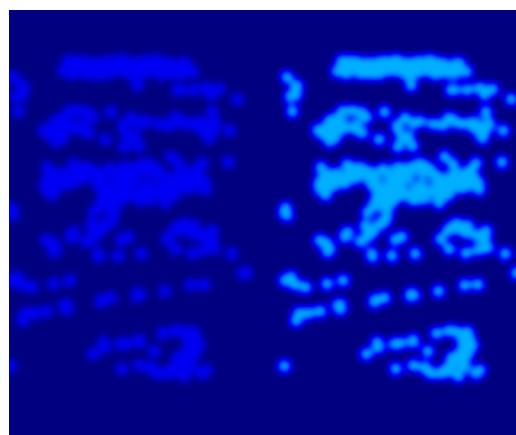
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Ketekunan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	15	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9989	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	477	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	477	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	1.0	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #6: Duplication @ 1.30 - 1.30 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 1.30 adalah salinan persis dari frame pada detik 1.20. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 39 adalah duplikasi dari frame 36 dengan 314 titik fitur yang cocok sempurna (93.2% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

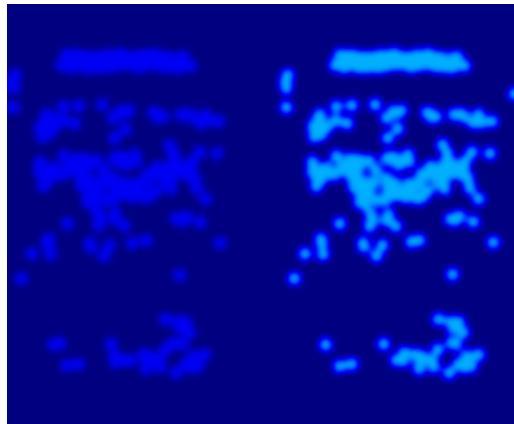
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	36	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9177	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	314	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	337	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.932	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #7: Duplication @ 1.40 - 1.40 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3)

Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 1.40 adalah salinan persis dari frame pada detik 1.37. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 42 adalah duplikasi dari frame 41 dengan 367 titik fitur yang cocok sempurna (98.4% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

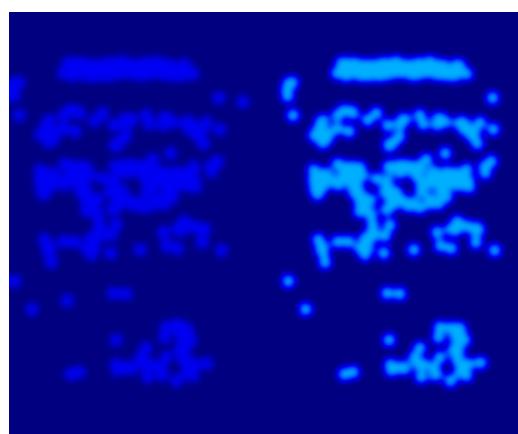
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan tinggi terhadap anomali ini
Source Frame	41	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9908	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	367	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	373	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.984	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

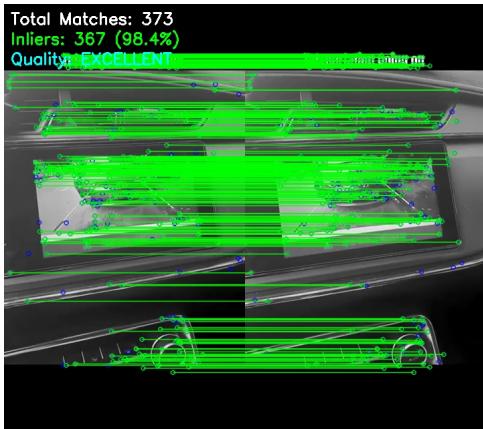
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



**Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC):** Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #8: Discontinuity @ 2.50 - 2.50 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana:* Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

*Penjelasan Teknis:* SSIM sangat rendah (0.648), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6484	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #9: Duplication @ 3.23 - 3.23 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 3.23 adalah salinan persis dari frame pada detik 3.20. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 97 adalah duplikasi dari frame 96 dengan 369 titik fitur yang cocok sempurna (95.1% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

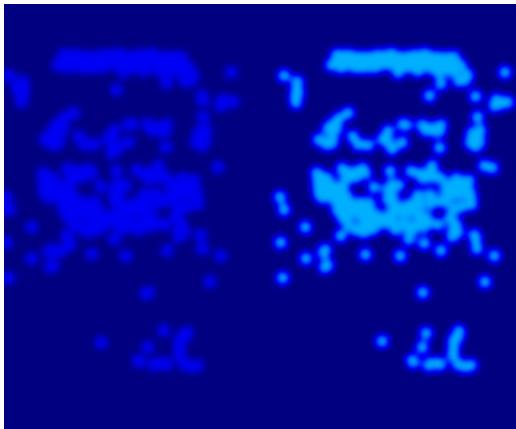
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	96	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9567	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	369	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	388	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.951	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

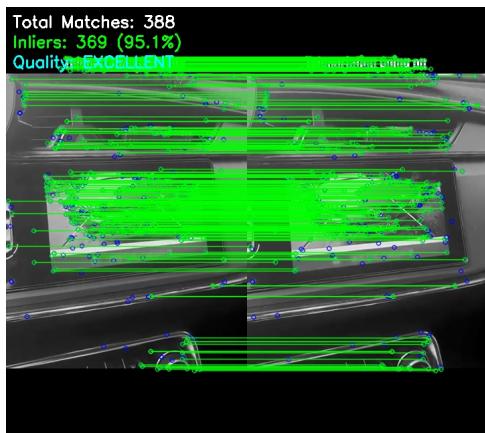
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #10: Discontinuity @ 5.43 - 5.50 detik

**Durasi:** 0.07 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.601), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6577	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

**<b>Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #11: Discontinuity @ 5.67 - 5.70 detik

Durasi: 0.03 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.676), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt;b&gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt;b&gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.5949	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

**<b>Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #12: Duplication @ 6.33 - 6.33 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 6.33 adalah salinan persis dari frame pada detik 6.30. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 190 adalah duplikasi dari frame 189 dengan 452 titik fitur yang cocok sempurna (96.0% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

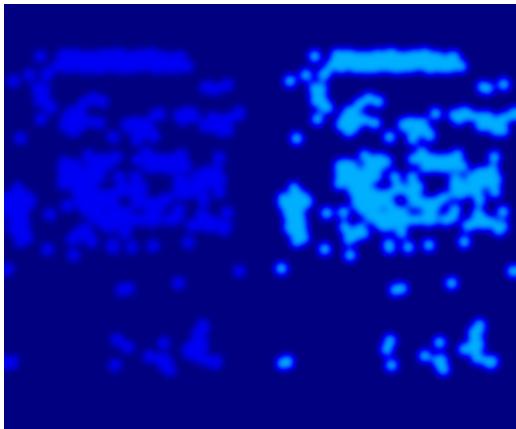
<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;SANGAT TINGGI</b>	Ketekunan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	189	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8508	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	452	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	471	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.96	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

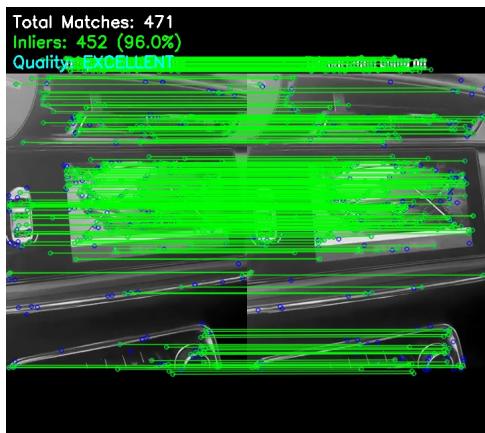
**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #13: Discontinuity @ 6.50 - 6.50 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.591), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.5911	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

### <b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #14: Duplication @ 6.53 - 6.57 detik

Durasi: 0.03 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.700), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

Penjelasan Sederhana: Frame pada detik 6.57 adalah salinan persis dari frame pada detik 0.00. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

Penjelasan Teknis: Frame 197 adalah duplikasi dari frame 0 dengan 309 titik fitur yang cocok sempurna (96.0% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6998	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.
Source Frame	0	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9636	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	316	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	342	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.

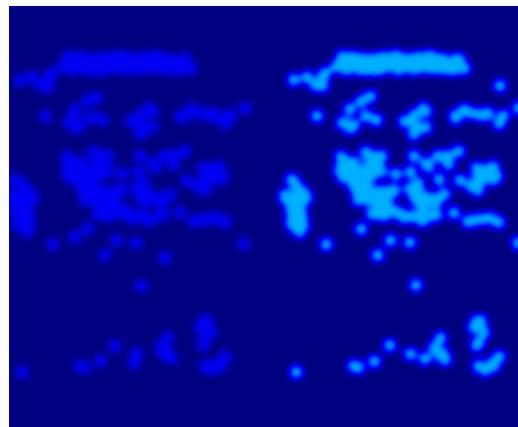
Sift Inlier Ratio	0.924	Rasio kecocokan valid ( $> 0.8$ = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.
-------------------	-------	---

#### Bukti Visual:

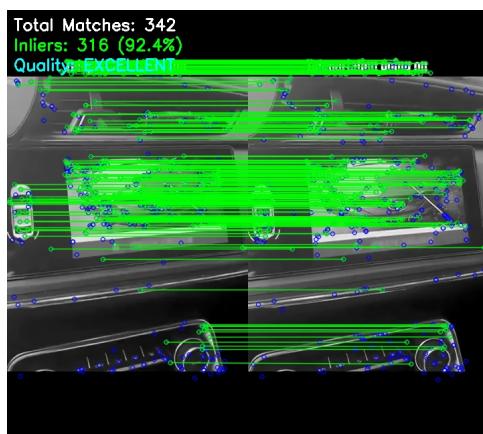
**Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #15: Discontinuity @ 6.63 - 6.70 detik

Durasi: 0.07 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Penjelasan Umum:

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.685), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6278	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #16: Discontinuity @ 6.93 - 7.00 detik

**Durasi:** 0.07 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.606), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini

Ssim Absolute Low	0.6915	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.
-------------------	--------	--

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

#### Peristiwa #17: Duplication @ 7.07 - 7.07 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 7.07 adalah salinan persis dari frame pada detik 7.03. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 212 adalah duplikasi dari frame 211 dengan 453 titik fitur yang cocok sempurna (98.1% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

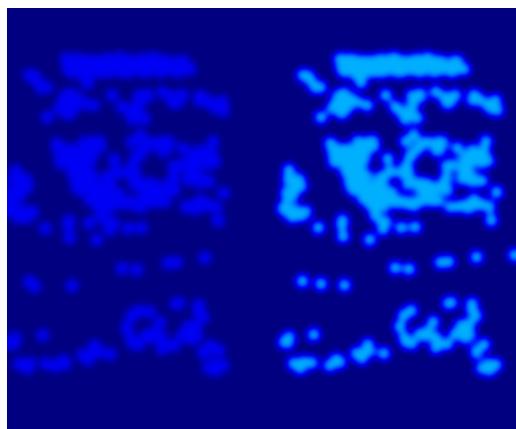
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomalai ini
Source Frame	211	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8526	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	453	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	462	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.981	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

## Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

## Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #18: Duplication @ 7.13 - 7.13 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

## Implikasi Forensik:

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 7.13 adalah salinan persis dari frame pada detik 7.10. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 214 adalah duplikasi dari frame 213 dengan 444 titik fitur yang cocok sempurna (97.2% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

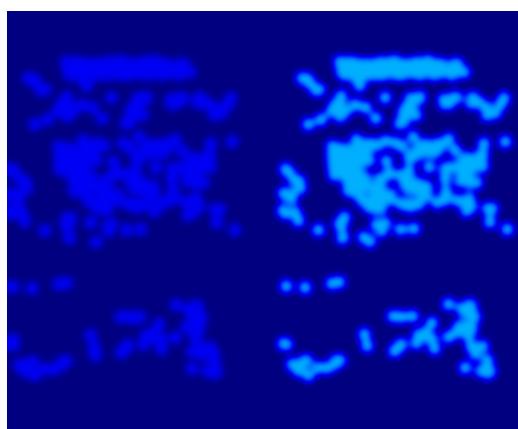
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	213	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.879	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	444	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	457	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.972	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

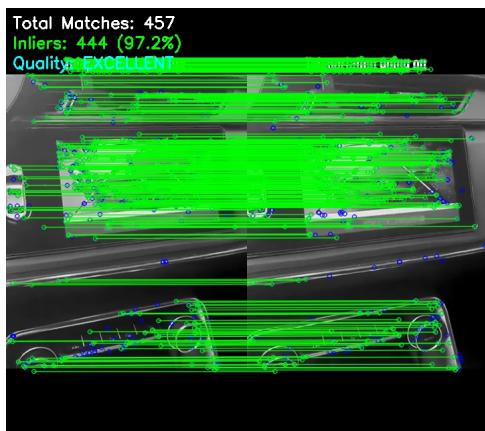
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



*Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).*



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #19: Discontinuity @ 7.33 - 7.33 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.*

*Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.646), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.*

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6457	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #20: Duplication @ 7.47 - 7.53 detik

Durasi: 0.07 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 7.53 adalah salinan persis dari frame pada detik 0.43. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 226 adalah duplikasi dari frame 13 dengan 315 titik fitur yang cocok sempurna (90.8% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

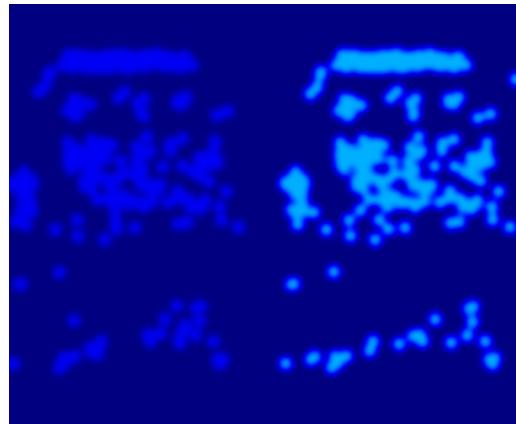
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	13	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8338	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	295	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	334	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.883	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

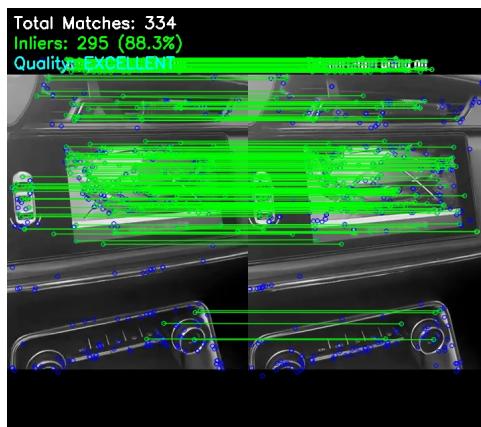
**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #21: Discontinuity @ 7.90 - 7.97 detik

**Durasi:** 0.07 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.695), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6507	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

#### Peristiwa #22: Duplication @ 8.07 - 8.07 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Frame pada detik 8.07 adalah salinan persis dari frame pada detik 8.03. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

Penjelasan Teknis: Frame 242 adalah duplikasi dari frame 241 dengan 490 titik fitur yang cocok sempurna (98.0% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	241	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.833	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.

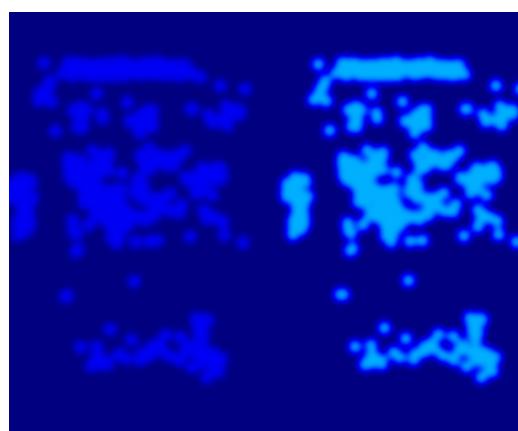
Sift Inliers	490	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat ( $> 10$ = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	500	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.98	Rasio kecocokan valid ( $> 0.8$ = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

## Peristiwa #23: Discontinuity @ 8.17 - 8.33 detik

Durasi: 0.17 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

### Analisis Detail:

~~Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya~~

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.567), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.5537	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #24: Discontinuity @ 8.40 - 9.33 detik

Durasi: 0.93 detik | Tingkat Keparahan: 0.55/1.0 | Kepercayaan: TINGGI

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

### Analisis Detail:

~~Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya~~

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.663), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 8.2x lebih besar dari normal.

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera.

**Penjelasan Teknis:** Perubahan dari klaster warna 0 ke 2.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;TINGGI&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6833	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #25: Discontinuity @ 9.47 - 9.47 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera.

**Penjelasan Teknis:** Perubahan dari klaster warna 2 ke 1.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Color Cluster Jump	2 → 1	Perubahan adegan visual berdasarkan analisis warna K-Means. Mengindikasikan perpindahan dari satu 'klaster warna' ke klaster lain secara mendadak.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #26: Duplication @ 9.73 - 9.73 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 9.73 adalah salinan persis dari frame pada detik 9.70. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 292 adalah duplikasi dari frame 291 dengan 167 titik fitur yang cocok sempurna (98.8% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

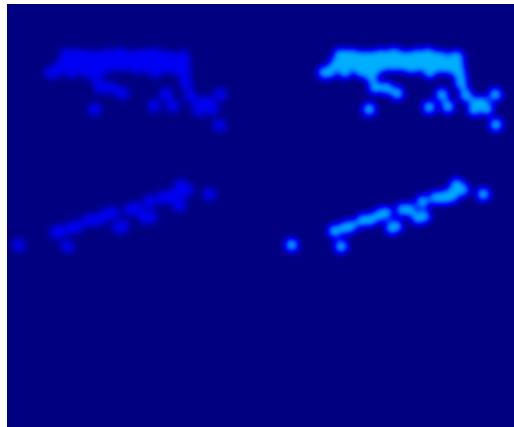
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	291	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9755	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	167	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	169	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.988	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

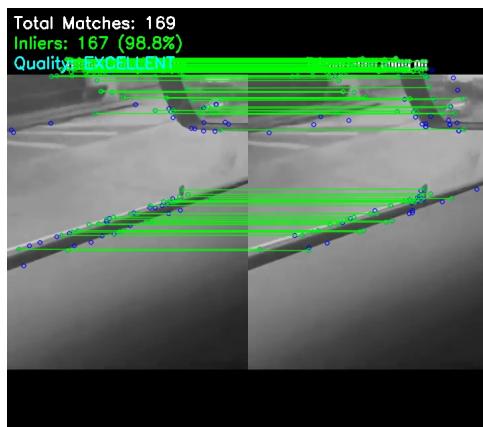
**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #27: Duplication @ 9.80 - 9.97 detik

**Durasi:** 0.17 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3)

Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 9.97 adalah salinan persis dari frame pada detik 9.77. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 299 adalah duplikasi dari frame 293 dengan 113 titik fitur yang cocok sempurna (91.1% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

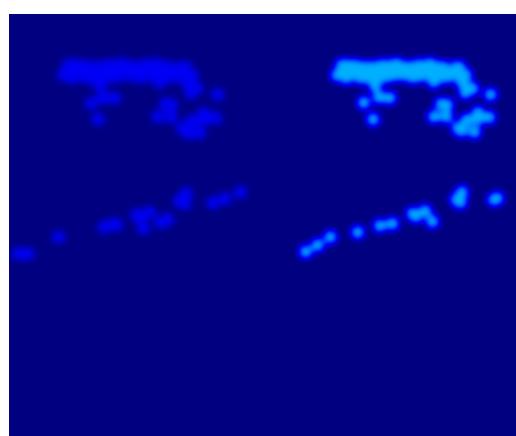
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	293	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9663	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	147	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	161	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.913	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

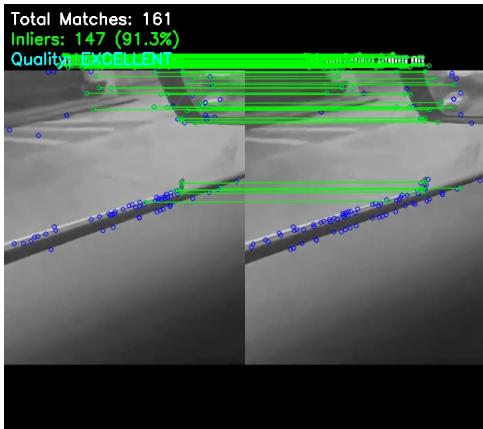
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #28: Duplication @ 10.07 - 10.07 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana:* Frame pada detik 10.07 adalah salinan persis dari frame pada detik 10.03. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

*Penjelasan Teknis:* Frame 302 adalah duplikasi dari frame 301 dengan 163 titik fitur yang cocok sempurna (95.3% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

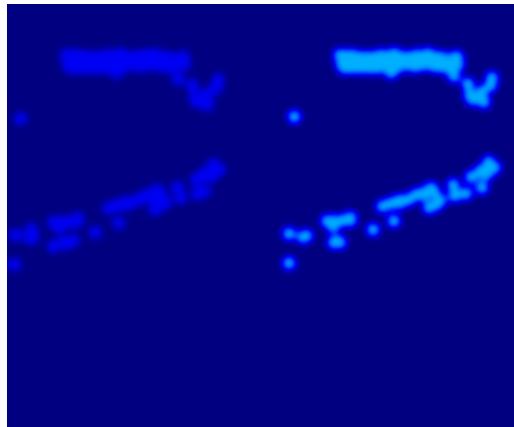
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	301	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9102	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	163	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	171	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.953	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

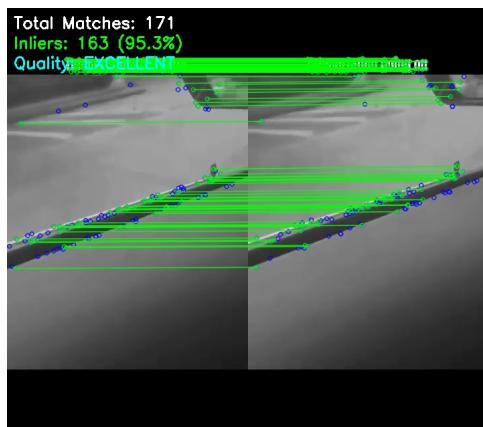
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #29: Duplication @ 10.13 - 10.13 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3)

Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 10.13 adalah salinan persis dari frame pada detik 10.10. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 304 adalah duplikasi dari frame 303 dengan 152 titik fitur yang cocok sempurna (91.0% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

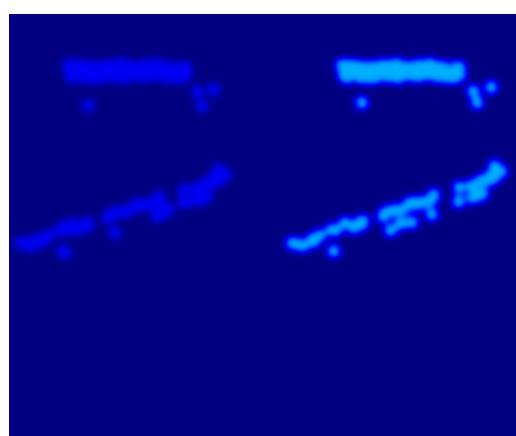
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	303	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.92	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	152	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	167	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.91	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

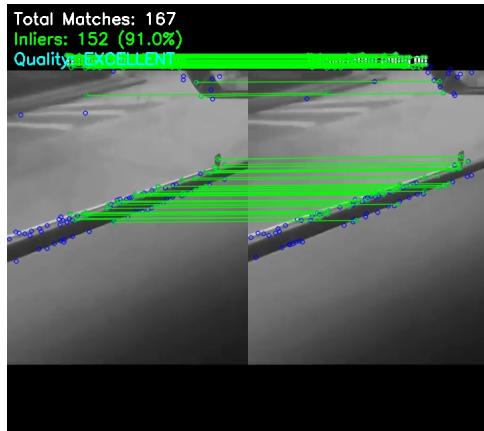
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #30: Duplication @ 10.20 - 10.23 detik

Durasi: 0.03 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak dilang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana:* Frame pada detik 10.23 adalah salinan persis dari frame pada detik 10.17. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

*Penjelasan Teknis:* Frame 307 adalah duplikasi dari frame 305 dengan 111 titik fitur yang cocok sempurna (86.0% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

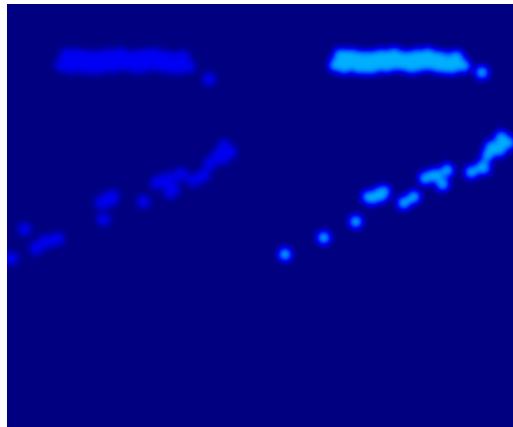
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	305	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8791	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	121	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	140	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.864	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

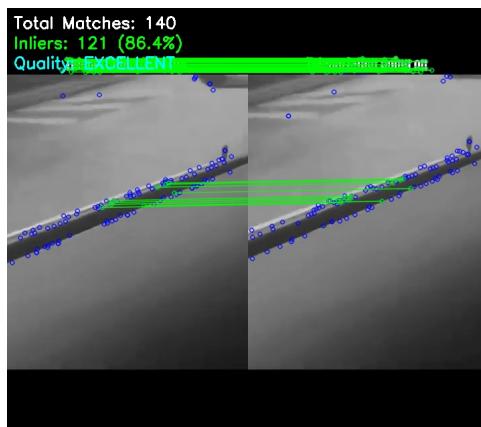
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #31: Duplication @ 10.30 - 10.30 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3)

Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 10.30 adalah salinan persis dari frame pada detik 10.27. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

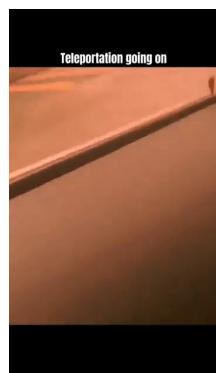
**Penjelasan Teknis:** Frame 309 adalah duplikasi dari frame 308 dengan 121 titik fitur yang cocok sempurna (84.6% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

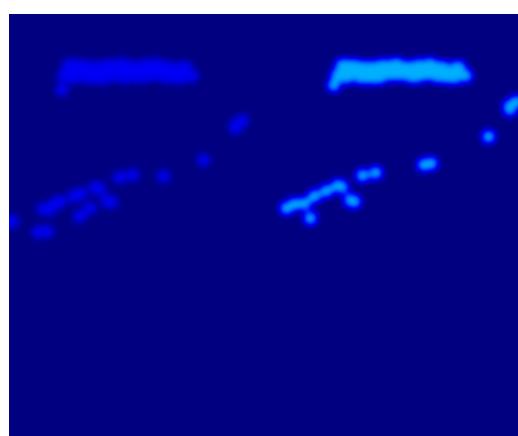
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	308	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8825	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	121	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	143	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.846	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

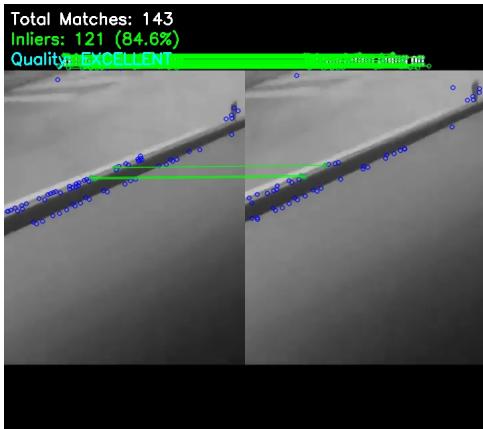
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #32: Discontinuity @ 10.33 - 10.33 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana:* Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus

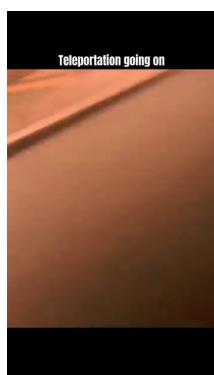
*Penjelasan Teknis:* Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 14.5x lebih besar dari normal.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Optical Flow Z Score	14.54	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #33: Duplication @ 10.40 - 10.43 detik

Durasi: 0.03 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 10.43 adalah salinan persis dari frame pada detik 10.37. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

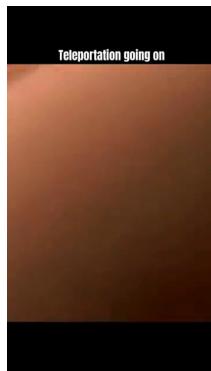
**Penjelasan Teknis:** Frame 313 adalah duplikasi dari frame 311 dengan 112 titik fitur yang cocok sempurna (99.1% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

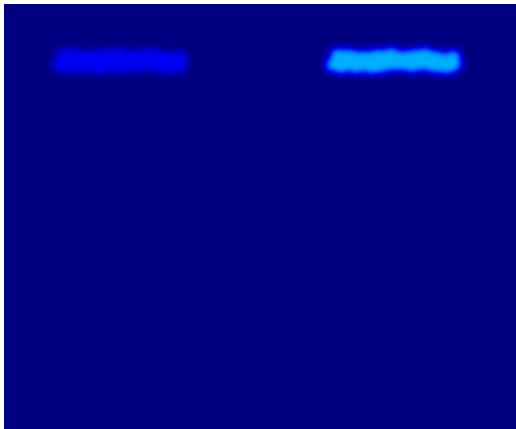
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	311	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9538	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	117	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	118	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.992	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #34: Discontinuity @ 10.57 - 10.57 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera

Penjelasan Teknis: Perubahan dari klaster warna 1 ke 2.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Color Cluster Jump	1 → 2	Perubahan adegan visual berdasarkan analisis warna K-Means. Mengindikasikan perpindahan dari satu 'klaster warna' ke klaster lain secara mendadak.

#### Bukti Visual:

**<b>Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #35: Discontinuity @ 10.67 - 11.03 detik

Durasi: 0.37 detik | Tingkat Keparahan: 0.55/1.0 | Kepercayaan: TINGGI

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera.

**Penjelasan Teknis:** Perubahan dari klaster warna 3 ke 4.

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 13.1x lebih besar dari normal.

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.660), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt;b&gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt;b&gt;TINGGI&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Color Cluster Jump	$2 \rightarrow 3$	Perubahan adegan visual berdasarkan analisis warna K-Means. Mengindikasikan perpindahan dari satu 'klaster warna' ke klaster lain secara mendadak.

#### Bukti Visual:

**<b>Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #36: Discontinuity @ 11.13 - 11.40 detik

Durasi: 0.27 detik | Tingkat Keparahan: 0.40/1.0 | Kepercayaan: SEDANG

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 13.6x lebih besar dari normal.

**Penjelasan Sederhana:** Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

**Penjelasan Teknis:** SSIM sangat rendah (0.686), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera.

**Penjelasan Teknis:** Perubahan dari klaster warna 4 ke 3.

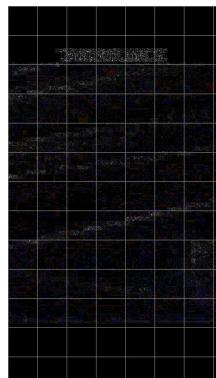
#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	< b >SEDANG</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Optical Flow Z Score	10.36	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.
Ssim Absolute Low	0.6934	Skor kemiripan yang sangat rendah ( $< 0.7$ = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

#### Bukti Visual:

< b >Sampel Frame (Asli)</b>

< b >Analisis Kompresi (ELA)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

### Peristiwa #37: Discontinuity @ 11.50 - 11.50 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus.

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 9.4x lebih besar dari normal.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Optical Flow Z Score	9.4	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.

#### Bukti Visual:

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #38: Duplication @ 11.57 - 11.57 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 11.57 adalah salinan persis dari frame pada detik 11.53. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 347 adalah duplikasi dari frame 346 dengan 112 titik fitur yang cocok sempurna (83.6% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

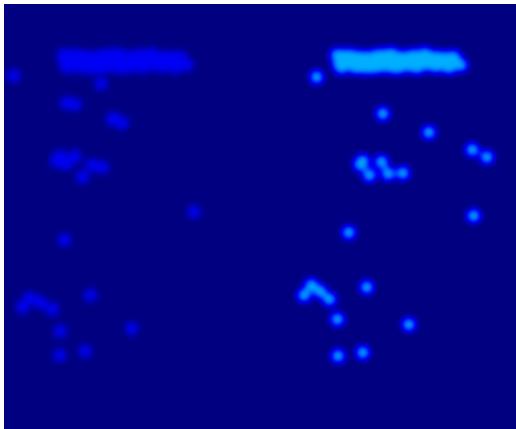
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Ketekunan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	346	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.854	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	112	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	134	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.836	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

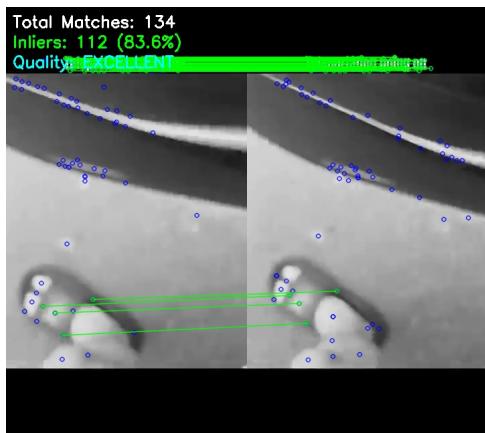
**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #39: Discontinuity @ 11.60 - 11.63 detik

**Durasi:** 0.03 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.30/1.0 | **Kepercayaan:** RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Terjadi perubahan gambar yang sangat mendadak, seperti perpindahan kamera yang kasar atau cut yang tidak halus

**Penjelasan Teknis:** Frame ini menunjukkan pergerakan piksel yang 8.9x lebih besar dari normal.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Optical Flow Z Score	8.12	Ukuran lonjakan gerakan abnormal ( $Z\text{-score} > 4$ = sangat abnormal). Nilai tinggi mengindikasikan perubahan gerakan yang drastis antar frame, yang jarang terjadi dalam video natural.

**Bukti Visual:**

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

**Peristiwa #40: Discontinuity @ 12.17 - 12.23 detik**

Durasi: 0.07 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

**Analisis Detail:**

Penjelasan Sederhana: Frame ini memiliki struktur visual yang sangat berbeda dari frame sebelumnya.

Penjelasan Teknis: SSIM sangat rendah (0.677), menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan.

**Bukti Teknis Pendukung:**

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>RENDAH</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Ssim Absolute Low	0.6574	Skor kemiripan yang sangat rendah (< 0.7 = sangat berbeda). Menandakan frame memiliki struktur visual yang jauh berbeda dari frame sekitarnya.

**Bukti Visual:**

<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

## Peristiwa #41: Duplication @ 12.60 - 12.60 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 12.60 adalah salinan persis dari frame pada detik 12.57. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 378 adalah duplikasi dari frame 377 dengan 153 titik fitur yang cocok sempurna (95.6% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

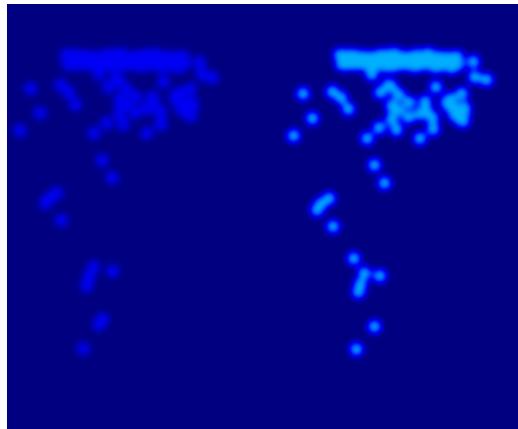
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	< b > SANGAT TINGGI	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	377	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8723	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	153	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	160	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.956	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

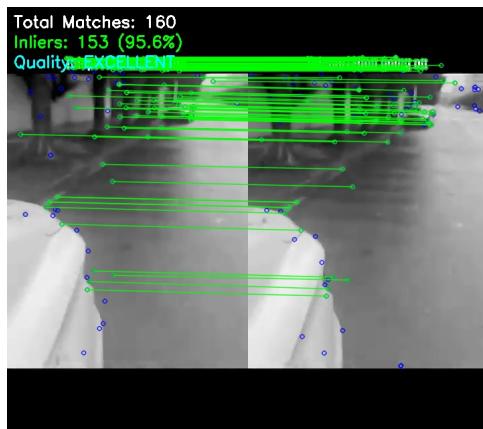
**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



*Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).*



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #42: Duplication @ 12.70 - 12.73 detik

Durasi: 0.03 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 12.73 adalah salinan persis dari frame pada detik 12.67. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 382 adalah duplikasi dari frame 380 dengan 132 titik fitur yang cocok sempurna (82.5% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini

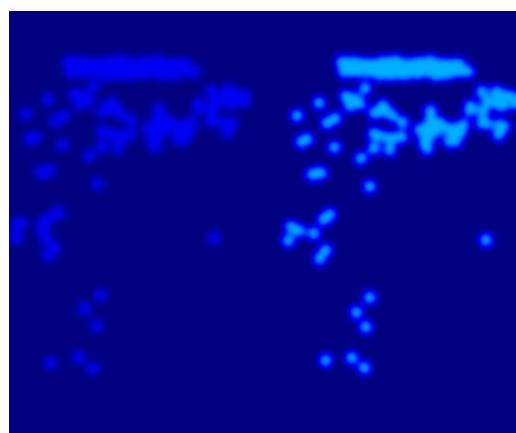
Source Frame	380	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8814	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	189	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	205	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.922	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

**Bukti Visual:**

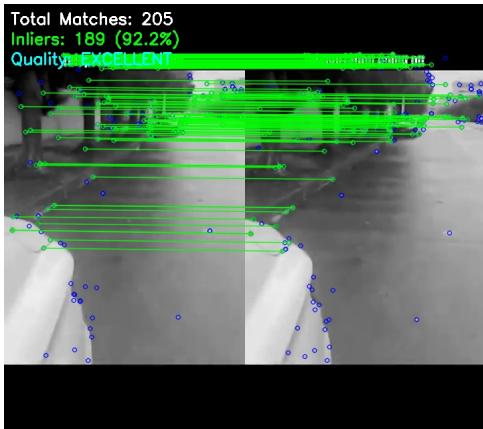
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #43: Duplication @ 12.80 - 12.80 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

*Penjelasan Sederhana:* Frame pada detik 12.80 adalah salinan persis dari frame pada detik 12.77. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

*Penjelasan Teknis:* Frame 384 adalah duplikasi dari frame 383 dengan 290 titik fitur yang cocok sempurna (92.4% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

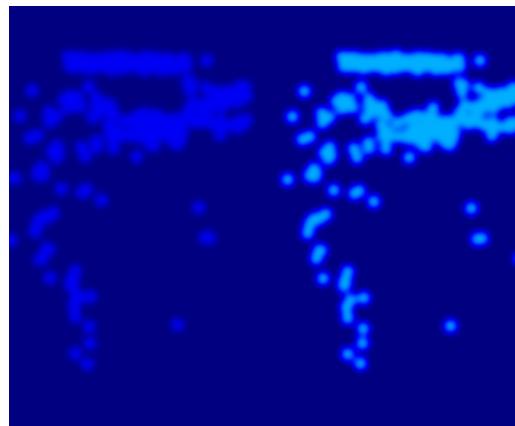
<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	383	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.9107	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	290	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	314	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.924	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

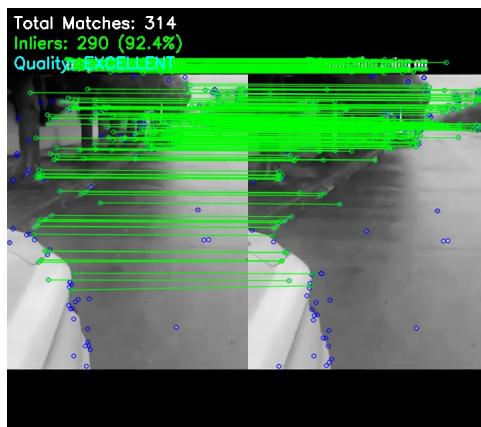
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #44: Duplication @ 12.87 - 12.87 detik

**Durasi:** 0.00 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3)

Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 12.87 adalah salinan persis dari frame pada detik 12.83. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan perubahan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 386 adalah duplikasi dari frame 385 dengan 328 titik fitur yang cocok sempurna (97.9% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

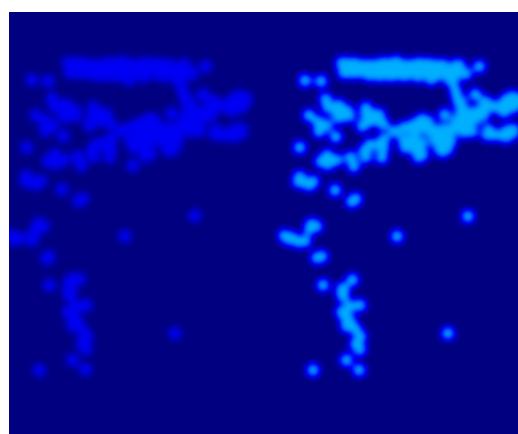
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt; SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan tinggi terhadap anomali ini
Source Frame	385	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.954	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	328	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	335	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.979	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #45: Duplication @ 12.93 - 13.03 detik

**Durasi:** 0.10 detik | **Tingkat Keparahan:** 0.72/1.0 | **Kepercayaan:** SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 13.03 adalah salinan persis dari frame pada detik 12.90. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 391 adalah duplikasi dari frame 387 dengan 269 titik fitur yang cocok sempurna (89.1% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

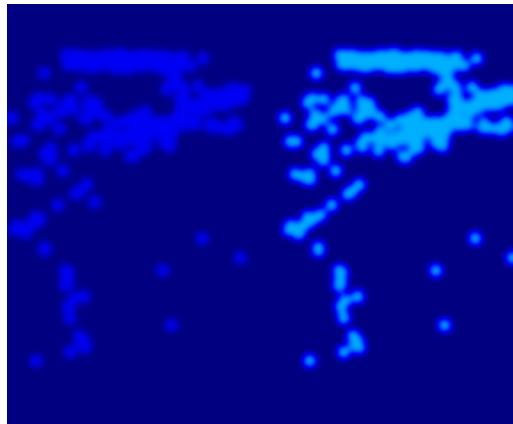
<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;SANGAT TINGGI&lt;/b&gt;</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	387	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.957	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	347	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	352	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.986	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

#### Peristiwa #46: Discontinuity @ 13.07 - 13.07 detik

Durasi: 0.00 detik | Tingkat Keparahan: 0.30/1.0 | Kepercayaan: RENDAH

Terdeteksi 'patahan' atau transisi mendadak dalam aliran video. Hal ini mengindikasikan pemotongan bagian dari video asli, atau penyambungan konten dari sumber berbeda secara tidak mulus.

Diskontinuitas dalam video mengindikasikan: (1) Bagian tertentu dari video asli telah dihapus, (2) Konten dari sumber berbeda telah disambung secara tidak mulus, atau (3) Terjadi gangguan teknis selama proses pengambilan atau pengeditan video.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Terjadi perubahan adegan atau sudut pandang kamera

Penjelasan Teknis: Perubahan dari klaster warna 3 ke 4.

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;RENDAH&lt;/b&gt;</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Color Cluster Jump	$3 \rightarrow 4$	Perubahan adegan visual berdasarkan analisis warna K-Means. Mengindikasikan perpindahan dari satu 'klaster warna' ke klaster lain secara mendadak.

#### Bukti Visual:

**< b >Sampel Frame (Asli)</b>**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).

#### Peristiwa #47: Duplication @ 13.23 - 14.43 detik

Durasi: 1.20 detik | Tingkat Keparahan: 0.79/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

Penjelasan Sederhana: Frame pada detik 14.43 adalah salinan persis dari frame pada detik 13.17. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

Penjelasan Teknis: Frame 433 adalah duplikasi dari frame 395 dengan 163 titik fitur yang cocok sempurna (84.9% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>&lt; b &gt;Metrik&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Nilai&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt; b &gt;Interpretasi&lt;/b&gt;</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>&lt; b &gt;SANGAT TINGGI</b>	Keyakinan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	395	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8308	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.

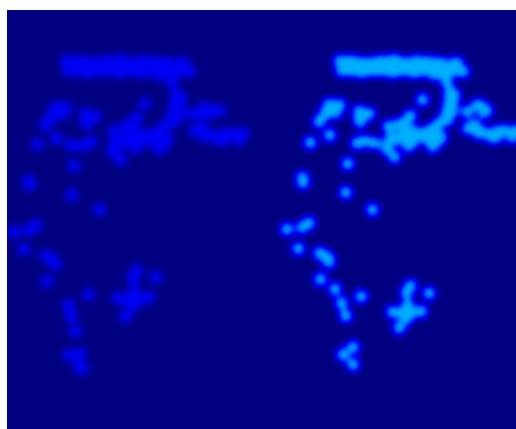
Sift Inliers	208	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat ( $> 10$ = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	243	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.856	Rasio kecocokan valid ( $> 0.8$ = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

#### Bukti Visual:

**Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

## Peristiwa #48: Duplication @ 14.50 - 14.57 detik

Durasi: 0.07 detik | Tingkat Keparahan: 0.72/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 14.57 adalah salinan persis dari frame pada detik 13.17. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 437 adalah duplikasi dari frame 395 dengan 174 titik fitur yang cocok sempurna (87.0% akurasi).

### Bukti Teknis Pendukung:

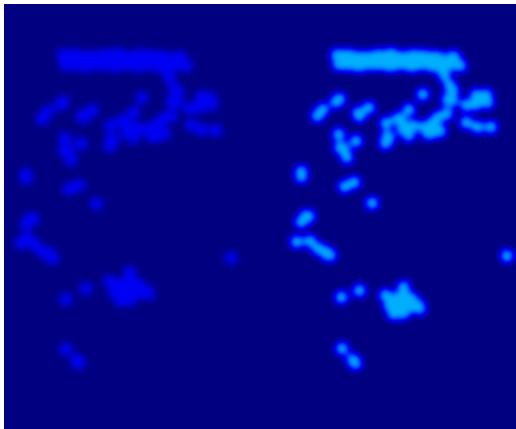
<b>&lt; b &gt; Metrik</b>	<b>&lt; b &gt; Nilai</b>	<b>&lt; b &gt; Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	< b > SANGAT TINGGI	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini
Source Frame	395	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8003	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	173	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	196	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.883	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

### Bukti Visual:

**< b > Sampel Frame (Asli)**



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



*Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).*



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

#### Kesimpulan Forensik:

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

### Peristiwa #49: Duplication @ 14.63 - 15.00 detik

Durasi: 0.37 detik | Tingkat Keparahan: 0.79/1.0 | Kepercayaan: SANGAT TINGGI

Frame-frame ini adalah salinan identik dari frame sebelumnya. Dalam video asli, konten ini kemungkinan tidak diulang dan mungkin mengindikasikan manipulasi untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan konten tertentu.

Implikasi forensik dari duplikasi frame adalah kemungkinan adanya upaya untuk: (1) Memperpanjang durasi video secara artifisial, (2) Menutupi konten yang telah dihapus dengan mengulang konten yang ada, atau (3) Memanipulasi persepsi waktu dalam video tersebut.

#### Analisis Detail:

**Penjelasan Sederhana:** Frame pada detik 15.00 adalah salinan persis dari frame pada detik 13.07. Ini sering digunakan untuk memperpanjang durasi video atau menyembunyikan penghapusan konten.

**Penjelasan Teknis:** Frame 450 adalah duplikasi dari frame 392 dengan 135 titik fitur yang cocok sempurna (95.7% akurasi).

#### Bukti Teknis Pendukung:

<b>Metrik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
Tingkat Kepercayaan	<b>SANGAT TINGGI</b>	Kepercayaan sistem terhadap anomali ini

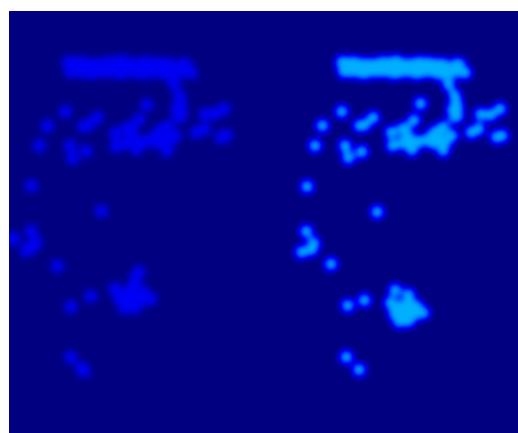
Source Frame	395	Frame asli dari duplikasi (nomor indeks frame). Menunjukkan frame mana yang menjadi sumber dari frame duplikasi.
Ssim To Source	0.8539	Skor kemiripan dengan frame asli (0-1, 1 = identik). Semakin tinggi nilai, semakin identik kedua frame tersebut.
Sift Inliers	161	Jumlah titik fitur unik yang cocok kuat (> 10 = duplikasi kuat). Mengindikasikan jumlah fitur spesifik yang teridentifikasi sama persis di kedua frame.
Sift Good Matches	189	Total kandidat titik fitur yang cocok. Menunjukkan jumlah keseluruhan fitur yang berpotensi cocok antar frame.
Sift Inlier Ratio	0.852	Rasio kecocokan valid (> 0.8 = duplikasi hampir pasti). Mengukur proporsi kecocokan fitur yang valid secara geometris.

**Bukti Visual:**

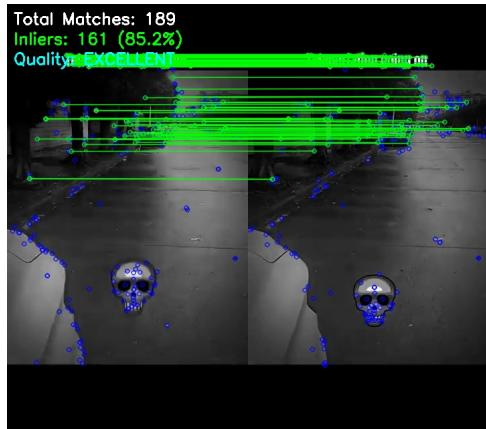
<b>Sampel Frame (Asli)</b>



Kiri: Frame dari lokasi anomali. Kanan: Error Level Analysis menunjukkan area dengan level kompresi berbeda (terang = potensi manipulasi).



Heatmap SIFT: Visualisasi kepadatan titik-titik fitur yang cocok, menunjukkan area dengan kecocokan tinggi (merah) vs. rendah (biru).



*Bukti Pencocokan Fitur (SIFT+RANSAC): Garis hijau menghubungkan fitur-fitur yang cocok antara dua frame, menunjukkan bukti duplikasi.*

**Kesimpulan Forensik:**

- Duplikasi frame dapat mengindikasikan: (1) Usaha memperpanjang durasi, (2) Menutupi frame yang dihapus, (3) Teknik editing untuk transisi

## Tahap 4: Penilaian Keandalan Bukti dan Lokalisasi

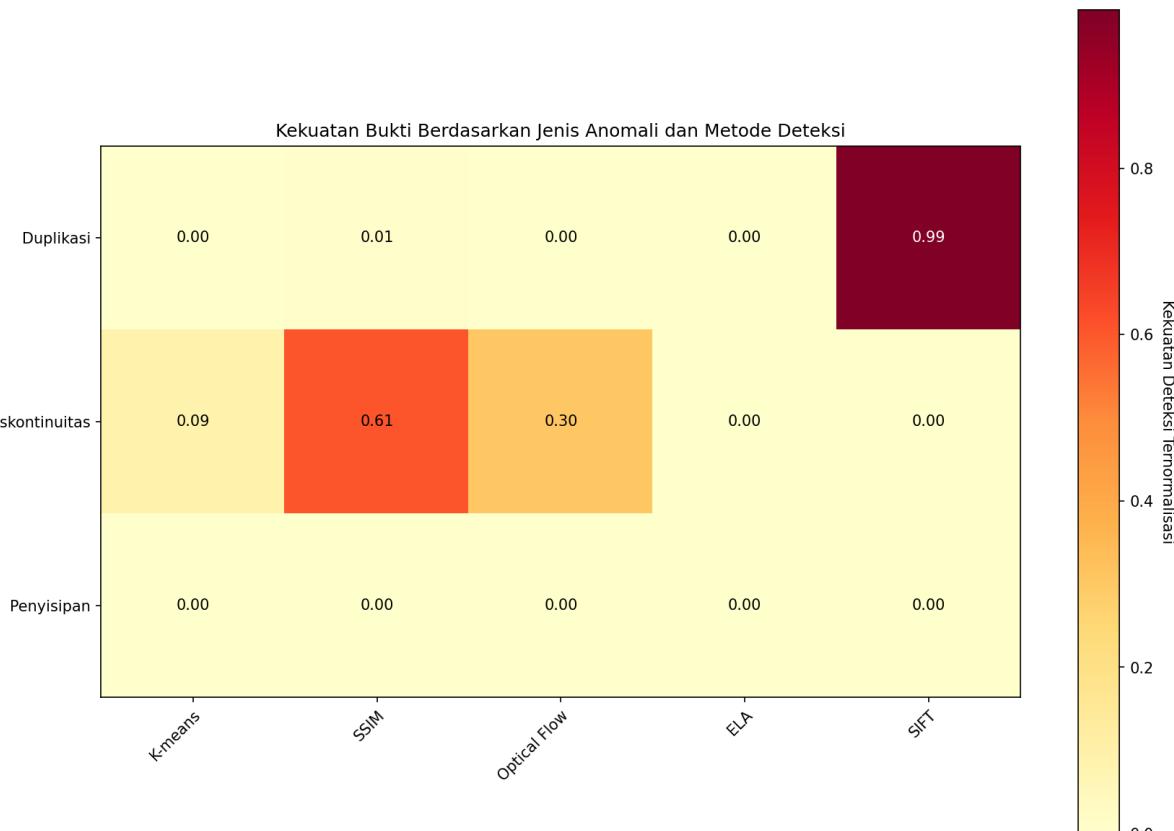
Tahap ini mengevaluasi kekuatan dan keandalan bukti yang ditemukan dalam tahap-tahap sebelumnya. Sistem menilai seberapa kuat bukti forensik, seberapa terlokalisasi anomali, dan menghasilkan penilaian akhir tentang reliabilitas bukti menggunakan kerangka kerja Forensic Evidence Reliability Matrix (FERM).

### 4.1. Analisis Matriks Keandalan Bukti Forensik (FERM)

FERM adalah pendekatan multi-dimensi untuk menilai keandalan bukti forensik, yang mempertimbangkan faktor-faktor seperti kekuatan bukti, karakteristik anomali, dan analisis kausalitas. Ini memberikan kesimpulan yang lebih dapat dipertanggungjawabkan daripada skor integritas tunggal.

Penilaian Keandalan Bukti:

bilitas Rendah: Bukti tidak meyakinkan atau rentan terhadap penjelasan alternatif.



Heatmap Kekuatan Bukti FERM: Menunjukkan efektivitas relatif dari berbagai metode deteksi untuk setiap jenis anomali.

#### Temuan Utama FERM:

*Interpretasi:* Mengindikasikan potensi manipulasi untuk memperpanjang durasi atau menyembunyikan penghapusan konten

*Interpretasi:* Mengindikasikan potensi penghapusan, penyisipan, atau penyuntingan kasar

#### Rekomendasi Tindakan Lanjutan:

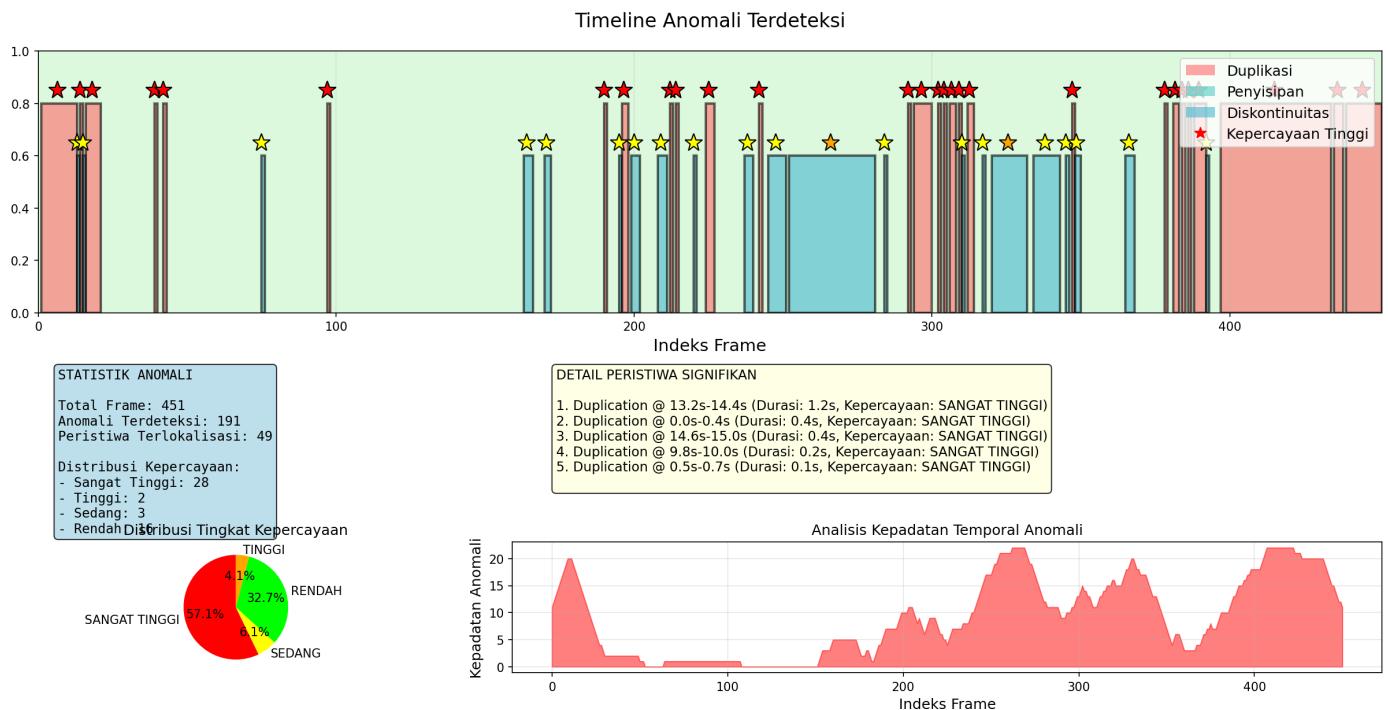
- Investigasi lebih lanjut terhadap segmen anomali spesifik yang diidentifikasi dalam analisis ini
- Terapkan metode forensik tambahan di luar yang digunakan dalam analisis ini
- Periksa kondisi rekaman asli untuk menyingkirkan compression\_artifacts sebagai penjelasan
- Bandingkan segmen yang diduplikasi dengan konteks sekitarnya untuk menentukan tujuan manipulasi

### 4.2. Hasil Localization Tampering

Localization Tampering adalah teknik untuk mengelompokkan frame-frame anomali yang berdekatan menjadi 'peristiwa' yang koheren, sehingga memudahkan interpretasi hasil forensik. Peta di bawah ini memberikan gambaran visual tentang di mana dan bagaimana manipulasi potensial terjadi dalam video.

**Penjelasan Sederhana:** Bayangan ini seperti peta yang menunjukkan 'lokasi masalah' dalam video. Alih-alih hanya menunjukkan frame individual, peta ini mengelompokkan frame-frame bermasalah yang berdekatan menjadi 'kejadian' yang lebih bermakna - seperti menandai halaman-halaman bermasalah dalam buku, bukan hanya kata-kata individual.

### PETA DETAIL LOKALISASI TAMPERING



Peta lokalisasi tampering dengan timeline, statistik, dan tingkat kepercayaan, menunjukkan di mana dan bagaimana manipulasi potensial terjadi dalam video.

### 4.3. Penilaian Kualitas Pipeline Forensik

Bagian ini mengevaluasi kualitas dan kelengkapan setiap tahap dalam pipeline analisis forensik. Penilaian ini membantu memahami keandalan keseluruhan proses analisis dan mengidentifikasi area yang mungkin memerlukan investigasi lebih lanjut.

<b>Tahap</b>	<b>Status</b>	<b>Quality Score</b>	<b>Catatan</b>
Pra-pemrosesan & Ekstraksi Fitur	Completed	100%	Tidak ada masalah
Analisis Anomali Temporal	Completed	100%	Tidak ada masalah
Sintesis Bukti & Investigasi	Completed	100%	Tidak ada masalah
Visualisasi & Penilaian	In_progress	100%	Tidak ada masalah

### 4.4. Infografis Penjelasan Anomali

Infografis di bawah ini memberikan penjelasan visual tentang berbagai jenis anomali yang dapat dideteksi oleh sistem, termasuk definisi sederhana, metode deteksi, dan implikasi forensik. Ini membantu pengguna non-teknis memahami temuan-temuan dalam laporan.

# PANDUAN MEMAHAMI ANOMALI VIDEO

## DUPLIKASI

### Apa itu?

Frame yang sama diulang beberapa kali

### Analogi:

*Seperti memfotokopi halaman yang sama beberapa kali*

### Cara Deteksi:

Deteksi melalui perbandingan hash dan SIFT

### Implikasi:

Bisa untuk memperpanjang durasi atau menyembunyikan penghapusan

Ditemukan: 0

## DISKONTINUITAS

### Apa itu?

Terjadi "lompatan" atau patahan dalam aliran video

### Analogi:

*Seperti halaman yang hilang dalam sebuah buku*

### Cara Deteksi:

Terdeteksi melalui penurunan SSIM dan lonjakan optical flow

### Implikasi:

Indikasi pemotongan atau penyambungan yang kasar

Ditemukan: 0

## PENYISIPAN

### Apa itu?

Frame baru yang tidak ada di video asli

### Analogi:

*Seperti menambahkan halaman baru ke dalam buku*

### Cara Deteksi:

Terdeteksi melalui perbandingan dengan baseline

### Implikasi:

Konten tambahan yang mungkin mengubah narasi

Ditemukan: 0

*Infografis yang menjelaskan setiap jenis anomali dengan bahasa sederhana, metode deteksi, dan implikasi forensiknya.*

## Tahap 5: Validasi Forensik dan Kesimpulan

Tahap terakhir dari proses analisis menvalidasi temuan dari tahap-tahap sebelumnya dan menyajikan kesimpulan akhir. Tahap ini memastikan semua temuan didokumentasikan dengan benar dan disajikan dalam konteks yang sesuai untuk interpretasi.

<b>&lt;b&gt;Item Validasi&lt;/b&gt;</b>	<b>&lt;b&gt;Detail&lt;/b&gt;</b>
File Bukti	videoplayback.mp4
Hash Preservasi (SHA-256)	5bc4a4e49539bcf58389bbc2e83e2303096464438e301db6a734ea383aefea11
Waktu Analisis	2025-06-24 04:08:47 UTC
Metodologi Utama	K-Means, Localization Tampering
Metode Pendukung	ELA, SIFT+RANSAC, SSIM, Optical Flow
Pustaka Kunci	OpenCV, scikit-learn, scikit-image, Pillow, ReportLab
Penilaian Reliabilitas	Reliabilitas Rendah: Bukti tidak meyakinkan atau rentan terhadap penjelasan alternatif
Total Anomali	191 dari 451 frame
Pipeline Quality	100.0%

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis forensik 5 tahap yang telah dilakukan, video "videoplayback.mp4" memiliki penilaian reliabilitas "Reliabilitas Rendah: Bukti tidak meyakinkan atau rentan terhadap penjelasan alternatif". Sistem telah mendeteksi 49 peristiwa anomali yang memerlukan perhatian. Jenis anomali yang paling banyak ditemukan adalah 'Duplication' (28 peristiwa). Metode utama K-Means dan Localization Tampering berhasil mengidentifikasi pola-pola anomali, sementara metode pendukung ELA dan SIFT memberikan validasi tambahan terhadap temuan tersebut. Analisis FERM menunjukkan 2 temuan utama dengan rekomendasi tindak lanjut spesifik untuk meningkatkan kepastian hasil investigasi. PENTING: Hasil analisis ini adalah produk dari sistem otomatis, dan meskipun menggunakan metodologi DFRWS yang diakui secara profesional, penting untuk dipahami bahwa penilaian akhir dan interpretasi temuan memerlukan validasi dan analisis lebih lanjut oleh ahli forensik video berkualifikasi. Sistem hanya menganalisis temuan yang terdeteksi melalui algoritma; interpretasi kontekstual dan legal dari temuan tersebut berada di luar kemampuan sistem dan memerlukan penilaian manusia.