Vol. 4, No. 1, April 2023, hal. 283-292

p-ISSN: 2723-567X
e-ISSN: 2723-5661

Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)

http://ejurnal.umri.ac.id/index.php/coscitech/index

Analisis perbandingan *tools mobile forensic* menggunakan metode *national institute of justice* (NIJ)

Desti Mualfah[1], Muhammad Iqbal Syam[2], Baidarus[3]
Email: [1]destimualfah@umri.ac.id, [2]180401047@student.umri.ac.id, [3]bayu@umri.ac.id,

[123]Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 24 Maret 2023 | Direvisi: 27 April 2023 | Disetujui: 28 April 2023

Abstrak

Media sosial sebagai salah satu aplikasi pesan singkat berbasis online dan sangat populer dikalangan masyarakat khususnya di Indonesia. Salah satu aplikasi media sosial terpopuler adalah *Signal Messenger*. Kepopuleran penggunaan aplikasi ini dipengaruhi karena kekhawatiran dan kepedulian dalam menjaga informasi pribadi masing-masing penggunanya. Aplikasi pesan instan seringkali disalahgunakan pada momen kejahatan dunia maya atau dikenal dengan istilah *cybercrime*. Pada penelitian telah dilakukan perbandingan kinerja dari dua *forensic tools* yaitu *Oxygen Forensic Detective* dan *Belkasoft Evidence Center*, yang digunakan untuk mengembalikan data yang telah dihapus, dan barang bukti digital lainnya pada skenario kasus transaksi jual beli narkoba. Metode investigasi dalam penelitian *mobile forensic* ini menggunakan *National Institute of Justice* (NIJ), yang terdiri atas lima tahapan antara lain *identification*, *collection*, *examination*, *analysis*, dan *reporting*. Dari hasil analisis pada pencarian 6 bukti digital pada *file physical image* 'mmcblk0', menggunakan *tool mobile forensic Oxygen Forensic Detective*, didapatkan sebanyak 5 dari 6 total bukti digital dengan pencapaian nilai 83.33%. Sedangkan *tool mobile forensic Belkasoft Evidence Center*, mendapatkan sebanyak 4 dari 6 total bukti digital dengan pencapaian nilai 66.67%. Penggunaan kedua *tools* tersebut telah berhasil mendapatkan bukti digital, yang digunakan pada skenario kasus transaksi jual beli narkoba, pada barang bukti perangkat *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime.

Kata kunci: *Mobile Forensic, Smartphone, Oxygen Forensic Detective, Belkasoft Evidence Center, National Institute of Justice.*

Comparative analysis of mobile forensic tools using the national institute of justice (NIJ) method

Abstract

Social media is an online-based short messaging application and is very popular among the public, especially in Indonesia. One of the most popular social media apps is Signal Messenger. The popularity of using this application is influenced by the concern and concern in protecting the personal information of each user. Instant messaging applications are often abused during cyber crime moments or known as cybercrimes. In this study, a comparison was made of the performance of two forensic tools, namely the Oxygen Forensic Detective and the Belkasoft Evidence Center, which are used to restore deleted data and other digital evidence in scenarios of drug buying and selling transactions. The investigative method in mobile forensic research uses the National Institute of Justice (NIJ), which consists of five stages including identification, collection, examination, analysis, and reporting. From the results of the analysis of searching for 6 digital evidence in the physical image file 'mmcblk0', using the mobile forensic tool Oxygen Forensic Detective, 5 out of 6 total digital evidence were obtained with a score of 83.33%. Meanwhile, the mobile forensic tool Belkasoft Evidence Center obtained 4 out of 6 total digital evidence with a score of 66.67%. The use of these two tools has succeeded in obtaining digital evidence, which is used in the case scenario of buying and selling drugs, on the evidence of the Samsung Galaxy J2 Prime android smartphone device.

Keywords: *Mobile Forensic, Smartphone, Oxygen Forensic Detective, Belkasoft Evidence Center, National Institute of Justice.*

1. PENDAHULUAN

Media sosial adalah salah satu aplikasi pesan singkat berbasis online dan sangat populer dikalangan masyarakat khususnya di Indonesia. Salah satu aplikasi media sosial terpopuler adalah *Signal Messenger*. Meningkatnya penggunaan aplikasi messenger yang menawarkan keamanan dan privasi menjadi bukti kekhawatiran para pengguna aplikasi messenger peduli terhadap privasi mereka dalam menggunakan aplikasi messenger tersebut [1]. Aplikasi ini menyediakan layanan *Instant Messenger* (IM), dan

juga memiliki layanan pendukung dalam obrolan, seperti panggilan telepon, panggilan video, video, unggah audio dan gambar. Untuk panggilan grup saat ini terbatas untuk lima orang. Signal juga dapat digunakan secara gratis di perangkat iPhone, Android, Mac, Windows, atau Linux [2]. Aplikasi *Signal Messenger* menjadi aplikasi gratis nomor 1 di Indonesia. Kepopuleran penggunaan *Signal Messenger* dipengaruhi karena kekhawatiran dan kepedulian dalam menjaga informasi pribadi masing-masing penggunanya [3].

Perkembangan yang pesat dalam penggunaan media sosial ini tidak hanya menimbulkan dampak positif tetapi juga dampak negatif, salah satunya tindak kejahatan (*cybercrime*). *Cybercrime* merupakan tindakan ilegal yang dilakukan menggunakan komputer atau perangkat elektronik lainnya. Tindak kejahatan (*cybercrime*) dapat berupa penyebaran hoax, *cyberbullying* [4], penipuan, transaksi narkoba, perdagangan manusia dan lainnya yang bisa berakibat fatal seperti tindakan pembunuhan [5]. Setiap kejahatan yang dilakukan pasti meninggalkan barang bukti. Oleh karena itu dalam proses investigasi kasus *cybercrime* dibutuhkan pemahaman serta keahlian di bidang forensik digital [1]. Menurut [7] Forensik digital (*digital forensics*) adalah penggunaan ilmu dan metode untuk menemukan, mengumpulkan, mengamankan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan barang bukti digital yang terkait dengan kasus yang terjadi untuk kepentingan rekonstruksi kejadian serta keabsahan proses peradilan.

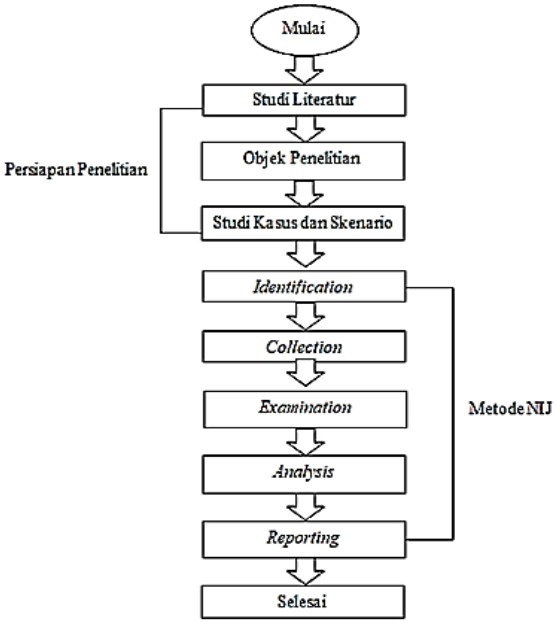
Digital forensic memiliki dua kategori alat bukti berupa bukti elektronik dan bukti digital [8]. *Mobile forensic* merupakan salah satu cabang dari digital forensik yang dilakukan untuk menemukan dan menganalisis barang bukti digital terkait kasus *cybercrime* agar dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Barang bukti digital merupakan hasil ekstrak atau recovery dari bukti elektronik seperti akun ID, kontak, text percakapan, dokumen, file multimedia (suara / gambar / video), atau *file log*, dan lainnya [6]. Penggunaan *tools-tools* foresik digital juga mendukung keberhasilan dari sebuah proses investigasi. Penggunaan *tools* dengan menerapkan kombinasi atau mencoba *tools-tools* lain yang tidak berpaku pada satu *tools* saja akan memberikan hasil yang maksimal kepada seorang *examiner* dalam melakukan ekstraksi data dari sebuah *smartphone* [9].

Penelitian [10] menggunakan *tool Oxygen Forensic* dan *Wondershare* pada smartphone 2, dan didapatkan hasil kinerja *tool Wondershare* hanya mencapai 35% data terhapus dapat dikembalikan, sedangkan dengan *Oxygen Forensic* mencapai 69%. Dengan demikian data hasil *recovery* bukti digital dengan *tool Oxygen Forensic* sangat direkomendasikan sebagai barang bukti dalam membuktikan kasus kejahatan. Penelitian lain oleh [9]. melakukan investigasi forensik pada analisis *file image smartphone* android, menggunakan perbandingan *tools Belkasoft Evidence Center* dan *Magnet Axiom*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Belkasoft Evidence Center* mendapatkan tingkat akurasi sebesar 66,66%, dan tools *Magnet Axiom* sebesar 55,55%. Dari hasil tersebut telah dibuktikan *tool Belkasoft Evidence Center* memiliki tingkat akurasi lebih baik dari *Magnet Axiom*.

Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja dari dua *tools* forensik yang digunakan untuk mengembalikan data yang telah dihapus berupa data *log* panggilan, kontak, pesan SMS, gambar, dan audio, serta bukti digital lain pada aplikasi *Signal Messenger* sebagai objek penelitian, pada perangkat *smartphone* yang menyimpan data pelaku [11]. Perangkat tersebut dijadikan sebagai barang bukti untuk menyelesaikan kasus kejahatan transaksi jual beli narkoba. *Tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Oxygen Forensic Detective dan Belkasoft Evidence Center*. Kedua *tools* forensik ini akan dibandingkan dalam hasil akuisisi bukti digital. Pengambilan barang bukti digital pada penelitian ini yaitu dilakukan dengan menggunakan metode *National Institute of Justice* (NIJ). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang terstruktur untuk mengambarkan, menjelaskan, dan menambah pengetahuan teknologi informasi bidang digital forensik dalam menyelesaikan kasus kejahatan *cybercrime* pada perangkat *smartphone* atau *mobile device* [12].

2. METODE PENELITIAN

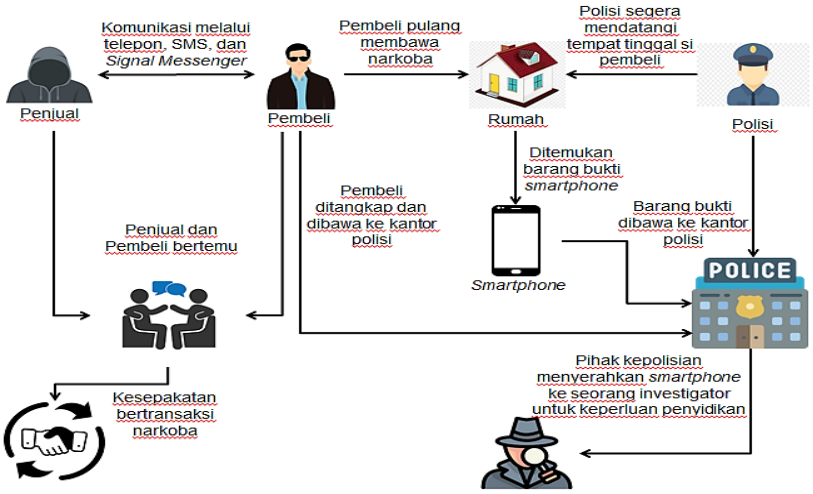
Metode penelitian merupakan suatu tahap yang dilakukan untuk menyusun laporan penelitian [13]. Metode [14][15] yang digunakan dalam menganalisis barang bukti digital [16] yaitu metode National Institute of Justice (NIJ). Adapun pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1 Studi Kasus dan Skenario

Studi kasus pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kasus transaksi narkoba pada aplikasi pengiriman pesan instan *Signal Messenger* agar mendapatkan barang bukti digital yang terekam dalam percakapan pada aplikasi Signal tersebut.



Gambar 2. Skenario Simulasi

Dari gambar 2 skenario simulasi di atas terdapat dua orang pengguna *smartphone*. Pengguna pertama yaitu pembeli dan pengguna kedua yaitu penjual yang saling berkomunikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Identification* (Identifikasi)

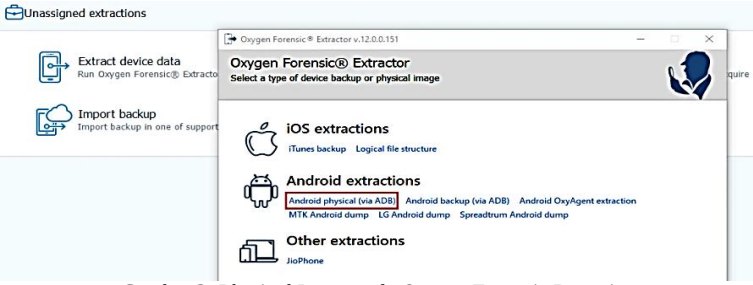
Tahapan identifikasi peneliti berhasil mendapatkan informasi bukti fisik perangkat, yang digunakan pada skenario kasus *cybercrime* transaksi jual beli narkoba, yaitu *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime dengan Model SM-G532G, dengan kondisi sudah dilakukan proses *root*. Tabel 6. di bawah ini menampilkan informasi bentuk dan keterangan *smartphone*.

Tabel 6. Barang Bukti Elektronik

No	Gambar Perangkat	Keterangan
1.		Sebuah *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime, memiliki kapasitas penyimpanan internal 8GB, dan memori 1.5GB. Smartphone ini menggunakan sistem operasi android versi 6.1.0.

3.2 *Collection* (Pengumpulan)

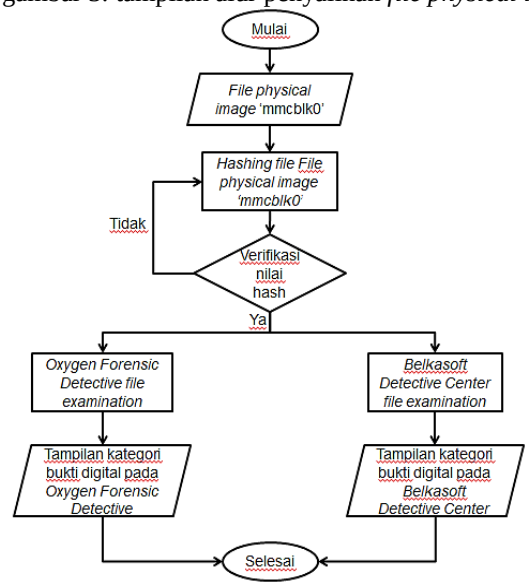
Tahapan *collection* atau pengumpulan barang bukti digital dilakukan dengan membuat *file physical image* atau hasil *copy* yang identik atau sama, dari media penyimpanan pada barang bukti perangkat. Proses ekstraksi data pada penyimpanan internal perangkat, dengan *tool forensic Oxygen Forensic Detective*, lalu memilih *Android Extraction* dan *Android Physical* (via ADB) untuk membuat *file physical image* dari penyimpanan *smartphone* yang sudah dilakukan, menghasilkan *file image* dengan nama *file* 'mmcblk0'.



Gambar 3. *Physical Image* pada *Oxygen Forensic Detective*

3.3 *Examination* (Pemeriksaan)

Tahap *examination* atau tahap pemeriksaan ini merupakan tahap validitas data yang telah diperoleh secara forensik dari tahapan sebelumnya, serta memastikan bahwa data yang didapat berupa *file* tersebut asli sesuai dengan yang didapat pada tempat skenario kasus kejahatan *cyber* komputer. Oleh karena itu pada *file* digital hasil ekstraksi perlu dilakukan validasi *file* dengan teknik *hashing*. Proses pemeriksaan pada file *physical image*, berlanjut pada tool *mobile forensic Oxygen Forensic Detective* dan *Belkasoft Evidence Center*. Berikut ini gambar 3. tampilan alur penyalinan *file physical image* pada perangkat *smartphone*.



Gambar 4. Alur Proses *Examination*

Bukti digital *file image* ini memiliki nilai *hash* yang menunjukkan identitas keaslian barang bukti digital yang diperoleh. *Forensic tool* yang digunakan untuk mengetahui nilai hash yaitu *HashMyFiles*. Proses *hashing* dengan *HashMyFiles* menghasilkan nilai hash MD5 f21ca5323b0df8818b50fe1e5292a35f, dan nilai hash untuk SHA1 3f43078fb1668c265842d45889f1d946d4230b90. Berikut informasi nilai hash *file image* 'mmcblk0' pada tampilan tabel 7.

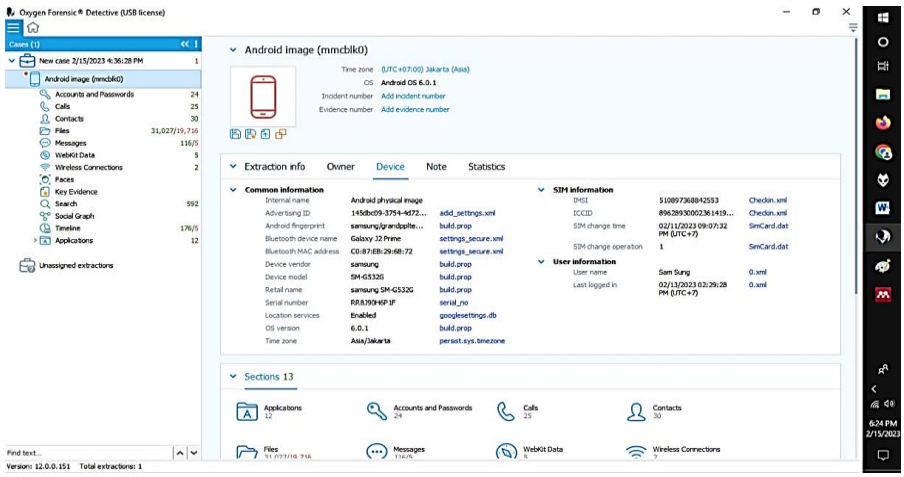
Tabel 7. Nilai Hash *File Image*

No.	Nama File	MD5	SHA-1
1.	mmcblk0	f21ca5323b0df8818b50fe1e5292a35f	3f43078fb1668c265842d45889f1d946d4230b90

Tahapan selanjutnya, yaitu pemeriksaan lebih dalam pada bukti digital *file physical image* 'mmcblk0', menggunakan *tools forensic Oxygen Forensic Detective* dan *Belkasoft Evidence Center*.

3.3.1 Pemeriksaan Bukti Digital dengan *Oxygen Forensic Detective*

Oxygen Forensic Detective menampilkan 13 kategori bukti digital diantaranya *account dan passwords*, *calls*, *contacts*, *files*, *messages*, *webkit data*, *wireless connections*, *faces*, *key evidence*, *search*, *social graph*, *timeline*, dan *applications*. Keseluruhan jumlah bukti digital untuk kategori yang ada pada gambar 5. di bawah ini, dari hasil pemeriksaan *file image* 'mmcblk0', dengan *Oxygen Forensic Detective* didapatkan total jumlah 33014 data.



Gambar 5. *Kategori Bukti Digital pada Oxygen Forensic Detective*

3.3.2 Pemeriksaan Bukti Digital dengan *Belkasoft Evidence Center*

Tampilan pada tab *dashboard* pada *Belkasoft Evidence Center*, terdapat 8 kategori bukti digital diantaranya *documents*, *calls*, *cookies*, *contacts*, *SMS*, *videos*, *mails*, dan *pictures*. Total data bukti digital hasil pemeriksaan *file image* 'mmcblk0' berjumlah 1828 data, yang dapat dilihat pada gambar 6. berikut ini.

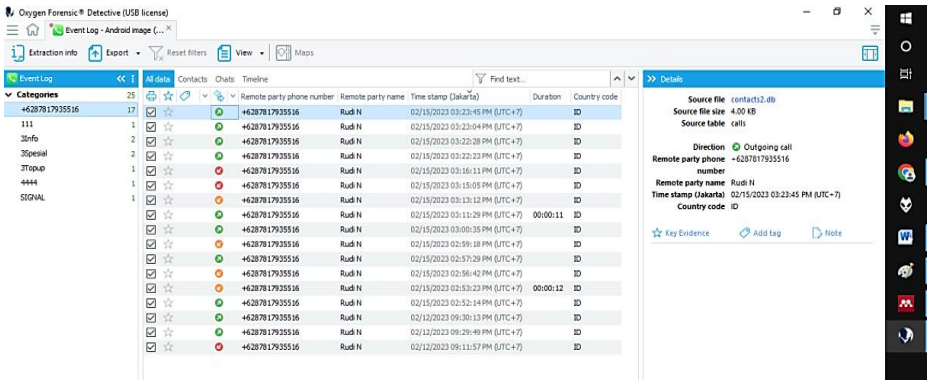
Gambar 6. *Kategori Bukti Digital pada Oxygen Forensic Detective*

3.4 *Analysis* (Analisis)

3.4.1 Analisis Bukti Digital pada *Oxygen Forensic Detective*

1. Analisis perolehan bukti digital panggilan telepon

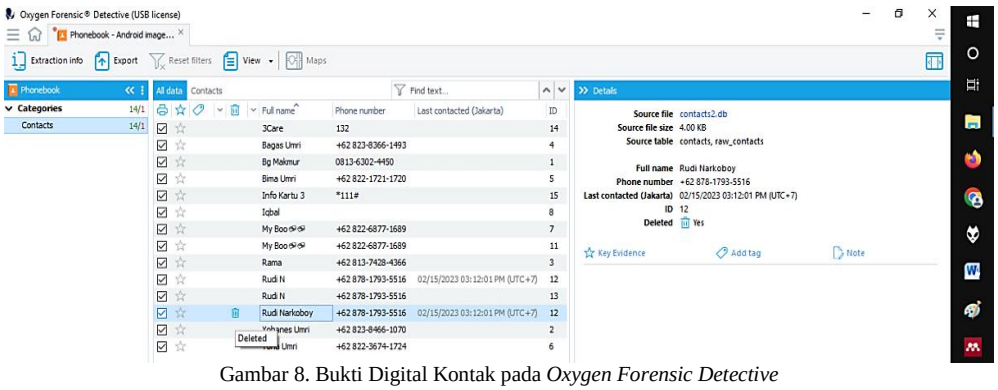
Hasil penemuan bukti data panggilan dengan 3 kategori panggilan yaitu panggilan masuk berwarna *orange*, panggilan keluar berwarna hijau, dan panggilan tidak terangkat berwarna merah. Panggilan telepon sering dilakukan oleh pembeli menghubungi nomor +6287817935516 atas nama pemilik nomor Rudi N yang merupakan nama kontak penjual narkoba.



Gambar 7. Bukti Digital Panggilan pada *Oxygen Forensic Detective*

2. Analisis perolehan bukti digital kontak telepon

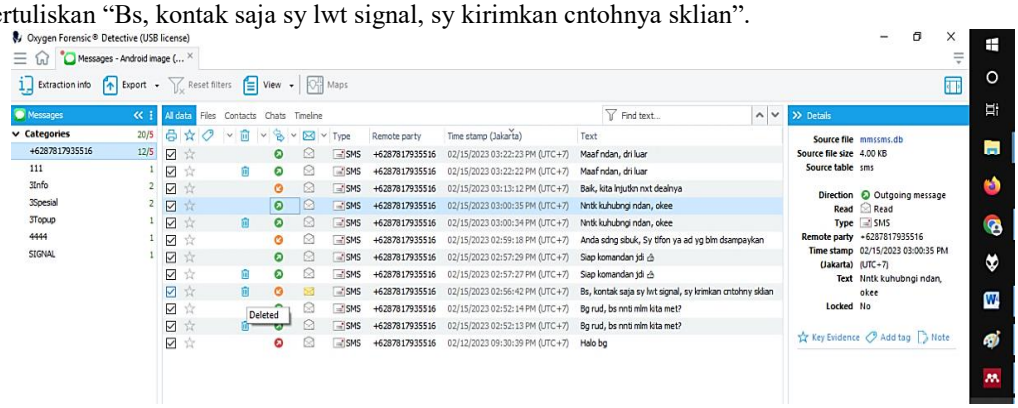
Hasil penemuan bukti digital berikutnya berupa nama kontak yang tersimpan pada buku telepon. Dari bukti catatan panggilan sebelumnya atas nama kontak Rudi N, merupakan nama kontak Rudi Narkoboy yang sudah dihapus oleh pembeli, yang sebelumnya sudah pernah tercatat.



Gambar 8. Bukti Digital Kontak pada *Oxygen Forensic Detective*

3. Analisis perolehan bukti digital pesan SMS

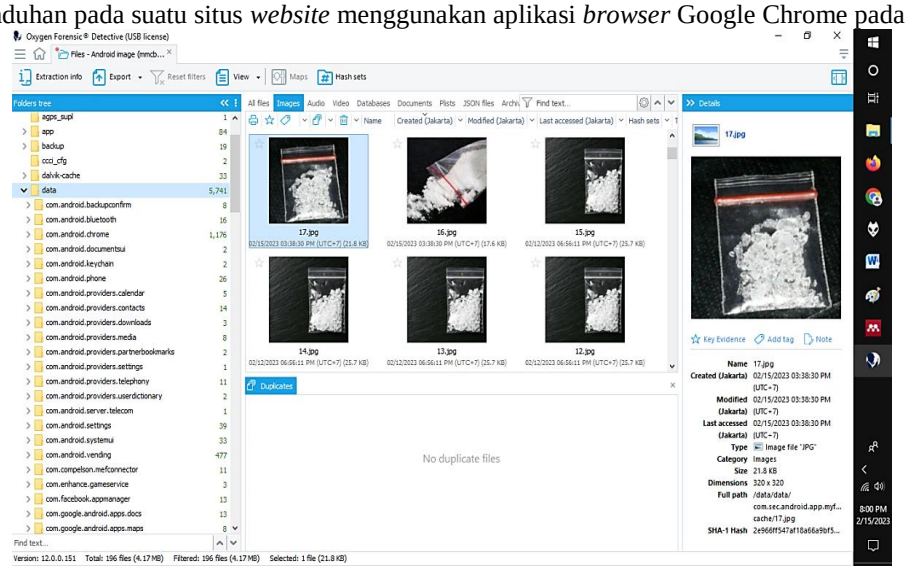
Kemudian penemuan bukti digital pesan dengan 3 kategori pesan yaitu pesan masuk berwarna *orange*, pesan keluar berwarna hijau, dan pesan gagal terkirim berwarna merah. Bukti digital ini menunjukkan pembeli dan penjual telah melakukan komunikasi jual beli narkoba melalui pesan singkat SMS, selain melalui aplikasi *Signal Messenger*, terbukti dari pesan SMS yang dihapus oleh pembeli bertuliskan "Bs, kontak saja sy lwt signal, sy kirimkan cntohnya sklian".



Gambar 9. Bukti Digital Pesan SMS pada *Oxygen Forensic Detective*

4. Analisis perolehan bukti digital gambar

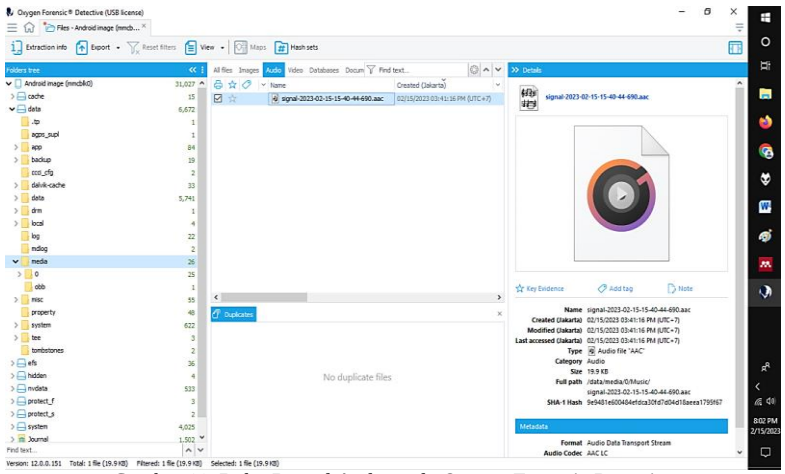
Penemuan bukti lainnya yaitu 2 buah *file* gambar jenis narkoba yang telah dihapus dari perangkat. 2 buah bukti *file* gambar ini masuk ke penyimpanan internal, yang merupakan hasil unduhan oleh pembeli, saat melakukan chat melalui aplikasi *Signal Messenger* dengan penjual narkoba. Kemudian terdapat 1 buah bukti *file* gambar jenis narkoba kembali yang didapatkan oleh pembeli, dari hasil unduhan pada suatu situs *website* menggunakan aplikasi *browser* Google Chrome pada perangkat.



Gambar 10. Bukti Digital Gambar pada *Oxygen Forensic Detective*

5. Analisis perolehan bukti digital audio

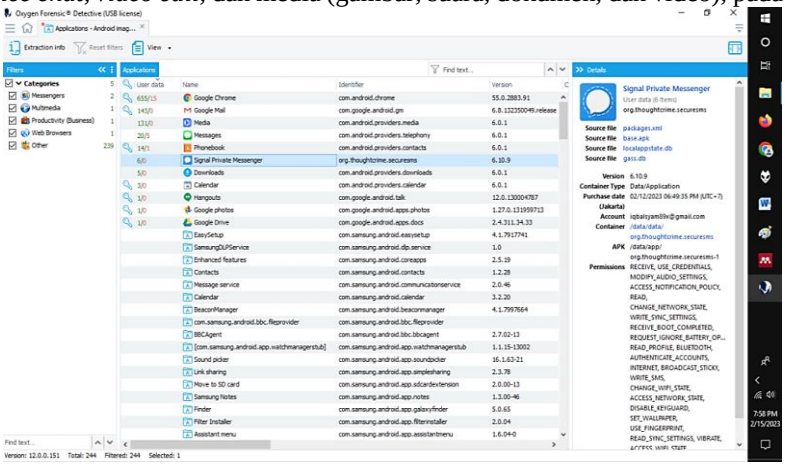
Selain bukti gambar juga ditemukan bukti lainnya berupa *file* audio dengan format .aac, yang terletak pada media penyimpanan dan masih tersimpan pada *folder* audio barang bukti perangkat. File ini diketahui hasil unduhan oleh pembeli dari percakapan melalui aplikasi *Signal Messenger*. *File* tersebut tersimpan dengan nama *signal-2023-02-15-15-40-44-690.aac*, yang berada pada *file physical image* dibagian bukti digital *files*, lalu *folder* data, dan *sub folder* media.



Gambar 11. Bukti Digital Audio pada *Oxygen Forensic Detective*

6. Analisis perolehan bukti digital aplikasi *Signal Messenger*

Oxygen Forensic Detective menunjukkan informasi aplikasi *Signal Messenger* versi 6.10.9, yang telah terpasang pada 12 Februari 2023, di *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime. Pendaftaran *Signal Messenger* dibuat oleh pembeli menggunakan *e-mail* iqbalsyam89x@gmail.com. Namun *Oxygen Forensic Detective* tidak dapat menemukan bukti digital seperti nama akun, *chat*, *voice chat*, *video call*, dan media (gambar, suara, dokumen, dan video), pada aplikasi *Signal Messenger*.

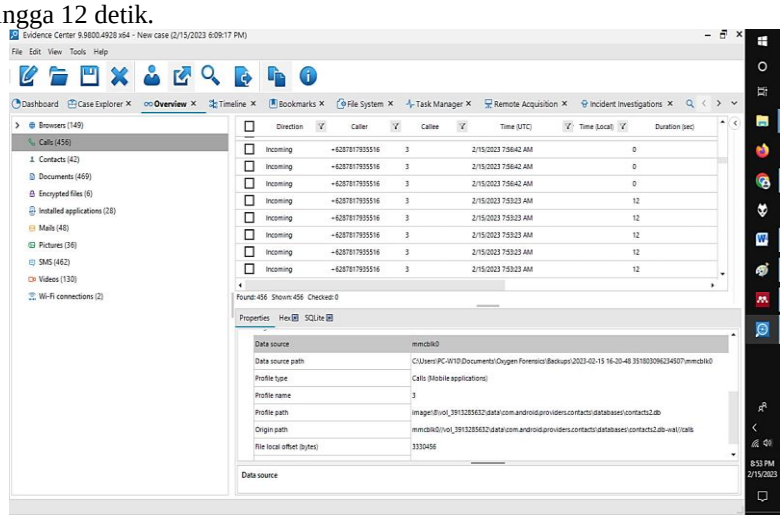


Gambar 12. Bukti Digital Aplikasi *Signal Messenger* pada *Oxygen Forensic Detective*

3.4.2 Analisis Bukti Digital pada *Belkasoft Evidence Center*

1. Analisis perolehan bukti digital panggilan telepon

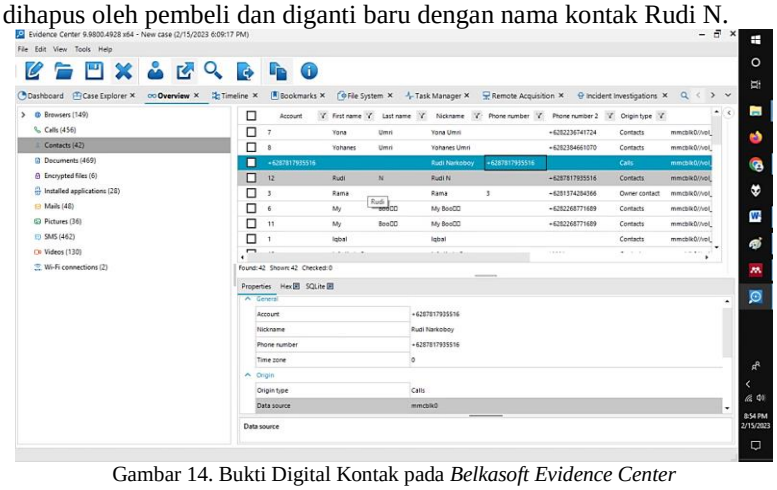
Analisis hasil penemuan bukti data pertama yaitu panggilan telepon pada tab *overview* kategori bukti digital *Calls* dengan 2 kategori panggilan yaitu *incoming* dan *outgoing*. Pada hasil analisis *Belkasoft Evidence Center*, menampilkan identitas nomor pembeli dengan angka 3, yang menandakan jenis kartu selular yang digunakan adalah nomor kartu tri. Selain itu juga terdapat durasi waktu menelepon hingga 12 detik.



Gambar 13. Bukti Digital Panggilan pada *Belkasoft Evidence Center*

2. Analisis perolehan bukti digital kontak telepon

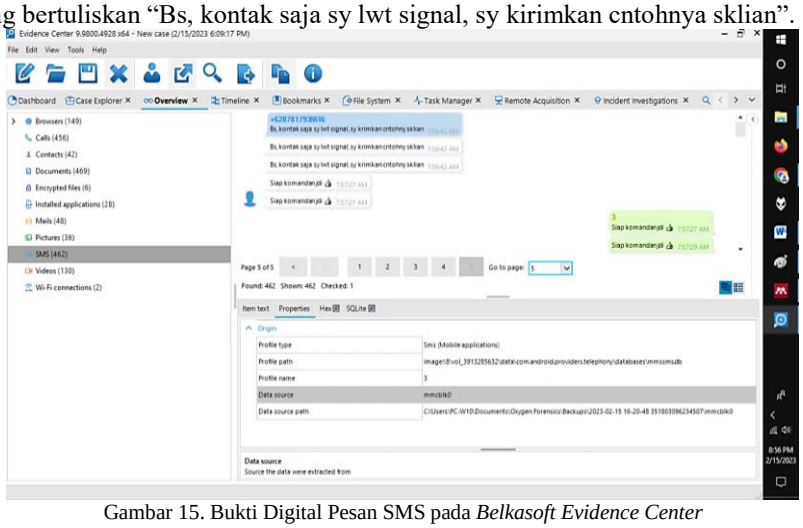
Hasil penemuan bukti digital berikutnya pada tab *overview* kategori bukti digital *Contacts* yaitu daftar nama kontak. Pada *Belkasoft Evidence Center* juga menampilkan informasi penjual narkoba yang dihubungi oleh pembeli, yang berawal dengan nama Rudi Narkoboy, lalu dihapus oleh pembeli dan diganti baru dengan nama kontak Rudi N.



Gambar 14. Bukti Digital Kontak pada *Belkasoft Evidence Center*

3. Analisis perolehan bukti digital pesan SMS

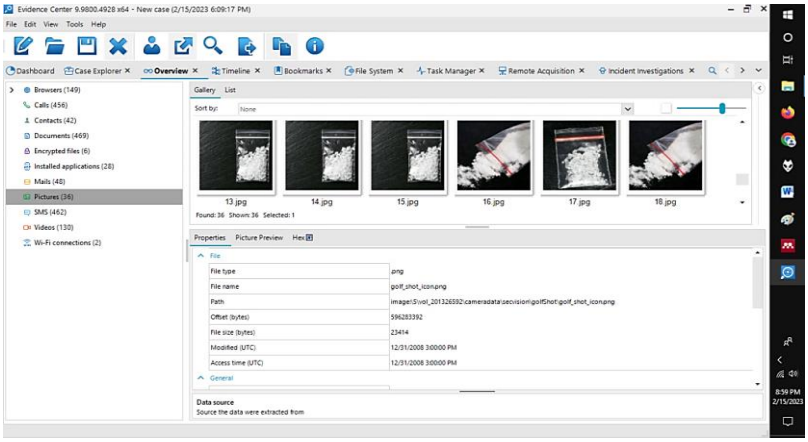
Kemudian penemuan bukti digital pesan pada tab *overview* kategori bukti digital *SMS* untuk melihat pesan masuk dan pesan keluar yang dilakukan oleh pembeli. Pada *Belkasoft Evidence Center*, menampilkan pesan SMS dari penjual narkoba yang dihapus oleh pembeli, yang bertuliskan “Bs, kontak saja sy lwt signal, sy kirimkan cntohnya sklian”.



Gambar 15. Bukti Digital Pesan SMS pada *Belkasoft Evidence Center*

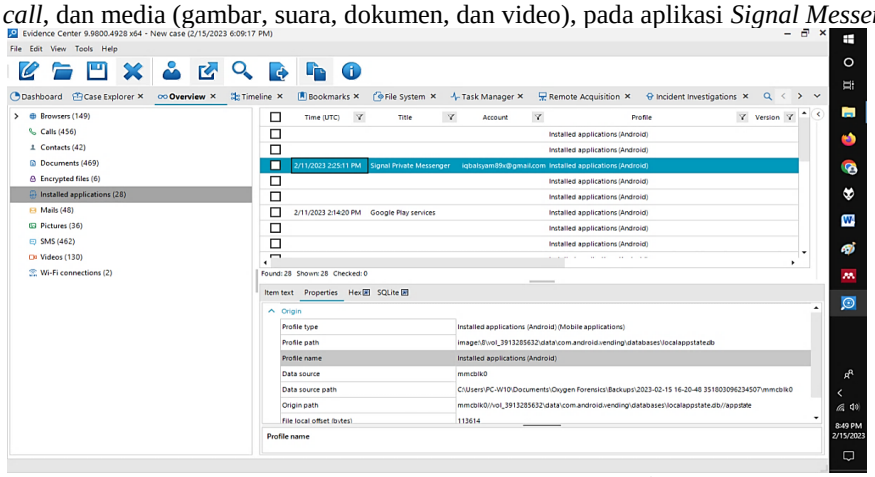
4. Analisis perolehan bukti digital gambar

Bukti lain yang berhasil ditemukan pada hasil analisis *Belkasoft Evidence Center* adalah 3 bukti *file* gambar narkoba, yang terletak pada tab *overview* kategori bukti digital *pictures*. Bukti gambar ini sudah pernah diunduh sebelumnya oleh pembeli, ketika melakukan aktivitas *chat* dengan penjual narkoba, dan hasil *browsing* dari internet, yang kemudian pembeli juga menghapus bukti gambar tersebut.



Gambar 16. Bukti Digital Gambar pada *Belkasoft Evidence Center*

5. Analisis perolehan bukti digital audio
Pada tampilan hasil pemeriksaan *file physical image* ‘mmcblk0’ oleh *Belkasoft Evidence Center*, tidak terdapat fitur pencarian bukti digital berupa kategori bukti digital audio pada tab *overview*. Oleh karena itu *Belkasoft Evidence Center* tidak dapat menemukan bukti digital *file* audio hasil unduhan dari aplikasi *Signal Messenger*.
6. Analisis perolehan bukti digital aplikasi *Signal Messenger*
Hasil analisis bukti digital menggunakan *Belkasoft Evidence Center*, didapatkan informasi pada tab *overview* kategori bukti digital *Installed Application*, aplikasi *Signal Private Messenger* tanpa keterangan versi aplikasi yang dipakai, yang terpasang pada 11 Februari 2023 *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime. Hasil analisis ini menunjukkan perbedaan informasi tanggal aplikasi dipasang, dan tidak menampilkan versi aplikasi, dari hasil analisis menggunakan *Oxygen Forensic Detective*. *Belkasoft Evidence Center* menampilkan informasi pendaftaran *Signal Messenger*, yang dibuat oleh pembeli menggunakan *e-mail* iqbalsyam89x@gmail.com. Namun *Belkasoft Evidence Center* tidak dapat menemukan bukti digital seperti nama akun, *chat*, *voice chat*, *video call*, dan media (gambar, suara, dokumen, dan video), pada aplikasi *Signal Messenger*.



Gambar 17. Bukti Digital Aplikasi *Signal Messenger* pada *Belkasoft Evidence Center*

3.5 *Reporting* (Pelaporan)
Pada skenario kasus transaksi jual beli narkoba telah selesai dilakukan, teridentifikasi barang bukti perangkat, yaitu sebuah *smartphone* android merek Samsung Galaxy J2 Prime SM-G532G, dengan kondisi sudah dilakukan proses *root*.. Adapun rincian informasi perangkat yang dapat diberikan dari hasil pemeriksaan forensik, hanya diperoleh menggunakan *tool forensic Oxygen Forensic Detective*, sedangkan hasil pemeriksaan forensik menggunakan *tool forensic Belkasoft Evidence Center*, tidak memperoleh informasi mengenai barang bukti perangkat.

Tabel 8. Laporan Barang Bukti Perangkat

No.	Informasi Perangkat	Keterangan
1.	Device vendor	Samsung
2.	Device model	SM-G532G
3.	Retail name	Samsung SM-G532G
4.	Bluetooth device name	Galaxy J2 Prime
5.	Bluetooth MAC address	C0:87:EB:29:6B:72
6.	Serial Number	RR8J90H6P1F
7.	OS version	6.0.1
8.	IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*)	510897368842553
9.	ICCID (*Integrated Circuit Card Identifier*)	89628930002361419305
10.	User name	Sam Sung

Pada tahapan pengumpulan barang bukti didapatkan hasil ekstraksi data pada penyimpanan internal barang bukti perangkat, yang sudah dilakukan menghasilkan *file image* ‘mmcblk0’. Bukti digital *file image* ini memiliki nilai *hash* MD5 f21ca5323b0df8818b50fe1e5292a35f, dan nilai hash SHA1 3f43078fb1668c265842d45889f1d946d4230b90.

Pada tahapan pemeriksaan bukti digital *file physical image* ‘mmcblk0’, menggunakan 2 *tools forensic* antara lain, *Oyxgen Forensic Detective* dan *Belkasoft Evidence Center*, diperoleh beberapa kategori bukti digital. Hasil pemeriksaan *Oxygen Forensic Detective* menampilkan 12 kategori bukti digital, dan keseluruhan total bukti digital di dalamnya berjumlah 33014 data. Sedangkan hasil pemeriksaan oleh *Belkasoft Evidence Center* pada partisi Ext4 (*userdata*) menampilkan 8 kategori bukti digital, dan keseluruhan total data bukti digital di dalamnya berjumlah 1828 data. Perbandingan hasil tampilan pemeriksaan bukti digital pada bukti digital *file physical image* ‘mmcblk0’, oleh masing-masing *tools forensic*.

Dari hasil analisis pencarian sebanyak 10 bukti digital pada *smartphone* android Samsung Galaxy J2 Prime, *Oxygen Forensic Detective* berhasil mendapatkan 5 bukti digital, sedangkan *Belkasoft Evidence Center* berhasil mendapatkan 4 bukti digital.

Perbandingan penemuan bukti digital dari hasil analisis menggunakan masing-masing *tools forensic*, dapat dilihat pada tabel 8. di bawah ini.

Tabel 9. Laporan Hasil Akuisisi Bukti Digital pada *Tools Forensic*

No.	Bukti Digital	*Oxygen Forensic Detective*	*Belkasoft Evidence Center*
1.	Panggilan telepon	Ditemukan	Ditemukan
2.	Kontak telepon	Ditemukan	Ditemukan
3.	Pesan SMS	Ditemukan	Ditemukan
4.	Gambar	Ditemukan	Ditemukan
5.	Audio	Ditemukan	Tidak ditemukan
6.	Aplikasi *Signal Messenger*	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam membandingkan *tools mobile forensic* menggunakan metode *National Institute of Justice* (NIJ), maka dapat disimpulkan antara lain:

1. *Tool mobile forensic Oxygen Forensic Detective*, mendapatkan sebanyak 5 dari 6 total bukti digital dengan pencapaian nilai 83.33%. Sedangkan *tool mobile forensic Belkasoft Evidence Center*, mendapatkan sebanyak 4 dari 6 total bukti digital dengan pencapaian nilai 66.67%.
2. *Oxygen Forensic Detective* menampilkan fitur hasil ekstraksi kategori bukti digital, dan perolehan data bukti digital lebih banyak dan informatif dari *Belkasoft Evidence Center*.
3. *Oxygen Forensic Detective* menampilkan rincian informasi pada perangkat fisik *smartphone*, sedangkan hasil pemeriksaan forensik menggunakan *tool forensic Belkasoft Evidence Center*, tidak memperoleh informasi mengenai barang bukti perangkat.
4. Kekurangan dari *Belkasoft Evidence Center* yaitu tidak dapat menemukan bukti digital *file* audio, pada *file physical image* 'mmcblk0' hasil ekstraksi dari bukti fisik perangkat *smartphone*.
5. Hasil perbandingan *tools mobile forensic* telah membuktikan bahwa *Oxygen Forensic Detective* lebih unggul dari *Belkasoft Evidence Center*, dan direkomendasikan untuk digunakan dalam mengakuisisi bukti digital pada *Smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. L. Nafila and Y. Prayudi, "Analisis Digital Artifak Aplikasi Signal Messenger Pada Sistem Operasi Android Menggunakan metode NIST," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 532–543, 2022.

[2] H. Wijoyo, "Persepsi Mahasiswa Tentang Aplikasi Chatting Signal," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 153–156, 2021.

[3] I. Riadi, H. Herman, and N. H. Siregar, "Forensik Mobile Pada Kasus Cyber Fraud Layanan Signal Messenger Menggunakan Metode NIST," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 137–144, 2021.

[4] D. Mualfah, A. Viransa, and H. F. Amran, "Akuisisi Bukti Digital Pada Aplikasi TamTam Messenger Menggunakan Metode National Institute of Justice," *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–16, 2023.

[5] A. P. U. Siahaan, "Pelanggaran Cybercrime dan Kekuatan Yurisdiksi di Indonesia," *J. Tek. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 6–9, 2018.

[6] A. Yudhana, A. Fadlil, and M. R. Setyawan, "Analysis of Skype Digital Evidence Recovery based on Android Smartphones Using the NIST Framework," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 4, pp. 682–690, 2020.

[7] Soni, E. Ramadhan, and D. Mualfah, "Investigasi Bukti Digital Aplikasi WeChat Menggunakan Framework Integrated Digital Forensics Proses Model (IDFPM) Berbasis SNI 27037 : 2014," *J. INTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 25–31, 2021.

[8] D. Mualfah and R. A. Ramadhan, "Analisis Forensik Metadata Kamera CCTV Sebagai Alat Bukti Digital," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 2, pp. 257–267, 2020.

[9] A. Ahmadi, T. Akbar, and H. Mandala Putra, "Perbandingan Hasil Tool Forensik Pada File Image Smartphone Android Menggunakan Metode NIST," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 92–97, 2021.

[10] I. Riadi, Sunardi, and Sahiruddin, "Perbandingan Tool Forensik Data Recovery Berbasis Android Menggunakan Metode Nist," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 197–204, 2020.

[11] D. Mualfah, Y. Rizki, and M. Gea, "Analisis Digital Forensik Keaslian Video Rekaman CCTV Menggunakan Metode Localization Tampering," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–51, 2022.

[12] D. Mualfah and R. A. Ramadhan, "Analisis Digital Forensik Rekaman Kamera CCTV Menggunakan Metode NIST (National Institute of Standards Technology)," *IT J. Res. Dev.*, vol. 5, no. 2, pp. 171–182, 2020.

[13] Yuhefizar, Santosa B., Eddy I. K. P, and Suprapto Y. K, 2013, Combination of Cluster Method for Segmentation of Web Visitors. *TELKOMNIKA*, 11(1), pp. 207-214. doi: http://dx.doi.org/10.12928/telkomnika.v11i1.906.

[14] Na`am J., Harlan J., Madenda S., and Wibowo E. P. 2016. Identification of the Proximal Caries of Dental X-Ray Image with Multiple Morphology Gradient Method. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT)*, 6(3), pp. 343-346. doi:10.18517/ijaseit.6.3.827.

[15] Na`am J., 2017. Edge Detection on Objects of Medical Image with Enhancement multiple Morphological Gradient (EmMG) Method. *4th Proc. EECSI*. 23-24 Sep. 2017. Yogyakarta: Indonesia. doi=10.1109/EECSI.2017.82390

[16] Soni, R. Hayami, M. Hamadi, "Akuisis Bukti Digital Pasa Aplikasi Michat di Smartphone Menggunakan Metode National Institute of Standards and Technology (NIST)," *J.Comput.Sci.Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 283-290, 2022.