Implementasi Metode Jaccard pada Analisis Investigasi Cyberbullying

by 60010313 Implementasi Metode Jaccard Pada Analisis Investig

Submission date: 08-Jan-2021 09:20AM (UTC+0700)
Submission ID: 1484372122
File name: CEK3_60010313.pdf (695.32K)
Word count: 3476
Character count: 21147

Terakreditasi SINTA Peringkat 2
Surat Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti No. 10/E/KPT/2019
masa berlaku mulai Vol. 1 No. 1 tahun 2017 s.d Vol. 5 No. 3 tahun 2021

Terbit online pada laman web jurnal: **http://jurnal.iaii.or.id**

JURNAL RESTI
(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)
Vol. 4 No. 6 (2020) 1046 – 1051 ISSN Media Elektronik: 2580-0760

Implementasi Metode Jaccard pada Analisis Investigasi *Cyberbullying* WhatsApp Messenger Menggunakan Kerangka Kerja *National Institute of Standards and Technology*

Panggah Widiandana[1], Imam Riadi[2], Sunardi[3]
[1]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan
[2]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan
[3]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan
[1]panggah1808048029@webmail.uad.ac.id, [2]imam.riadi@is.uad.ac.id, [3]sunardi@mti.uad.ac.id

Abstract

The development of information technology is increasingly showing a great influence on human life. Based on the survey, it was stated that every year the users of the WhatsApp application grew very rapidly, in 2015 that was 900 million users, and in 2020 it increased to 2000 million users. This data is following the increasing number of criminal cases, one of which is cyberbullying. The purpose of the research that has been carried out is for an alternative to investigators in investigating digital evidence in cyberbullying cases. The National Institute of Standards and Technology (NIST) method is used to make it easier for researchers to conduct digital forensics on digital evidence with the collection, examination, analysis, and reporting stages. The Jaccard method is used to identify digital evidence with preprocessing stages, weighting words, and using formulas on the words that have been obtained to identify bullying. The results of the research that have been carried out prove that the NIST method can facilitate the investigation process in lifting evidence to the reporting stage of evidence. The Jaccard method can identify bullying at different levels, the highest percentage value of the perpetrator is obtained, namely, 21% of words identified, 79% of other words not identified, and the perpetrator with the lowest score obtained 13% of words identified, other 87% of words not identified.

Keywords: Jaccard, NIST, Digital Forensics, Cyberbullying.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi semakin menunjukkan pengaruh besar bagi kehidupan manusia. Pengguna aplikasi WhatsApp bertambah sangat pesat, pada tahun 2015 yaitu 900 juta pengguna dan tahun 2020 naik menjadi 2000 juta pengguna. Data tersebut diiringi kasus kriminalitas yang meningkat, salah satunya adalah tindakan *cyberbullying*. Penelitian ini memberikan alternatif bagi *investigator* dalam melakukan investigasi barang bukti digital pada kasus *cyberbullying*. Metode *National Institute of Standards and Technology* (NIST) digunakan untuk mempermudah forensik digital pada barang bukti digital dengan tahapan *collection*, *examination*, *analysis*, dan *reporting*. Metode Jaccard digunakan untuk mengidentifikasi barang bukti digital dengan tahapan *prepocessing*, pembobotan kata, dan identifikasi *bullying*. Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa metode NIST dapat mempermudah proses investigasi dalam pengangkatan barang bukti sampai dengan tahap pelaporan barang bukti. Metode Jaccard mampu mengidentifikasi *bullying* dengan tingkat yang berbeda, pelaku tertinggi yang didapat yaitu 21% kata teridentifikasi, sedangkan 79% kata tidak teridentifikasi. Pelaku dengan nilai terendah didapat 13% kata teridentifikasi, sedangkan 87% lainnya tidak teridentifikasi.

Kata kunci: *Jaccard, NIST, Digital Forensics, Cyberbullying.*

Diterima Redaksi : 16-11-2020 | Selesai Revisi : 30-11-2020 | Diterbitkan Online : 20-12-2020

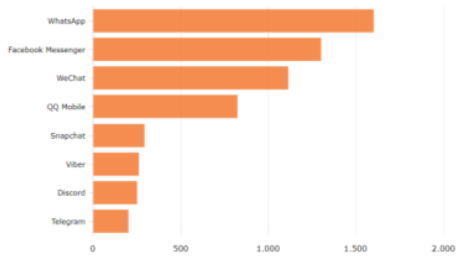
1. Pendahuluan

Pada perkembangan revolusi industri 4.0, informasi semakin menunjukkan pengaruh yang besar bagi kehidupan manusia. Kemudahan dalam mengakses informasi sangat penting dengan hadirnya internet sangat membantu baik dari segi pemerintahan, pendidikan, kesehatan maupun pribadi. Internet menyediakan media untuk bersosialisasi, memudahkan urusan pekerjaan, serta menambah market atau pangsa pasar merupakan hal yang saat ini diterapkan [1]. Perkembangan teknologi juga ditandai dengan begitu cepat peningkatan penggunaan *smartphone* di dunia untuk lebih mempermudah akses informasi dengan cepat, kapan saja dan dimana saja. Menurut survei online yang dilakukan oleh Statista terkait perkembangan pengguna *smartphone* dapat dilihat pada Gambar 1 [2].

Gambar 1. Penggunan *Smartphone* di Dunia

Gambar 1 menunjukkan perkembangan pengguna *smartphone* di dunia. Tahun 2016 pengguna *smartphone* di dunia mencapai 2,5 Miliar, setiap tahun mengalami peningkatan, hingga menjadi 3,5 Miliar pada tahun 2020. Tahun 2021 kemungkinan pengguna akan bertambah sebesar 0,3 Miliar menjadi 3,8 Miliar. Perkembangan penggunaan *smartphone* di dunia memacu *developer* untuk mengembangkan fitur-fitur yang ada didalam media sosial.

Media sosial merupakan salah satu sarana untuk berkomunikasi secara efisien, nyaman, dan populer [3]. Aplikasi media sosial yang paling banyak digunakan adalah WhatsApp. Hal ini dapat dilihat dari 2 juta pengguna, WhatsApp 1,6 juta pengguna, Facebook Messenger 1,4 juta pengguna, WeChat 1,2 juta pengguna, QQ Mobile 800 ribu pengguna, Snapchat 235 ribu pengguna, Viber 230 ribu pengguna, Discord 225 ribu pengguna, dan Telegram 220 ribu pengguna. Data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Pengguna Aplikasi Media Sosial

Berdasarkan Gambar 2, pengguna aplikasi WhatsApp bertambah sangat pesat, tahun 2015 terdapat 900 juta pengguna dan pada Maret 2020 naik menjadi 2 Miliar pengguna [4]. Data tersebut membuka peluang bagi tindakan *cybercrime* dalam aplikasi WhatsApp. *Cyberbullying* menurut Taskin Tanrikulu (2015) mencakup perilaku teknik relasional berbahaya diarahkan kepada individu, kelompok menggunakan teknologi informasi dan komunikasi [5]. *Cyberbullying* dapat melalui perantara seperti pesan yang mengandung kata-kata negatif, kata-kata yang dapat mengarah pada tindakan *bullying* seperti abnormal, pengecut, aneh, banci, bodoh, buruk, gila, jelek, khianat, dan munafik [6]. Dalam melakukan *mobile forensics*, diperlukan referensi tentang cara menganalisis dan mengidentifikasi *cyberbullying* di ponsel sehingga lebih mudah untuk menemukan tindakan *cyberbullying* [7]. Masalah yang sering ditemukan dalam *cyberbullying* adalah sulit untuk mengidentifikasi korban bahwa pelaku melakukan *cyberbullying* karena tidak ada bukti kuat untuk membuktikan bahwa kasus *cyberbullying* telah dilakukan oleh pelaku terhadap korban. Penelitian yang dilakukan tentang Akuisisi Bukti Digital pada *Instagram Messenger* Berbasis Android Menggunakan Metode *National Institute of Justice* (NIJ) [8] menghasilkan proses akuisisi barang bukti digital yang berhasil didapatkan di Instagram pada *smartphone* dalam kondisi *root* dengan bukti berupa foto dan *chatting*. Penelitian lain yang serupa adalah Analisis Bukti Digital Facebook *Messenger* Menggunakan Metode *National Institute of Standards and Technology* (NIST) [9] menghasilkan teks percakapan, gambar, dan audio pada aplikasi Facebook *Messenger*. Penelitian yang dilakukan tentang *Communication-Efficient Jaccard similarity for High-Performance Distributed Genome Comparisons* menghasilkan bahwa algoritma Jaccard dapat terdistribusi untuk menghitung kesamaan dan banyak digunakan dalam analisis data [10]. Penelitian yang sama dengan diatas adalah *An efficient recommendation generation using relevant Jaccard similarity* yang menghasilkan bahwa metode Jaccard bekerja lebih akurat dan secara efektif menghasilkan rekomendasi yang baik daripada model kesamaan tradisional lainnya [11].

Penelitian-penelitian sebelumnya tersebut hanya melakukan akuisisi atau pengangkatan barang bukti. Sedangkan penelitian ini setelah melakukan forensik digital untuk mengangkat barang bukti menggunakan *tools forensic* yaitu MOBILedit dan selanjutnya dilakukan analisis adanya tindakan *cyberbullying*. Penelitian dilakukan pada percakapan *WhatsAppGroup* (WAG) menggunakan kerangka kerja *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Adanya kasus *cyberbullying* diidentifikasi menggunakan metode *Jaccard* [12].

2. Metode Penelitian

Kerangka kerja forensik yang digunakan dalam penelitian yaitu Metode *National Institute of Standards Technology* (NIST), *text mining* untuk membantu mengolah kata agar mempercepat proses identifikasi barang bukti, dan metode Jaccard digunakan untuk proses identifikasi kasus *cyberbullying*.

2.1. *NIST Method*

Forensik digital diperlukan agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur dan menjadi acuan untuk menyelesaikan masalah [13][14]. Alur NIST dapat dilihat pada Gambar 3 [15].

Gambar 3. Alur NIST

Gambar 3 menjelaskan tentang alur metode NIST yang terdapat empat tahapan [16] [17][18]:

1. *Collection* merupakan tahapan paling awal, diantaranya melakukan koleksi, dokumentasi, isolasi, dan preservasi barang bukti.
2. *Examination* melanjutkan tahapan *collection* diantaranya melakukan *backup* data dan *imaging system* yang mendukung format image dan dapat digunakan dengan tool format image.
3. *Analysis* menggunakan metode yang dibenarkan secara hukum dan tidak merubah teknik untuk mendapatkan informasi yang berguna dan dapat menjawab apa yang dibutuhkan sebagai pendorong untuk melakukan pengumpulan dan pemeriksaan data.
4. *Reporting* merupakan proses pelaporan yang meliputi penjelasan mengenai alat, dan prosedur yang dipilih, penggambaran tindakan yang dilakukan, memberikan rekomendasi untuk perbaikan kebijakan, prosedur, alat dan aspek lain dalam forensik.

2.2. Simulasi kasus

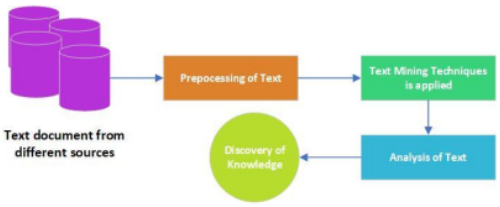
Simulasi digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk sampel pada penelitian. Simulasi dilakukan dengan melakukan percakapan dalam sebuah group *instant messenger*. Salah satu orang didalam group tersebut akan menjadi korban *bullying*. Simulasi *cyberbullying* dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Simulasi *Cyberbullying*

Gambar 4 menjelaskan bahwa ada 5 orang dalam *group instant messenger* dan salah satunya menjadi korban *bullying* dalam *group* tersebut. Korban melakukan pelaporan dan dilakukan akuisisi barang bukti untuk kemudian dilakukan *analysis* untuk mengidentifikasi kasus *cyberbullying*.

2.3. *Text Mining*

Text mining atau *data mining* merupakan metode untuk mengelola data menjadi informasi. *Text mining* mengolah data teks, sedangkan *data mining* mengolah data berupa angka atau yang lainnya dari berbagai sumber [19]. Alur *text mining* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur text mining

Text mining dimulai dari dokumen mentah melalui *prepocessing*, penerapan teknik *mining* dan *analysis* sehingga mendapatkan pengetahuan. Peran penting diantaranya adalah tahap *prepocessing* [20] yang terdiri dari *case folding, tokenizing, stopword*, dan *stemming*. *Case folding* adalah merubah huruf besar menjadi huruf kecil. *Tokenizing* adalah tahap untuk membagi kalimat menjadi kata dan penghilangan delimiter. *Stopword* adalah menghilangkan kata yang tidak penting dari suatu dokumen dan termasuk penentu, konjungsi, preposisi dan sejenisnya. *Stemming* adalah pengubahan kata berimbuhan menjadi kata dasar.

2.4. *Jaccard Method*

Jaccard Coeficient adalah salah satu metode yang dipakai untuk menghitung *similarity* antara dua objects (*items*) [21]. Jaccard melakukan klasterisasi dokumen dan memiliki fungsi yang baik. Jaccard biasanya digunakan untuk membandingkan dokumen dan menghitung nilai kemiripan (*similarity*) dari dua objek

atau dokumen [22][23][24]. Persamaan Jaccard dapat dilihat pada Persamaan 1 [25].

$$Jaccard\ (X,Y) = \frac{|X \cap Y|}{|X \cup Y|} \quad (1)$$

Dengan X adalah Dokumen Query, dan Y adalah dokumen pada percakapan. Contoh perhitungan Jaccard dalam percakapan X "Kenapa kamu bodoh sekali", query kata negatif adalah Y "bodoh", dengan menggunakan Persamaan (1) maka didapatkan:

$$Jaccard\ (X,Y) = \frac{|bodoh|}{|Kenapa\ kamu\ bodoh\ sekali|} \quad (1)$$

$$Jaccard\ (X,Y) = \frac{|1|}{|4|} = 0{,}25\ \times 100\% = 25\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Collection*

Proses investigasi alat dan bahan yang digunakan dalam analisis forensik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Nama Alat	Keterangan
1	Laptop	Proses Akuisisi
2.	MOBILEdit Forensics Express	Software untuk proses akuisisi
3.	*Smartphone*	Barang bukti korban
4.	Kabel USB	Konektor smartphone ke Laptop

3.2. *Examination*

Tahap *examination* digunakan untuk melakukan *cloning* terhadap barang bukti agar tidak terjadi modifikasi atau perubahan sehingga barang bukti tetap dapat dikatakan valid dalam persidangan. Proses akuisisi dilakukan menggunakan aplikasi MOBILEdit Forensics Express.

3.3. *Analysis*

Tahap *analysis* digunakan untuk mendeteksi barang bukti hasil *cloning*. Tahap ini dilakukan penerapan metode Jaccard. Analisis dilakukan menggunakan aplikasi MOBILEdit Forensics Express dan *export* kedalam laporan dengan format xls. Percakapan yang telah didapat dari proses *export* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Percakapan WAG

Nama	Percakapan
Nia	Ndra apa yang kamu lakukan!!
Indra	lah..aku salah apa
Luqman	TOLOL otak mu kamu taruh mana, guru sampai keluar meninggalkan kelas
Suci	dasar indra gak berpikir dulu kalau ngomong
Dimas	iya GOBLOK amat sih lo ndra gak mikir amat
Nia	Sekarang kita semua yang rugi gegara satu orang TOLOL ini
Indra	Iya maafin aku tadi aku keceplosan ngatain ibu guru
Suci	makanya BEGOK jangan dipelihara atuh…
Luqman	iya KAMPRET memang kok teman kita satu ini
Dimas	sekarang kita gak mau tau lo harus tanggung jawab ndra
Indra	Iya-iya nanti aku yang nyamperin ibu guru untuk minta maaf
Luqman	Dasar BEGOK lo ndra
Dimas	Iya BEGOK amat sih lu

Hasil percakapan yang telah didapatkan akan dilakukan *text mining* untuk mempercepat pencarian dan untuk mengefisienkan proses identifikasi *cyberbullying*. Gambaran pada sistem dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Hasil upload data percakapan

Proses *case folding* dan *tokenizing* dari data *sample* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Proses *Case Folding* dan *Tokenizing*

Nama	Kalimat Asli	*Case Folding*	*Tokenizing*
Nia	Ndra apa yang kamu lakukan!!	ndra apa yang kamu lakukan!!	ndra, apa, yang, kamu lakukan
Indra	lah..aku salah apa	lah..aku salah apa	lah, aku, salah, apa
Luqman	TOLOL otak mu kamu taruh mana, guru sampai keluar meninggalkan kelas	tolol otak mu kamu taruh mana, guru sampai keluar meninggalkan kelas	tolol, otak, mu, kamu taruh, mana, guru, sampai, keluar, meninggalkan, kelas
Suci	dasar indra gak berpikir dulu kalau ngomong	dasar indra gak berpikir dulu kalau ngomong	dasar, indra, gak, berpikir, dulu, kalua, ngomong

Tahap yang dilanjutkan setelah tahap *tokenizing* adalah tahap *stopword removal* dan tahap *stemming* dari data *sample* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Stopword Removal* dan *Stemming*

Nama	*Tokenizing*	*Stopword Removal*	*Stemming*
Nia	ndra, apa, yang, kamu lakukan	ndra, lakukan	ndra, laku
Indra	lah, aku, salah, apa	salah	salah
Luqman	tolol, otak, mu, kamu taruh, mana, guru, sampai, keluar, meninggalkan, kelas	tolol, otak, mu, taruh, guru, meninggalkan, kelas	tolol, otak, mu, taruh, guru, tinggal, kelas
Suci	dasar, indra, gak, berpikir, dulu, kalua, ngomong	dasar, indra, gak, berpikir, ngomong	dasar, indra, gak, pikir, omong

Gambaran pada sistem jika kata sudah melalui tahap prepocessing dapat dilihat pada Gambar 7.

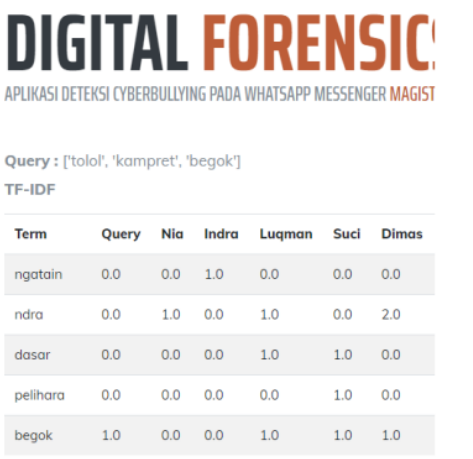
Gambar 7. Hasil prepocessing pada sistem

Hasil *sample stemming* akan dimasukkan didalam Tabel 5 untuk melakukan pembobotan kata setiap kata yang telah didapatkan.

Tabel 5 Frekuensi Term

Term	Nia	Indra	Luqman	Suci	Dimas
ndra	1		1		1
laku	1				
rugi	1				
gara	1				
orang	1				
tolol	1		1		
salah		1			
maaf		2			
ceplos		1			
kata		1			
iya		1	1		1
sampai		1			
guru	1				1
otak					1
mu					1
taruh					1
tinggal					1
kelas					1
kampret					1

Sampel pembobotan kata pada sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Hasil pembobotan kata

Dari *sample* frekuensi yang didapat maka dilakukan perhitungan metode Jaccard menggunakan Persamaan (1).

$$Jaccard\ (Nia, Query) = \frac{|3|}{|5|} = 0{,}17\ \times 100\% = 17\%$$

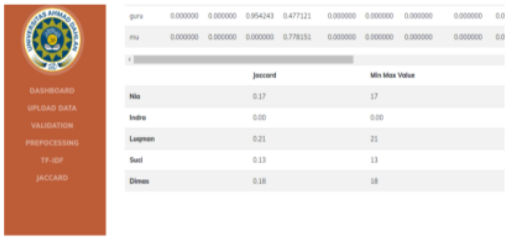
$$Jaccard\ (Indra, Query) = \frac{|0|}{|7|} = 0\ \times 100\% = 0\%$$

$$Jaccard\ (Luqman, Query) = \frac{|3|}{|14|} = 0{,}21\ \times 100\% = 21\%$$

$$Jaccard\ (Suci, Query) = \frac{|1|}{|8|} = 0{,}13\ \times 100\% = 13\%$$

$$Jaccard\ (Dimas, Query) = \frac{|2|}{|11|} = 0{,}18\ \times 100\% = 18\%$$

Dari perhitungan Jaccard diperoleh tingkat *cyberbullying* oleh Nia, Indra, Luqman, Suci, dan Dimas secara berturut-turut sebesar 17%, 0%, 21%, 13%, dan 18%. Data dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Jaccard

Hasil perhitungan sistem pada Gambar 10 dan perhitungan menggunaan persamaan Jaccard secara perhitungan manual memiliki 100% kesamaan.

3.6. *Reporting*

Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan data dari proses akuisisi menggunakan aplikasi MOBILEdit Forensics Express. Data yang berhasil didapatkan adalah percakapan dalam WAG untuk mengidentifikasi *cyberbullying*. Format yang didapatkan untuk dianalisis adalah format xls dan dapat melakukan identifikasi *cyberbullying* dengan tingkat *bullying* yang berbeda-beda. Hasil pada sistem yang telah dibuat juga memiliki akurasi yang baik karena hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan didalam sistem sesuai.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan percobaan pada penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa metode NIST dapat mempermudah proses investigasi mulai dari pengangkatan barang bukti sampai dengan tahap pelaporan barang bukti. Metode Jaccard mampu mengidentifikasi bullying dengan tingkat yang berbeda, nilai presentasi pelaku tertinggi yang didapat yaitu 21% kata teridentifikasi 79% lainnya kata tidak teridentifikasi, dan pelaku dengan nilai terendah yang didapat 13% kata teridentifikasi 87% lainnya kata tidak teridentifikasi. Perhitungan menggunakan aplikasi dan perhitungan secara manual didapatkan kesamaan 100%.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dengan Surat Kontrak Tahun Anggaran 2020 Nomor: PTM-035/SKPP.TT/LPPM UAD/VI/2020

Daftar Rujukan

[1] D. Apriliani, "Pengaruh media sosial facebook terhadap perilaku cyberbullying pada smk patriot 1 bekasi," vol. 7, no. 1, pp. 23–32, 2018.

[2] S. O'Dea, "Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2021," *Statista Research Department*, 2020. https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/.

[3] C. P. Barlett, D. A. Gentile, G. Chng, D. Li, and K. Chamberlin, "Social Media Use and Cyberbullying Perpetration: A Longitudinal Analysis," *Violence Gend.*, vol. 5, no. 3, pp. 191–197, 2018, doi: 10.1089/vio.2017.0047.

[4] J. Clement, "Number of monthly active WhatsApp users worldwide from April 2013 to March 2020," *Statista Research Department*, 2020. https://www.statista.com/statistics/260819/number-of-monthly-active-whatsapp-users/.

[5] M. P. Darimis, "Cyberbullying Pada Media Sosial : Menyoroti Perilaku Cyberbullying Menurut Perspektif Model Konseling Realitas," *Psikologis*, 2020, doi: https://doi.org/10.31219/osf.io/2arwb.

[6] P. Widiandana, I. Riadi, and Sunardi, "Analisis investigasi forensik cyberbullying pada Whatsapp Messenger menggunakan metode NIST," *Semin. Nas. Teknol. Fak. Tekinik Univ. Krisnadwipayana*, pp. 488–493, 2019, [Online]. Available: https://jurnal.teknikunkris.ac.id/index.php/semnastek2019/article/view/308.

[7] I. Riadi and P. Widiandana, "Mobile Forensics for Cyberbullying Detection using Term Frequency - Inverse Document Frequency (TF-IDF)," vol. 5, no. 2, pp. 68–76, 2020, doi: 10.26555/jiteki.v5i2.14510.

[8] I. Riadi, A. Yudhana, M. Caesar, and F. Putra, "Akuisisi Bukti Digital Pada Instagram Messenger Berbasis Android Menggunakan Metode National Institute Of Justice (NIJ)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf. Vol. 4 Nomor 2 Agustus 2018*, vol. 4, pp. 219–227, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Imam_Riadi/publication/327779438_Akuisisi_Bukti_Digital_Pada_Instagram_Messenger_Berbasis_Android_Menggunakan_Metode_National_Institute_Of_Justice_Institute_Of_Justice_Institute_of_Justice_NIJ/links/5ba3e1bf92851ca9ed1.

[9] A. Yudhana, I. Riadi, and I. Anshori, "Analisis Bukti Digital Facebook Messenger Menggunakan Metode Nist," *It J. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, p. 13, 2018, doi: 10.25299/itjrd.2018.vol3(1).1658.

[10] M. Besta *et al.*, "Communication-Efficient Jaccard similarity for High-Performance Distributed Genome Comparisons," *Proc. - 2020 IEEE 34th Int. Parallel Distrib. Process. Symp. IPDPS 2020*, pp. 1122–1132, 2020, doi: 10.1109/IPDPS47924.2020.00118.

[11] S. Bag, S. K. Kumar, and M. K. Tiwari, "An efficient recommendation generation using relevant Jaccard similarity," *Inf. Sci. (Ny).*, vol. 483, pp. 53–64, 2019, doi: 10.1016/j.ins.2019.01.023.

[12] D. Van Bruwaene, Q. Huang, and D. Inkpen, "A multi-platform dataset for detecting cyberbullying in social media," *Lang. Resour. Eval.*, 2020, doi: 10.1007/s10579-020-09488-3.

[13] I. Riadi, R. Umar, and A. Firdonsyah, "Forensic tools performance analysis on android-based blackberry messenger using NIST measurements," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 3991–4003, 2018, doi: 10.11591/ijece.v8i5.pp3991-4003.

[14] R. Ayatulloh, K. Noor, R. Umar, and A. Yudhana, "Analisis Media Sosial Facebook Lite dengan tools Forensik menggunakan Metode NIST," vol. 21, no. 2, pp. 125–131, 2020.

[15] N. Nasirudin, S. Sunardi, and I. Riadi, "Analisis Forensik Smartphone Android Menggunakan Metode NIST dan Tool MOBILedit Forensic Express," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 1, p. 89, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i1.4578.

[16] K. Khairunnisak, H. Ashari, and A. P. Kuncoro, "Analisis Forensik Untuk Mendeteksi Keaslian Citra Digital Menggunakan Metode Nist," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 3, no. 2, pp. 72–81, 2020, doi: 10.31598/jurnalresistor.v3i2.634.

[17] R. Sistem *et al.*, "Analisis Recovery Bukti Digital Skype berbasis Smartphone Android Menggunakan Framework NIST," vol. 1, no. 10, pp. 682–690, 2021.

[18] S. K. Saad, R. Umar, and A. Fadlil, "Analisis Forensik Aplikasi Dropbox Pada Android Menggunakan Metode NIST," *Semin. Nas. Din. Inform.*, pp. 119–123, 2020.

[19] S. Vijayarani, M. J. Ilamathi, M. Nithya, A. Professor, and M. P. Research Scholar, "Preprocessing Techniques for Text Mining -An Overview," vol. 5, no. 1, pp. 7–16.

[20] P. W. Imam Riadi, Sunardi, "Investigasi Cyberbullying pada WhatsApp Menggunakan Digital Forensics," vol. 1, no. 10, pp. 730–735, 2021.

[21] O. Nurdiana, J. Jumadi, and D. Nursantika, "Perbandingan Metode Cosine Similarity Dengan Metode Jaccard Similarity Pada Aplikasi Pencarian Terjemah Al-Qur'an Dalam Bahasa Indonesia," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 59, 2016, doi: 10.15575/join.v1i1.12.

[22] K. R, "Simple Query Suggestion untuk Pencarian Artikel

menggunakan Jaccard Similarity," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, pp. 30–34, 2017.

[23] D. K. Muhammad F, Imam M.I.S, "Sistem Rekomendasi Hasil Pencarian Artikel menggunakan Metode Jaccard's Coefficient," *J. Transistor Elektro dan Inform. (TRANSSISTOR EI)*, vol. 2, no. 1–14, 2017.

[24] A. S. Sugiyamto, Bayu S, "Analisa Performa Metode Cosine dan Jaccard pada Pengujian Kesamaan Dokumen," *J. Masy. Inform.*, vol. 5, pp. 1–8, 2017.

[25] S. Sunardi, A. Yudhana, and I. A. Mukaromah, "Implementasi Deteksi Plagiarisme Menggunakan Metode N-Gram Dan Jaccard Similarity Terhadap Algoritma Winnowing," *Transmisi*, vol. 20, no. 3, p. 105, 2018, doi: 10.14710/transmisi.20.3.105-110.

Implementasi Metode Jaccard pada Analisis Investigasi Cyberbullying

ORIGINALITY REPORT

35%	35%	15%	11%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.iaii.or.id Internet Source	27%
2	openjournal.unpam.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to President University Student Paper	2%
4	doku.pub Internet Source	1%
5	eprints.uad.ac.id Internet Source	1%
6	lppm.unsrat.ac.id Internet Source	1%
7	www.jurnal.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%
8	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		