HYBRID CRYPTOSYSTEM MENGGUNAKAN ALGORITMA VERNAM CIPHER DAN ELGAMAL UNTUK TRANSMISI *FILE* BERBASIS ANDROID

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Program Strata-1 Pada

Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

Muhammad Rafly Hafizin
NIM : 09021381722132

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Hybrid Cryptosystem Menggunakan Algoritma Vernam Cipher dan ElGamal untuk Transmisi *File* Berbasis Android

Oleh :

Muhammad Rafly Hafizin

NIM : 09021381722132

Palembang, Juli 2022

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Al Farissi, S.Kom., M.Cs.	Osvari Arsalan,S.Kom., M.T
NIP. 198512152014041001	NIP. 1601142806880003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Jum'at tanggal 27 Mei 2022 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya

Nama :Muhammad Rafly Hafizin
Nim :09021381722132
Judul :*Hybrid Cryptosystem* Menggunakan Algoritma Vernam Cipher dan ElGamal untuk Transmisi *File* Berbasis Android

1. Ketua Penguji

Novi Yusliani, S.Kom., M.T. .....
NIP. 198512152014041001

2. Penguji 1

Syamsuryadi,S.Si., M.Kom., Ph.D. .....
NIP. 198603212018032001

3. Penguji 2

Mastura Diana Marieska, M.T .....
NIP. 198603212018032001

4. Pembimbing 1

Al Farissi, S.Kom., M.Cs. .....
NIP. 198512152014041001

5. Pembimbing 2

Osvari Arsalan,S.Kom., M.T .....
NIP. 1601142806880003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrina Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:Muhammad Rafly Hafizin
Nim	:09021381722132
Judul	:*Hybrid Cryptosystem* Menggunakan Algoritma Vernam Cipher dan ElGamal untuk Transmisi *File* Berbasis Android
Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin	:12%

Menyatakan laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Juli 2022

Muhammad Rafly Hafizin

NIM.09021381722132

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu." – Bobby Unser

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri." – QS Ar Rad 11

"Sukses adalah berani bertindak dan mempunyai prinsip"

"Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki." – Bambang Pamungkas

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." – QS Al Baqarah 286

Kupersembahakan karya tulis ini kepada :

- Allah SWT
- Diri Sendiri
- Orang Tua
- Keluarga Besarku
- Teman - teman seperjuanganku
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Hybrid Cryptosystem Using Vernam Cipher and ElGamal Algorithm for Android-Based File Transmission

By :

Muhammad Rafly Hafizin

Nim. 09021381722132

ABSTRACT

Document security becomes very important during the *file* transmission process via Smartphone, one of the crimes that attacks during the *file* transmission process is called Man in The Middle (MiTM). To minimize this illegal access, software was developed for file transmission using the Cryptographic method by applying the Vernam Cipher and ElGamal algorithms to make it more secure in transmitting files and also testing the security level of the algorithm used through calculations from the Avalanche Effect. From the test results, it can be concluded that the algorithm used is considered good in securing files because the Avalanche Effect value generated is 46% in accordance with the Strict Avalanche Effect standard.

Keywords: Smartphone, File Transmission, Cryptography, Vernam Cipher, ElGamal, Avalanche Effect

Palembang, July 2022

Pembimbing 1,

Al Farissi, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198512152014041001

Pembimbing 2,

Osvari Arsalan,S.Kom., M.T
NIP. 1601142806880003

Approve,

Head of Informatics Engineering Department

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 19781222200604200 3

Hybrid Cryptosystem Menggunakan Algoritma Vernam Cipher dan ElGamal untuk Transmisi Berkas Berbasis Android

Oleh :

Muhammad Rafly Hafizin
Nim. 09021381722132

ABSTRAK

Keamanan dokumen menjadi hal yang sangat penting pada saat proses transmisi *file* melalui Smartphone, salah satu kejahatan yang menyerang pada saat proses transmisi *file* bernama *Man in The Middle*(MiTM). Untuk meminimalisir akses illegal tersebut dikembangkan perangkat lunak untuk transmisi *file* dengan metode Kriptografi dengan menerapkan algoritma Vernam Cipher dan ElGamal agar lebih terjamin kemanannya dalam melakukan transmisi *file* dan juga menguji tingkat kemanan algoritma yang dipakai melalui perhitungan dari Avalanche Effect. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma yang dipakai dinilai baik dalam mengamankan *file* dikarenakan nilai Avalanche Effect yang dihasilkan sebesar 46% sesuai dengan standar Strict Avalanche Effect.

Keywords: *Smartphone*, Transmisi File, Kriptografi, Vernam Cipher, ElGamal, Avalanche Effect

Palembang, Juli 2022

Pembimbing 1,

Al Farissi, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198512152014041001

Pembimbing 2,

Osvari Arsalan,S.Kom., M.T
NIP. 1601142806880003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ayu Svahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmamanirrahim, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini berjudul "***Hybrid Cryptosystem* Menggunakan Algoritma Vernam Cipher dan ElGamal untuk Transmisi *File* Berbasis Android**". Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi syarat perolehan gelar sarjana (S.Kom) pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Untuk selanjutnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Alvy Syahrini Utami, M.Kom, selaku ketua jurusan Teknik Informatika
3. Bapak Al Farissi, S.Kom., M.Cs. dan bapak Osvari Arsalan,S.Kom., M.T selaku pembimbing penulis yang banyak membantu, mengarahkan dan membimbing dan memberikan saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Syamsuryadi,S.Si., M.Kom., Ph.D. dan Ibu Mastura Diana Marieska,M.T selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
5. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Sriwijaya yang pernah mengajar penulis dari awal semester hingga akhir semester.
6. Orang tuaku yang sangat membantu penulis yang selalu mendo'akan dan selalu memberi motivasi agar terus semangat dalam mengerjakan skripsi.
7. Keluarga Besar juga yang selalu mendoa'kan dan selalu memotivasi agar penulis bersemangat dalam mengerjakan skripsi.
8. Teman dekatku di Jurusan Teknik Informatika M.Aldi Ariqi yang sering meluangkan waktu untuk membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman di discord Adrian Azwaltama, M.Imam Renaldy Gumay, Berlian M Naufal, Anang Nugraha yang menemani bermain game untuk menghibur diri disaat jenuh mengerjakan skripsi.

Palembang, Juli 2022

Muhammad Rafly Hafizin

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang diambilnya topik “Hybrid Cryptosystem Menggunakan *Algoritma Vernam Cipher* dan *ElGamal* untuk Transmisi *File* Berbasis Android” sebagai bahan penelitian. Bab ini membahas tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah dari penelitian yang akan dilaksanakan.

1.2 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini , segala sesuatu bisa berjalan dengan cepat dengan kemajuan teknologi semakin memudahkan manusia untuk berkomunikasi dengan lancar. *Smartphone* Android menjadi salah satu sarana komunikasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Dengan *Smartphone* ini biasanya orang dapat berkomunikasi dan juga pada smartphone terkadang sesekali digunakan untuk pengiriman ataupun pertukaran *file*. Pertukaran *file* merupakan salah satu hal yang sangat sering terjadi didalam kehidupan kita saat ini. Keamanan dan kerahasiaan sebuah data atau informasi dalam komunikasi dan pertukaran informasi menjadi hal yang sangat penting. Terkadang suatu data atau informasi tidak sampai ke tangan si penerima atau juga bahkan bisa sampai ke tangan si penerima tapi data yang di terima tersebut telah disadap terlebih

dahulu tanpa sepengetahun dari si pengirim maupun oleh si penerima itu sendiri. Hal inilah yang seringkali di takutkan oleh orang – orang yang saling ingin bertukar informasi, sehingga masalah keamanan dan rahasianya sebuah data merupakan hal yang sangat penting dalam pertukaran informasi.

Salah satu kejahatan yang bisa menyerang antara user yang sedang berkomunikasi bernama *Man in the Middle*(MitM), dimana posisi si penyerang ini berada di tengah korban yang melakukan komunikasi. Penyerang ini menyusup ke dalam sebuah session yang aktif diantara user yang sedang berkomunikasi kemudian si penyerang dapat leluasa mencegat, mengubah dan mengontrol data/pesan diantara korban yang sedang berkomunikasi tersebut dan juga dapat leluasa membaca, memodifikasi dan menyisipkan data palsu .(Wiharjo & Widiasari, 2019) Peneliti lain yang berjudul Keamanan HTTP dan HTTPS Berbasis Web menggunakan Sistem Operasi Kali Linux, keamanan pada protokol HTTP lebih rentan terhadap serangan sniffing dibandingkan dengan HTTPS, karena HTTP tidak menggunakan metode enkripsi dalam pengiriman maupun penerimaan paket data yang dilakukan antara device dengan server. Oleh karena itu dikembangkan HTTPS guna untuk mengatasi kekurangan tersebut, dengan metode enkripsi yang lebih aman dapat mengurangi serta mencegah serangan *sniffing* oleh hacker. Masih ada cara untuk menembus protokol tersebut dengan mendowngrade HTTPS menjadi HTTP.(Wiharjo & Widiasari, 2019)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya berjudul "SMART-SHARE" FASTEST FILE SHARING APPLICATION" telah berhasil mengembangkan aplikasi untuk *file* sharing, hanya saja aplikasi yang dibuat tersebut belum menerapkan teknik Kriptografi didalamnya. Pada penelitian ini akan diterapkan teknik Kriptografi dalam pengembangan skema transmisi *file* sebagai solusi untuk mengamankan *file* yang akan dikirimkan kepada orang lain agar terhindar dari akses ilegal.Jenis algoritma Kriptografi yang dipakai yaitu Kriptografi *Hybrid* Vernam Cipher dan ElGamal. Pada penelitian sebelumnya metode untuk enkripsi dan dekripsi menggunakan algoritma Vernam Cipher telah diterapkan untuk mengenkripsi dan mendekripsi aplikasi chatting berbasis Android(Abdala et al., 2017), pengamanan text(Zamara, 2019) dan juga pengaman untuk semua ekstensi *file*(Sari et al., 2016). Sedangkan implementasi algoritma *ElGamal* telah diterapkan untuk enkripsi dan dekripsi dalam pengamanan pesan.(Warnilah & Nugraha, 2018) dan dalam pengamanan pengiriman pesan(Fajrin et al., 2019) .

Alasan menggunakan kedua algoritma ini dianggap aman karena melihat dari segi keunggulan yang dimiliki kedua algoritma tersebut namun terdapat kelemahan dari algoritma Vernam Cipher yaitu hasil enkripsi masih tampak dalam pandangan kasat mata manusia dan menyebabkan hasil penyandian mudah untuk dikenali(Karima et al., 2017) maka dari itu dikombinasikan dengan algoritma ElGamal agar bisa mendapatkan perlindungan ganda dan juga untuk melakukan

pengembangan skema Kriptografi *hybrid* yang baru dikarenakan kombinasi Kriptografi *hybrid* Vernam Cipher dan ElGamal pada penelitian terdahulu belum ada yang menggunakan *hybrid* algoritma Vernam Cipher dan ElGamal.

Jadi dapat kesimpulan bahwa pada zaman sekarang ini kejahatan bisa terjadi dimana saja salah satunya kejahatan dalam dunia internet(cybercrime) sebagai contoh pencurian *file* atau data, sehingga dengan mengembangkan sebuah aplikasi dengan metode Kriptografi didalamnya dapat diharapkan aplikasi yang akan dibuat ini dapat menjadi pilihan yang tepat untuk mengamankan *file* yang akan dikirim kepada orang lain sehingga terhindar dari akses illegal.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang , permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana mengembangkan skema *hybrid cryptosystem* Vernam Cipher dan ElGamal untuk pengamanan transmisi *file* terenkripsi yang diimplementasikan pada perangkat smartphone berbasis android serta bagaimana tingkat kemanan dari skema tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Melakukan pengembangan skema pengamanan *file* menggunakan *hybrid cryptosystem* Vernam Cipher dan ElGamal pada transmisi *file.*

2. Melakukan pengukuran tingkat keamanan dari skema yang dikembangkan menggunakan metode *Avalanche Effect*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah mengetahui seberapa kuat pengamanan dari hasil pengukuran tingkat AvalancheEffect dan menghasilkan pengembangan perangkat lunak berbasis Android yang mengimplementasikan skema Kriptografi *Hybrid* algoritma Vernam Cipher dan ElGamal dalam pengamanan transmisi *file* .

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang didefinisikan untuk melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamanan *file* yang dilakukan dengan *file* berjenis dokumen dengan format PDF dan DOC.

2. Perangkat lunak yang dirancang dan dibangun hanya dapat dijalankan pada perangkat berbasis Android.

3.Perangkat lunak hanya dapat melakukan enkripsi dan dekripsi satu *file* pada saat proses enkripsi dan dekripsi dilakukan .

4. Untuk melakukan pertukaran kunci yang digunakan untuk proses enkripsi dan dekripsi *file* dilakukan dari *external* aplikasi .

5. Untuk pengujian tingkat kemanan algoritma menggunakan perhitungan *Avalanche Effect* hanya dilakukan untuk algoritma Vernam Cipher karena algoritma Vernam Cipher yang digunakan untuk pengamanan *file* nya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang,perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah,dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori yang akan digunakan pada penelitian ini, mulai dari tahapan analisis, perancangan, dan implementasi.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akandilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapanpenelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. REKAYASA PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam proses pengembangan perangkat lunak transmisi file terenkripsi berbasis Android dengan menggunakan metode Rational Unified Process(RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil dan analisis penelitian dari pengembangan perangkat lunak yang telah dilaksanakan pada bab IV.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menguraikan mengenai kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya yang mengacu dari hasil dan analisi penelitian yang sudah dilaksanakan.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah diberikan penjelasan umum mengenai penelitian yang akan dilakukan, meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdala, P., Budiman, M. A., & Herriyance, H. (2017). Implementasi Algoritma Kriptografi Vernam Cipher dan DES (Data Encryption Standard) pada Aplikasi Chatting berbasis Android. *Jurnal Ilmiah CORE IT*, *5*(1), 1–19. http://core-it.org/index.php/coreit/article/view/27

Anggreni, N. K. A. S., Linawati, L., & Sastra, N. P. (2019). Sistem Pengamanan Anonym dengan Menggunakan Algoritma Kriptografi ElGamal. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, *18*(2). https://doi.org/10.24843/mite.2019.v18i02.p07

Ansharullah, A. M., & Sitorus, S. H. (2020). Analisa Perbandingan Metode Vernam Cipher dan Steganografi Lsb untuk Tanda Tangan Digital pada E-document. *Komputer Dan Aplikasi*, *08*(01), 11–22.

Basri. (2016). Kriptografi Simetris Dan Asimetris Dalam Perspektif Keamanan Data Dan Kompleksitas Komputasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *2*(2), 17–23. http://ejournal.fikom-unasman.ac.id

Brosas, D. G., Sison, A. M., & Medina, R. P. (2019). Strengthening the vernam cipher algorithm using multilevel encryption techniques. *International Journal of Scientific and Technology Research*, *8*(10), 601–606.

Ceryna Dewi, N. K., Anandita, I. B. G., Atmaja, K. J., & Aditama, P. W. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, *1*(2), 100–107. https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v2i1.291

Fajrin, N., Yusuf, M., & Kunci-, K. (2019). *KRIPTOGRAFI ELGAMAL (Menggunakan Aplikasi Visual Basic)*. *1*(2), 14–20.

Fitria, A., & Widowati, H. (2017). Implementasi Metode Rational Unified Process Dalam Pengembangan Sistem Administrasi Kependudukan. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, *22*, 27–36.

Jumeidi. (2016). Implementasi Algoritma Kriptografi Vernam Cipher Berbasis FPGA. *Jurnal Coding, Sistem Komputer UNTAN*, *04*(1), 21–32.

Karima, A., & Diyatan, M. N. (2016). Algoritma Kriptografi Gost Dengan Implementasi MD5 Untuk Meningkatkan Nilai Avalanche Effect. *Jurnal Techno.COM*, *15*(4), 292–302.

Karima, A., Handoko, L. B., & Saputro, A. (2017). Pemfaktoran Bilangan Prima pada Algoritme ElGamal untuk Keamanan Dokumen PDF. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, *6*(3), 252–258. https://doi.org/10.22146/jnteti.v6i3.326

Karima, A., & Saputro, A. (2016). Pembangkitan Kunci pada Algoritma Asimetris ElGamal untuk Meningkatkan Keamanan Data bertipe . docx Key Generation on ElGamal Asymmetric Algorithm To Enhance . docx Format Data Security. *Sisfotenika*, *6*(2), 170–181. https://www.mendeley.com/catalogue/pembangkitan-kunci-pada-algoritma-asimetris-elgamal-untuk-meningkatkan-keamanan-data-bertipe-docx/

Mulawarman, U., Kelua, J. G., Studi, P., Informatika, T., & Mulawarman, U. (2017). *ALGORITMA KRIPTOGRAFI KUNCI PUBLIK ELGAMAL UNTUK*

KEAMANAN PESAN SMS (SHORT MESSAGE SERVICE) BERBASIS ANDROID Penelitian kedua Faqihuddin Al-Anshori , dkk . (2014) Implementasi Algoritma Kriptografi Kunci Publik Elgamal untuk Proses Enkripsi dan Dekrip. *x*, 260–265.

Perwitasari, R., Afawani, R., & Anjarwani, S. E. (2020). Penerapan Metode Rational Unified Process (RUP) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Medical Check Up Pada Citra Medical Centre. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTIKA), 2*(1), 76–88. https://doi.org/10.29303/jtika.v2i1.85

Prayitno, A., & Nurdin, N. (2017). Analisa Dan Implementasi Kriptografi Pada Pesan Rahasia. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer (JESIK)*, *3*(1), 1–11. nnurdin69@gmail.com

Puspita, & Wayahdi, M. R. (2015). Analisis Kombinasi Metode Caesar Cipher , Vernam Cipher , Dan Hill Cipher Dalam Proses Kriptografi. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2015*, *Februari*, 43–48.

Putra, & Hendra, N. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap pada Puskesmas Lubuk Buaya. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, *2*(2), 69–77.

Rachmawanto. (2016). Kriptografi Vernam Cipher Untuk Mencegah Pencurian Data Pada Semua Ekstensi File. *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call For Papers Unisbank (Sendi_U) Ke-2 Tahun 2016*, 46–51.

Rulloh, A., Mahmudah, D. E., & Kabetta, H. (2017). Implementasi REST API pada Aplikasi Panduan Kepaskibraan Berbasis Android. *Teknikom: Teknologi Informasi, Ilmu Komputer Dan Manajemen*, *1*(2), 85–89. http://journal.swu.ac.id/index.php/teknikom/article/view/50

Safitri, A., & Yustria. (2017). Rancang Bangun Sharing File Berbasis Web Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL Server. *Junal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima*, *1*(1), 1–5.

Sahputra, G. A., Fatimah, T., Studi, P., Informatika, T., Informasi, F. T., Luhur, U. B., Utara, P., & Lama, K. (2018). *Elgamal Untuk Keamanan Database Berbasis Java*. *1*(1), 309–315.

Sari, C. A., Rachmawanto, E. H., Utomo, D. W., & Sani, R. R. (2016). Penyembunyian Data Untuk Seluruh Ekstensi File Menggunakan Kriptografi Vernam Cipher dan Bit Shiffting. *Journal of Applied Intelligent System*, *1*(3), 179–190.

Setiawan, K. (n.d.). *Konsep fungsi hash kriptografis*. 1–5.

Sinaga, J. G., Wibawa, I. G. A., & Santiyasa, I. W. (2016). Issn : 2302-450x. *Simulasi Transaksi Untuk Memperkirakan Keuntungan Pada Minimarket Vidya Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*, 299–306.

Suhandinata, S., Rizal, R. A., Wijaya, D. O., Warren, P., & Srinjiwi, S. (2019). Analisis Performa Kriptografi Hybrid Algoritma Blowfish Dan Algoritma Rsa. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, *6*(1), 1–10. https://doi.org/10.33330/jurteksi.v6i1.395

Sulaksono, D. H. (2016). *Multiple Encryption Dengan Menggunakan*. *XI*, 25–30.

Warnilah, A. I., & Nugraha, S. N. (2018). *Komparasi Algoritma Kriptografi*

Elgamal Dan Caesar Cipher Untuk Enkripsi Dan Dekripsi Pesan. *3*(2), 243–252.

Wiharjo, D., & Widiasari, I. R. (2019). *Analisis Serangan Man in the Middle (MitM) Menggunakan Firmware Hacking Glinet Router 6416a di Jaringan Wireless Artikel Ilmiah*. *672018705*.

Zamara, S. (2019). *Penerapan Algoritma Vegenere Cipher Dan Vernam Cipher Dalam Penggamanan File Text*. *6*(3), 326–332.