

# Keamanan Data Teks Citra Digital Menggunakan Metode Steganografi Berbasis Spread Spectrum

Clarisa Armanda Fernandi  
Teknologi Informasi  
clarisaarmanda@gmail.com

## Abstrak

Berbagai macam teknik digunakan untuk melindungi informasi digital terutama informasi yang dirahasiakan dari orang yang tidak berhak terhadap hak akses informasi tersebut, salah satunya adalah dengan teknik steganografi. Teknik steganografi adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengamankan data dengan cara menyisipkan atau menyembunyikan data kedalam sebuah objek tanpa mengubah bentuk objek tersebut, salah satu objeknya adalah citra digital. Teknik steganografi juga memiliki beberapa metode yaitu metode Spread Spectrum. Spread Spectrum adalah metode komunikasi dimana sinyal informasi disebar diseluruh frekuensi yang tersedia dengan memilih tempat penyisipan data pada frekuensi yang rendah serta menambahkan pseudo-noise (PN). Penelitian ini mengamankan data teks dengan teknik steganografi Spread Spectrum pada objek citra digital dengan tahapan mengubah nilai RGB pixel citra dan data teks kedalam biner, melakukan spreading pada data teks, dilanjutkan dengan pembangkitan kunci serta proses modulasi hasil spreading data teks dengan kunci hasil pembangkitan. Sehingga menghasilkan citra stegano dengan nilai RGB pixel yang mengalami perubahan nilai 0 hingga 1 nilai yang tidak mempengaruhi reproduksi warna RGB pixel citra.

**Kata Kunci:** Komunikasi, Steganografi, Teknik, Informasi.

---

## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan pekerjaan manusia. Pertukaran data dan informasi menjadi lebih mudah dan cepat (Savestra et al., 2021), (Marlyna, 2017), (Heaverly & EWK, 2020), (PRASETYAWAN, n.d.). Namun disisi lain juga memiliki kekurangan, yaitu informasi yang dikirim dapat dengan mudah dicuri oleh oknum yang tidak bertanggung jawab (an Environmenta, n.d.), (Kustinah & Indriawati, 2017), (Sukawirasa et al., 2008). Berbagai macam teknik digunakan untuk melindungi informasi digital terutama informasi yang dirahasiakan dari orang yang tidak berhak terhadap hak akses informasi tersebut, maka diperlukan suatu cara untuk mengamankan data dan informasi. Diantaranya adalah dengan cara menyembunyikan data tersebut kedalam sebuah objek yang tidak dapat dicurigai dengan teknik steganografi (Isnain et al., 2021), (Pramita et al., n.d.), (Bertarina & Arianto, 2021). Berdasarkan pada masalah keamanan data yang dapat merugikan pihak yang memiliki otoritas, solusi yang diberikan adalah dengan memanfaatkan sebuah teknik steganografi. Teknik steganografi adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengamankan data dengan cara menyisipkan atau menyembunyikan data kedalam sebuah objek tanpa mengubah bentuk objek tersebut (Kurniawan, 2020), (Mathar et al., 2021), (Damayanti et al., 2021). Sehingga data yang disisipkan kedalam objek tidak dapat dicurigai oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

---

Proses penyisipan teknik steganografi juga membutuhkan sebuah perhitungan menggunakan metode dan harus memiliki jenis objek yang akan dijadikan wadah penyisipan data teks. Salah satunya adalah teknik steganografi dengan metode Spread Spectrum (Hafidz, 2021), (Bonar Siregar, 2021), (Styawati et al., 2021). Spread Spectrum adalah metode komunikasi dimana sinyal informasi disebar diseluruh frekuensi yang tersedia dengan memilih tempat penyisipan data pada frekuensi yang rendah serta menambahkan pseudo-noise (PN), sehingga algoritma Spread Spectrum memiliki kelebihan terhadap serangan jamming dan interferensi yang akan membuat data penyisipan tetap dapat dipresepsi apabila terjadi kerusakan sinyal (Dharma et al., 2020), (Pinem, 2018), (Celarier, n.d.). Secara ringkas metode Spread Spectrum bekerja dengan menyisipkan dan menyebarkan data kedalam objek dengan melakukan perhitungan modulasi terlebih dahulu. Jenis objek yang diterapkan pada penelitian adalah objek citra digital (Cindiyasari, 2017), (CS, 2019), (Aditomo Mahardika Putra, 2021). Pemilihan objek citra digital bertujuan untuk mengurangi rasa curiga pihak yang tidak memiliki otoritas dalam mengambil informasi data teks. Hal ini dilandasi berdasarkan komunikasi modern saat ini yang salah satunya adalah komunikasi visual menggunakan citra digital. Sehingga penelitian ini akan menyisipkan pesan data teks kedalam sebuah citra digital menggunakan metode Spread Spectrum (BRONDONG, n.d.), (NASIONAL, n.d.), (Amin, 2020).

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Sistem Informasi**

Sistem informasi sebagai sekumpulan organisasi yang ada pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan untuk mengendalikan organisasi (Endang Woro Kasih, 2018), (Mata, 2022), (Hendrastuty, 2021), (Rossi et al., 2021). Selanjutnya, sistem informasi diartikan sebagai sistem informasi yang sering digunakan menurut kepada interaksi antara orang, proses, algoritmik, data dan teknologi (Susanto et al., 2021), (An'ars, 2022), (Anars et al., 2018). Jadi, sistem informasi adalah sekumpulan organisasi yang memberikan informasi untuk mengendalikan organisasi yang di dalamnya terdapat interaksi antara orang, proses, algoritmik, data dan teknologi (Saputra, 2020b), (Suwarni et al., 2022), (Agustina & Bertarina, 2022).

### **Basis Data**

Basis Data bisa dikatakan sebagai suatu kumpulan dari data yang tersimpan dalam tabel dan diatur atau diorganisasikan sehingga data tersebut bisa diambil atau dicari dengan mudah dan efisien. Basis data sangat dibutuhkan dalam menampung data yang diolah oleh sebuah perangkat lunak. Jadi, basis data dapat diartikan sebagai kumpulan data yang tersimpan dan sangat dibutuhkan untuk menampung data yang diolah oleh perangkat lunak (Sanjaya et al., 2014), (Songati, 2018), (Hasan, 2018).

### **Teknik steganografi**

Teknik steganografi adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengamankan data dengan cara menyisipkan atau menyembunyikan data kedalam sebuah objek tanpa mengubah bentuk objek tersebut (Yuninda, 2020), (Handayani et al., 2022), (Budiman & Sidiq, n.d.), (PUSPITASARI, n.d.). Sehingga data yang disisipkan kedalam objek tidak

dapat dicurigai oleh pihak yang tidak bertanggung jawab (SETIYANTO, 2016), (V. A. Safitri et al., 2019), (Saputra, 2020a).

### Spread Spectrum

Spread Spectrum adalah metode komunikasi dimana sinyal informasi disebar diseluruh frekuensi yang tersedia dengan memilih tempat penyisipan data pada frekuensi yang rendah serta menambahkan pseudo-noise (PN) (AS & Baihaqi, 2020), (Akbar, 2019), (V. A. D. Safitri & Anggara, 2019). Penelitian ini mengamankan data teks dengan teknik steganografi Spread Spectrum pada objek citra digital dengan tahapan mengubah nilai RGB pixel citra dan data teks kedalam biner (V. A. Safitri et al., 2020), (Supriadi & Oswari, 2020), (Putri et al., 2021).

### METODE

Penelitian ini mencoba melakukan pengamanan pesan dengan cara menyisipkan pesan kedalam image yang berbasis JPG, dalam teknik steganografi terdapat sebuah metode yang menyembunyikan pesan tanpa adanya kecurigaan, yaitu metode spread spectrum.

### Observasi

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah sebuah objek citra digital yang berformat .jpg. Sedangkan alat penelitian meliputi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

### Perancangan

Perencanaan penelitian menggunakan program aplikasi Microsoft Visual Studi Express 2012. Pada pengerjaannya, metode penelitian yang digunakan. Perancangan sistem dalam suatu penelitian adalah tahap yang dilakukan. peneliti setelah mengumpulkan semua kebutuhan sistem yang akan dirancang. Adapun tahap-tahap yang akan dilakukan meliputi dari perancangan desain penelitian, perancangan flowchart metode penelitian dan perancangan interface aplikasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari pengujian steganografi pada aplikasi didapatkan hasil bahwa citra digital yang menjadi objek penyisipan file data teks tidak mengalami perubahan bentuk dan warna. Hal ini tentu membuat data file teks aman didalam citra digital dikarenakan secara visual tidak ada bentuk yang mencurigakan dari gambar hasil setganografi. Sehingga kecil kemungkinan terjadi kebocoran akan kerahasiaan dari file teks yang akan dikirimkan kepada pihak penerima dengan objek citra digital. Berikut nilai RGB dari keseluruhan resolusi citra sampel untuk keperluan hitungan manual:

Tabel 1. Nilai Biner Citra Sampel 8 x 6 Pixel

Pixel	Warna	Desi mal	Biner
1	R	73	01001001
	G	108	01101100

	B	109	01101101
2	R	117	01110101
	G	109	01101101
	B	112	01110000
3	R	117	01110101
	G	116	01110100
	B	101	01100101
4	R	114	01110010
	G	80	01010000
	B	177	10110001
5	R	169	10101001
	G	180	10110100
	B	133	10000101
6	R	178	10110010
	G	109	01101101
	B	169	10101001
7	R	108	01101100
	G	120	01111000
	B	153	10011001
8	R	161	10100001
	G	123	01111011
	B	167	10100111
9	R	152	10011000
	G	177	10110001

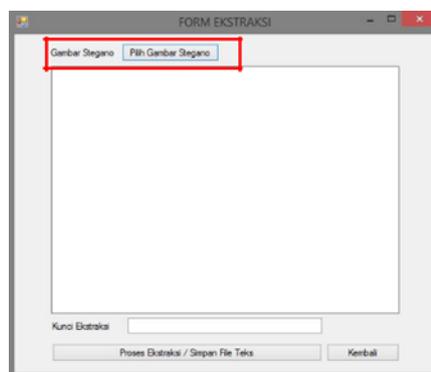


Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Nilai Desimal dan Biner Sampel Data Teks Kembali

No	Karakter	Nilai Desimal	Biner
1	M	77	01001101
2	E	69	01000101
3	R	82	01010010
4	I	73	01001001

Berdasarkan pada tabel 3 karakter awal sebelum disisipkan kembali yaitu karakter “MERI”. Setelah dilakukan proses embedding data teks kedalam citra digital, kemudian untuk mengemablikan file teks dari dalam citra digital maka dilakukan proses ekstraksi dengan menekan menu “Ekstraki” pada menu utama sehingga muncul menu ekstraksi seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1. Tampilan Menu Ekstraksi

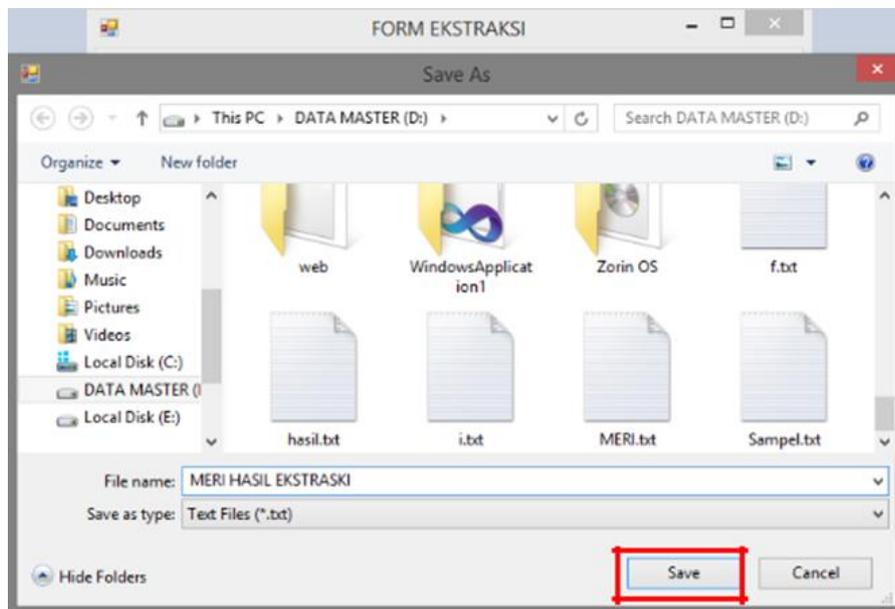
Berdasarkan pada gambar di atas, dipilih gambar stegano hasil proses embedding sebelumnya dengan nama file “ujicoba.bmp” kemudian menekan button “open” dan menampilkan hasil seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. Citra Stegano Pada Menu Ekstraksi

Berdasarkan pada gambar 2, kemudian memasukan kunci yang sama saat proses embedding, sehingga kunci saat ekstraksi adalah karakter “kami”. Proses selanjutnya

adalah melakukan ekstraksi dan menyimpan file data teks kedalam direktori penyimpanan dengan cara menekan button “Proses Ekstraksi / Simpan File Teks” seperti gambar di bawah ini:



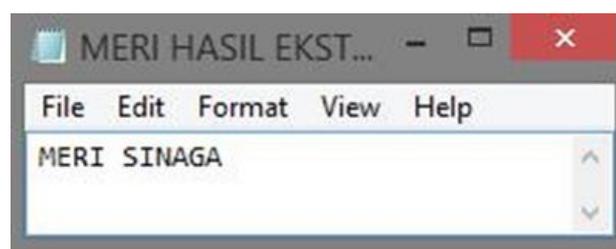
Gambar 3. Pop Up Simpan File Data Teks Pada Menu Ekstraksi

Berdasarkan pada gambar di atas, user menyimpan file teks hasil ekstraksi dengan nama file “MERI HASIL EKSTRAKSI” kemudian untuk memproses ekstraksi dan penyimpanan secara langsung dengan menekan button “Save”. Adapun file teks yang disimpan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4. File Data Teks Ekstraksi Pada Menu Ekstraksi

Adapun isi karakter dari file hasil ekstraksi akan kembali seperti semula yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5. Isi File Data Teks Hasil Ekstraksi Pada Menu Ekstraksi

Berdasarkan dari pengujian steganografi pada aplikasi didapatkan hasil bahwa citra digital yang menjadi objek penyisipan file data teks tidak mengalami perubahan bentuk dan warna. Hal ini tentu membuat data file teks aman didalam citra digital dikarenakan secara visual tidak ada bentuk yang mencurigakan dari gambar hasil setganografi. Sehingga kecil kemungkinan terjadi kebocoran akan kerahasiaan dari file teks yang akan dikirimkan kepada pihak penerima dengan objek citra digital.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap pengamanan pesan teks yang disembunyikan ke dalam file citra digital menggunakan algoritma spread spectrum, maka terdapat beberapa kesimpulan berdasarkan uraian yang telah tercantum pada bab-bab sebelumnya. Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pesan teks dengan format txt dapat diamankan dengan teknik steganografi yang disembunyikan ke dalam sebuah media berupa citra digital gambar dengan format .jpg

## REFERENSI

- Aditomo Mahardika Putra, R. (2021). Underground Support System Determination: A Literature Review. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 55–68. <https://doi.org/10.47119/ijrp100831820212185>
- Agustina, A., & Bertarina, B. (2022). ANALISIS KARAKTERISTIK ALIRAN SUNGAI PADA SUNGAI CIMADUR, PROVINSI BANTEN DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(01), 31–41.
- Akbar, A. A. (2019). *Analisa Aplikasi OVO Menggunakan Model Delone & McLean Di Kalangan Mahasiswa Universitas Airlangga*. UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Amin, R. (2020). *IMPLEMENTASI RESTFULL API MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICROSERVICE UNTUK MANAJEMEN TUGAS KULIAH (STUDI KASUS: MAHASISWA STMIK AKAKOM)*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- An'ars, M. G. (2022). Sistem Informasi Manajemen Berbasis Key Performance Indicator (KPI) dalam Mengukur Kinerja Guru. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 3(1), 8–18.
- an Environmenta, C. E. (n.d.). *Pr idin*.
- Anars, M. G., Munaris, M., & Nazaruddin, K. (2018). Kritik Sosial dalam Kumcer Yang Bertahan dan Binasa Perlahan dan Rancangan Pembelajarannya. *Jurnal Kata (Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya)*, 6(3 Jul).
- AS, N. R., & Baihaqi, I. (2020). Studi Inspeksi Kelayakan Instalasi Dan Instrumen Tenaga Listrik. *SINUSOIDA*, 22(2), 21–33.
- Bertarina, B., & Arianto, W. (2021). ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR (STUDI KASUS: AREA PARKIR ICT UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA). *Jurnal Teknik Sipil*, 2(02), 67–77.
- Bonar Siregar, B. (2021). *Pengembangan Sistem Perencanaan & Bantuan KRS. Universitas Multimedia Nusantara*.
- BRONDONG, L. (n.d.). *IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI CACING PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN KEMBUNG (Rastrelliger brachysoma) DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA*.
- Budiman, F., & Sidiq, M. (n.d.). *RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM INFORMASI APLIKASI DATA PETAMBAK*.
- Celarier, M. (n.d.). *RSS New York Times–Dealbook*.

- Cindiyasari, S. A. (2017). *Analisis Pengaruh Corporate Social Responsibility, Intellectual Capital, Dan Rasio Likuiditas Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2013-2015)*.
- CS, S. A. (2019). *Analisis Pengaruh Intellectual Capital Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Sektor Keuangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Pada Tahun 2008-2017)*. Universitas Gadjah Mada.
- Damayanti, D., Yudiantara, R., & An'ars, M. G. (2021). SISTEM PENILAIAN RAPOR PESERTA DIDIK BERBASIS WEB SECARA MULTIUSER. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 447–453.
- Dharma, F., Shabrina, S., Noviana, A., Tahir, M., Hendrastuty, N., & Wahyono, W. (2020). Prediction of Indonesian inflation rate using regression model based on genetic algorithms. *Jurnal Online Informatika*, 5(1), 45–52.
- Endang Woro Kasih, E. (2018). Formulating Western Fiction in Garrett Touch of Texas. *Arab World English Journal For Translation and Literary Studies*, 2(2), 142–155. <https://doi.org/10.24093/awejtls/vol2no2.10>
- Hafidz, D. A. (2021). *Pengembangan Sistem Informasi Edukasi dan Pemasaran Hasil Pertanian di Tulang Bawang*.
- Handayani, M. A., Suwarni, E., Fernando, Y., Fitri, F., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). PENGELOLAAN KEUANGAN BISNIS DAN UMKM DI DESA BALAIREJO. *Suluh Abdi*, 4(1), 1–7.
- Hasan, A. F. (2018). *400 Kebiasaan Keliru dalam Hidup Muslim*. Elex Media Komputindo.
- Heaverly, A., & EWK, E. N. (2020). Jane Austen's View on the Industrial Revolution in *Pride and Prejudice*. *Linguistics and Literature Journal*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/lj.v1i1.216>
- Hendrastuty, N. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android (Studi Kasus: Pesantren Nurul Ikhwan Maros). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(2), 21–34.
- Isnain, A. R., Hendrastuty, N., Andraini, L., Studi, P., Informasi, S., Indonesia, U. T., Informatika, P. S., Indonesia, U. T., Studi, P., Komputer, T., Indonesia, U. T., & Lampung, K. B. (2021). *Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*. 6(1), 56–60.
- Kurniawan, A. H. (2020). Konsep Altmetrics dalam Mengukur Faktor Dampak Artikel Melalui Academic Social Media dan Non-academic Social Media. *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, 11(1), 43–49.
- Kustinah, S., & Indriawati, W. (2017). Pengaruh Perputaran Persediaan dan Perputaran Piutang Terhadap Profitabilitas Pada Unit Usaha Toserba Koperasi PT LEN Bandung. *Journal Study & Accounting Research*, 14(1), 27–35.
- Marlyna, D. (2017). Pengaruh Peran Auditor Intern Terhadap Kinerja Perusahaan

- Angkutan Sungai, Danau Dan Penyeberangan. *Jurnal Ilmiah GEMA EKONOMI*, 3(2 Agustus), 321–332.
- Mata, K. (2022). Peningkatan pengetahuan pelajar dan mahasiswa dalam kesehatan mata di masa pandemi covid-19 melalui edukasi kesehatan mata. *Kesehatan Mata*, 1, 227–232.
- Mathar, T., Hijrana, H., Haruddin, H., Akbar, A. K., Irawati, I., & Satriani, S. (2021). The Role of UIN Alauddin Makassar Library in Supporting MBKM Program. *Proceedings of the International Conference on Social and Islamic Studies (SIS) 2021*.
- NASIONAL, P. P. (n.d.). *KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*.
- Pinem, Y. A. (2018). Encouraging healthy literacy: The interconnection between reading toward writing in social media. *Language in the Online and Offline World 6: The Fortitude*, 360–366.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- PRASETYAWAN, D. W. I. G. (n.d.). *LAPORAN INDIVIDU PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- PUSPITASARI, R. D. (n.d.). *LAPORAN KEGIATAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- Putri, N. U., Rossi, F., Jayadi, A., Sembiring, J. P., & Maulana, H. (2021). Analysis of Frequency Stability with SCES's type of Virtual Inertia Control for The IEEE 9 Bus System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 191–196.
- Rossi, F., Sembiring, J. P., Jayadi, A., Putri, N. U., & Nugroho, P. (2021). Implementation of Fuzzy Logic in PLC for Three-Story Elevator Control System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 179–185.
- Safitri, V. A. D., & Anggara, B. (2019). FACTORS THAT AFFECT THE COMPANY INNOVATION. II. *InTradersUluslararası Ticaret Kongresi Kongre Kitabı The Second InTraders International Conference on International Trade Conference Book*, 230.
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2019). Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(03), 377–396. <https://doi.org/10.33312/ijar.446>
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2020). Research and Development (R&D), Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(3).

- Sanjaya, R., Nurweni, A., & Hasan, H. (2014). The Implementation of Asian-parliamentary Debate in Teaching Speaking at Senior High School. *U-JET*, 3(8).
- Saputra, F. E. (2020a). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Kinerja Keuangan Bank Umum Syariah yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2016-2018. *TECHNOBIZ: International Journal of Business*, 3(1), 45–50.
- Saputra, F. E. (2020b). *ANALISIS PENGARUH FDR, BOPO, DAN NPF TERHADAP KINERJA BANK UMUM SYARIAH DI INDONESIA PERIODE TAHUN JANUARI 2015 S/D JULI 2020*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Savestra, F., Hermuningsih, S., & Wiyono, G. (2021). Peran Struktur Modal Sebagai Moderasi Penguatan Kinerja Keuangan Perusahaan. *Jurnal Ekonika: Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 6(1), 121–129.
- SETIYANTO, A. (2016). *PENATAAN KELEMBAGAAN PRODUKSI UNTUK PENINGKATAN NILAI TAMBAH STUDI KASUS PADA ASOSIASI PRIMA SEMBADA*. Universitas Gadjah Mada.
- Songati, N. C. (2018). *An assessment of pedagogical strategies of teaching English at ordinary secondary level: a case of Kasulu district in Tanzania*. The University of Dodoma.
- Styawati, S., Hendrastuty, N., & Isnain, A. R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 6(3), 150–155.
- Sukawirasa, I. K. A., Udayana, I. G. A., Mahendra, I. M. Y., Saputra, G. D. D., & Mahendra, I. B. M. (2008). Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada PHI-Minimart Dengan Menggunakan Tools Pentaho dan Power BI. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana P-ISSN, 2301, 5373*.
- Supriadi, A., & Oswari, T. (2020). Analysis of Geographical Information System (GIS) design application in the Fire Department of Depok City. *Technium Soc. Sci. J.*, 8, 1.
- Susanto, T., Setiawan, M. B., Jayadi, A., Rossi, F., Hamdhi, A., & Sembiring, J. P. (2021). Application of Unmanned Aircraft PID Control System for Roll, Pitch and Yaw Stability on Fixed Wings. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 186–190.
- Suwarni, E., Handayani, M. A., Fernando, Y., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). Penerapan Sistem Pemasaran berbasis E-Commerce pada Produk Batik Tulis di Desa Balairejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 187–192.
- Yuninda, P. (2020). *The Use of Macromedia Flash as a Media in Learning Vocabulary at Third Grade of SDN Pademawu Barat IV Pamekasan*. INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI MADURA.