Analisis Dampak Pengaturan Mode Keamanan Browser Terhadap Kelengkapan Data Forensik

Tugas Akhir diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S1 Informatika Fakultas Informatika

Universitas Telkom

1301174693 Bahtiar Cahyo Nugroho



Program Studi Sarjana Informatika

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Dampak Pengaturan Mode Keamanan Browser Terhadap Kelengkapan Data Forensik

Analysis the Impact of Browser Security Mode Settings on Forensic Data Completeness

NIM :1301174693

Bahtiar Cahyo Nugroho

Tugas akhir in<mark>i telah diterima dan disahkan untuk memenuhi s</mark>ebagian syarat memperoleh gelar pada Program Studi Sarjana Informatika Fakultas Informatika Universitas Telkom

> Bandung, 19 Juli 2024 Menyetujui

Pembimbing 1

Niken Dwi Wahyu Cahyani, S.T., M.Kom, Ph.D. NIP: 00750052 Pembimbing 2

Satria Akbar Mugitama, S.Kom., M.Kom. NIP: 20910043

Ketua Program Studi Sarjana Informatika

Dr. Erwin Budi Setiawan, S.Si., M.T. NIP: 00760045

Analisis Dampak Pengaturan Mode Keamanan Browser Terhadap Kelengkapan Data Forensik

Bahtiar Cahyo Nugroho¹, Niken Dwi Wahyu Cahyani², Satria Akbar Mugitama³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung ¹bahtiar@student.telkomuniversity.ac.id, ²nikencahyani@telkomuniversity.ac.id, ³satriamugitama@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Internet sudah menjadi kebutuhan pokok manusia di zaman modern ini. Web browser menjadi salah satu program yang banyak dipakai untuk mengakses internet. Web browser juga menawarkan berbagai macam fitur seperti privasi, keamanan, kinerja penjelajahan internet dan pembersihan data. Dari beberapa fitur tersebut memungkinkan pengguna untuk menjelajahi internet tanpa menyimpan informasi apa pun di dalam web browser. Hal ini akan menjadi masalah jika pengguna melakukan suatu tindakan kriminal melalui web browser dengan fitur yang dirancang untuk tidak meninggalkan jejak digital. Sedangkan pencarian bukti digital dari aktivitas web *browsing* merupakan satu komponen penting dari penyelidikan digital forensik. Pada tugas akhir ini membahas tentang sejauh mana mode pengaturan keamanan browser memengaruhi data forensik yang didapatkan dengan menerapkan teknik akuisisi memori *live forensics* pada simulasi kasus yang melibatkan dua web browser yaitu Brave dan Opera GX. Serta dilakukan analisis terhadap data yang dapat dijadikan bukti digital dari hasil kegiatan simulasi. Dari tugas akhir ini berhasil diperoleh informasi jejak digital dari simulasi yang dilakukan terhadap tiga mode pengaturan keamanan browser.

Kata Kunci: web browser, live forensics, bukti digital.

Abstract

The internet has become a basic human need in this modern era. Web browsers are one of the programs that are widely used to access the internet. Web browsers also offer a variety of features such as privacy, security, internet browsing performance and data cleaning. Some of these features allow users to browse the internet without saving any information in the web browser. This will be a problem if the user commits a crime through a web browser with features designed not to leave a digital traces. While searching for digital evidence from web browsing activities is an important component of digital forensic investigations. This final project discusses the extent to which browser security setting modes affect forensic data obtained by applying live forensics memory acquisition techniques to case simulations involving two web browsers, namely Brave and Opera GX. And an analysis of data that can be used as digital evidence from the results of simulation activities is carried out. From this final project, digital traces information was successfully obtained from simulations carried out on three browser security setting modes.

Keywords: web browser, live forensics, digital evidence.

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Internet saat ini sudah menjadi kebutuhan manusia karena internet sangat membantu manusia dalam berbagai aspek, mulai dari sumber informasi, bersosialisasi hingga berbisnis bisa dilakukan melalui internet. Salah satu alat untuk mengakses internet adalah dengan menggunakan web browser. Web browser merupakan salah satu program aplikasi untuk mengakses layanan yang tersedia pada situs web[1]. Pengguna dapat melakukan banyak aktivitas di internet melalui browser seperti mencari suatu informasi dari web, mengakses sosial media, mengunduh *file* dan sebagainya. Saat ini banyak sekali browser internet yang dirilis dengan berbagai nama seperti Google Chrome, Mozilla Fiirefox, Opera, Brave, dan lain-lain.

Selain itu web browser menyediakan berbagai fitur untuk menjaga keamanan penggunanya ketika menjelajahi internet, seperti mode *private* atau *incognito*, pencegahan pelacakan, anti *phishing*, pembersihan data, dan lain – lain. Namun fitur tersebut juga bisa dimanfaatkan oleh pengguna yang melakukan tindakan kriminal di internet dan melakukan kegiatan anti forensik untuk meminimalkan atau menghilangkan jejak digital. Salah satunya fitur mode *private* atau *incognito*, pada mode normal semua aktivitas yang dilakukan pengguna di dalam browser direkam dan disimpan disistem browser. Aktivitas yang telah dilakukan tersebut dapat dilihat pada riwayat penelusuran atau riwayat unduhan jika pengguna mengunduh suatu *file*. Sedangkan untuk mode *private*, aktivitas yang dilakukan pengguna di dalam browser tidak disimpan sehingga fitur ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi internet tanpa menyimpan informasi apa pun di dalam browser[2]. Pencarian bukti digital dari aktivitas browsing merupakan komponen penting dari penyelidikan digital forensik[3]. Sehingga diperlukan suatu metode penyidikan untuk mendapatkan data atau bukti digital dari web browser.

Pada tugas akhir ini membahas tentang analisis terhadap data artefak yang didapatkan dari tiga mode keamanan web browser dengan menerapkan teknik akuisisi memori *live forensics* yang melibatkan beberapa *tools* forensik. Penerapan teknik akuisisi *live forensics* ini dipilih karena teknik ini dinilai paling sesuai untuk kasus yang diuji. Lalu pada simulasi kasus melibatkan dua web browser yaitu Brave, dan Opera GX. Brave merupakan salah satu *secure* browser populer yang mengutamakan privasi dan keamanan penggunanya. Statistik pengguna aktif bulanan Brave browser pada bulan Januari 2024 mencapai 67,18 juta pengguna[5]. Selain itu Brave browser juga terus melakukan pengembangan fiturnya hingga saat ini. Dan Opera GX adalah varian khusus dari browser Opera yang dikhususkan untuk *gamers*. Browser ini juga dilengkapi dengan fitur privasi yang saat ini belum diteliti sampai mendalam. Pada simulasi, kedua browser tersebut dilakukan analisis untuk mengetahui seberapa banyak data bukti digital yang bisa didapatkan serta untuk menguji efektivitas dari metode yang dijalankan dalam tugas akhir ini.

Topik dan Batasannya

Perumusan masalah tugas akhir ini adalah untuk mencari tahu sejauh mana pengaturan mode keamanan browser memengaruhi kelengkapan data forensik yang didapatkan serta bagaimana metode *live forensics* bisa mengakuisisi data forensik tersebut seperti data histori penelusuran internet dan akun untuk melakukan *login*. Batasan pada penelitian ini adalah simulasi pada penelitian ini dilakukan di dalam lingkungan yang terkontrol, semua perangkat yang digunakan sudah ditentukan. Serta simulasi melibatkan dua *secure* browser yaitu Brave dan Opera GX dengan tiga mode keamanan yaitu mode normal, mode *secure* dan mode *private* untuk masing-masing browser pada simulasi.

Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan analisis terhadap hasil akuisisi data seperti data histori penelusuran dan akun yang digunakan untuk *login* untuk mengetahui dampak dari pengaturan mode keamanan pada browser terhadap informasi jejak digital yang bisa didapatkan.

1. Studi Terkait

Pada penelitian sebelumnya, Mahlous dan Mahlous (2020) melakukan penelitian pada mode private dari web browser Brave dengan mempelajari private browsing mode, memeriksa penjagaan privasi data dan akuisisi data forensik, serta menguraikan lokasi direktori dan jenis bukti yang tersedia melalui analisis live dan postmoterm. Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data dari RAM (Random Access Memory) dan hard disk dengan memanfaatkan tools seperti FTK Imager, WinHex, Internet Evidence Finder (IEF), dan Autopsy. Kesimpulan dari penelitian ini adalah live memory analysis dari memori RAM lebih efektif karena beberapa jenis artefak seperti URL, email, dan gambar dapat ditemukan. Sebaliknya, post-mortem analysis membawa ke jalan buntu bagi peneliti karena Brave berhasil menghapus semua data dan informasi terkait private browsing sessions dari hard disk[4].

2.1 Live Forensics

Live forensics merupakan metode yang memerlukan sebuah komputer dalam keadaan menyala. Semua data dari proses yang berjalan di dalam komputer berada pada memori RAM (Random Access Memory), dan data dari proses yang berjalan tersebut bersifat *volatile*[6].

2.2 Web Browser Forensics

Web browser *forensics* adalah cabang dari digital forensik yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan bukti dan informasi penting terkait suatu tindak kejahatan dari penemuan jejak pada sesi penjelajahan internet yang akan digunakan untuk investigasi forensik[4]. Browser dapat menyimpan informasi penting dari data pengguna dan aktivitas *browsing* dari *cached files* dan URL yang dikunjung sampai *username* dan *password* yang dipakai saat sesi browsing. Artefak penting dari web browser pada web browser forensics antara lain adalah histori browser, downloads, login data, autofill data, bookmarks, cookies, dan cache.

2.3 Private Browsing

Private browsing merupakan istilah umum yang mereferensi pada mekanisme pada browser yang dirancang untuk mencegah pengguna menyimpan rekaman informasi aktivitas yang dilakukan selama menjelajahi internet. Sehingga browser tidak merekam data penelusuran internet yang dilakukan oleh pengguna.

2.4 Data Volatile

Data yang bersifat *volatile* merupakan data yang hilang atau terhapus jika perangkat komputer dimatikan[8]. RAM menyimpan data yang bersifat *volatile* dan data tersebut berperan penting untuk proses investigasi forensik karena data tersebut mengandung fragmen dari *file* yang terenkripsi, daftar proses aplikasi yang berjalan, dan koneksi jaringan[9].

2.5 Bukti Digital

Pencarian bukti digital yang ditinggalkan oleh aktivitas penelusuran internet pada web browser merupakan komponen penting dalam penyelidikan digital forensik. Hampir setiap kegiatan yang dilakukan di dalam web browser meninggalkan jejak di komputer. Bukti digital dapat memberikan informasi yang berguna untuk menunjukkan semua aktivitas yang dilakukan di dalam web browser[10].

2. Sistem yang Dibangun

3.1 Metode Akuisisi dan Analisis

Metode penelitian pada tugas akhir ini mengacu pada empat langkah dasar investigasi digital forensik dari NIST 800-86[11]. Metode tersebut ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.





Pada tahap pertama *Collection* ada beberapa kegiatan yang dilakukan, yang pertama kali dilakukan adalah mengidentifikasi potensial sumber data dan mendapatkan data dari situ. Dari kasus ini yang akan menjadi sumber data utama adalah memori RAM, karena banyak data penting dari program yang berjalan bisa didapatkan dari memori RAM[4]. Selain memori RAM, akan dilakukan pengambilan *file* yang berada di dalam folder browser tersebut, yaitu *file* History, Login Data, dan Web Data. Selanjutnya dilakukan *hashing* dengan tipe *hash* MD5 terhadap semua *file* data tersebut untuk memverifikasi integritas dari data tersebut, dengan memanfaatkan aplikasi Hashtool.

Tahap kedua *Examination*, yaitu dilakukannya pemeriksaan terhadap data yang sudah didapatkan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk menilai dari semua data yang sudah dikumpulkan, mana data yang dapat diekstrak menjadi informasi yang relevan. Tahap ketiga *Analysis*, setelah informasi yang relevan berhasil diekstrak, selanjutnya data tersebut dipelajari dan dilakukan analisis agar bisa ditarik kesimpulan. Tahap keempat *Reporting*, yaitu kegiatan untuk mempersiapkan dan menyajikan informasi akhir yang dihasilkan dari tahap analisis.

Tahap analisis dilakukan setelah skenario alur simulasi selesai dijalankan. Proses analisis dilakukan terhadap data dari hasil kegiatan *Collection* pada tahap akuisisi I yaitu ketika browser dalam keadaan masih terbuka dan akuisisi II yaitu setelah dilakukan penghapusan data histori dan browser sudah dalam keadaan tertutup dalam simulasi. Akuisisi I dan akuisisi II dilakukan untuk mengetahui perbedaan data yang mungkin didapatkan ketika browser dalam keadaan masih terbuka dan adanya kegiatan penghapusan data histori lalu browser ditutup. Nantinya hasil analisis akan memaparkan semua informasi bukti digital yang didapat dari proses simulasi tersebut dan dilakukan pembandingan terhadap informasi bukti digital yang didapatkan pada kedua browser tersebut.

3.2 Skenario Simulasi

Pada skenario alur simulasi kasus ini melibatkan dua browser yaitu Brave dan Opera GX. Skenario alur simulasi tersebut ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Skenario Alur Simulasi.

Skenario alur simulasi tersebut dilakukan terhadap kedua browser yaitu Brave dan Opera GX dengan tiga mode *browsing*, yaitu mode normal, mode *private* atau *incognito*, dan mode *secure*. Sehingga simulasi tersebut dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing browser. Penjelasan mengenai tahapan skenario dari alur simulasi untuk kedua browser adalah sebagai berikut.

- 1. User menyalakan laptop dan membuka browser yang disimpan di dalam komputer.
- 2. *User* melakukan aktivitas di dalam browser, berikut merupakan tabel aktivitas yang dilakukan *user* di dalam browser.

T	abel	1.	Tab	pel Ak	ctivitas	User	Di	dalam	Brow	ser.
---	------	----	-----	--------	----------	------	----	-------	------	------

Tab	Aktivitas	Rincian
1	Pencarian Google dengan kata kunci	Dilanjutkan membuka web
	"bookie7"	www.globalnewsnusantara.co.id. web
		tersebut merupakan situs judi online
2	Pencarian Google dengan kata kunci	Melakukan pencarian pada mesin pencari
	"judi online", "mobil", "motor",	Google dengan kata kunci
	"togel"	
3	Melakukan login pada	Email: radzigkob@gmail.com
	mail.google.com	Password: KingdomC0me11
4	Mengunjungi situs www.detik.com	Situs media online
5	Melakukan login pada x.com	Username: @radzigkobyla_
		Password: KingdomSk4l1tz
6	Mengunjungi situs www.kompas.com	Situs media online
7	Mengunjungi situs saritotoasli.com	Situs judi online

8	Melakukan login pada	Username: @ kingradzig
	www.instagram.com	Password: Deliv3r3nC
9	Mengunjungi situs	Situs media online
	www.cnbcindonesia.com	

Tabel 2 untuk aktivitas *user* dibuat berdasarkan data artefak yang signifikan untuk *web browser forensics*. Pada *web browser forensics* bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan bukti serta informasi penting terkait kejahatan dari jejak yang ditemukan pada sesi penelusuran internet[4]. Pada tabel 2 terdapat keyword, url, serta akun untuk melakukan login, dan data tersebut merupakan informasi penting untuk proses *web browser forensics*.

- 3. Dilakukan akuisisi I, yaitu menjalankan metode Collection saat browser dalam keadaan masih terbuka.
- 4. Khusus untuk simulasi dengan browser pada mode normal dan *secure*, *user* melakukan penghapusan browsing di dalam browser sebelum *user* menutup browser. Untuk mode *private*, *user* tidak melakukan penghapusan histori di dalam browser karena pada mode *private* browser tidak merekam histori penjelajahan internet.
- 5. User menutup browser.
- 6. Dilakukan akuisisi II, yaitu menjalankan metode *Collection* forensik saat browser dalam keadaan sudah tertutup.

3. Evaluasi

4.1 Data Hasil Simulasi

Pada simulasi yang dijalankan terdapat dua tahap akuisisi untuk pengambilan data, yaitu tahap akuisisi I dan akuisisi II. Tahap akuisisi tersebut dilakukan terhadap dua browser yaitu Brave dan Opera GX dengan tiga mode *browsing* yaitu mode normal, *private* dan *secure*. Pada tahap tersebut menjalankan *collection* atau pengumpulan data saat browser dalam keadaan masih terbuka untuk akuisisi I dan dilanjutkan penghapusan history di dalam browser (untuk mode normal dan *secure*) lalu menutup browser untuk akuisisi II. Data yang didapatkan pada tahap ini berupa *image memory* dari memori RAM dan beberapa *file* dari internal folder browser tersebut. Berikut uraian untuk data yang dikumpulkan.

1. RAM Image Memory

Pengambilan data *image memory* RAM dilakukan dengan menggunakan aplikasi Magnet RAM Capture untuk kedua tahap akuisisi dari tersebut. Berikut merupakan tabel dari data *image memory* RAM yang didapatkan.

Browser	Tahap	Nama File	Ukuran File	Hash MD5
Brave	Akuisisi I	brave_normal_1.raw	16,7 GB	49531bd64e625f408c859cfb8f8e9439
		brave_private_1.raw	16,7 GB	b74c41ba96bda714e1336b7a62072f5c
		brave_secure_1.raw	16,7 GB	0df7cca4ba4de57dd19aeb087725b11b
	Akuisisi II	brave_normal_2.raw	16,7 GB	142dd08b89a96a3e56e745618df97778
		brave_private_2.raw	16,7 GB	d3864389e86a5be6376bcfbe72a5880a
			brave_secure_2.raw	16,7 GB
Opera Gx	Akuisisi I	operagx_normal_1.raw	16,7 GB	3bbd45eabb3b65f75fe1679a45405aea
U.		operagx_private_1.raw	16,7 GB	0882c981060eb2b7c5ea68d9adc57767
		operagx_secure_1.raw	16,7 GB	3e3019d469e98a496311d566d35306ae

Tabel 2.	File	data	image	memory	RAM.
----------	------	------	-------	--------	------

Akuisisi II	operagx_normal_2.raw	16,7 GB	10252d3e3d41bf5b7dc2becec7e5f15d
	operagx_private_2.raw	16,7 GB	2715a8600a0d1ae66c3f67c551d30767
	operagx_secure_2.raw	16,7 GB	fc732773136609fef195f32fad1175f3

Semua *file* tersebut disimpan dalam *usb drive* yang sudah disediakan. Selain itu juga dilakukan *hashing* pada setiap *file image memory* RAM yang didapatkan untuk menjaga integritas data dari *file* tersebut.

2. File pada Internal Folder

Browser membuat sebuah folder di dalam penyimpanan sistem lokal komputer untuk menyimpan data. Untuk browser Brave dan Opera GX masing-masing memiliki internal folder dengan alamat direktori yang berbeda. Berikut merupakan alamat direktori untuk *file* data dari masing-masing browser.

File	Brave	Opera GX	
History	C:\Users\(namauser)\AppData\Local\	C:\Users\(namauser)\AppData\Roaming\	Opera
	BraveSoftware\Brave-Browser\User Data\Default	Software\Opera GX Stable	
Login	C:\Users\(namauser)\AppData\Local\	C:\Users\(namauser)\AppData\Roaming\	Opera
Data	BraveSoftware\Brave-Browser\User Data\Default	Software\Opera GX Stable	-
Web	C:\Users\(namauser)\AppData\Local\	C:\Users\(namauser)\AppData\Roaming\	Opera
Data	BraveSoftware\Brave-Browser\User Data\Default	Software\Opera GX Stable	-

Di dalam direktori ini diambil tiga data atau *file*, yaitu History, Login Data, dan Web Data pada masing-masing tahap akuisisi I dan II.

4.2 Analisis Hasil Akuisisi

Setelah data dari tahap akuisisi I dan akuisisi II berhasil dikumpulkan, selanjutnya dilakukan *examination* atau pemeriksaan terhadap data tersebut untuk mencari artefak atau rekam jejak dari aktivitas yang dilakukan di dalam simulasi. Serta dilakukan analisis terhadap data tersebut. Berikut merupakan perbedaan pengaturan pada Brave browser dan Opera GX.

4.2.1 Akuisisi I

1) Brave browser mode normal

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data di dalam *file* History yang merupakan *database sql*. Namun *timeline* dalam data tersebut memiliki format *webkit time* sehingga perlu dilakukan konversi ke dalam format waktu lokal dengan *query*:

SELECT url, title,datetime((last_visit_time/1000000)-11644473600, 'unixepoch', 'localtime') AS time FROM urls;

Berikut merupakan gambar dari data histori penelusuran internetnya.

	url	title	time
1	https://www.google.com/search?	bookie7 - Google Search	2024-07-09 19:28:03
2	https://www.globalnewsnusantara.co.id/	BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super	2024-07-09 19:28:10
3	https://www.google.com/search?	judi online - Google Search	2024-07-09 19:28:57
4	https://www.google.com/search?	mobil - Google Search	2024-07-09 19:29:04
5	https://www.google.com/search?	motor - Google Search	2024-07-09 19:29:09
6	https://www.google.com/search?	togel - Google Search	2024-07-09 19:29:15
7	https://mail.google.com/	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-09 19:29:32
8	https://mail.google.com/mail/	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
9	https://mail.google.com/mail/u/0/	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
10	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-09 19:29:32
11	https://www.google.com/intl/en-US/gmail/about/	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-09 19:29:32
12	https://accounts.google.com/AccountChooser/signinchooser?	Gmail	2024-07-09 19:29:34
13	https://accounts.google.com/AccountChooser?	Gmail	2024-07-09 19:29:34
14	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail	2024-07-09 19:29:34
15	https://accounts.google.com/InteractiveLogin?continue=https://	Gmail	2024-07-09 19:29:34
16	https://accounts.google.com/v3/signin/identifier?	Gmail	2024-07-09 19:29:35
17	https://accounts.google.com/v3/signin/challenge/pwd?	Gmail	2024-07-09 19:29:44
18	https://accounts.google.com/CheckCookie?continue=https://	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
19	https://mail.google.com/accounts/SetOSID?	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
20	https://accounts.youtube.com/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
21	https://accounts.google.co.id/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:29:58
22	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox	Kotak Masuk (24) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-09 19:30:07
23	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/	Notifikasi keamanan - radzigkob@gmail.com	2024-07-09 19:30:02
24	https://www.detik.com/	detikcom - Informasi Berita Terkini dan Terbaru	2024-07-09 19:45:30
25	https://connect.detik.com/token/me.html?autoLogin=1&clientId=2		2024-07-09 19:45:32
26	https://x.com/	X. It's what's happening / X	2024-07-09 19:32:06
27	https://twitter.com/x/migrate?	x.com	2024-07-09 19:32:04
28	https://x.com/?mx=2	x.com/?mx=2	2024-07-09 19:32:34
29	https://x.com/login	X. It's what's happening / X	2024-07-09 19:32:08
30	https://x.com/i/flow/login	Log in to X / X	2024-07-09 19:32:08
31	https://x.com/home?mx=2	x	2024-07-09 19:32:34
32	https://x.com/home	(18) Home / X	2024-07-09 19:32:43
33	https://x.com/radzigkobyla_	(18) Radzig Kobyla (@radzigkobyla_) / X	2024-07-09 19:32:40
34	https://www.kompas.com/	Berita Terkini Hari Ini, Kabar Akurat Terpercaya	2024-07-09 19:49:56
35	http://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online & Platform	2024-07-09 19:34:38
36	https://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online & Platform	2024-07-09 19:34:53
37	https://www.instagram.com/	Instagram	2024-07-09 19:35:45
38	https://www.instagram.com/accounts/onetap/?next=%2F	Instagram	2024-07-09 19:35:35
39	https://www.instagram.com/kingradzig/	Radzig Kobyla (@kingradzig) • Instagram photos	2024-07-09 19:35:43
40	https://www.cnbcindonesia.com/	CNBC Indonesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini	2024-07-09 19:56:19

Gambar 3. History Brave browser.

Selain dari file History, *username* juga dapat ditemukan di dalam file Web Data. Dan sama seperti *file* History, waktu dalam data tersebut memiliki format *unix epoch time* sehingga perlu dilakukan konversi dengan *query*:

SELECT value, DATETIME(date_created, 'unixepoch', 'localtime') AS date_created, DATETIME(date_last_used, 'unixepoch', 'localtime') AS date_last_used FROM autofill;

Berikut merupakan gambar dari data pada file Web Data

	value	date_created	date_last_used
1	radzigkob@gmail.com	2024-07-09 19:29:44	2024-07-09 19:29:44
2	@radzigkobyla_	2024-07-09 19:32:19	2024-07-09 19:32:19
3	@kingradzig	2024-07-09 19:35:34	2024-07-09 19:35:34

Gambar 4. Username Brave browser.

Selanjutnya dilakukan pencarian data *password* yang digunakan untuk melakukan *login*, cara untuk mencari data *password* dengan melalui *file image memory* RAM brave_normal_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

AD	DB	BA	40	71	-Û°Û°Hg	Û°	-Û°			Û°@@
31	00	31	00	00	$5 \cdot \cdot g \cdot \cdot \cdot - \hat{U}^{\circ} \cdot - \hat{U}^{\circ} \cdot - \hat{U}^{\circ} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{K \cdot i \cdot n \cdot g \cdot d \cdot o}{K \cdot i \cdot n \cdot g \cdot d \cdot o}$	-m -	C - 0	-m -	e -1	-1 -
00	AO	A2	CC	0D	·c·o·m···-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-	·ÖÈ		Ä·û		¢Ì
00	72	00	61	00	vR.ûg	·]	: .a .
7A	00	00	00	00	d-z-i-g-k-o-b-y-l-aK-i-n-g-d-o-m-S	-k -4	-1	1.1	t z	
00	01	00	00	00						
00	00	00	00	00	p.a.s.s.w.o.r.d					
00	00	08	00	00	D.e.l.i.v.3.r.3.n.C.		* * *			
00	00	00	00	00					* * *	

Gambar 5. Password Brave browser.

2) Brave browser mode private

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Untuk data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* brave_private_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

Gambar 6. History, username, dan password Brave browser.

3) Brave browser mode secure

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Sama seperti pada mode normal, data ini bisa didapatkan melalui *file* History.

	url	title	time
1	https://www.google.com/search?	bookie7 - Penelusuran Google	2024-07-13 20:45:51
2	https://www.google.com/sorry/index?	https://www.google.com/search?	2024-07-13 20:45:38
3	https://www.google.com/search?	bookie7 - Penelusuran Google	2024-07-13 20:45:48
4	https://www.globalnewsnusantara.co.id/	BOOKIE7 Slot Judi Online Server	2024-07-13 20:46:06
5	https://www.google.com/search?	judi online - Penelusuran Google	2024-07-13 20:46:24
6	https://www.google.com/search?	mobil - Penelusuran Google	2024-07-13 20:46:30
7	https://www.google.com/search?	motor - Penelusuran Google	2024-07-13 20:46:38
8	https://www.google.com/search?	togel - Penelusuran Google	2024-07-13 20:46:46
9	https://mail.google.com/	Gmail: Private and secure email at no	2024-07-13 20:47:10
10	https://mail.google.com/mail/	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
11	https://mail.google.com/mail/u/0/	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
12	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail: Private and secure email at no	2024-07-13 20:47:10
13	https://www.google.com/intl/en-US/gmail/about/	Gmail: Private and secure email at no	2024-07-13 20:47:10
14	https://accounts.google.com/AccountChooser/	Gmail	2024-07-13 20:47:13
15	https://accounts.google.com/AccountChooser?	Gmail	2024-07-13 20:47:13
16	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail	2024-07-13 20:47:13
17	https://accounts.google.com/InteractiveLogin?	Gmail	2024-07-13 20:47:13
18	https://accounts.google.com/v3/signin/identifier	Gmail	2024-07-13 20:47:13
19	https://accounts.google.com/v3/signin/challenge	Gmail	2024-07-13 20:47:20
20	https://accounts.google.com/CheckCookie?	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
21	https://mail.google.com/accounts/SetOSID?	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
22	https://accounts.youtube.com/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
23	https://accounts.google.co.id/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:32
24	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox	Kotak Masuk (25)	2024-07-13 20:47:33
25	https://www.detik.com/	detikcom - Informasi Berita Terkini da	2024-07-13 21:02:52
26	https://connect.detik.com/token/me.html?		2024-07-13 21:02:54
27	https://x.com/	X. It's what's happening / X	2024-07-13 20:48:07
28	https://twitter.com/x/migrate?	x.com	2024-07-13 20:48:05
29	https://x.com/?mx=2	x.com/?mx=2	2024-07-13 20:48:34
30	https://x.com/login	X. It's what's happening / X	2024-07-13 20:48:09
31	https://x.com/i/flow/login	Log in to X / X	2024-07-13 20:48:09
32	https://x.com/home?mx=2	x	2024-07-13 20:48:34
33	https://x.com/home	(20) Home / X	2024-07-13 20:48:47
34	https://x.com/radzigkobyla_	(20) Radzig Kobyla (@radzigkobyla_)	2024-07-13 20:48:44
35	https://www.kompas.com/	Berita Terkini Hari Ini, Kabar Akurat	2024-07-13 20:49:00
36	https://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online &	2024-07-13 20:49:35
37	http://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online &	2024-07-13 20:49:35
38	https://saritotojamin.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online &	2024-07-13 20:49:35
39	https://www.instagram.com/	Instagram	2024-07-13 20:50:09
40	https://www.instagram.com/accounts/onetap/?	Instagram	2024-07-13 20:50:32
41	https://www.instagram.com/accounts/	Instagram	2024-07-13 20:50:32
42	https://www.cnbcindonesia.com/	CNBC Indonesia - Berita Ekonomi &	2024-07-13 21:00:59

Gambar 7. History Brave browser.

Selain	dari <i>file</i>	History,	username j	juga d	lapat	ditemul	kan di	dal	am <i>file</i>	e Web	Data.
--------	------------------	----------	------------	--------	-------	---------	--------	-----	----------------	-------	-------

	value	date_created	date_last_used
1	radzigkob@gmail.com	2024-07-13 20:47:20	2024-07-13 20:47:20
2	@radzigkobyla_	2024-07-13 20:48:20	2024-07-13 20:48:20
3	@kingradzig	2024-07-13 20:50:31	2024-07-13 20:50:31

Gambar 8. Username Brave browser.

Selanjutnya dilakukan pencarian data *password* yang digunakan untuk melakukan *login*, cara untuk mencari data *password* dengan melalui *file image memory* RAM brave_secure_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

 0A 40 72 61 64
 sia.com···radzigkob@gmail.com··KingdomCOmell····@rad

 33 72 33 6E 43
 zigkobyla_··KingdomSk4lltz···@kingradzig··Deliv3r3nC

 00 00 00 00 00
 ··ÿÿÿÿ·yG······

 00 00 00 00 00
 ··

Gambar 9. Password Brave browser.

4) Opera GX mode normal

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data ini bisa didapatkan di dalam file

History.

	url	title	time
1	https://gxcorner.games/	GX Corner	2024-07-07 18:16:56
2	https://www.google.com/search?client=opera	bookie7 - Penelusuran Google	2024-07-07 18:18:05
3	https://www.google.com/url?	BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super	2024-07-07 18:18:15
4	https://www.globalnewsnusantara.co.id/	BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super	2024-07-07 18:18:15
5	https://www.google.com/search?client=opera	judi onlline - Penelusuran Google	2024-07-07 18:18:52
6	https://www.google.com/search?q=mobil&client=opera	mobil - Penelusuran Google	2024-07-07 18:19:03
7	https://www.google.com/search?q=motor&client=opera	motor - Penelusuran Google	2024-07-07 18:19:10
8	https://www.google.com/search?q=togel&client=opera	togel - Penelusuran Google	2024-07-07 18:19:21
9	https://mail.google.com/	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-07 18:19:33
10	https://mail.google.com/mail/	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:02
11	https://mail.google.com/mail/u/0/	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:02
12	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-07 18:19:33
13	https://www.google.com/intl/en-US/gmail/about/	Gmail: Private and secure email at no cost Goo	2024-07-07 18:19:33
14	https://accounts.google.com/AccountChooser/signinchooser	Gmail	2024-07-07 18:19:37
15	https://accounts.google.com/AccountChooser?	Gmail	2024-07-07 18:19:37
16	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail	2024-07-07 18:19:37
17	https://accounts.google.com/InteractiveLogin?	Gmail	2024-07-07 18:19:37
18	https://accounts.google.com/v3/signin/identifier?	Gmail	2024-07-07 18:19:37
19	https://accounts.google.com/v3/signin/challenge/pwd?	Gmail	2024-07-07 18:19:46
20	https://accounts.google.com/CheckCookie?continue=https:/	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:02
21	https://mail.google.com/accounts/SetOSID?	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:02
22	https://accounts.google.co.id/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:02
23	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox	Kotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 18:20:12
24	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/	Notifikasi keamanan - radzigkob@gmail.com	2024-07-07 18:20:11
25	https://www.detik.com/	detikcom - Informasi Berita Terkini dan Terbaru	2024-07-07 18:35:27
26	https://x.com/	X. It's what's happening / X	2024-07-07 18:21:16
27	https://twitter.com/x/migrate?	x.com	2024-07-07 18:21:12
28	https://x.com/?mx=2	x.com/?mx=2	2024-07-07 18:21:45
29	https://x.com/login	X. It's what's happening / X	2024-07-07 18:21:22
30	https://x.com/i/flow/login	Log in to X / X	2024-07-07 18:21:22
31	https://x.com/home?mx=2	x	2024-07-07 18:21:45
32	https://x.com/home	(14) Home / X	2024-07-07 18:21:56
33	https://x.com/radzigkobyla_	(14) Radzig Kobyla (@radzigkobyla_) / X	2024-07-07 18:21:53
34	https://www.kompas.com/	Berita Terkini Hari Ini, Kabar Akurat Terpercaya	2024-07-07 18:22:08
35	https://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online & Platform	2024-07-07 18:23:11
36	https://www.instagram.com/	Instagram	2024-07-07 18:24:19
37	https://www.instagram.com/accounts/onetap/?next=%2F	Instagram	2024-07-07 18:24:06
38	https://www.instagram.com/kingradzig/	Radzig Kobyla (@kingradzig) • Instagram photos	2024-07-07 18:24:17
39	https://www.cnbcindonesia.com/	CNBC Indonesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini	2024-07-07 18:34:40

Gambar 10. History Opera GX.

Berikut merupakan gambar dari data pada file Web Data dan Login Data.

	value	date_created	date_last_used
1	radzigkob@gmail.com	2024-07-07 18:19:47	2024-07-07 18:19:47
2	@radzigkobyla_	2024-07-07 18:21:33	2024-07-07 18:21:33
3	@kingradzig	2024-07-07 18:24:05	2024-07-07 18:24:05

Gambar 11. Web Data pada Opera GX.

	origin_url	date_created
1	https://accounts.google.com/	2024-07-07 18:20:08
2	https://x.com/	2024-07-07 18:21:47
3	https://www.instagram.com/	2024-07-07 18:24:08

Gambar 12. Login Data pada Opera GX.

Selanjutnya dilakukan pencarian data *password* yang digunakan untuk melakukan *login*, cara untuk mencari data *password* dengan melalui *file image memory* RAM operagx_normal_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

00	0.0			1.12	- 1	1	1.00	- 1					1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		A CONTRACT OF A																						
~~	00	00	00	00		,D	,D · ·	, D · · : ·	,D:	,D	,D:	,D:	,D	,D	,D	,D	,D	,D:	,D:	,D:	,D:	,D:	D`àflp	,D:		_D:	_Ddflp,D	_D:	_D:	_D:	_D:	_D:äflp, D:	_D:	_D:	_D:``åfIp, D:	_D:äfIp, D:	_D:äflp,D:
43	00	30	00	6D			8<	· .ð<ā -	· ·ð<ā · ·:	· ·ð<ā · · : ·	· ·ð<ā · · : · · ·	· ·ð<ā · ·: · · ·-ť	••ð<ā••••Û°	••ð<ã••:•••-Û° ••	••ð<ã•••:•••-Û••-Û	··ð<ā··:··-Û° ·-Û°>	••ð<ã•••:•••-Û° ·-Û°>•	ð<ā:Û°Û°>	••ð<ã••:•••-Û°•Û°>•••-	· ·ð<ã · ·: · · ·-Û° ·-Û°> · · ·-Û°	· ·ð<ā · ·: · · · -Û° · -Û° > · · · -Û° ·	· ·ð<ã· · : · · · -Û° · -Û°> · · · -Û° · -Û	· ·ð<ã··: · · · -Û° · -Û°> · · · -Û° · -Û°	· ·ð<ã· ·: · · ·-Û° ·-Û°> · · ·-Û° ·Û° ·	· ·ð<ā· ·: · · ·-Û° ·-Û°>· · ·-Û° ·-Û°	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n	••ð<ã••:•••-Û°•Û°>•••-Û°•Û°•Û° <mark>K•i•n•</mark> g	··ð<ā··:···Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d·c	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d·o·	··ð<ā··:···-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d·o·m	··ð<ā··:···-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d·o·m·C	··ð<ā··:··-Û°·-Û°>···-Û°·-Û°·-Û°K·i·n·g·d·o·m·C·0
00	39	00	2C	00		·e	-e -1	-e -1 -1	-e -1 -1 -	·e ·1 ·1 · · ·1	·e ·1 ·1 · · ·1 ·	·e·1·1···1·.	·e ·1 ·1 · · ·1 · . ·c	·e·1·1····1·.·c·c	-e-1-11c-0-	•e •1 •1 • • •1 • • • c • o •m •	•e •1 •1 • • •1 •. • c • o •m • •	-e ·1 ·1 · · ·1 · . · c · o ·m · · · /	•e•1•1••••1•••c•o•m•••/••	•e •1 •1 • • •1 •. •c •o •m • • •/ • • •	•e•1•1••••1•.•c•o•m•••/•••••	•e •1 •1 • • •1 •. •c •o •m • • • / • • • • •	-e ·l ·l · ··l ·. ·c ·o ·m · · ·/ · · · · · ·	-e ·l ·l · ··l ·. ·c ·o ·m · · ·/ · · · · · ·	•e •l •l • • • • • • • • • • • • • • • •	-e -l -l 1 c - o -m /	•e•1•1••••1•.•c•o•m•••/••••••	•e•1•1••••1•.•c•o•m•••/•••••••r	•e•1•1••••••••••••••••••••••••••••••••	•e•1•1•••••r•g•	elllr.g.b	elllr.g.b.	•e •1 •1 ••••1 •. •c •o •m •••/ •••••••r•g·b·(•	•e •1 •1 • • •1 •. • c • o • m • • · / • • • • • • • r • g • b • (• 1	•e •1 •1 • • •1 •. •c •o •m • • / • • • • • • • r •g •b • (•1 •8	e-1-1	e-1-1
00	AD	DB	BA	00		1	1.9.	1.9.3.	1.9.3.,	1.9.3., 1	1.9.3., .1.9	1.9.3., .1.9.8	1.9.3., .1.9.8.	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã	1.9.3., 1.9.8.)ð.ã	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã.	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:	1.9.3., ·1.9.8.) · · · · · · ð·ã··: · · · 5ã··: ·	1.9.3., .1.9.8.) · · · · · · ð ·ã · : · · · 5ã · : · · ð	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðN	1.9.3., 1.9.8.)ð.ã:5ã:.ðNã	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðNã	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðNã:	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðNã:.	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðNã:	1.9.3., .1.9.8.)ð.ã:5ã:ðNã:Û
65	00	00	00	00							Û	Û°		<u>ů</u> •		Âùý		Âùý∙¤P	Âùý ·¤P · ·	ϰÀùý.¤P@*	Û°Àùý.¤P0°1		Û°Àùý.¤P@°1.¤P.	Û°Àùý.¤P@°1.¤P	Û°Àùý.¤P0°1.¤Pv	Û°Àùý.¤P0°1.¤PvP	Û°Àùý.¤P@°1.¤PvP.;	Û°Àùý.¤P@°1.¤PvP.¤P	Û°Àùý.¤P0°1.¤PvP.¤P.	Û°Àùý.¤P@°1.¤PvP.¤P	Û°Àùý.¤P0°1.¤PvP.¤P	Û°Âùý.¤P0°1.¤PvP.¤PÛ	Û°Àùý.¤P@°1.¤PvP.¤PÛ°.	Û°Àùý.¤P@*1.¤PvP.¤PÛ°	Û°Âuý.¤P0°1.¤PvP.¤PÛ°Û°	Û°Âuý.¤P0°1.¤PvP.¤PÛ°Û°e	Û°Àùý.¤PQ°1.¤PvP.¤PÛ°Û°e
00	31	00	74	00		-Û	-Û°)	-Û°) · ·	-Û°) · · · ·	-Û°) · · · ·	-Û°) · · · · · ·	-Û°) · · · · · · · · · ·	-Û°) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-Û°)@	-Û°)®	-Û°)@	-Û°)	-Û°)Ô	-Û°) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-Û°)ÔÔ°	-Û°)@Û°	-Û°)ÔÛ°K.	-Û°)ÔÔ°Ô°	-Û°)K-i.n	-Û°)K.i.n.q	-Û°)ÔÔ°Ô°Ô°	-Û°)·····æ····-Û°····K·i·n·g·d	-Û°)œÛ°K·i.n·g·d·o	-Û°)ÔÔ°Ô°Ô°	-Û°)	-Û°)······@·····-Û°····K·i·n·g·d·o·m·S	-Û°) ······@·····-Û°····K·i·n·g·d·o·m·S·l	-Û°)······@·····-Û°····K·i·n·g·d·o·m·S·k·	-Û°)······@·····-Û°····K·i·n·g·d·o·m·S·k·4	-Û°)	-Û°)	-Û°)@Û°K.i.n.g.d.o.m.S.k.4.l.l.
FF	FF	FF	FF	FF		z -	z - • •	z · · ·Û°	z · · Û° ·-	z · · Û° · −Û°	2 · · Û° · −Û° · ·	<mark>z ·</mark> · ·Û° ·−Û° ·−Û	Z · . Û° Û° Û°	z · .ŷ∘ŷ∘ŷ∘	z ···ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ	z · · ΰ° · - ΰ° · - ΰ° · - ΰ° ·	z · · · Û° · - Û° · - Û° · - Û° · - Û	<u>z</u> ···Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°	Z · · Û° · -	<u>z</u> · ·Û° ·−Û° ·−Û° ·−Û° ·−Û° ·−Û°	<u>z ·</u> · ·Û° · –Û° · –Û° · –Û° · –Û° · –Û° ·	<u>z</u> ŷ°ŷ°ŷ°ŷ°ŷ°ŷ°ŷ	<u>z</u> · · · ŷ° · – ŷ° ·	z · · ·Û° · -Û° · -	<u>z</u> ŷ∘ŷ∘ŷ∘ŷ∘ŷ∘ŷ∘ŷ∘ŷ∘	<u>z</u> · · · Û° · − Û° ·	<u>z</u> · · · Û° · − Û° · ·	<u>z</u> ···ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ॰·-ŷ	<u>z</u> ···ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-ŷ∘·-	<u>z</u> ···ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-	<u>z</u> ···ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·- <u></u> ΰ°·- <u>ΰ</u> °·- <u>ΰ</u> °·-	<u>z</u> ···û°·-û°·-û°·-û°·-û°·-û°·-û°·-û°·-û°·-	<mark>z ·</mark> · ·Û° · –Û° · · ·	<u>z</u> ···ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-ΰ°·-	<mark>z</mark> · · ·Û° · –Û° · −Û° · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>z</u> · · ①° · – Û° · · · Û° · · · · · · · · · · · · · ·	<mark>z</mark> · · ①° · - Û°
00	08	00	00	00						·····	·····	·····	<u> </u>	<u> </u>	17.	······		·····	·····	······································			p.a.s	p.a.s.s	p-a-s-s-1	p-a-s-s-w	·····p·a·s·s·w·o	·····p·a·s·s·w·o·r	p-a-s-s-w-o-r-	·····p·a·s·s·w·o·r·d	·····p·a·s·s·w·o·r·d··	·····p·a·s·s·w·o·r·d···		·····p·a·s·s w·o·r·d·····	p-a-s-s-w-o-r-d	p-a-s-s-w-o-r-d	p-a-s-s-w-o-r-d
00	00	00	00	08		1.2							DD.	·····D·e	••••• <mark>D·e ·1</mark>	•••••• <mark>D·e·l·i</mark>	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	D.e.1.i.v.3.r	D.e.1.i.v.3.r.3	D.e.l.i.v.3.r.3.n	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	D e ·l ·i ·v ·3 ·r ·3 ·n ·C ·	D-e-l-i-v-3-r-3-n-C-	D • e • 1 • i • v • 3 • r • 3 • n • C •
00	00	00	00	00																																	

Gambar 13. Passsword Opera GX.

5) Opera GX mode private

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet, data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* operagx_private_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

~~	~~	-	-	10	
00	00	75	88	IC	bookie/ - Penelusuran Google2810u.
6C	69	65	6E	74	<pre>https://www.google.com/search?client</pre>
54	46	2D	38	2D	=opera-gxsq=bookie/ssourceid=operasie=UTF-8soe=UTF-8-
14	04	00	41	14	pek#YI
00	00	2E	00	00	ne Server Thailand Super Link Gacor Terbaru 2024
00	00	00	00	00	<pre>*& · · ·https://www.globalnewsnusantara.co.id/ · · · · · · ·</pre>
78	00	00	00	0E	·····X
00	00	00	BO	00	
00	00	00	00	00	
00	32	22	30	0A	Groups://www.google.com/search?gej
38	62	31	30	30	DCLTONING&CIlent=opera-gxsns=9LD&sca_esv=5253a18D/66
63	41	40	19	64	CISCULTDM=NWSESTORY=GIUIJALAIAOIC3RVChIIDGF12WXICGFYd
00	0.9	00	00	00	14c 4c cc
10	00	21	13	05	J#\$ #\$
01	31	30	02	31	Geoff construction war and a start and a s
	42	10	0.3	00	66CISCUSE1=Cq-K2qUIDFWa4-EF55EWUA6sVed=UanOKEW1JINncm
6F	6F	67	6C	65	ÿ··HÁả H3E H3E ·H#ÁH·ÈH;Ău·H.3+B-·+··H·ÈH··Åran Google
74	6F	72	26	63	Phttps://www.google.com/search?g=motorsc
69	3D	66	4B	2D	lient=opera-gx&hs=clX&sca_esv=5253al8b766cf5c0&ei=fK-
61	6E	20	47	6F	e.com/favicon.ico
71	3D	74	6F	67	ogle ·····Đ··È··https://www.google.com/search?g=tog
90	08	76	50	20	elsclient=opera-gxshs=3gsssca_esv=5253a18b766vP
22	22	20	-	22	
01	IA	0B	00	AD	Gmail
40	00	21	03	00	resil (n/0 (Airbox bake ff 6 ic hic i
42	20	0.0	0A	00	and with the second sec
00	00	16	00	00	ÿ
47	0B	00	00	00	.https://www.detik.com/bek#Ú6.iG
BA	FF	07	00	06	110-á···eId···xW7····ù·5·g·····e·······°ÿ····
21	12	20	35	02	por, , nompour oumann . you dece som decedes is 10 to the start
61	73	2E	63	6F	· J;) · · · · · · https://www.kompas.com/www.kompas.co
78	2E	63	6F	6D	m_default / {@.L/{@.Oif9}
74	70	73	3A	2F	/x.com_default / {0 J, -/ {0 # cM =+ https:/
2F	7B	40	04	12	ps://kompas.comww.voutube.com/default.//0+.//0.c
61	73	2E	63	6F	· J:) ·····bttps://www.kompas.com/www.kompas.com
78	2E	63	6F	6D	m default // @.L. // @.Oif9)
30	00	00	03	00	
08	09	68	74	74	
7B	40	04	F5	EA	ps://saritotoasli.com/saritotoasli.com_default /{@-õê
54	05	18	14	53	webbirservice.uuuublink.mojom.TextS
67	12	65	7.2	24	uggestionnost inttps://www.instagram.
OE	40	10	13	14	the the the the sufficient of the sector
39	00	00	00	43	dloading A9C
48	61	72	69	20	NBC Indonesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini Hari
00	00	66	6C	6F	Ini ······ & ····· https://www.cnbcindonesia.com/··flo
00	00	00	00	00	w/login

Gambar 14. History Opera GX.

20	4D	61	73	75	client=gws-wiz-serp
00	00	68	74	74	k (23) - radzigkob@gmail.com - Gmail
00	OD	01	00	00	ps://mail.google.com/mail/u/0/#inbox ·····
			~*		
00	00	40	57	3B	x · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
00	6D	00	43	00	Ûú····YeÛú···Àǎ;·Ì\$···-Û°·-Û°·-Û°··-K·i·n·g·d·o·m·C·
01	00	00	00	01	0 · m · e · l · l · · · l · . · c · o · m · · · · - Û° · · · Û°
25	00	00	00	AD	@0.b×ú°Ūú@W;Ūúà.üÚúŪ°Ä.Ì%
2E	63	6F	60) 2F	····i···e@ã······ÓZ·-·è·y§·······https://x.com/
62	79	60	61	. 5E	radzigkobylahttps://x.com/radzigkobyla
0.0	01	17	61	05	PAR OF NYR R
09	CC	25	00	00	áú····\$··Ì\$····ð·Ì\$····JØ·Ì\$···W¹·Ì\$···`··Ì\$··
00	AD	DB	BA	00	$-\hat{\mathbb{U}}^{\circ}$ $K \cdot \mathbf{i} \cdot \mathbf{n} \cdot \mathbf{q} \cdot \mathbf{d} \cdot \mathbf{o} \cdot \mathbf{m} \cdot \mathbf{S} \cdot \mathbf{k} \cdot 4 \cdot \mathbf{l} \cdot \mathbf{l} \cdot \mathbf{t} \cdot \mathbf{z} \cdot \cdot \cdot \hat{\mathbb{U}}^{\circ} \cdot - \mathbb{U$
7F	0.0	00	10	50	-Û°Û°Û°Û°
	~~	~~		02	
DF	D9	FA	7F	00	Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°·-Û°··-Û°········
61	64	7A	69	67	·ào··āB·····Ú···£·ý····è%B·Instagram·yla (@kingradzig
00	00	00	00	00) â.¢ Instagram photos and videos
00	00	00	00	00	p.a.s.s.w.o.r.d
00	0A	00	00	00	··P·a·s·s·w·o·r·d·······D·e·l·i·v·3·r·3·n·C······
00	00	00	00	00	

Gambar 15. Akun dan password Opera GX.

Dari gambar 30 dan gambar 31 bisa ditemukan semua data histori penelusuran internet serta akun dan *password* yang digunakan untuk *login*.

6) Opera GX mode secure

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data di dalam *file* History, berikut merupakan gambar dari data histori penelusuran internetnya.

	url	title	time
1	https://gxcorner.games/	GX Corner	2024-07-07 23:31:52
2	https://www.google.com/search?client=opera	bookie7 - Penelusuran Google	2024-07-07 23:35:08
3	https://www.google.com/url?	BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super Lin	2024-07-07 23:35:14
4	https://www.globalnewsnusantara.co.id/	BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super Lin	2024-07-07 23:35:15
5	https://www.google.com/search?client=opera	judi online - Penelusuran Google	2024-07-07 23:35:52
6	https://www.google.com/search?q=mobil&client=opera	mobil - Penelusuran Google	2024-07-07 23:35:43
7	https://www.google.com/search?q=mobil&client=opera	mobil - Penelusuran Google	2024-07-07 23:35:59
8	https://www.google.com/search?q=motor&client=oper	motor - Penelusuran Google	2024-07-07 23:36:04
9	https://www.google.com/search?q=togel&client=opera	togel - Penelusuran Google	2024-07-07 23:36:09
10	https://mail.google.com/	Gmail: Private and secure email at no cost Google	2024-07-07 23:36:20
11	https://mail.google.com/mail/	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:43
12	https://mail.google.com/mail/u/0/	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:43
13	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail: Private and secure email at no cost Google	2024-07-07 23:36:20
14	https://www.google.com/intl/en-US/gmail/about/	Gmail: Private and secure email at no cost Google	2024-07-07 23:36:20
15	https://accounts.google.com/AccountChooser/	Gmail	2024-07-07 23:36:23
16	https://accounts.google.com/AccountChooser?	Gmail	2024-07-07 23:36:23
17	https://accounts.google.com/ServiceLogin?	Gmail	2024-07-07 23:36:23
18	https://accounts.google.com/InteractiveLogin?	Gmail	2024-07-07 23:36:23
19	https://accounts.google.com/v3/signin/identifier?	Gmail	2024-07-07 23:36:24
20	https://accounts.google.com/v3/signin/challenge/pwd?	Gmail	2024-07-07 23:36:31
21	https://accounts.google.com/CheckCookie?	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:43
22	https://mail.google.com/accounts/SetOSID?	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:43
23	https://accounts.google.co.id/accounts/SetSID?	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:43
24	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:54
25	https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/	Notifikasi keamanan - radzigkob@gmail.com - Gmail	2024-07-07 23:36:53
26	https://www.detik.com/	detikcom - Informasi Berita Terkini dan Terbaru Har	2024-07-07 23:37:03
27	https://x.com/	X. It's what's happening / X	2024-07-07 23:37:24
28	https://twitter.com/x/migrate?	x.com	2024-07-07 23:37:20
29	https://x.com/?mx=2	x.com/?mx=2	2024-07-07 23:37:51
30	https://x.com/login	X. It's what's happening / X	2024-07-07 23:37:27
31	https://x.com/i/flow/login	Log in to X / X	2024-07-07 23:37:27
32	https://x.com/home?mx=2	x	2024-07-07 23:37:52
33	https://x.com/home	(16) Home / X	2024-07-07 23:38:02
34	https://x.com/radzigkobyla_	(16) Radzig Kobyla (@radzigkobyla_) / X	2024-07-07 23:38:00
35	https://www.kompas.com/	Berita Terkini Hari Ini, Kabar Akurat Terpercaya	2024-07-07 23:38:11
36	https://saritotoasli.com/	SARITOTO - Game Slot Togel Online & Platform	2024-07-07 23:38:44
37	https://www.instagram.com/	Instagram	2024-07-07 23:40:30
38	https://www.instagram.com/accounts/onetap/?	Instagram	2024-07-07 23:40:17
39	https://www.instagram.com/kingradzig/	Radzig Kobyla (@kingradzig) • Instagram photos a	2024-07-07 23:40:28
40	https://www.cnbcindonesia.com/	CNBC Indonesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini	2024-07-07 23:50:51

Gambar 16. History Opera GX.

Berikut merupakan gambar dari data pada file Web Data dan Login Data.

	value	date_created	date_last_used
1	radzigkob@gmail.com	2024-07-07 23:36:31	2024-07-07 23:36:31
2	@radzigkobyla_	2024-07-07 23:37:38	2024-07-07 23:37:38
3	@kingradzig	2024-07-07 23:40:15	2024-07-07 23:40:15

Gambar 17. Web Data pada Opera GX.

	origin_url	date_created
1	https://accounts.google.com/	2024-07-07 23:36:49
2	https://x.com/	2024-07-07 23:37:53
3	https://www.instagram.com/	2024-07-07 23:40:20

Gambar 18. Login Data pada Opera GX.

Selanjutnya dilakukan pencarian data *password* yang digunakan untuk melakukan *login*, cara untuk mencari data *password* dengan melalui *file image memory* RAM operagx_secure_1.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

00	00	U.L	00			10121230
0C	FC	07	00	00	 ・、Ç5À0、òÃp・・・。・ùEp・・・@W/Cp・・・à、ðEp・・・・・・ーÛ°、%()) ·ü · · ·
00	AD	DB	BA	00	Û°····K·i·n·g·d·o·m·C·O·m·e·l·l····C·o·m···	Û°∙
AD	DB	BA	4D	00	-Û° ·-Û° ·-Û° ·-Û° · ··QY · ·ü · · · · ·ü · · · · \$~ ·ü · · ·-Û°	-Û°M·
23	0C	FC	07	00	e.üÛ°Û°Û°	i# .ü
00	00	AD	DB	BA	ů°Â«Ä·ü····-۰«ķü····	•Û°
00	AD	DB	BA	00	$\cdots \cdot K \cdot \mathbf{i} \cdot \mathbf{n} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{d} \cdot \mathbf{o} \cdot \mathbf{m} \cdot \mathbf{S} \cdot \mathbf{k} \cdot 4 \cdot \mathbf{l} \cdot \mathbf{l} \cdot \mathbf{t} \cdot \mathbf{z} \cdot \cdot \cdot \hat{\mathbf{U}}^{\circ} \cdot - \mathbf{U$	-Û° ·
00	00	00	00	00	-Û°Û°Û°Đ‡& -ü	
00	00	30	00	00	ñ•. _ອ ກິຊູ. _ວ ກິຊູ. _ຈ ກິຊູ. _ຈ ກິຊູ. ₋ ກິຊູອ ₄ _i⊾	
00	00	1C	00	00	p.a.s.s.w.o.r.d	
00	00	00	00	00	D-e-l-i-v-3-r-3-n-C	
52	00	00	00	25	·····	8 8
00	20	00	**	00	andboadde ande ande	+

Gambar 19. Passsword Opera GX.

4.2.2 Akuisisi II

1) Brave browser mode normal

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet, data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* brave_normal_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

30	63	68	72	6F	FEUYOTIGCAFOLbha0gFINDI5MmowajGolgCwlgFssourceid=chro
65	37	26	6F	71	metie=HTF-Shttps://www.google.com/search2g=bookie7tog
41	30	67	45	49	=bookie7sgs_lcrp=FgZjaHJybWUyBggDFFUYOTIGCDFOLbbD0gFI
22	ne	49	QD.	an	UDIEMesusiCalyCulaEcanunaid-showscin-UTE. 9288
77	67	49	4F	45	AZgCBaAC1QPCAgsQABiABBiRAhiKBcICCxAAGIAEGLEDGIMBwgIOE
64	2F	68	74	74	A)DY;https://www.globalnewsnusantara.co.id/htt
65	2E	63	6F	6D	ps://www.google.com/ ····· # · # · https://www.google.com
41	42	69	41	42	d216LXN1cnAiBW1vYm1sMhAQLhiABBixAxhDGIMBGIoFMgoQABiAB
6E	6C	69	6E	65	+ I https://www.google.com/search?g=judi+online
43	41	45	51	52	sog=judi+onlinesgs lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQR
57	20	51	41	42	t=Econ=motorscap_ln=Earnd2Mtd216LVNLonDiBW1wdG9:Ma00DB
25	50	OT.	41	44	iABBiwawbGTaFMagOABiABBiwa
6.2	61	OF.	75	70	IADDIXAXIIDGIOFMQQQADIADDIXA
20	70	ED	10	41	v=1 cai=Ci 2NZaV fMvSV4_FD_bCv0N0 cvad=0abll/Fui 1 iVak_nmHN
05	64	5.5	40	74	xD5x205BV0YCU4040UDCA5_uact=5_uo=L00F).cos_D0=R0x0036L
73	51	4D	59	67	d216LXN1cnAiBXRvZ2VsMgsOABiABBixAxiDATILFAAYgAOYsOMYg
26	73	63	61	SF	wdK.https://www.google.com/search?g=motorssca
45	50	35	4B	4B	esv=bb7cc7e513932651ssca upv=1sei=ES2NZtPsNNuR4-EP5KK
38	26	75	61	63	ckAscuad-OshIKEwiTudfn_rmHAvYhuDoCHUODB TO/dIDCAscuac
28	00	00	00	00	·····z-·@······(·····(·····(·····
3A	2F	2F	77	77	sak https://ww
32	36	35	31	26	w.google.com/search?q=togelssca_esv=bb7cc7e513932651s
63	67	66	4C	70	<pre>sca_upv=lsei=Fi2NZpyeHoaO4-EP176pcAsved=OahUKEwicgfLp</pre>
5B	BF	65	19	B4	
1F	10	9E	9A	9A	····Ç<···2·Us··O¬·×~2cgö-×ÿ·?¦EĨõë+Þ·inw·ÄqeD·åÜ·····
63	6F	6D	2F	SF	KyO.AAP<>Oi.@*@A.https://mail.google.com/_
41	2E	65	73	35	<pre>/scs/mail-static/_/js/k=gmail.main.idetJR5ZjJEA.es5</pre>
20	73	37	25	28	7.0.0
00	00	00	00	28	way detik com/
00	00	00	05	00	COf(/ÈW. Of//W. Of//.00000000
00	00	00	68	74	
20	DB	BA	00	an	
53	SE	6D	25	60	fte bar is a ABC do the https://w.com/h
00	FO	0.9	60	10	
00	00	00	00	00	$\hat{\mathbf{u}}_{1}$, \mathbf{u}_{N} , \mathbf{u}_{2} , \mathbf{u}_{1} , $\hat{\mathbf{u}}_{2}$, $\hat{\mathbf{u}_{2}$, $\hat{\mathbf{u}}_{2}$, $\hat{\mathbf{u}}_{2}$, $\hat{\mathbf{u}_{2}$,
00	00	00	00	00	
00	25	00	60	00	
0.0	00	60	00	63	
75	00	0.9	30	10	F
70	2F	36	36	38	
6F	74	SE	61	73	50556628/is/twk-chunk-f1565420.is .https://saritotoas
00	0.0	0.0	0.0	00	
30	92	0D	ac	67	
88	55	20	20	21	.// .0010001.0000/
00	00	00	00	00	
AA	AA	AA	AA	AA	WWW.instagram.com
00	00	00	00	00	***************************************
29	AD	AC	29	01	· →≤i · ·f{/ ·ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿi · ·f{/ · · · · ·) - ,) · · · }I · xI · ·) - ,)
00	43	00	20	00	https://www.cnbcindonesia.com/9C.N.B.C.
6D	00	69	00	20	Indonesia Berita Ekonomi
00	69	00	00	00	.r. R.i.e.n.i.eT.e.r.b.i.n.iH.e.r.iT.n.i

Gambar 20. History Brave browser.

20	30	2E	38	37
69	60	2E	63	6F
61	6D	69	6C	79
73	69	7A	65	3A
00	ND.	DB	BA	02
00	43	00	30	00
C8	00	80	10	C4
BA	01	00	00	00
6D	2F	72	61	64
58	00	2F	7B	66
00	00	00	00	00
E E	00	00	00	67
DB	DA	2D	DB	87
00	00	00	00	00
BO	01	OF	90	67
00	79	6C	61	20
00	00	03	00	00
01	B8	OB	00	00
72	00	60	00	67
00	00	00	00	00
00	00	00	00	00

Gambar 21. Akun dan password Brave browser.

2) Brave browser mode private

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* brave_private_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

Gambar 22. History Brave browser.

Gambar 23. Akun dan password Brave browser.

3) Brave browser mode secure

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* brave_secure_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

Gambar 24. History Brave browser.

 0A 40 72 61 64
 sia.com···radzigkob@gmail.com··KingdomCOmell····@rad

 33 72 33 6E 43
 zigkobyla_··KingdomSk4lltz····@kingradzig··Deliv3r3nC

 00 00 00 00
 ··ÿÿÿÿ·yG······

Gambar 25. Akun dan password Brave browser.

4) Opera GX mode normal

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* operagx_normal_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

5C	22	62	6F	6F	e\":\"boo
5C	22	74	69	6D	kie7 - Penelusuran Google\",\"favIconUrl\":\"\",\"tim
74	74	70	73	3A	estamp\":1720351083283}, {\"id\":null,\"url\":\"https:
73	61	6E	74	61	,{\"id\":null,\"url\":\"https://www.globalnewsnusanta
20	53	65	72	76	ra.co.id/\",\"title\":\"BOOKIE7 Slot Judi Online Serv
76	49	63	6F	6E	er Thailand Super Link Gacor Terbaru 2024\",\"favIcon
6E	75	6C	6C	2C	Url\":\"\",\"timestamp\":1720351100473},{\"id\":null,
69	20	6F	6E	6C	urceid=operasie=UTF-8soe=UTF-8\",\"title\":\"judi onl
5C	22	74	69	6D	line - Penelusuran Google\",\"favIconUrl\":\"\",\"tim
74	74	70	73	3A	estamp\":1720351132784}, {\"id\":null,\"url\":\"https:
50	22	20	50	22	\"mobil _ Depalusuran Google\" \"fauTconUrl\".\"\" \"
50	22	68	74	74	<pre>timestamp\":17203511450721.(\"id\":null.\"url\":\"htt</pre>
20	47	6F	CF.	67	temie-viz-serp\" \"Fitle\";\"Totor - Depelusiven Goog
31	31	33	35	20	1e\" \"favIconIIr]\".\"\" \"timestamn\".17203511511351
72	61	6E	20	47	<pre>ient=gws-wiz-serp\",\"title\":\"togel - Penelusuran G</pre>
31	31	36	31	35	<pre>oogle\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":17203511615</pre>
73	6E	75	73	61	09}, {\"id\":null, \"url\":\"https://www.globalnewsnusa
6C	65	5C	22	3A	"https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox\",\"title\":
61	69	6C	5C	22	<pre>\"Notifikasi keamanan - radzigkob@gmail.com - Gmail\"</pre>
7D	5D	22	E3	6E	,\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720351212754}]"ãn
5C	22	3A	5C	22	:null,\"url\":\"https://www.detik.com/\",\"title\":\"
48	61	72	69	20	detikcom - Informasi Berita Terkini dan Terbaru Hari
64	65	74	69	6B	<pre>Ini\",\"favIconUrl\":\"https://cdn.detik.net.id/detik</pre>
74	61	6D	70	5C	<pre>com/images/favicon.ico?v=2024070718383\",\"timestamp\</pre>
77	77	77	2E	63	":1720352131626},{\"id\":null,\"url\":\"https://www.c
69	74	60	65	SC	. {\"id\":null.\"url\":\"https://x.com/home\".\"title\
66	61	76	49	63	":\"(14) Radzig Kobyla (@radzigkobyla) / X\",\"favIc
22	3A	6E	75	6C	onUrl\":\"\",\"timestamp\":1720351316370},{\"id\":nul
60	65	50	22	27	".null \"unl\".\"httns://uni kompas.com/(" \"title\".
79	61	20	20	20	\"Berita Terbini Hari Ini Kabar Bhurat Ternercava -
37	32	30	33	35	Kompas.com\".\"favIconUrl\":\"\".\"timestamp\":172035
74	2D	74	61	62	1370067)1" · # · · · · · · · · · · · · · · · · ·
					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
2D	20	47	61	6D	<pre>ttps://saritotoasli.com/\",\"title\":\"SARITOTO - Gam</pre>
30	32	34	5C	22	e Slot Togel Online & Platform Hiburan Terbaik 2024\"
70	5D	22	F3	F2	<pre>,\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720351402133}]"00</pre>
65	5C	22	3A	5C	<pre>11,\"url\":\"https://www.instagram.com/\".\"title\":\</pre>
73	20	61	6E	64	"Radzig Kobyla (@kingradzig) å . Instagram photos and
33	35	31	34	35	videos\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":172035145
00	00	00	00	00	9490}]"
43	20	49	6E	64	https://www.cnbcindonesia.com//\",\"title\":\"CNBC Ind
69	5C	22	20	5C	onesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini Hari Ini\",\
7B	5C	22	69	64	"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720351478480},{\"id

Gambar 26. History Opera Gx.

	65	48	74	6D	6C	215gYooofRgfrYW-tDWznaFB4UXpgcCEAschtml=LoginDoneHtml
	6F	6D	20	2D	20	sgidl=EgIIAAKotak Masuk (23) - radzigkob@gmail.com -
	67	6F	6F	67	6C	Gmail /{<ÂĐ···E····7······https://accounts.googl
		20	==			
	20	28	40	72	61	ps://x.com/home\",\"title\":\"(14) Radzig Kobyla (@ra
	6D	70	5C	22	3A	<pre>dzigkobyla) / X\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":</pre>
	77	2E	64	65	74	1720351316370}, {\"id\":null,\"url\":\"https://www.det
1	75	73	65	72	6E	
!	61	64	7A	69	67	ame@kingradzig@kingradzigf.zÕf.zÕ/))text@radzig
:	72	61	64	7A	69	kobyla_@radzigkobyla_f.z=f.z=?!33identifierradzi

Gambar 27. Email dan username Opera Gx.

Dari gambar 52 dan gambar 53 bisa ditemukan semua histori penelusuran internet beserta *timestamp* atau waktu dari histori penelusuran tersebut.

	Data	Keterangan	waktu
1	bookie7 - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 18:18:03
2	www.globalnewsnusantara.co.id	url	07 Juli 2024 18:18:20
3	judi onlline - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 18:18:52
4	mobil - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 18:19:05
5	motor - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 18:19:11
6	togel - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 18:19:21
7	mail.google.com	url	07 Juli 2024 18:20:12
8	www.detik.com	url	07 Juli 2024 18:35:31
9	x.com	url	07 Juli 2024 18:21:56
10	www.kompas.com	url	07 Juli 2024 18:22:50
11	saritotoasli.com	url	07 Juli 2024 18:23:22
12	www.instagram.com	url	07 Juli 2024 18:24:19
13	www.cnbcindonesia.com	url	07 Juli 2024 18:24:38

Tabel 4. Time	stamp histori	Opera Gx.
---------------	---------------	-----------

5) Opera GX mode private

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama *file* operagx_private_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

22	3A	6E	75	6C	······opera-touch-recent-tabs ··"[{\"id\":nul
3D	6F	70	65	72	1,\"url\":\"https://www.google.com/search?client=oper
22	2C	5C	22	74	a-gxsq=bookie7ssourceid=operasie=UTF-8soe=UTF-8\",\"t
05	D2	1F	15	00	$\texttt{itlH} \cdot \texttt{\acute{a}} \cdot \cdot \texttt{H} \cdot \texttt{2} \cdot \cdot \texttt{H} \cdot \texttt{\mathring{U}} \cdot \cdot \texttt{H} \complement \texttt{O} \cdot \cdots \texttt{H} \complement \texttt{O} \cdot \texttt{O} \cdot \cdots \texttt{H} \complement \texttt{O} \cdot \texttt{O} \cdot \cdots$
00	00	00	00	00	··· ·· https://www.globalnewsnusantara.co.id/ ······
00	78	00	00	00	X
68	3F	71	3D	6A	GG. https://www.google.com/search?g=j
38	62	37	36	36	udi+onlinesclient=opera-gxshs=9LDssca_esv=5253a18b766
67	6F	6F	67	6C	cent-tabs "[{\"id\":null,\"url\":\"https://www.googl
65	73	76	3D	31	e.com/search?q=mobilsclient=opera-gxshs=n19ssca_esv=1
50	22	75	72	in	
74	30	SF	70	65	\":\"https://www.google.com/search2gemotorsclient=ope
53	4B	59	32	4B	ra-gxshs=v19ssca_esv=14ed951b5469336esei=gXmKZsHSKY2K
22	69	64	SC	22	·¥······opera-touch-recent-tabso·"[{\"1d\"
2F	23	69	6E	62	:null,\"url\":\"https://mail.google.com/mail/u/0/#inb
6D	2F	5C	22	2C	sÚ·"[{\"id\":null,\"url\":\"https://www.detik.com/\",
64	61	6E	20	54	<pre>\"title\":\"detikcom - Informasi Berita Terkini dan T</pre>
CA	03	22	5B	7B	9}]"+YÅ·ñ·····opera-touch-recent-tabsÊ·"[{
3A	5C	22	78	2E	\"id\":null,\"url\":\"https://x.com/\",\"title\":\"x.
32	35	63	34	31	08ccc6191386x ·Ä¢^Úu-······x0°···ÿÿ471425c41
00	00	00	00	00	fe4965ee5sorigin=https%3A%2F%2Fwww.kompas.com
FF	FF	00	00	00	······································
00	00	00	00	00	
22	74	69	74	6C	<pre>d\":null,\"url\":\"https://saritotoasli.com/\",\"titl</pre>
72	6D	20	48	69	e\":\"SARITOTO - Game Slot Togel Online & Platform Hi
6D	2E	63	6F	6D	sû."[{\"id\":null,\"url\":\"https://www.instagram.com
61	6D	5C	22	2C	/accounts/onetap/?next=%2F\",\"title\":\"Instagram\",
43	20	49	6E	64	https://www.cnbcindonesia.com/\",\"title\":\"CNBC Ind
69	5C	22	2C	5C	onesia - Berita Ekonomi & Bisnis Terkini Hari Ini\",\
72	61	6E	20	47	le.com/favicon.icotogel - Penelusuran G
3F	71	3D	74	6F	oogle https://www.google.com/search?q=to
36	61	63	26	73	gelsclient=opera-gxshs=G0Yssca_esv=07cb220601c5e6acss

Gambar 28. History Opera Gx.

00	36	00	00	00	/ssl.gstatic.com/ui/vl/icons/mail/rfr/gmail.ico6
69	6C	00	00	2F	Kotak Masuk (22) - radzigkob@gmail.com - Gmail/
00	00	00	00	00	'https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox
20	00	52	00	61	o.m.pd.l.l^#Òm.v@.N.@yùÍ;.#ý#;õ[(.1.5.)R.a
00	6C	00	61	00	-d.z.i.gK.o.b.y.l.a(.@.r.a.d.z.i.g.k.o.b.y.l.a.
00	00	01	00	00) · ·/ · ·X · ·- · ·O·p·e·r·a···U2···´Wâ*ý(¿7\·· ·····
00	0.0	00	00	00	
64	65	6F	73	5C	Kobyla (@kingradzig) â.¢ Instagram photos and videos\

Gambar 29. Email dan username Opera Gx.

6) Opera GX mode secure

Pertama dilakukan pemeriksaan histori penelusuran internet. Data histori penelusuran serta akun dan *password* didapatkan melalui *file image memory* RAM dengan nama file operagx_secure_2.raw dengan memanfaatkan FTK Imager.

50	22	3A	5C	22	<pre>\":\"bookie7 - Penelusuran Google\",\"favIconUrl\":\"</pre>
72	6C	5C	22	3A	\",\"timestamp\":1720370102944},{\"id\":null,\"url\":
50	22	74	69	74	rl\":\"https://www.globalnewsnusantara.co.id/\",\"tit
53	75	70	65	72	<pre>le\":\"BOOKIE7 Slot Judi Online Server Thailand Super</pre>
22	74	69	6D	65	Link Gacor Terbaru 2024\",\"favIconUrl\":\"\",\"time
72	61	6E	20	47	-8soe=UTF-8\",\"title\":\"judi online - Penelusuran G
30	31	33	35	33	oogle\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":17203701353
73	6E	75	73	61	<pre>41}, {\"id\":null, \"url\":\"https://www.globalnewsnusa</pre>
61	6E	55	72	60	\"title\":\"mobil - Penelusuran Google\",\"favIconUrl
60	20	50	22	75	\":\"\",\"timestamp\":1720370159472},{\"id\":null,\"u
47	6F	6F	67	6C	=gws-wiz-serp\",\"title\":\"motor - Penelusuran Googl
37	33	31	7D	2C	e\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720370164731},
6C	20	2D	20	50	LjGgB8Qissclient=gws-wiz-serp\",\"title\":\"togel - P
61	6D	70	5C	22	enelusuran Google\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\"
77	77	2E	67	6C	:1720370169343},{\"id\":null,\"url\":\"https://www.gl
60	2F	75	2F	30	"id\":null,\"url\":\"https://mail.google.com/mail/u/0
69	67	6B	6F	62	/#inbox\",\"title\":\"Notifikasi keamanan - radzigkob
74	61	6D	70	5C	@gmail.com - Gmail\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\
77	77	77	2E	67	":1720370214661}, {\"id\":null,\"url\":\"https://www.g
77	77	77	2E	64	h-recent-tabs#."[{\"id\":null,\"url\":\"https://www.d
69	74	61	20	54	<pre>etik.com/\",\"title\":\"detikcom - Informasi Berita T</pre>
22	2C	5C	22	74	erkini dan Terbaru Hari Ini\",\"favIconUrl\":\"\",\"t
22	68	74	74	70	imestamp\":1720370228218},{\"id\":null,\"url\":\"http
2F	68	6F	6D	65	0370298142}, {\"id\":null, \"url\":\"https://x.com/home
5F	29	20	2F	20	\",\"title\":\"(16) Radzig Kobyla (@radzigkobyla_) /
36	39	39	7D	5D	X\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720370282699}]
65	5Ĉ	22	3Ă	5Ĉ	:null, \"url\":\"https://www.kompas.com/\", \"title\":\
61	20	2D	20	4B	"Berita Terkini Hari Ini, Kabar Akurat Terpercaya - K
32	30	33	37	30	<pre>ompas.com\",\"favIconUrl\":\"\",\"timestamp\":1720370</pre>
65	5C	22	2C	5C	298142}, {\"id\":null,\"url\":\"https://x.com/home\",\
49	54	4F	54	4F	\":\"https://saritotoasli.com/\",\"title\":\"SARITOTO
62	61	69	6B	20	- Game Slot Togel Online & Platform Hiburan Terbaik
00	00	00	00	01	2024\",\"timestamp\":1720370405414}]" 4bPg R
77	2E	69	6E	73	1720371111332}, {\"id\":null, \"url\":\"https://www.ins
64	7A	69	67	29	<pre>tagram.com/\",\"title\":\"Radzig Kobyla (@kingradzig)</pre>
22	3A	5C	22	5C	â.¢ Instagram photos and videos\",\"favIconUrl\":\"\
00	00	00	00	00	",\"timestamp\":1720370430760}]"
20	00	22	74	00	
20	50	44	79	03	:huii, (uri (: (https://www.chochdonesia.com / ", ("ti
60	6F	64	EF	6D	ini Hari Tni\" \"fayIconUrl\".\"https://cdn cnhoindon
65	72	74	61	6D	esia com/onbc/images/favicon nng2v=6 2 6\" \"timestam
25	2F	77	77	77	n\":17203710528561. /\"id\":null.\"url\":\"httns://www
				1.1	bi

Gambar 30. History Opera Gx.

69	67	6B	6F	62	/#inbox\",\"title\":\"Notifikasi keamanan - ra
74	61	6D	70	5C	<pre>@gmail.com - Gmail\",\"favIconUrl\":\"\",\"tim</pre>
3A	5C	22	28	31	\":null,\"url\":\"https://x.com/home\",\"title
6E	55	72	6C	5C	4) Radzig Kobyla (@radzigkobyla) / X\",\"favI
62	79	6C	61	20	tps://www.instagram.com/\",\"title\":\"Radzig
5C	22	66	61	76	(@kingradzig) â.c Instagram photos and videos\

Gambar 31. Email dan username Opera Gx.

Dari gambar 60 dan gambar 61 bisa ditemukan semua histori penelusuran internet beserta *timestamp* atau waktu dari histori penelusuran tersebut.

	Data	Keterangan	waktu
1	bookie7 - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 23:35:02
2	www.globalnewsnusantara.co.id	url	07 Juli 2024 23:35:19
3	judi onlline - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 23:35:35

Tabel 5. Timestamp histori Opera Gx.

4	mobil - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 23:35:59
5	motor - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 23:36:04
6	togel - Penelusuran Google	keyword	07 Juli 2024 23:36:09
7	mail.google.com	url	07 Juli 2024 23:36:54
8	www.detik.com	url	07 Juli 2024 23:37:08
9	x.com	url	07 Juli 2024 23:38:02
10	www.kompas.com	url	07 Juli 2024 23:38:18
11	saritotoasli.com	url	07 Juli 2024 23:40:05
12	www.instagram.com	url	07 Juli 2024 23:40:30
13	www.cnbcindonesia.com	url	07 Juli 2024 23:50:52

4.3 Rangkuman Hasil Analisis

Setelah dilakukan pemaparan data analisis dari hasil akuisisi yang didapatkan dari simulasi, berikut merupakan rangkuman dari seluruh hasil analisis tersebut.

4.3.1 Akuisisi I

Tab	Data	Keterangan	Brave Browser			Opera GX		
			Mode Normal	Mode Private	Mode Secure	Mode Normal	Mode Private	Mode Secure
1	'bookie7', www.globalnewsnusantara.co.id	Keyword, url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
2	'judi online', 'mobil', 'motor', 'togel'	keyword	ada	ada	ada	ada	ada	ada
3	mail.google.com, Email: radzigkob@gmail.com Password: KingdomC0me11	url, akun	ada	ada	ada	ada	ada	ada
4	www.detik.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
5	x.com Username: @radzigkobyla_ Password: KingdomSk4l1tz	url, akun	ada	ada	ada	ada	ada	ada
6	www.kompas.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
7	saritotoasli.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
8	www.instagram.com Username: @kingradzig Password: Deliv3r3nC	url, akun	ada	ada	ada	ada	ada	ada
9	www.cnbcindonesia.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
	Timeline	waktu dari aktivitas dilakukan	ada	tidak ada	ada	ada	tidak ada	ada

Tabel 6. Data Hasil Akuisisi I.

Dari tabel 12 menunjukkan semua jejak digital yang menunjukkan aktivitas *user* di dalam Brave browser berhasil didapatkan di ketiga mode browser. Namun pada mode *private* tidak didapatkan *timeline* dari aktivitas tersebut, karena pada mode private, data bersumber dari *file image memory* RAM, dan di dalam *file* tersebut tidak terekam informasi untuk *timeline* dari aktivitas *user*.

Selanjutnya untuk Opera GX semua jejak digital yang menunjukkan aktivitas user berhasil didapatkan di ketiga mode browser. Namun pada mode *private* tidak didapatkan *timeline* dari aktivitas tersebut, karena data dari waktu aktivitas tersebut dilakukan tidak terekam di dalam RAM.

4.3.2 Akuisisi II

Tabel	13.	Data	Hasil	Akuisisi	II.
1 000 00		200000	1100000	1 1100000000	

Tab	Data	Keterangan	Brave Browser			Opera GX		
			Mode Normal	Mode Private	Mode Secure	Mode Normal	Mode Private	Mode Secure
1	'bookie7', www.globalnewsnusantara.co.id	Keyword, url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
2	'judi online', 'mobil', 'motor', 'togel'	keyword	ada	ada	ada	ada	ada	ada
3	mail.google.com, Email: radzigkob@gmail.com Password: KingdomC0me11	url, akun	ada	ada	ada	url dan email ada, password tidak ada	url dan email ada, password tidak ada	url dan email ada, password tidak ada
4	www.detik.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
5	x.com Username: @radzigkobyla_ Password: KingdomSk411tz	url, akun	ada	ada	ada	url dan username ada, password tidak ada	url dan username ada, password tidak ada	url dan username ada, password tidak ada
6	www.kompas.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
7	saritotoasli.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
8	www.instagram.com Username: @kingradzig Password: Deliv3r3nC	url, akun	ada	ada	ada	url dan username ada, password tidak ada	url dan username ada, password tidak ada	url dan username ada, password tidak ada
9	www.cnbcindonesia.com	url	ada	ada	ada	ada	ada	ada
	Timeline	waktu dari aktivitas dilakukan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada	tidak ada	ada

Berbeda dengan akuisisi I pada akuisisi II terdapat kegiatan penghapusan data penelusuran internet di dalam browser dan menutup browser. Dari tabel 13 menunjukkan semua jejak digital yang menunjukkan aktivitas *user* di dalam Brave browser berhasil didapatkan di ketiga mode browser dari mulai histori penelusuran internet, email, *username* dan *password*. Namun untuk *timeline* dari aktivitas *user* tidak ditemukan, berbeda dengan akuisisi I pada akuisisi II *file* yang diambil dari folder browser yang tersimpan di penyimpanan lokal yaitu History dan Web Data kosong karena adanya kegiatan penghapusan data penelusuran internet di dalam Brave browser. Sehingga pada akuisisi II data hanya bersumber dari memori RAM, dan *timeline* untuk aktivitas di dalam Brave browser tidak terekam di dalam RAM.

Selanjutnya untuk Opera GX semua jejak digital yang menunjukkan aktivitas *user* seperti histori penelusuran internet, email, dan *username* berhasil ditemukan berhasil didapatkan. Namun untuk *password* tidak ditemukan di ketiga mode browser. Hal ini dipengaruhi oleh kegiatan penutupan browser. Karena hasil akuisisi data setelah dilakukan penghapusan data penelusuran internet dan Opera GX masih dalam keadaan terbuka, *password* masih bisa ditemukan dalam bentuk *plain text* di dalam *image memory* RAM. Tetapi untuk hasil akuisisi data setelah dilakukan penutupan browser Opera GX tanpa melakukan penghapusan data penelusuran internet, data *password* tidak ditemukan dalam bentuk *plain text* di dalam *image memory* RAM, sehingga data *password* tersebut sudah dalam bentuk *digest* dari fungsi *hash*. Sehingga yang menjadi penyebab data *password* tidak ditemukan pada hasil data akuisisi II di ketiga mode browser pada Opera GX adalah adanya kegiatan menutup browser yang dilakukan oleh *user*. Tetapi berbeda dengan Brave browser pada Opera GX untuk mode normal dan *secure*, waktu dari aktivitas *user* berhasil didapatkan.

4. Kesimpulan

Dari pemaparan hasil analisis data akuisisi menunjukkan bahwa metode *live forensics* dinilai efektif untuk penelitian ini. Pada Brave browser untuk tahap akuisisi I pada mode normal dan mode *secure* semua data yang diujikan di dalam simulasi berhasil ditemukan, namun pada mode *private* untuk informasi *timeline* dari aktivitas yang dilakukan *user* tidak ditemukan sehingga dapat disimpulkan mode *private* dapat memengaruhi kelengkapan data forensik yang didapatkan. Lalu pada akuisisi II semua data penelusuran dan akun untuk melakukan *login* berhasil ditemukan, tetapi informasi *timeline* dari aktivitas yang dilakukan *user* tidak ditemukan di ketiga mode browser.

Sedangkan untuk Opera GX pada tahap akuisisi I pada mode normal dan mode *secure* semua data yang diujikan di dalam simulasi berhasil ditemukan, namun pada mode *private* untuk informasi *timeline* dari aktivitas yang dilakukan *user* tidak ditemukan. Lalu untuk tahap akuisisi II semua data aktivitas histori penelusuran internet, email, dan *username* pada ketiga mode browser berhasil ditemukan, namun data *password* tidak ditemukan di ketiga mode browser. Hal ini dipengaruhi oleh kegiatan penutupan browser. Selain itu pada mode normal dan *secure* informasi *timeline* dari aktivitas yang dilakukan *user* berhasil ditemukan, namun pada mode *private* informasi *timeline* tidak ditemukan. Sehingga dapat disimpulkan mode private dapat memengaruhi kelengkapan data forensik yang didapatkan. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan dengan melibatkan browser yang berbeda. Selain itu bisa ditambahkan artefak browser yang diambil seperti, downloads, bookmarks, cache, dan cookies.

Daftar Pustaka

- [1] D. Rathod, "Web Browser Forensics: Google Chrome Available Online at www.ijarcs.info," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci.*, vol. 8, no. December, pp. 5–9, 2017, doi: 10.26483/ijarcs.v8i7.4433.
- [2] T. Rochmadi, I. Riadi, and Y. Prayudi, "Live Forensics for Anti-Forensics Analysis on Private Portable Web Browser," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 164, no. 8, pp. 31–37, 2017, doi: 10.5120/ijca2017913717.
- [3] M. R. Jadhav and B. B. Meshram, "Web Browser Forensics for Detecting User Activities," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 5, no. 7, 2018.
- [4] A. R. Mahlous and H. Mahlous, "Private Browsing Forensic Analysis: A Case Study of Privacy Preservation in the Brave Browser," *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 13, no. 6, pp. 294–306, 2020, doi: 10.22266/ijies2020.1231.26.
- [5] "9 Brave Browser Stats for 2024: Usage, Market Share, Searches." [Online]. Available: https://taptwicedigital.com/blog/brave-usage.
- [6] R. Umar, A. Yudhana, and M. N. Faiz, "Experimental analysis of web browser sessions using live forensics method," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 2951–2958, 2018, doi: 10.11591/ijece.v8i5.pp.2951-2958.
- [7] R. Harris, "Arriving at an anti-forensics consensus: Examining how to define and control the anti-forensics problem," *Digit. Investig.*, vol. 3, no. SUPPL., pp. 44–49, 2006, doi: 10.1016/j.diin.2006.06.005.
- [8] Rabia Mehmood, "Volatile Data Acquisition and Analysis by Using Memory Forensics Techniques," Int. J. Electron. Crime Investig., vol. 7, no. 4, pp. 81–90, 2024, doi: 10.54692/ijeci.2023.0704169.
- H. Nyholm *et al.*, "The Evolution of Volatile Memory Forensics," *J. Cybersecurity Priv.*, vol. 2, no. 3, pp. 556–572, 2022, doi: 10.3390/jcp2030028.
- [10] J. Oh, S. Lee, and S. Lee, "Advanced evidence collection and analysis of web browser activity," *Digit. Investig.*, vol. 8, no. SUPPL., 2011, doi: 10.1016/j.diin.2011.05.008.
- [11] K. Kent, S. Chevalier, T. Grance, and H. Dang, "Guide to Integrating Forensic Techniques into Incident Response," *Natl. Inst. Stand. Technol.*, 2006.
- [12] Brave, "Brave Shields Blocking Ads, Trackers & more | Brave." [Online]. Available: https://brave.com/shields/.
- [13] R. Saputra and I. Riadi, "Forensic Browser of Twitter based on Web Services," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 175, no. 29, pp. 34–39, 2020, doi: 10.5120/ijca2020920832.
- [14] F.-K. Hasan, K.-M. Sondos, H. Hussin J, and H. Ale J, "Forensic analysis of private browsing mechanisms: Tracing internet activities," *J. Forensic Sci. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 012–019, 2021, doi: 10.29328/journal.jfsr.1001022.

- [15] S. Berham and S. Morris, "a Critical Comparison of Brave Browser and Google Chrome Forensic Artefacts," J. Digit. Forensics, Secur. Law, vol. 17, no. March, 2022, doi: 10.15394/jdfsl.2022.1752.
- [16] G. Choi, J. Bang, S. Lee, and J. Park, "Chracer: Memory analysis of Chromium-based browsers," *Forensic Sci. Int. Digit. Investig.*, vol. 46, no. S, p. 301613, 2023, doi: 10.1016/j.fsidi.2023.301613.
- [17] F. Iqbal, Z. Khalid, A. Marrington, B. Shah, and P. C. K. Hung, "Forensic investigation of Google Meet for memory and browser artifacts," *Forensic Sci. Int. Digit. Investig.*, vol. 43, p. 301448, 2022, doi: 10.1016/j.fsidi.2022.301448.