

ANALISIS FORENSIK DIGITAL UNTUK INVESTIGASI KASUS *CYBERBULLYING* PADA MEDIA SOSIAL TIKTOK

Halimah Septya Mikayla^{*1}, Ari Kusyanti², Primantara Hari Trisnawan³

^{1,2,3} Universitas Brawijaya

Email: ¹halimahsmikayla@student.ub.ac.id, ²ari.kusyanti@ub.ac.id, ³prima@ub.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 10 November 2023, diterima untuk diterbitkan: 30 Oktober 2024)

Abstrak

TikTok merupakan media sosial yang populer digunakan pada masa kini. Media sosial TikTok yang populer di kalangan pengguna menjadi salah satu media yang banyak ditemui jenis kejahatan siber *cyberbullying*. Kasus *cyberbullying* pada media sosial TikTok dapat ditindak secara hukum yakni dengan dilakukan investigasi forensik digital. Penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis bukti digital kasus *cyberbullying* pada TikTok android dan juga TikTok web dengan melakukan skenario kasus serta menerapkan model investigasi forensik digital yang berfokus pada jejaring sosial. Fase skenario terdiri dari persiapan, perancangan, serta pelaksanaan. Data dari skenario ini kemudian dilakukan forensik digital fase dengan tahapan-tahapan berikut: *planning, reconnaissance, collection, transport, examination, identification, analysis, classification, reporting, dan presentation*. Penelitian ini berhasil mendapatkan bukti-bukti digital untuk membuktikan kasus *cyberbullying* yang dieksperimentasikan dengan skenario serta dengan model investigasi forensik digital yang diterapkan. Didapatkan hasil perbandingan yang signifikan pada perbedaan antara bukti digital TikTok android dan TikTok web. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil memperoleh barang bukti digital dengan persentase sebesar 68,8% dari perbandingan data awal skenario dengan data ditemukan dari hasil forensik digital.

Kata kunci: *forensik digital, cyberbullying, media sosial, TikTok, bukti digital, TikTok android, TikTok web*

DIGITAL FORENSICS ANALYSIS TO INVESTIGATE CYBERBULLYING CASES IN SOCIAL MEDIA TIKTOK

Abstract

TikTok is currently a widely popular social media platform among users and is also a media where various forms of cyberbullying are encountered. Cases of cyberbullying on TikTok can be subject to legal prosecution through digital forensic investigations. This research aims to collect and analyze digital evidence related to cyberbullying cases on TikTok's Android and Website platforms. It involves the creation of case scenarios and the application of a digital forensic investigative model specifically focused on social networks. The scenario phase encompasses preparation, design, and implementation. Data obtained from these scenarios is subsequently subjected to a digital forensics phase, consisting of these stages: planning, reconnaissance, collection, transport, examination, identification, analysis, classification, reporting, and presentation. This research successfully obtained digital evidence that substantiates cases of cyberbullying, as simulated in the scenarios and investigated using the applied digital forensic model. Significant differences were observed in the digital evidence between TikTok on Android and TikTok on the web. In summary, this study achieved a 68.8% match between the initial scenario data and the data retrieved through digital forensics, ultimately obtaining valuable digital evidence.

Keywords: *digital forensics, cyberbullying, social media, TikTok, digital evidence, TikTok android, TikTok web*

1. PENDAHULUAN

Media sosial adalah suatu media yang memungkinkan manusia untuk berinteraksi sosial secara *online* dan dapat memfasilitasi pengguna untuk saling bertukar informasi, berkomunikasi dan berbagi dengan orang lain baik melalui teks, foto maupun video di berbagai penjuru dunia (Khoa, et

al., 2020). Analisis dari Kepios dikutip dari Data Reportal (2021) menunjukkan bahwa terdapat 4,55 miliar pengguna media sosial di seluruh dunia pada Oktober 2021, setara dengan 57,6 persen dari total populasi global. Dari data tersebut juga menunjukkan bahwa setidaknya 17 *platform* media

sosial memiliki 300 juta atau lebih pengguna aktif bulanan.

Salah satu platform media sosial yang populer digunakan adalah media sosial TikTok yang memiliki 1 miliar lebih pengguna aktif bulanan. TikTok merupakan platform yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengunggah, dan membagikan video dengan berbagai fitur kreatif dan interaktif. Dengan segala kecanggihan dan kemudahan yang ditawarkan pada media sosial TikTok ini, memungkinkan pengguna dengan mudah pula melakukan kejahatan siber (*cybercrime*).

Kejahatan siber adalah tindakan kriminal yang terjadi di dunia maya. Menurut Susan Brenner (2001), *cybercrime* merupakan berbagai jenis kejahatan yang menargetkan komputer sebagai korban, menggunakan komputer sebagai media atau alat utama, serta menggunakan komputer secara insidental dalam aksi kejahatan yang dilakukan. *Cyberbullying* merupakan salah satu bentuk *cybercrime* yang marak terjadi di masa kini dan sering ditemukan dalam penggunaan media social (Kasim & Riadi, 2017). Kejahatan ini berupa melakukan *bullying*, mencela ataupun menghina korban di media sosial dengan intensi buruk untuk menimbulkan kerugian psikologis dan emosional bagi korban (Kshetri & Voas, 2019). Media sosial TikTok yang populer di kalangan pengguna menjadi salah satu media yang berpotensi ditemui banyak jenis kejahatan siber *cyberbullying*.

Media sosial TikTok memiliki pedoman komunitas yang menetapkan perilaku yang sesuai pada *platform*, namun, masih banyak aktivitas berbahaya salah satunya *cyberbullying* yang tidak tereliminasi secara permanen karena jumlah pengguna aplikasi tersebut (Zito, 2022). Dibandingkan dengan media sosial lain, perkembangan popularitas TikTok lebih pesat dengan tingkat perkembangan yang luar biasa. Setelah mencapai angka 1 milyar pengguna saat “ledakan digital” yang dipicu oleh pandemik Covid-19, TikTok melampaui Instagram untuk jumlah pengguna pada tahun 2021 (Buchholz, 2022). Bahkan pada suatu data yang dilaporkan oleh Dean (2023) dikatakan juga bahwa jumlah pengguna TikTok telah melampaui media sosial lainnya seperti Twitter, Telegram, Reddit, Pinterest, dan Snapchat dalam pengguna aktif bulanan. Perkembangan pesat kepopuleran TikTok di kalangan pengguna jejaring sosial mempermudah pengguna untuk melakukan tindak *cyberbullying* (Aser, et al., 2022).

Sebanyak 49% pengguna media sosial di Indonesia pernah mengalami *cyberbullying*, menurut survey yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2018 (dirangkum dari Katadata). Selain fakta tersebut, terdapat 3,6% pengguna media sosial di Indonesia yang melaporkan pengalaman

cyberbullying kepada pihak berwajib (Haryanto & Silalahi, 2021). Kasus kejahatan *cyberbullying* dapat dilaporkan pada pihak berwajib dan ditindak secara hukum. Penindakan secara hukum kasus *cyberbullying* diatur dalam perubahan Undang-Undang No. 11 Tahun 2018 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) dalam Undang-Undang No. 19 Tahun 2016 dan juga pada Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) (Naufal & Pujiono, 2021). Forensik digital dapat digunakan untuk membantu menginvestigasi kasus *cyberbullying*, yakni dengan memperoleh artefak digital sebagai barang bukti digital yang valid untuk membuktikan kebenaran dari kasus tersebut (Finch, n.d.). Penggalan barang bukti digital ini bisa didapatkan dengan cara menerapkan forensik digital pada aplikasi terkait. Hasil dari proses investigasi forensik digital yang berupa artefak selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kevalidan artefak yang layak dijadikan barang bukti.

Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian ini yang berjudul “Analisis Forensik Digital untuk Investigasi Kasus *Cyberbullying* pada Media Sosial TikTok” dengan harapan dapat membantu pihak sasaran penelitian baik akademisi maupun praktisi forensik digital, serta pihak berwenang dalam memberi pemahaman dan referensi untuk menginvestigasi kasus *cyberbullying* khususnya di aplikasi TikTok. Penelitian ini diimplementasikan dengan menerapkan eksperimen berupa simulasi dan pelaksanaan skenario kasus *cyberbullying* pada aplikasi TikTok *mobile* serta web. Kemudian data hasil dari eksperimen tersebut akan dilakukan forensik digital dan dianalisa untuk membuktikan kevalidan barang bukti yang ditemukan menerapkan metode forensik digital yang juga berfokus pada jejaring sosial *online* untuk pencarian barang bukti pendukung.

2. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian yang dilakukan oleh Pandela dan Riadi (2020) tentang “*Browser Forensics on Web-based Tiktok Applications*” melakukan forensik digital pada aplikasi TikTok berbasis website menggunakan metode *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Penelitian ini menggunakan *forensic tools* FTK Imager, *browser history capturer*, dan *video cache display/view* untuk mengoleksi serta mencari artefak digital. Penelitian ini berhasil mendapatkan 80% item yakni barang bukti digital berupa teks, konten *caption*, *username* tersangka dan korban foto profil tersangka dan korban, foto *thumbnail*, dan *source link*. 20% sisanya gagal ditemukan yakni item berupa video.

Sebuah penelitian yang berjudul “*Forensic Analysis of TikTok Application to Seek Digital Artifacts on Android Smartphone*” melakukan analisis forensik pada aplikasi TikTok *mobile*. Penelitian ini berfokus pada step forensik digital

identifikasi dan akuisisi yakni mencari informasi yang tersimpan di direktori data dari aplikasi TikTok pada memori internal. *Tools* forensik yang digunakan ialah ADB *debugging*, SQLite Database Browser, dan editor kode untuk membaca file XML. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa data yang telah dikumpulkan dapat digunakan merekonstruksi daftar pengikut, mencari kata kunci, favorit, pesan yang telah dipertukarkan oleh pengguna (Khoa, et al., 2020).

Penelitian bertajuk “*Post-mortem digital forensic artifacts of TikTok Android App*” yang dilakukan oleh Domingues, Nogueira, Francisco, dan Frade (2020) bertujuan untuk memulihkan artefak digital dengan cara menganalisis secara *post mortem* aplikasi TikTok di smartphone Android, serta menginterpretasikan artefak tersebut. Interpretasi artefak dipisahkan menjadi dua tipe, yakni artefak yang dapat diakses tanpa perlu memiliki hak akses root dan artefak yang hanya bisa diakses dari perangkat yang telah di-*rooting*.

Penelitian yang dilakukan oleh Hartono, et al., (2022) dengan judul “TikTok sebagai *platform venting* mendorong *Cyberbullying* Gen-Z” berhasil menganalisis data yang menyatakan bahwa penggunaan media sosial TikTok sebagai *platform* berpengaruh signifikan dalam memberi dampak terjadinya *cyberbullying* terhadap korban.

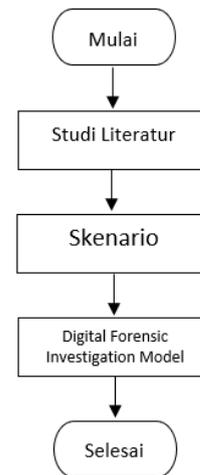
Penelitian berjudul “Fenomena *Cyberbullying* di Media Sosial TikTok” yang mengkaji secara kualitatif studi kasus nyata *cyberbullying* pada TikTok mengungkapkan bahwa pelaku *cyberbullying* memiliki beberapa alasan untuk melakukan tindak kriminal siber tersebut yakni yang terkuat adalah pelaku pernah menjadi korban *cyberbullying* pula (Aser, et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Yuan dan Liu (2023) yang berjudul “*The Study of Cyberbullying from the Perspective of Critical Discourse Analysis: A Case Study of TikTok Comment Area Language*” berfokus mengkaji komentar pada suatu postingan konten TikTok yang viral dan dipenuhi komentar *cyberbullying*. Peneliti mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa memberantas *cyberbullying* adalah suatu hal yang mendesak yang membutuhkan peran masyarakat, personal, dan legislatif pemerintah.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *cyberbullying* yang hanya menganalisis studi kasus *cyberbullying* yang terjadi pada TikTok dan dari penelitian tentang forensik digital TikTok, belum ada penelitian yang melakukan investigasi forensik digital kasus *cyberbullying* pada TikTok untuk dapat memproses kasus secara hukum di samping maraknya kasus *cybercrime* ini terjadi pada media sosial tersebut. Penelitian ini melakukan forensik digital untuk menginvestigasi kasus *cyberbullying* pada media sosial TikTok dengan menerapkan *framework* yang berfokus pada jejaring sosial guna mencari barang bukti pendukung.

3. METODE PENELITIAN

Metode dari penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk mengkaji teori penelitian, lalu merancang serta melakukan skenario kasus *cyberbullying* yang akan diinvestigasi, kemudian melakukan forensik digital pada kasus menggunakan model investigasi forensik digital yang dipilih. Alur penelitian digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

3.1 Studi Literatur

Untuk menunjang berjalannya penelitian ini, memerlukan studi literatur dari berbagai pustaka. Studi literatur ini diperlukan sebagai acuan menyusun kerangka teoritis mengenai proses penelitian.

3.2 Skenario

Tahapan skenario pada penelitian ini meliputi persiapan skenario dan perancangan skenario. Persiapan Skenario berupa mempersiapkan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk pelaksanaan skenario. Kebutuhan perangkat keras skenario tercantum pada Tabel 1 dan kebutuhan perangkat lunak skenario tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras Skenario

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop Asus Vivobook A407UF	Windows 10 (64-bit), Intel Core i7-8550U, 8.00 GB (RAM), 1 TB (Memori Internal)
2	Samsung J1 Ace	Android OS, v4.4.4 (KitKat), Quad-core 1.5 GHz, 2 GB (RAM), 8.00 GB (Memori Internal)
3	Xiaomi Redmi 9	Android OS 10QP1A, Octa-core Max 2.00 GHz, 3 GB (RAM), 32.00 GB (Memori Internal)

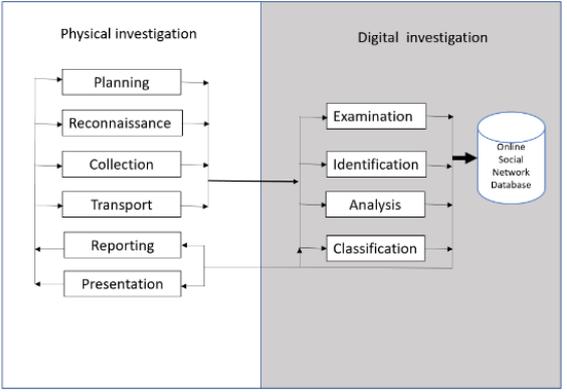
Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak Skenario

No	Perangkat	Spesifikasi
1	TikTok android app	Versi Version 2.2049.8, minimum sudah diinstal pada Android 4.0+

Penelitian ini dilakukan dengan mengadakan eksperimen untuk mengumpulkan data yang akan diinvestigasi secara forensik digital, yakni melakukan simulasi *cyberbullying* dengan skenario yang telah dirancang. Skenario dari kasus *cyberbullying* ini diawali ketika seorang korban melaporkan ke pihak berwajib bahwa ia telah mengalami pembulian *online* di media sosial TikTok. Perangkat pelaku dilakukan pemeriksaan forensik digital untuk mendapatkan bukti kasus *cyberbullying*.

3.2 Digital Forensics Investigation Model

Model investigasi yang akan diimplementasikan pada penelitian ini adalah model yang diajukan oleh Zainudin, et al., (2021) dalam paper “*Online Social Networks as Supporting Evidence for Digital Forensic Investigation: A Revised Model*”. Model yang diterapkan pada penelitian ini menganjurkan tidak hanya melakukan investigasi forensik digital dari barang bukti digital yang didapatkan dari bukti fisik saja, tetapi juga mencari bukti pendukung pada jejaring sosial. Gambar 2 merupakan alur tahapan model investigasi forensik digital yang digunakan.



Gambar 2. Diagram alur model investigasi forensik digital

I. Physical Investigation

- Terdiri dari proses-proses yang dilakukan sebelum dan sesudah penyelidikan. Penyelidikan fisik melibatkan serangkaian proses yang terjadi di bagian fisik penyelidikan.
- i. *Planning*. Tahap memahami kasus yang terjadi yang akan diinvestigasi serta melakukan perencanaan sebelum penyelidikan.
 - ii. *Reconnaissance*. Proses penyelidikan awal untuk membuat penilaian umum atas suatu insiden yang berguna untuk memperjelas proses investigasi.
 - iii. *Collection*. Tahap ini melakukan pengumpulan barang bukti fisik yang dapat digunakan selama proses investigasi dan penyidikan.
 - iv. *Transport*. Tahapan bukti fisik dipindahkan secara sistematis untuk penyelidikan lebih lanjut ke lokasi yang sesuai.

- v. *Reporting*. Proses untuk menyajikan hasil dalam bentuk dokumentasi.
- vi. *Presentation*. Penyajian bukti yang telah dianalisis dan semua temuan dalam penyelidikan harus berdampak pada orang-orang yang terlibat dalam menilai bukti

II. Digital Investigation

- i. *Examination*. Proses menemukan informasi dan artefak digital dari barang bukti yang telah dikumpulkan dari media sosial, komputer atau *gadget* yang digunakan saat kejadian.
- ii. *Identification*. Proses mengidentifikasi barang bukti yang telah dikumpulkan melalui proses-proses sebelumnya yang berpotensi untuk dijadikan bukti.
- iii. *Analysis*. Proses analisis terhadap barang bukti yang didapatkan memvalidasi bukti tersebut sama dengan data asli sehingga layak dan valid untuk dijadikan bukti digital
- iv. *Classification*. Semua bukti digital yang diperoleh diklasifikasikan menurut kategori yang telah ditentukan yakni termasuk kategori bukti yang valid atau tidak.

4. HASIL

4.1 Skenario

Fitur-fitur TikTok yang direncanakan untuk digunakan pada skenario penelitian antara lain yaitu fitur komentar, pesan pribadi, pesan pribadi, upload video, duet, story, dan audio publik. Hasil skenario yang telah dirancang beserta telah diklasifikasikan berdasarkan jenis *cyberbullying* mengacu pada kategori Willard (2007) terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi skenario dengan jenis *cyberbullying*

Jenis <i>Cyberbullying</i>	Skenario
<i>Harassment dan Stalking</i>	- Akun korban mengunggah video dan dikomentari dengan tidak baik oleh akun pelaku - Video korban dibalas/diduet pelaku berupa video dengan isi konten video adalah pelaku membuli korban
<i>Flaming</i>	- Akun korban membalas komentar dan bercekcok dengan pelaku - Akun korban menerima share video dari pelaku melalui direct message, korban dan pelaku bercekcok di obrolan
<i>Denigration</i>	- Pelaku membuat akun yg hampir mirip dengan korban, mengirim pesan dan komentar jahat ke teman korban - Pelaku mengunggah video di akun yang ditujukan untuk <i>impersonation</i> yang berisi video dengan <i>false rumor</i>
<i>Impersonation</i>	- Pelaku membuat akun yg hampir mirip dengan korban, mengirim pesan dan komentar jahat ke teman korban
<i>Outing dan Trickery</i>	- Seorang teman pelaku berpura-pura membela korban dan mendekati korban, bertukar pesan agar korban curhat. Tetapi teman pelaku tersebut membocorkannya ke pelaku.
<i>Flaming</i>	- Korban diundang ke <i>group chat</i> oleh

pelaku yang isinya adalah pelaku dan temannya yang ikut melakukan *cyberbullying*

Setelah skenario telah dirancang, berikutnya adalah pembuatan detail skenario seperti butir percakapan pun juga media-media yang diperlukan. Detail skenario ini berupa rincian aktivitas dari garis besar skenario yang dirancang, yakni mulai dari akun pelaku mengikuti korban, awal mula interaksi, aktivitas *cyberbullying*, hingga korban memblokir akun pelaku. Dari hasil pembuatan detail skenario tersebut diperoleh data-data awal penelitian. Tabel 4 di bawah berikut adalah hasil pendataan data awal untuk penelitian ini.

Tabel 4. Data awal bukti digital skenario

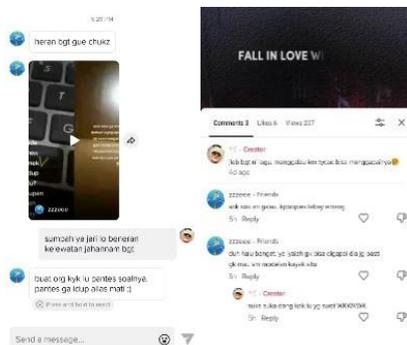
Jenis Bukti	Data Awal
Pesan	36
Komentar	17
Video	10
Foto	14
Stiker	2
Audio	1

Terdapat dua aktor dalam pelaksanaan skenario untuk eksperimen penelitian ini, yakni pelaku yang sebelumnya ditetapkan sebagai tersangka dan juga korban dengan rincian pembagian perangkat tercantum pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Pembagian Perangkat Aktor Utama Skenario

Aktor	Perangkat	No. Telepon	Email
Tersangka (Zee)	Laptop Asus	087898	lobakgeonuyaa@gmail.com
	Vivobook Samsung J1 Ace	512348	
Korban (Lia)	Xioami Redmi 9	085161	inilalalalia@gmail.com
		447717	

Hasil pelaksanaan skenario-skenario yang telah dirancang kemudian di-*screenshot* untuk disimpan sebagai bukti korban yang digunakan sebagai pembandingan data yang akan dilakukan forensik digital. Contoh tangkapan layar hasil pelaksanaan skenario terdapat pada Gambar 3.



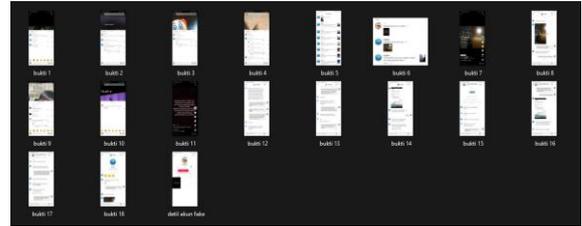
Gambar 3. Screenshot hasil pelaksanaan skenario pada komentar dan pesan

4.2 Digital Forensics Investigation Model

4.2.1 Planning

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan *screenshot-screenshot* sebagai

barang bukti dari korban seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kumpulan *screenshot* bukti dari korban

Kemudian selanjutnya dilakukan identifikasi masalah seperti cara menguak identitas tersangka dengan teknik sederhana yakni melalui fitur pencarian kontak aplikasi TikTok. Jika tidak berhasil, maka diperlukan pencarian dengan teknik lebih *advance* seperti *Open-Source Intelligence (OSINT)*. Kemudian juga direncanakan pula *platform* TikTok yang akan diinvestigasi yakni *TikTok mobile* dan *TikTok web*. Setelah itu, mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk forensik digital. Peralatan tersebut terdapat pada rincian Tabel 6.

Tabel 6. Peralatan Investigasi Forensik Digital

Alat	Deskripsi
MOBILedit Forensic	Alat forensik untuk melakukan perekaman <i>images</i> mobile android
Browser History Capturer	Alat forensik untuk menangkap history browser
FTK Imager	Alat forensik untuk melakukan perekaman <i>images</i> , memori, dan analisis memori
Autopsy	Alat forensik untuk melakukan analisis barang bukti digital
Browser History Viewer	Alat forensik untuk melakukan analisis <i>history browser</i>
Video Cache View	Alat forensik untuk menangkap dan menganalisis video cache pada browser.
DB SQLite	Alat forensik untuk membuka dan menganalisis artefak database.
TikTok	Aplikasi untuk mengecek media tempat terjadi kasus.
Chrome Browser	<i>Browser</i> untuk alat melakukan OSINT
Microsoft Edge Browser	<i>Browser</i> untuk alat menganalisis video cache
Maigret	Merupakan <i>tools</i> untuk melakukan OSINT media sosial
Gephi	Alat untuk visualisasi jaringan media sosial.

4.2.2 Reconnaissance

Pada tahapan ini, dilakukan proses penyelidikan awal yakni mencari identitas sang pelaku *cyberbullying* di TikTok. Pemeriksaan dilakukan menggunakan perangkat korban dengan mengizinkan *permission* akses kontak aplikasi TikTok milik korban. Hasil penyelidikan pencarian dengan fitur kontak. Ditemukan bahwa kontak "Azizah" yang tersimpan pada perangkat korban tertaut dengan akun TikTok @zkdlzps.

Dari hasil temuan tersebut selanjutnya dibuat penilaian umum tersangka. Detail penilaian umum terinci pada Tabel 7.

Tabel 7. Ringkasan penilaian umum terhadap tersangka kasus

Tersangka	Azizah Zee
Tuduhan	Melakukan <i>cyberbullying</i> di media sosial TikTok Akun TikTok <i>Username:</i> @zkldzps <i>Display name:</i> zzzeee
Informasi identitas tersangka yang diketahui	Telepon Nomor HP: 087898512348 Nama Kontak: Azizah Relasi dengan korban: Teman

4.2.3 Collection

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan barang bukti milik tersangka, Barang bukti fisik yang dibutuhkan antara lain laptop dan *handphone* karena aplikasi TikTok dapat diakses melalui dua jenis *platform* yakni TikTok *mobile* dan TikTok *web*. Dari barang bukti fisik tersebut kemudian dilakukan proses akuisisi untuk mendapatkan barang bukti digital yang akan diproses investigasi forensik digital. Detail barang bukti yang telah dikumpulkan serta alat akuisisi untuk tiap perangkat dicantumkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Akuisisi bukti digital dari bukti fisik

Bukti Fisik	Alat Akuisisi	Hasil Bukti Digital
	Browser History Capturer	bukti browser history.zip
Laptop Asus Vivobook	FTK Imager	bukti laptop 1.E01
	Video Cache Viewer	Video Cache List All.html
Handphone Samsung J1 Ace	MOBILedit Forensics	samsung SM-J111F.img

4.2.4 Transport

Pada tahap ini dilakukan proses memindahkan hasil yang didapat setelah mengkoleksi barang bukti digital dari barang bukti fisik untuk disimpan pada tempat tersendiri milik investigator. Pada proses ini juga dilakukan pencatatan mengenai barang bukti-barang bukti yang berhasil diperoleh. Pencatatan barang bukti ini berupa *chain of custody* berisi rincian informasi pihak dan waktu pengambilan barang bukti, serta rincian lengkap masing-masing barang bukti yang diambil yakni nama file, ukuran, lokasi penyimpanan, beserta *hash* untuk memastikan integritas.

4.2.5 Examination

Tahapan ini melakukan ekstraksi, memuat serta memeriksa masing-masing bukti digital yang didapatkan dari tiap bukti fisik dengan menggunakan alat-alat forensik untuk menganalisis bukti.

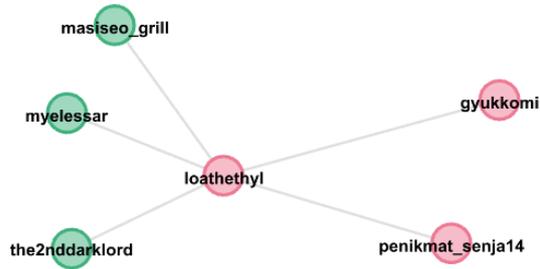
Tabel 9. Eksaminasi tiap barang bukti

Bukti Digital	Alat Analisis	Hasil Eksaminasi
bukti browser history.zip	Browser History Viewer,	✓ Barang bukti diekstraksi ✓ Browser History Viewer digunakan untuk memuat folder "Capture"

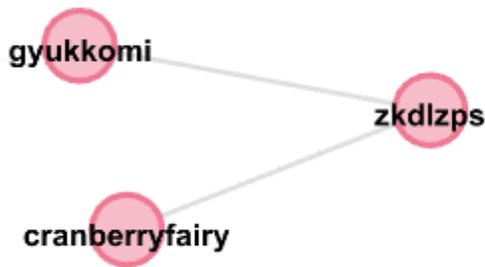
Bukti Digital	Alat Analisis	Hasil Eksaminasi
	DB Browser SQLite	dari barang bukti yang telah diekstraksi ✓ Ditemukan riwayat-riwayat pengaksesan TikTok web ✓ Ditemukan browser yang digunakan untuk mengakses TikTok web yakni Chrome (Profile 3) ✓ Eksaminasi folder Chrome Profile 3 ✓ Ditemukan artefak-artefak database pada folder History ✓ Menggunakan DB Browser SQLite untuk membuka satu persatu file artefak database ✓ Terdapat 14 artefak yang berpotensi menjadi barang bukti yang terdapat di dalam folder History ✓ Barang bukti dibuka pada browser Microsoft Edge ✓ Pencarian link yang dapat dibuka dan memuat video
Video Cache List All.html	Browser Microsoft Edge	✓ Menentukan link yang dapat dibuka memuat video yang berpotensi menjadi barang bukti termasuk barang bukti yang relevan atau tidak ✓ Mengunduh video dari link video cache sebab link video dapat kadaluwarsa ✓ Mengumpulkan video-video yang telah diunduh untuk disimpan dalam satu folder ✓ Barang bukti dimuat pada FTK Imager
bukti laptop 1.E01	FTK Imager	✓ Dilakukan pencarian berdasarkan <i>keyword</i> dari barang bukti korban ✓ Ditemukan link akses TikTok ✓ Ditemukan informasi login akun TikTok @zkdlzps ✓ Ditemukan informasi login akun TikTok @ioathethyl (akun <i>fake/impersonasi</i>) ✓ Tidak ditemukan teks komentar maupun pesan
samsung SM-J111F.img	Autopsy	✓ Barang bukti dimuat pada Autopsy menggunakan modul "Android Analyzer" ✓ Ditemukan lokasi folder atau direktori aplikasi TikTok pada android terdapat di dalam /img_samsung SM-J111F.img/vol_vol30/data/com.ss.android.ugc.trill. ✓ Penemuan-penemuan artefak yang berpotensi diberikan <i>tag</i> khusus (<i>Bookmark</i> dan/atau <i>Notable Items</i>) ✓ Terdapat total 39 artefak yang ditemukan berpotensi menjadi barang bukti

Eksaminasi pada media sosial dilakukan pada TikTok *mobile* untuk mengecek profil akun TikTok tersangka dan korban yakni @zkdlzps dan @ioathethyl untuk mendata relasi pertemanan tiap akun berdasarkan *following* dan *followers*. Ditemukan bahwa akun tersangka dan korban sudah tidak saling mengikuti atau berteman. Dari hasil pengecekan tersebut kemudian dibuat visualisasi graf relasi tiap akun menggunakan Gephi. Gambar 6.

merupakan hasil visualisasi graf relasi pengikut dan akun yang diikuti korban, sedangkan Gambar 7 adalah hasil pembuatan visualisasi akun yang bertemenn dengan akun tersangka yakni hanya total 2 akun saja.



Gambar 6. Graf visualisasi akun korban



Gambar 7. Graf visualisasi akun tersangka

Berikutnya dilakukan pencarian akun media sosial milik tersangka untuk menemukan bukti dan informasi tambahan yang berguna untuk penyelidikan dengan teknik OSINT pada *search engine* menggunakan *keyword* nama tersangka (“Azizah Zee”) serta alat OSINT pencarian berdasarkan *username* akun TikTok tersangka (“zkdzps”) pada *tools* maigret.

4.2.6 Identification

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi barang bukti yang telah dieksaminasi. Hasil dari identifikasi untuk barang bukti dari laptop antara lain *browser history* terdapat 3 artefak database *history*, data web dan data *login*, untuk barang bukti *video cache* terdapat 5 bukti video yang berhasil disimpan yang relevan dengan kasus, untuk bukti *memory dump* terdapat artefak *links* dan data akun. Pada barang bukti HP teridentifikasi total 20 artefak yang penting, dan untuk pencarian media sosial terdapat total 7 akun media sosial milik tersangka.

4.2.7 Analysis

4.2.7.1 Bukti Laptop

Tabel 10. Analisis bukti laptop

Bukti Digital	Artefak	Informasi bukti yang ditemukan
	Web Data	<p>Deskripsi : Database berupa data yang pernah diinput ke suatu form pada web browser dan tersimpan otomatis.</p> <p>Tabel: autofill Ditemukan email: lobakgeonuyaa@gmail.com</p> <p>Deskripsi : Database berisi URL yang pernah tercatat dilakukan login pada web browser.</p> <p>Tabel: logins Ditemukan URL: https://www.tiktok.com/</p> <p>Deskripsi : Database berisi informasi riwayat kunjungan web</p> <p>Tabel: urls Ditemukan: ✓ Riwayat kunjungan <i>site</i> https://www.tiktok.com/ ✓ Riwayat muatan laman profil @zkdzps ✓ Riwayat kunjungan profil dan video akun korban @loathethyl ✓ Riwayat <i>log out</i> dan <i>log in</i> kembali ✓ Riwayat muatan laman profil @ioathethyl ✓ Riwayat pencarian TikTok akun @loathethyl, @gyukkomi, @penikmat_senja14 ✓ Riwayat kunjungan profil @loathethyl, @gyukkomi, @penikmat_senja14 ✓ Riwayat unggah video TikTok</p>
	Login Data	
	History	
Browser History		
	bukti video 1.mp4	Artefak video korban yang diduet oleh tersangka dengan kata-kata negatif diunggah pada akun tersangka.
	bukti video 2.mp4	Artefak video unggahan korban yang diduet oleh tersangka.
	bukti video 3.mp4	Artefak video unggahan korban yang ada pada profil akun korban
Video Cache		
	bukti video 4.mp4	Artefak video unggahan korban yang ada pada profil akun korban.
	bukti video 4.mp4	Artefak video unggahan korban yang ada pada profil akun korban.

didapatkan bukti digitalnya. Meski pesan pribadi berhasil didapatkan pada investigasi forensik digital, pesan grup TikTok tidak berhasil didapatkan dan tidak ditemukan *database*-nya seperti pesan pribadi. Sedangkan meski bukti digital komentar tidak berhasil diperoleh sesuai dengan skenario yang telah dilaksanakan, namun pada penelitian ini ditemukan artefak *file* yang mengindikasikan adanya upaya ujaran kebencian berupa file **HatefulPreferences.blk**, yang berisi notifikasi bahwa aksi yang dilakukan menyalahi aturan dan panduan aplikasi TikTok.

Penelitian ini juga telah berhasil membuktikan tindakan-tindakan *cyberbullying* yang dilaksanakan pada eksperimen skenario melalui proses investigasi forensik digital. Jenis *cyberbullying* dari skenario yang dilaksanakan yang berhasil dibuktikan adalah *harassment* dan *stalking*, *flaming*, *denigration*, *impersonation*, serta *outing* dan *trickery*. Skenario *cyberbullying* berjenis *exclusion* tidak berhasil dibuktikan sebab *cyberbullying* jenis ini merupakan tindakan pengecualian atau pembulian dalam suatu grup. Sedangkan hasil forensik digital untuk fitur pesan grup tidak ditemukan barang bukti digital yang dapat memvalidasi.

Berdasarkan investigasi forensik digital yang dilakukan dengan eksperimen skenario diperoleh beberapa jenis bukti digital pada kedua *platform* TikTok. Terdapat perbedaan signifikan pada hasil barang bukti digital antara TikTok android dan juga TikTok web. Perbandingan jenis bukti digital yang didapatkan antara TikTok android dan TikTok web dicantumkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 13. Perbandingan bukti digital TikTok android dan TikTok web

Jenis Bukti Digital	TikTok Android	TikTok Web
Data akun	✓	✓
Komentar	-	-
Pesan	✓	-
Video	✓	✓
Foto	✓	-
Audio	✓	-
Stiker	✓	-
Links	✓	✓

Selain perbandingan data antara perolehan bukti digital TikTok android dan TikTok web, hasil perolehan bukti digital juga dibandingkan berdasarkan alat analisis barang bukti yang digunakan. Hasil perbandingan tersebut tercantum pada Tabel 14.

Tabel 14. Perbandingan bukti digital berdasarkan *tools*

Jenis Bukti Digital	Tools				
	B	V	FTK	DB4S	Autopsy
	H	C	Imager		
	V	V			
Data akun	✓	-	✓	✓	✓
Komentar	-	-	-	-	-
Pesan	-	-	-	✓	✓
Video	-	✓	-	-	✓
Foto	-	-	-	-	✓

Audio	-	-	-	-	✓
Stiker	-	-	-	✓	✓
Links	✓	✓	✓	✓	✓

Dari hasil-hasil perolehan bukti digital, didapatkan perbandingan data awal yang telah ditentukan pada perancangan skenario dengan data akhir yang ditemukan dari pelaksanaan forensik digital. Perbandingan data awal dan data akhir yang ditemukan tercantum pada tabel di bawah ini.

Tabel 15. Perbandingan persentase data awal dan data ditemukan

Bukti Digital	Data awal	Data ditemukan	Persentase %
Komentar	17	0	0
Pesan	36	26	72,22222222
Video	10	5	50
Foto	14	12	85,71428571
Stiker	2	2	100
Audio	1	1	100
Rata-rata			67,98941799

Persentase data awal dan data ditemukan memiliki total rata-rata sebesar 68%. Bukti digital pesan memiliki persentase sebesar 72,2%, 26 data ditemukan dari total 36 data awal. 10 data awal yang tidak ditemukan ini adalah data pesan berupa pesan grup. Persentase bukti digital video ialah 50%, ditemukan 5 dari total 9 bukti digital video. Dari 14 data awal bukti digital foto, data yang ditemukan sebanyak 12 foto ini menjadikan persentase bukti digital sebesar 85,7%. Persentase bukti digital stiker dan audio sama-sama ditemukan lengkap dengan persentase 100%. Sedangkan bukti digital komentar adalah satu-satunya bukti digital yang memiliki persentase 0% karena tidak ada sama sekali bukti digital komentar yang ditemukan sesuai dengan skenario pada penelitian ini.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil forensik digital pada media sosial TikTok android dan TikTok web didapatkan berbagai macam barang bukti digital antara lain berupa data akun, pesan, foto, video, stiker, audio dan link. Bukti digital yang berhasil didapatkan dari TikTok android antara lain data akun, pesan pribadi, video, foto, audio, stiker dan juga *links*. Sedangkan bukti digital yang berhasil didapatkan dari TikTok web hanyalah data akun, video, dan *links*.

Bukti-bukti digital dari TikTok web ditemukan dan dianalisis dengan beragam alat. Sedangkan seluruh bukti digital yang didapatkan dari TikTok android dapat ditemukan menggunakan alat analisis forensik Autopsy kecuali bukti komentar.

Keseluruhan bukti-bukti digital yang berhasil diperoleh persentasenya adalah sebesar 68%. Bukti-bukti tersebut dapat digunakan untuk membuktikan lima dari enam jenis skenario *cyberbullying* yakni *harassment* dan *stalking*, *flaming*, *denigration*, serta *outing* dan *trickery*. Skenario *exclusion* tidak berhasil

dibuktikan sebab bukti pada pesan grup tidak berhasil ditemukan.

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *platform* TikTok android dan TikTok *web* sama-sama dapat digunakan untuk menemukan bukti untuk kasus *cyberbullying* pada media sosial TikTok. Tetapi, bukti digital yang ditemukan pada TikTok android lebih signifikan untuk menyelidiki kasus daripada bukti digital yang ditemukan pada TikTok *web*.

Penelitian-penelitian lanjutan tentang forensik digital untuk aplikasi TikTok dapat dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan kasus yang baru, keberagaman jenis data, fitur aplikasi, sistem operasi perangkat, alat, serta metode forensik digital yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASER, F. G., PARAMITA, S., & SUDARTO. (2022). Fenomena Cyberbullying di Media Sosial TikTok. *Kiwari*, 1(3), 449–453. <https://doi.org/10.24912/ki.v1i3.15763>
- BRENNER, S. W., 2001. Defining Cybercrime: A review of State and Federal Law di dalam Cybercrime: The Investigation, Prosecution and Defense of A Computer-Related Crime. edited by Ralph D. Clifford penyunt. Durham, North Carolina: Carolina Academic Press.
- BUCHHOLZ, K., 2022. The Rapid Rise of TikTok. [online] Tersedia di: <<https://www.statista.com/chart/28412/social-media-users-by-network-amo/>> [Diakses 25 Juli 2023].
- DATAREPORTAL, 2021. Social Media Users. [online] Tersedia di: <<https://datareportal.com/social-media-users>> [Diakses 20 Januari 2022].
- DEAN, B., 2023. TikTok User Statistics (2023). [online] Tersedia di: <<https://backlinko.com/tiktok-users>> [Diakses 25 Juli 2023].
- DOMINGUES, P., NOGUEIRA, R., FRANCISCO, J. C. & FRADE, M., 2020. Post-mortem digital forensic artifacts of TikTok Android App. Virtual Event, Ireland, Association for Computing Machinery.
- FINCH, I., T.THN. *How Digital Forensics Can Assist in Uncovering Cyberbullying Evidence*. [online] Tersedia di: <<https://www.vestigelt.com/resources/articles/how-digital-forensics-can-assist-in-uncovering-cyberbullying-evidence/>> [Diakses 25 Juli 2023].
- HARYANTO, J., & SILALAH, B. I., 2021. *Social Media vs Cyberbullying*. [online] Tersedia di: <<https://cfds.fisipol.ugm.ac.id/2021/02/03/69-cfds-case-study-social-media-vs-cyberbullying/>> [Diakses 25 Juli 2023].
- KASIM, H. & RIADI, I., 2017. Detection Of Cyberbullying On Social Media Using Data Mining Techniques. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, 15(3).
- KHOA, N. H., DUY, P. T., HOANG, H. D., HIEN, D. T. T. & PHAM, V. H., 2020. Forensic analysis of TikTok application to seek digital artifacts on Android smartphone. Ho Chi Minh City, Vietnam, IEEE.
- KSHETRI, N. & VOAS, J., 2019. Thoughts on Cyberbullying. *Computer*, 52(4), pp. 64-68.
- HARTONO, A. M, FEBRIANANDA, M. S., ACHMADA, V. & WINATA, M. D. Ilmu Komunikasi, P., & Ilmu Sosial, J. (2022). Tiktok Sebagai PlatformVenting Mendorong Cyberbullying Gen-Z. *Universitas Negeri Surabaya*, 2022(13), 450–458.
- NAUFAL, A. I., & PUJIYONO. 2021. Cyberbullying di Media Sosial dalam Prespektif Kriminologis dan Viktimologis. *Diversi Jurnal Hukum*, 7(1), 129–150.
- PANDELA, T. & RIADI, I., 2020. Browser Forensics on Web-based Tiktok Applications. *International Journal of Computer Applications*, 175(34).
- WILLARD, N. E., 2007. Cyberbullying and cyberthreats: Responding to the challenge of online social aggression, threats, and distress. Champaign, IL: Research Press.
- YUAN, P. P., & LIU, W. W. (2023). The Study of Cyber-bullying from the Perspective of Critical Discourse Analysis: A Case Study of Tik Tok Comment Area Language. *Journal of Literature and Art Studies*, 13(2), 82–88. <https://doi.org/10.17265/2159-5836/2023.02.004>
- ZAINUDIN, N. M., HASBULLAH, N. A., WOOK, M., RAMLI, S. & RAZALI N. A. M., 2021. Online Social Networks as Supporting Evidence for Digital Forensic Investigation: A Revised Model. Singapore, IEOM Society
- ZITO, W. S., 2022. TikTok Cyberbully Responses: Communicating the Narrative. [online] Tersedia di: <<https://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/3622/%0Ahttps://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4681&context=doctoral>> [Diakses 25 Juli 2023].

Halaman ini sengaja dikosongkan.