REPOSITOR, Vol. 4, No. 3, Agustus 2022, Pp. 407-422
ISSN : 2714-7975
E-ISSN : 2716-1382

Comparative Analysis of Forensic Digital Evidence on Android Smartphone based Instant Messaging Using NIST Framework

Rendy Bramesta Kusumadewa[*1], Syaifuddin[2], Zamah Sari[3]
[1, 2, 3]Universitas Muhammadiyah Malang
rendi.bramesta@webmail.umm.ac.id[*1], saifuddin@umm.ac.id[2], zamahsari@umm.ac.id[3]

Abstrak

Smartphone saat ini sudah mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Perkembangan smartphone yang pesat ini juga diikuti oleh meningkatnya penggunaan media sosial dan instant messaging. Salah satu aplikasi instant messaging ternama yaitu Whatsapp mengeluarkan pemberitahuan bahwa konten penggunanya baik mengunggah, menyimpan, menerima atau mengirim apapun di whatsapp, perusahaan dapat menggunakan, memperbanyak, dan menampilkan atau mendistibusikannya. Yang mana dengan adanya pemberitahuan itu pengguna whatsapp beralih ke instant messaging yang lebih privasi yaitu telegram dan signal messenger. Penelitian ini menggunakan metode National Institute of Standards and Technology (NIST) yaitu collection, examination, analysis, presentation. Penelitian ini menggunakan dua smartphone dengan kondisi root dan non root yang sudah ter-install aplikasi whatsapp, telegram, dan signal messenger. Kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah transaksi jual beli narkotika. Barang bukti digital diperoleh dengan menggunakan empat alat forensik yaitu MOBILedit Forensic Express, Oxygen forensic, Belkasoft Evidence, dan Magnet Axiom. Penelitian ini menghasilkan bukti digital berupa file chat, gambar, video, akun pelaku, kontak, lokasi dan percakapan yang sudah dihapus dari perangkat smartphone. Perhitungan indeks hasil dari presentase dari bukti yang diperoleh aplikasi whatsapp pada smartphone dengan kondisi root menggunakan alat forensik Oxygen forensic mendapat hasil sebesar yaitu 50%. Telegram mendapatkan hasil sebesar 50% menggunakan Oxygen forensic dengan kondisi root. Sedangkan signal messenger mendapatkan hasil yaitu 30% menggunakan MOBILedit dengan kondisi root.

Kata Kunci: *Forensik, Smartphone, Whatsapp, Telegram, Signal*

Abstrak

Smartphones are currently experiencing rapid development along with technological developments. The rapid development of smartphones is also followed by the increasing use of social media and instant messaging. One of the well-known instant messaging applications, namely Whatsapp, issues a notification that its user content, whether uploading, storing, receiving or sending anything on WhatsApp, the company can use, reproduce, and display or distribute it. With this notification, WhatsApp users switch to more private instant messaging, namely Telegram and Signal Messenger. This study uses the National Institute of Standards and Technology (NIST) method, namely collection, examination, analysis, presentation. This study uses two smartphones with root and non-root conditions that have installed the whatsapp, telegram, and signal messenger applications. The case used in this study is a narcotics sale and purchase transaction. Digital evidence was obtained using four forensic tools, namely MOBILedit Forensic Express, Oxygen forensics, Belkasoft Evidence, and Magnet Axiom. This study produces digital evidence in the form of chat files, images, videos, perpetrator accounts, contacts, locations and conversations that have been deleted from smartphone devices. The calculation of the index result from the percentage of evidence obtained by the WhatsApp application on a smartphone with root conditions using the forensic tool Oxygen forensic got the result, namely 50%. Telegram gets 50% results using Oxygen forensic with root conditions. While the signal gets the result, which is 30% using MOBILedit with root conditions.

Keywords: *Forensics, Smartphone, Whatsapp, Telegram, Signal*

1. Pendahuluan

Smartphone saat ini sudah mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan perkembangan teknologi. *Smartphone* secara perlahan mulai menggantikan peran komputer dengan meningkatnya jumlah fitur dan aplikasi yang tersedia di perangkat seluler. Tren penggunaan smartphone diperkirakan akan semakin meningkat dilihat dari fitur-fitur yang ada pada smartphone, seperti banyaknya jenis aplikasi yang tersedia, penggunaan daya batre, kecepatan proses, harga, kepraktisan dan kemudahan dalam membawa[1].

Perkembangan *smartphone* yang pesat juga diikuti oleh meningkatnya penggunaan media sosial dan *instant messaging*. *Instant messaging* adalah salah satu jenis aplikasi *smartphone* yang populer[2]. *Instant messaging* mulai menggantikan peran layanan Pesan Singkat (SMS) sebagai media dalam melakukan kegiatan berkomunikasi dan berbagi informasi. *Instant messaging* digunakan bukan hanya untuk aktivitas komunikasi saja, tetapi juga dapat melakukan pengiriman gambar, video, suara, lokasi hingga dokumen berukuran besar. Lantas kebanyakan orang lebih memilih menggunakan instant messaging untuk mengirim sebuah file/dokumen dibandingkan dengan menggunakan email[3]. Berdasarkan laporan statistik per 30 Januari 2021 dari Hootsuite dan We are social didapatkan sebanyak 90,7% pengguna internet pada *smartphone* tiap bulannya menggunakan aplikasi Instant messaging[4]. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan *instant messaging*, kejahatan dunia maya muncul sebagai perhatian serius pada keamanan publik.

Pada awal Januari 2021 Whatsapp mengeluarkan pemberitahuan bahwa akan ada "Kebijakan Privasi" baru menggantikan yang lama dan akan berlaku dari 08 Februari 2021. Menurut adanya pemberitahuan ini, jika penggunanya menolak adanya kebijakan tersebut maka pengguna tidak akan bisa menggunakan whatsapp. Tetapi, dengan adanya pembaruan dari "Kebijakan privasi" barunya itu membuat posisi pemimpin pasar dalam aplikasi perpesanan terancam karena banyak pengguna beralih ke solusi alternatif aplikasi perpesanan. "Kebijakan privasi tersebut menyatakan bahwa konten pengguna baik mengunggah, menyimpan, menerima atau mengirim apapun di whatsapp, perusahaan dapat menggunakan, memperbanyak, menampilkan atau mendistribusikannya." Dengan adanya kebijakan privasi tersebut membuat whatsapp mengalami penurunan unduhan sebanyak 39% dan hal sebaliknya signal private messenger mengalami kenaikan unduhan sebanyak 23471% dan telegram 18%[5].

Digital forensik muncul sebagai ilmu dan teknologi yang membuktikan kejahatan teknologi tinggi atau komputer untuk memperoleh bukti digital yang dapat digunakan untuk melawan pelanggar. Digital forensik memiliki banyak bidang, salah satunya *mobile forensics*[6]. *Mobile forensics* dilakukan untuk mendapatkan bukti digital dari perangkat mobile menggunakan metode yang sesuai dengan kondisi forensik[7]. *National Institute of Standards and Technology* (NIST) adalah salah satu metode yang digunakan untuk melakukan tahapan analisis forensik pada penelitian ini[8]. Metode ini membantu mendapatkan barang bukti dan mekanisme terpusat untuk mencatat informasi yang dikumpulkan.

Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat beberapa penelitian yang secara khusus memang ditujukan untuk melakukan analisis *mobile forensic* pada *Instant messaging* dengan tujuan mendapatkan bukti digital secara valid. Beberapa penelitian tersebut adalah "Analysis of The Messaging Application Signal" yang dilakukan oleh Samantha Michelle Judge pada tahun 2017. Pada penelitian ini membahas analisis bukti digital pada aplikasi signal messenger dengan menggunakan 4 device, yaitu ZTE Z993, LG, iPhone 4S dan iPhone 7. Alat forensik yang digunakan yaitu Cellebrite, Autopsy, iExplorer, dan iPhone Analyzer. [9].

"Analisis Recovery Bukti Digital Skype berbasis Smartphone Android Menggunakan Framework NIST" yang dilakukan oleh Anton Yudhana, dkk pada tahun 2020. Penelitian tersebut membahas perbandingan kinerja alat forensik Oxygen Forensic Suite 2014 dan Belkasoft Evidence Center dalam melakukan recovery bukti digital yaitu kontak, pesan, dan file gambar pada aplikasi Skype berbasis android[10].

Peneliti selanjutnya yaitu "Analisis Perbandingan Alat Forensic pada Aplikasi Twitter Menggunakan Metode Digital Forensics Research Workshop" tahun 2020 oleh Ikhsan Zuhriyanto,dkk. Penelitian ini membahas mengenai perbandingan alat forensik MOBILedit Forensic Express dan Belkasoft Evidence Center pada aplikasi Twitter dengan menggunakan device Android [11].

Penelitian selanjutnya dengan topik mobile forensic dilakukan oleh Nasirudin,dkk pada tahun 2020. Penelitian ini membahas mengenai analisis bukti digital forensik pada device Android menggunakan alat forensik MOBILedit Forensic Express dan menggunakan metode NIST.

Informasi bukti digital yang diperoleh berupa profil pengguna, kontak, email, chat, dan gambar yang terdeteksi 75% dari keseluruhan yang ada pada ponsel pengguna[12].

Penelitian terkait topik yang sama pada tahun 2021 adalah penelitian yang dilakukan oleh Afif Nur Ichsan dan Imam Riadi dengan judul "Mobile Forensic on Android-based IMO Messenger Service using Digital Forensic Research Workshop (DFRWS) Method. Peneliti melakukan analisis bukti digital yang ada pada aplikasi IMO Messenger Service seperti pesan, gambar, audio, video, waktu pesan, akun profil. Penelitian ini menggunakan alat forensik MOBILedit Forensic Express, DB Browser for SQLite, AccessData FTK Imager, dan Belkasoft evidence center. [7].

Berdasarkan dari permasalahan tersebut penulis melakukan analisis perbandingan bukti digital forensik pada aplikasi *instant messaging* terutama aplikasi signal private messenger dengan aplikasi whatsapp dan telegram menggunakan metode NIST. Perbedaan dari penelitian terdahulu terletak pada versi aplikasi i*nstant messaging* terbaru, yang mana pihak developer selalu update untuk menjaga privasi data dan keamanan komunikasi.

2. Metode Penelitian

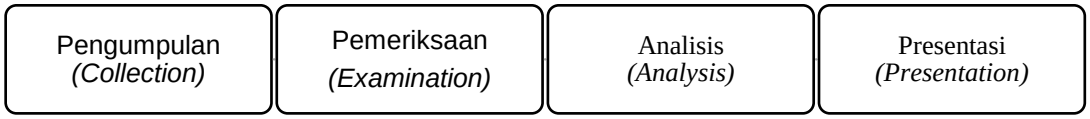
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dan membandingkan *instant messaging* whatsapp, telegram, dan signal messenger, terutama mengenai kemampuan ekstraksi artefak aplikasi *signal messenger* terbaru pada *smartphone* berbasis *android*.

2.1 Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini peneliti merancang beberapa skenario analisis bukti digital pada *instant messaging* berbasis android menggunakan metode digital forensik *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Adapun rancangan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut[13].

Penjelasan tahapan pada *framework* NIST adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan *(collection)*
   Tahap pengumpulan barang bukti berupa smartphone yang digunakan untuk melakukan penelitian dan diawali dengan menyiapkan alat-alat untuk proses pencarian barang bukti.
2. Pemeriksaan *(examination)*



Gambar 1 Tahapan metode framework NIST

   Tahap examination melakukan pemeriksaan barang bukti fisik yaitu barang bukti elektronik berupa smartphone. Data-data yang ada pada smartphone ini akan diperiksa menggunakan alat forensik untuk mendapatkan bukti digital yang diharapkan.
3. Analisis *(analysis)*
   Tahap menganalisis atau tahap untuk melihat hasil dari tahap examination yang sebelumnya secara rinci untuk didapatkan bukti digital dari barang bukti yang sudah dilakukan tahapan-tahapan sebelum analisis.
4. Presentasi *(presentation)*
   Tahap akhir adalah tahapan presentasi, tahapan ini dilakukan dengan melaporkan kembali informasi apa saja yang dihasilkan dari tahap sebelumnya setelah memperoleh barang bukti dari proses pemeriksaan.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

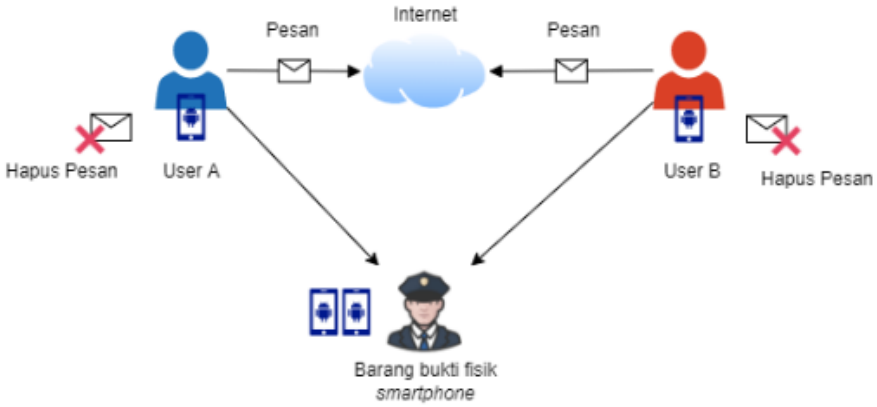
Software dan *hardware* yang dipersiapkan untuk proses pencarian barang bukti digital sebagai berikut.

Tabel 1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat	Informasi
Laptop	ASUS X450CA Intel core i3-3217U CPU @ 1.80Ghz, Windows 10 Pro 64-bit
Kabel USB	Menghubungkan *smartphone* ke laptop

Smartphone 1	Samsung Galaxy Grand Prime versi Android 5.0 (lollipop) dalam kondisi *root*
Smartphone 2	LG G3 Beat versi Android 5.0 (lolipop) dalam kondisi non *root*
Signal Whatsapp Telegram	Aplikasi *instant messaging* yang akan diinvestigasi dan dibandingkan
MOBILedit Forensics Express Pro versi 7.2.0 Oxygen Forensics versi 12.0.0 Magnet Axiom versi 5.4.0 Belkasoft Evidence Center versi 9.9.4662	Alat forensik yang akan digunakan untuk analisis barang bukti digital pada *image file smartphone*

2.3 Skenario Penelitian dan Implementasi



Gambar 2 Skenario penelitian

Skenario penelitian berupa simulasi percakapan transaksi jual beli obat terlarang narkotika. Barang bukti dalam penelitian ini berupa 2 buah *smartphone* berbasis *android* yaitu Samsung dan Sharp. Pada kedua *smartphone* sudah ter-*install* aplikasi Whatsapp, Telegram, Signal Messenger dan terdapat percakapan transaksi jual beli obat terlarang tersebut. Percakapan yang dilakukan diantaranya mengirim dan menerima pesan, gambar, video, voice note, lokasi, dan dokumen. Selanjutnya akan dilakukan penghapusan semua isi percakapan. Hal ini bertujuan menghilangkan barang bukti yang terindikasi melakukan transaksi obat-obatan terlarang.
Skenario penelitian dibutuhkan untuk melakukan proses digital forensik dengan bantuan beberapa variabel untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut variabel yang digunakan pada penelitian barang bukti digital.

Tabel 2 Variabel yang digunakan pada penelitian

No	Variabel
1	Informasi aplikasi
2	Akun
3	Kontak
4	Pesan
5	Dokumen
6	Gambar
7	Video
8	Lokasi
9	Audio
10	Hapus pesan

2.4 Metode Perbandingan

Perbandingan alat forensik dan aplikasi Instant messaging didasarkan pada data yang diharapkan dari masing-masing alat forensik. Indeks akurasi, yang mengukur kemampuan setiap deteksi, dapat ditentukan dengan menggunakan Pesamaan berikut [11].

$$Par = \frac{\sum ar0}{\sum arT} \times 100\%$$

Par adalah indeks akurasi alat forensik.
ar0 adalah jumlah variabel yang terdeteksi.
arT adalah jumlah keseluruhan variabel yang digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 *Collection*

Pada tahapan ini, peneliti mengumpulkan bukti fisik barang elektronik berupa 2 buah *smartphone* serta mendokumentasikannya, dan juga mengumpulkan data pada *smartphone* tersangka.

Gambar 3 Barang bukti penelitian (kiri) samsung dan (kanan) LG G3 Beat

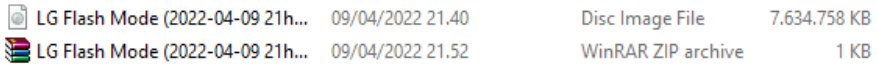
Gambar diatas merupakan dokumentasi barang bukti fisik dari alat komunikasi berupa smartphone yang digunakan tersangka dalam melakukan transaksi jual beli obat terlarang (narkotika). Kedua *smartphone* tersebut menggunakan sistem operasi android versi 5.0 yang mana kedua *smartphone* tersebut sudah terinstal aplikasi *instant messaging* seperti whatsapp, telegram, dan signal messenger. Selanjutnya peneliti akan mengambil data pada *smartphone* dengan cara kloning atau pembuatan image file, hal ini bertujuan untuk menghindari perubahan data atau penghapusan data yang nantinya akan menjadi barang bukti digital.

3.2 *Examination*

Tahapan ini dilakukan proses pemeriksaan barang bukti yaitu berupa data-data yang ada pada *smartphone* menggunakan bantu alat forensik.Proses langkah pertama pada tahapan ini adalah membackup semua data dengan membuat *image file* dari *smartphone* untuk melindungi integritas data agar tidak ada perubahan dari data asli saat melakukan pengecekan. Proses ini menggunakan alat forensik MOBILedit Forensics Express Pro.

Pembuatan image file dapat dilakukan ketika smartphone telah terhubung dengan laptop menggunakan kabel data. MOBILedit Forensics Express Pro akan secara otomatis mencari perangkat smartphone seperti gambar di atas. Selanjutnya memulai proses image file menggunakan alat tersebut untuk menghasilkan format data (.img) untuk smartphone Samsung Galaxy Grand Prime dan LG G3 Beat.

Gambar 4 Hasil image file samsung galaxy grand prime



Gambar 5 Hasil Image file LG G3 Beat

Hasil dari backup data setiap smartphone dengan cara membuat image file akan disimpan dalam bentuk ISO dengan tipe data (.img). Proses ini juga dapat memulihkan data yang telah terhapus, hal ini tergantung dari kemampuan alat forensik yang digunakan. Untuk mengetahui hal tersebut perlu adanya alat forensik lain yang akan digunakan dalam proses pengecekan dan analisa hasil dari image file yang telah didapatkan. Pengecekan hasil dari image file menggunakan alat forensik lain seperti MOBILedit Forensic, Axiom Magnet, Oxygen Forensic, dan Belkasoft.

3.3 *Analysis*

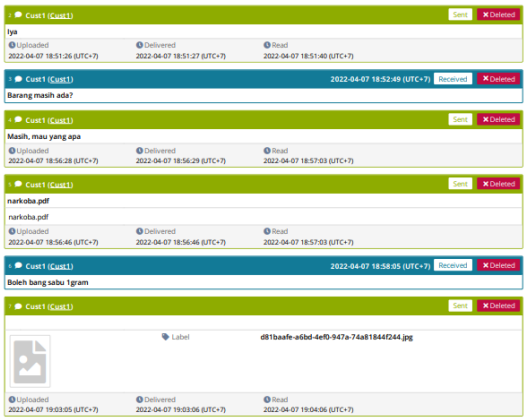
Hasil dari pemeriksaan *image file* menggunakan alat forensik diperoleh beberapa data dari *image file* yang berhasil dipulihkan menggunakan alat forensik MOBILedit. Hasil pemeriksaan berupa data-data yang akan dianalisa seperti dibawah.

3.3.1 Samsung Galaxy Grand Prime

3.3.1.1. *Whatsapp*

a. MOBILedit Forensic Express

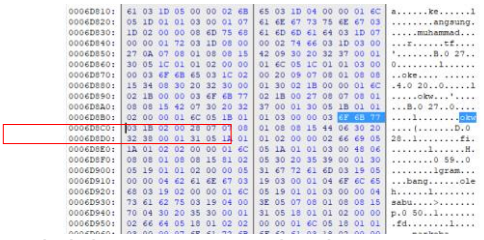
Hasil analisis menggunakan alat forensik MOBILEdit forensics express yang di peroleh dari data aplikasi yang telah terhapus dapat dipulihkan kembali yaitu berupa akun pengguna, kontak, dan sebagian pesan percakapan. Sedangkan data media seperti audio, video, dan gambar tidak dapat dipulihkan, hanya gambar foto profil akun kontak dan akun pengguna yang berhasil dipulihkan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 6 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada whatsapp menggunakan samsung

b. Oxygen Forensic

Selanjutnya hasil analisis pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Oxygen Forensics yang diperoleh dari data percakapan berupa informasi aplikasi, akun pengguna, kontak yang tersedia pada whatsapp, riwayat percakapan, dan hapus pesan/tarik pesan. Sedangkan hasil data media berupa audio, video dan gambar/foto tidak dapat di peroleh hanya didapat berupa foto profil akun pengguna dan kontak. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



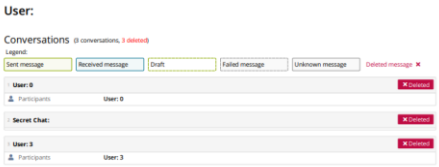
Gambar 7 Hasil ekstraksi data Oxygen pada whatsapp menggunakan samsung

c. Belkasoft Evidence Center
Hasil analisis pada smartphone samsung menggunakan alat forensik belkasoft evidence tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

d. Magnet Axiom
hasil analisis pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Magnet Axiom tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

3.3.1.2. Telegram

a. MOBILedit Forensic Express
Selanjutnya analisis dilakukan dari hasil tahapan Examination atau ekstraksi data file image smartphone dengan hasil yang didapatkan seperti yang ditunjukan pada gambar dibawah dengan menggunakan alat forensik MOBILedit Forensics Express. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 8 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada telegram menggunakan samsung

b. Oxygen Forensic
Hasil analisis pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Oxygen Forensics yang diperoleh dari data percakapan berupa informasi aplikasi, gambar, video, voice note, dan riwayat percakapan, Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.

Gambar 9 Hasil ekstraksi data Oxygen pada telegram menggunakan samsung

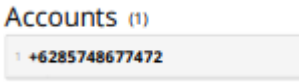
c. Belkasoft Evidence Center
Hasil analisis telegram pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Belkasoft Evidence Center tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

d. Magnet Axiom
Selanjutnya hasil analisis instant messaging telegram pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Magnet Axiom tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

3.3.1.3. Signal Messenger

a. MOBILedit Forensic Express

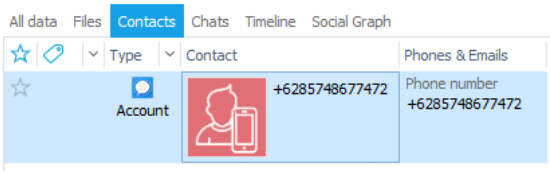
Hasil analisis signal messenger menggunakan alat forensik MOBILEdit forensics express yang diperoleh hanya berupa nomor akun pengguna dan kontak yang ada pada aplikasi signal messenger, tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 10 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada signal menggunakan samsung

b. Oxygen Forensic

Hasil analisis signal messenger menggunakan alat forensik Oxygen Forensics yang diperoleh hanya informasi aplikasi dan nomor akun pengguna yang didaftarkan pada aplikasi signal messenger, tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 11 Hasil esktraksi data Oxygen pada signal menggunakan samsung

c. Belkasoft Evidence Center

Hasil analisis Signal messenger pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Belkasoft Evidence Center tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

d. Magnet Axiom

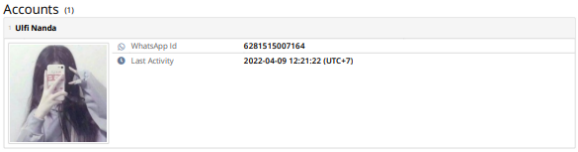
Selanjutnya hasil analisis Signal messenger pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Magnet Axiom tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

3.3.2 LG G3 Beat

3.3.2.1. Whatsapp

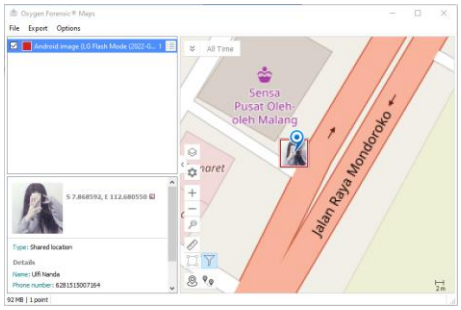
a. MOBILedit Forensic Express

Hasil analisis pada smartphone LG G3 Beat menggunakan alat forensik MOBILEdit forensics express yang diperoleh dari data aplikasi yang telah terhapus dapat dipulihkan kembali yaitu berupa akun pengguna, dan kontak. Sedangkan data media seperti audio, video, dan gambar tidak dapat dipulihkan, hanya gambar foto profil akun kontak dan akun pengguna yang berhasil dipulihkan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 12 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada whatsapp menggunakan LG G3 Beat

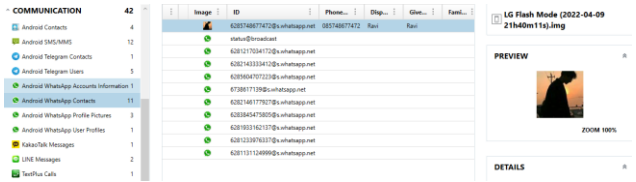
b. Oxygen Forensic
Selanjutnya hasil analisis pada smartphone LG G3 Beat menggunakan alat forensik Oxygen forensics yang diperoleh dari data aplikasi yang telah terhapus dapat dipulihkan kembali yaitu berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna. Sedangkan data media seperti audio, video, dan gambar tidak dapat dipulihkan, hanya gambar foto profil akun kontak dan akun pengguna yang berhasil dipulihkan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 13 Hasil esktraksi data Oxygen pada whatsapp menggunakan LG G3 Beat

c. Belkasoft Evidence Center
Selanjutnya analisis dilakukan dari hasil tahapan Examination atau ekstraksi data file image smartphone dengan hasil yang didapatkan seperti yang ditunjukan pada gambar dibawah dengan menggunakan alat forensik Belkasoft Evidence Center. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.

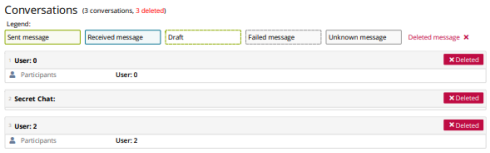
d. Magnet Axiom
Hasil analisis menggunakan alat forensik Magnet Axiom yang diperoleh dari data aplikasi yang telah terhapus dapat dipulihkan kembali yaitu berupa akun pengguna, dan kontak. Sedangkan data media seperti audio, video, dan gambar tidak dapat dipulihkan, hanya gambar foto profil akun kontak dan akun pengguna yang berhasil dipulihkan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 14 Hasil esktraksi data Magnet axiom pada whatsapp menggunakan LG G3 Beat

3.3.2.2. Telegram

a. MOBILedit Forensic Express
Selanjutnya hasil analisis dilakukan dari hasil tahapan Examination atau ekstraksi data file image smartphone dengan hasil yang didapatkan seperti yang ditunjukan pada gambar dibawah dengan menggunakan alat forensik MOBILedit Forensics Express. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 15 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada telegram menggunakan LG G3 Beat

b. Oxygen Forensic
Hasil analisis pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Oxygen Forensics yang diperoleh dari data percakapan berupa informasi aplikasi, gambar, video, voice note, dan riwayat percakapan, Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.

Gambar 16 Hasil ekstraksi data Oxygen pada telegram menggunakan LG G3 Beat

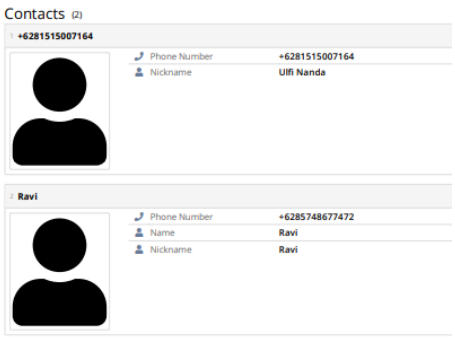
c. Belkasoft Evidence Center
Hasil analisis telegram pada smartphone LG menggunakan alat forensik Belkasoft Evidence Center tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

d. Magnet Axiom
Hasil analisis menggunakan alat forensik Magnet Axiom yang diperoleh dari data aplikasi yang telah terhapus dapat dipulihkan kembali yaitu berupa informasi aplikasi, dan kontak pengguna. Sedangkan data media seperti audio, video, dan gambar tidak dapat dipulihkan, hanya gambar foto profil akun kontak dan akun pengguna yang berhasil dipulihkan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.

Gambar 17 Hasil ekstraksi data magnet axiom pada telegram menggunakan LG G3 Beat

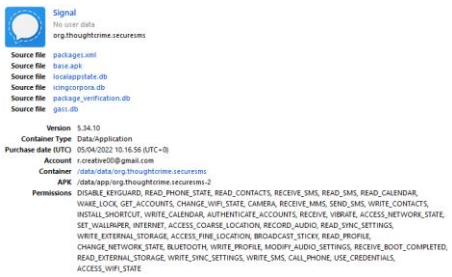
3.3.2.3. Signal

a. MOBILedit Forensic Express
Hasil analisis Signal Messenger pada smartphone LG G3 Beat menggunakan alat forensik MOBILedit Forensics hanya memperoleh informasi aplikasi dan kontak pengguna signal, tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 18 Hasil ekstraksi data MOBILedit pada signal menggunakan LG G3 Beat

b. Oxygen Forensics
Hasil analisis signal messenger pada smartphone samsung menggunakan alat forensik Oxygen forensics hanya memperoleh informasi aplikasi, tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.



Gambar 19 Hasil ekstraksi data Oxygen pada signal menggunakan LG G3 Beat

c. Belkasoft Evidence Center
Hasil analisis Signal messenger pada smartphone LG G3 Beat menggunakan alat forensik Belkasoft Evidence Center tidak memperoleh hasil yang diharapkan. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan.

d. Magnet Axiom
Hasil analisis pada smartphone LG G3 Beat menggunakan alat forensik Magnet Axiom tidak memperoleh hasil yang diharapkan, hanya mendapatkan informasi aplikasi. Data percakapan berupa akun pengguna, kontak, dan lokasi pengguna akun tersebut tidak ditemukan. Bahkan, hasil data media berupa audio, video, dan gambar/foto profil akun pengguna tidak ditemukan. Berikut merupakan hasil artefak yang didapat.

3.4 *Presentation*

Pada tahap ini, peneliti akan menampilkan temuan bukti forensik pada tahap *examination* dan *analysis* merekontruksi percakapan tersangka sehingga peneliti akan mendapatkan alur kejadian dan isi dari percakapan tersebut sehingga akan menjadi informasi yang berguna untuk pembuktian perkara kasus.

3.4.1 Samsung Galaxy Grand Prime

a. Whatsapp

Tabel 3 Hasil whatsapp samsung

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	-
Akun	v	v	-	-
Kontak	v	v	-	-
Pesan	v	v	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	-	-	-
Video	-	-	-	-
Audio	-	-	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	v	-	-
Index Akurasi	4	5	-	-

b. Telegram

c.

Tabel 4 Hasil telegram samsung

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	-
Akun	-	-	-	-
Kontak	-	-	-	-
Pesan	-	v	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	v	-	-
Video	-	v	-	-
Audio	-	v	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	-	-	-
Index Akurasi	1	5	-	-

d. Signal

Tabel 5 Hasil signal samsung

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	-
Akun	v	v	-	-
Kontak	v	-	-	-
Pesan	-	-	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	-	-	-
Video	-	-	-	-
Audio	-	-	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	-	-	-
Index Akurasi	3	2	-	-

3.4.2 LG G3 Beat

a. Whatsapp

Tabel 6 Hasil whatsapp LG G3 Beat

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	v
Akun	v	v	-	v
Kontak	v	v	v	v
Pesan	-	-	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	-	-	-
Video	-	-	-	-

Audio	-	-	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	-	-	-
Index Akurasi	3	4	1	3

b. Telegram

Tabel 7 Hasil telegram LG G3 Beat

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	v
Akun	-	-	-	-
Kontak	-	-	-	v
Pesan	-	-	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	v	-	-
Video	-	v	-	-
Audio	-	v	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	-	-	-
Index Akurasi	1	4	0	2

c. Signal

Tabel 8 Hasil signal LG G3 Beat

Variabel	ALAT FORENSIK			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Informasi aplikasi	v	v	-	v
Akun	-	-	-	-
Kontak	v	-	-	-
Pesan	-	-	-	-
Dokumen	-	-	-	-
Gambar	-	-	-	-
Video	-	-	-	-
Audio	-	-	-	-
Lokasi	-	-	-	-
Hapus pesan	-	-	-	-
Index Akurasi	2	1	0	1

Keseluruhan hasil tersebut diperoleh dari ekstraksi dengan menggunakan alat forensik, skenario percakapan dan variabel yang telah ditentukan pada tahapan skenario penelitian. Indeks akurasi untuk mengukur kemampuan masing-masing ekstraksi yang didapat menggunakan Persamaan berikut.

$$Par = \frac{\sum ar0}{\sum arT} \times 100\%$$

Hasil dari penghitungan indeks hasil untuk mengukur kemampuan masing-masing instant messaging menggunakan alat forensik dapat dilihat seperti pada berikut.

Tabel 9 Hasil keseluruhan samsung galaxy grand prime

Variabel artefak	Alat Forensik			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Whatsapp	40%	50%	0%	0%
Telegram	10%	50%	0%	0%
Signal	30%	20%	0%	0%

Tabel 10 Hasil keseluruhan LG G3 Beat

Variabel artefak	Alat Forensik			
	MOBILedit	Oxygen	Belkasoft	Magnet Axiom
Whatsapp	30%	40%	10%	30%
Telegram	10%	40%	0%	20%
Signal	20%	10%	0%	10%

Berdasarkan perhitungan hasil indeks kemampuan setiap instant messaging dan alat forensik dengan variable yang telah ditentukan mendapatkan hasil pada smartphone samsung galaxy grand prime dengan kondisi root pada aplikasi whatsapp mendapatkan hasil akurasi terbesar yaitu 50% dengan menggunakan alat forensik Oxygen forensic. Selanjutnya ada telegram yang mendapatkan index akurasi sebesar 50% pada smartphone samsung galaxy grand prime dengan kondisi root. Dengan menggunakan alat forensik Oxygen forensik. Dan aplikasi signal private messenger mendapatkan indeks akurasi sebesar 30% pada smartphone LG G3 Beat dengan kondisi unroot dengan menggunakan alat forensik Magnet axiom.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan hasil tingkat kebocoran data pada aplikasi instant messaging yang terpasang pada smartphone Samsung Galaxy Grand Prime dan LG G3 Beat. Proses forensik menggunakan tahapan yang direkomendasikan oleh NIST yaitu *collection, examination, analysis,* dan *presentation*. Hasil kebocoran data aplikasi whatsapp dengan menggunakan *smartphone* Samsung Galaxy Grand Prime kondisi *root* mendapatkan 50%. Hasil pada aplikasi telegram mendapatkan akurasi 50% menggunakan Oxygen forensic pada *smartphone* samsung galaxy grand prime dengan kondisi *root.* Dan aplikasi signal mendapatkan hasil akurasi yaitu 30% yang mana menggunakan MOBILedit Forensics pada *smartphone* Samsung Galaxy Grand Prime dengan kondisi *root.* Hal ini menunjukkan bahwa signal messenger dapat dikatakan aman terhindar dari kebocoran data. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan terdapat berbagai macam jenis sistem operasi, alat forensik, dan jenis *smartphone* yang berbeda agar mendapatkan data yang lebih valid sebagai barang bukti digital.

Daftar Notasi

Contoh penulisan notasi dapat diuraikan dengan keterangan sebagai berikut :

n : jumlah data

Mi : nilai tengah kelas ke-i.

μ : Rata-rata data.

Ƒi : Frekuensi. data ke-i.

Referensi

[1] R. Umar, I. Riadi, and G. M. Zamroni, “Mobile forensic tools evaluation for digital crime investigation,” *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 3, pp. 949–955, 2018, doi: 10.18517/ijaseit.8.3.3591.

[2] K. Rathi, U. Karabiyik, T. Aderibigbe, and H. Chi, “Forensic analysis of encrypted instant messaging applications on Android,” *6th Int. Symp. Digit. Forensic Secur. ISDFS 2018 - Proceeding*, vol. 2018-Janua, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1109/ISDFS.2018.8355344.

[3] A. Wirara, B. Hardiawan, M. Salman, and B. Siber dan Sandi Negara, “Identifikasi Bukti Digital pada Akuisisi Perangkat Mobile dari Aplikasi Pesan Instan ‘WhatsApp.’”

[4] “Digital 2021 Global Overview Report.”
[5] “An Empirical Study on “Whatsapp Privacy .”
[6] I. Riadi, A. Yudhana, M. Caesar, and F. Putra, “Forensic Tool Comparison on Instagram Digital Evidence Based on Android with The NIST Method,” *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 2407–7658, 2018, [Online]. Available: http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji.
[7] A. N. Ichsan and I. Riadi, “Mobile Forensic on Android-based IMO Messenger Services using Digital Forensic Research Workshop (DFRWS) Method,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 174, no. 18, pp. 34–40, Feb. 2021, doi: 10.5120/ijca2021921076.
[8] “Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity, Version 1.1,” Gaithersburg, MD, Apr. 2018. doi: 10.6028/NIST.CSWP.04162018.
[9] B. M. Samantha Judge Edmond, “Mobile Forensics: Analysis Of The Messaging Application Signal,” 2017.
[10] S. K. Dirjen *et al.*, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Analisis Recovery Bukti Digital Skype berbasis Smartphone Android Menggunakan Framework NIST,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 682–690, 2017.
[11] I. Zuhriyanto, A. Yudhana, and I. Riadi, “Analisis Perbandingan Tools Forensic pada Aplikasi Twitter Menggunakan Metode Digital Forensics Research Workshop,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 5, pp. 829–836, 2020.
[12] I. Riadi, “Analisis Forensik Smartphone Android Menggunakan Metode NIST dan Tool MOBILedit Forensic Express,” [Online]. Available: http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika89.
[13] “Forensik Mobile pada Layanan Media Sosial LinkedIn.”