STEGANOGRAFI METODE *LEAST SIGNIFICANT BIT* (LSB) DAN *END OF FILE* (EoF) PADA KEAMANAN DATA DIGITAL

Welnof Satria, Jovi Antares

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Dharmawangsa
Jl. Kol. Yos Sudarso No.224, Glugur Kota, Kec. Medan Bar., Kota Medan, Sumatera Utara 20115
welnof@dharmawangsa.ac.id, joviantares@dharmawangsa.ac.id

Abstract - Digital data security steganography is very important in today's modern world. This is further strengthened by the business need to maintain the confidentiality of data which is very important to be kept confidential. There is a lot of manipulation of digital data in a negative form and makes the original data owner feel disadvantaged because the data has been manipulated and shows a bad impact. Confidential data is made into a storage and delivery system so that it cannot be read or changed by irresponsible people, both when the data is stored as digital data on a computer or when the data is sent via the internet such as email, and other online storage media. Therefore, Least Significant Bit and End of File algorithms are used to increase the security of digital data.
Keywords - Steganography, Least Significant Bit, End Of File, Digital Data.

Abstrak - Steganografi keamanan data digital merupakan hal yang sangat penting didalam dunia modern saat ini. Hal ini semakin diperkuat dengan kebutuhan bisnis untuk menjaga kerahasiaan data yang sangat penting untuk dirahasiakan. Banyak terjadi manipulasi data digital dengan bentuk yang negatif dan membuat pemilik data asli merasa dirugikan karena data telah dimanipulasi dan menunjukkan dampak yang buruk. Data yang bersifat rahasia dibuatkan sistem penyimpanan dan pengirimannya agar tidak terbaca atau diubah oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab, baik saat data tersebut tersimpan sebagai data digital didalam komputer maupun saat data tersebut dikirim melalui internet seperti email, dan media penyimpanan online lainnya. Oleh karena itu digunakan algoritma *Least Significant Bit* dan *End of File* untuk meningkatkan keamanan sebuah data digital.
Kata Kunci - Steganografi, *Least Significant Bit*, *End Of File*, Data Digital.

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya penggunaan teknologi informasi, yang menggunakan komputer sebagai medianya maka keamanan data adalah aspek yang sangat penting dalam sistem teknologi informasi. Terutama dalam menghadapi persaingan bisnis. Salah satu data digital adalah dokumen gambar yang sering tidak diperdulikan dampak negatifnya bila dimanfaatkan orang yang tidak berhak. Banyak terjadi manipulasi gambar dengan bentuk yang negatif dan membuat pemilik gambar yang asli merasa dirugikan karena gambar yang telah dimanipulasi telah menunjukkan dampak yang buruk. Data yang bersifat rahasia perlu dibuatkan sistem penyimpanan dan pengirimannya agar tidak terbaca atau diubah oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab, baik saat data tersebut tersimpan sebagai file gambar didalam komputer maupun saat data tersebut dikirim melalui internet seperti email, dan media penyimpanan online lainnya.

File data digital atau gambar terkadang merupakan sesuatu aset yang berharga. Misalkan saja seorang pegawai pada divisi *engineering* yang bekerja disebuah perusahaan yang bergerak dibidang produksi mobil akan mengirim *design* gambar kendaraan khusus berupa *hard copy* kepada divisi kendaraan khusus melalui internet. *Design* gambar kendaraan tersebut perlu diamankan agar tidak diketahui atau ditiru oleh competitor (pesaing) perusahaan tersebut. Untuk mengamankan gambar yang di kirimkan melalui media internet, maka diperlukan suatu teknik keamanan yaitu Steganografi. Steganografi adalah teknik yang digunakan untuk menyembunyikan informasi ke dalam sebuah media, bisa berupa media gambar, suara ataupun video.

Pada steganografi media gambar dikenal sebuah teknik yang dinamakan *LeastSignificant Bit* (LSB). Metode penyisipan LSB (*Least Significant Bit*) ini adalah menyisipi pesan dengan cara mengganti bit ke 8, 16 dan 24 pada representasi biner file gambar dengan representasi biner pesan rahasia yang akan disembunyikan. Teknik EOF atau *End of File* merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam steganografi. Teknik ini menggunakan cara dengan menyisipkan data pada file. Teknik ini dapat digunakan untuk menyisipkan data yang ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Ukuran file yang telah disisipkan data sama dengan ukuran file sebelum disisipkan data ditambah dengan ukuran data yang disisipkan kedalam file tersebut.

II. METODE PENELITIAN

A. Sejarah Steganografi

Menurut (Munir, 2004) Steganografi sudah dikenal oleh bangsa Yunani. Herodatus, penguasa Yunani, mengirim

pesan rahasia dengan menggunakan kepala budak atau prajurit sebagai media. Dalam hal ini, rambut budak dibotaki, lalu pesan rahasia ditulis pada kulit kepala budak. Ketika rambut budak tumbuh, budak tersebut diutus untuk membawa pesan rahasia di balik rambutnya.Bangsa Romawi mengenal steganografi dengan menggunakan tinta tak-tampak (*invisible ink*) untuk menuliskan pesan. Tinta tersebut dibuat dari campuran sari buah, susu, dan cuka. Jika tinta digunakan untuk menulis maka tulisannya tidak tampak. Tulisan di atas kertas dapat dibaca dengan cara memanaskan kertas tersebut. Sebagai contoh ilustrasi, di bawah ini adalah citra lada (peppers.bmp) yang akan digunakan untuk menyembunyikan sebuah dokumen word (hendro.doc). Steganografi (*steganography*) adalah ilmu dan seni menyembunyikan pesan rahasia (hiding message) sedemikian sehingga keberadaan (*eksistensi*) pesan tidak terdeteksi oleh indera manusia. Kata steganorafi berasal dari Bahaya Yunani yang berarti "tulisan tersembunyi" (*covered writing*). Steganografi membutuhkan dua properti: wadah penampung dan data rahasia yang akan disembunyikan. Steganografi digital menggunakan media digital sebagai wadah penampung, misalnya citra, suara, teks, dan video. Data rahasia yang disembunyikan juga dapat berupa citra, suara, teks, atau video. Steganografi dapat dipandang sebagai kelanjutan kriptografi. Jika pada kriptografi, data yang telah disandikan (*ciphertext*) tetap tersedia, maka dengan steganografi cipherteks dapat disembunyikan sehingga pihak ketiga tidak mengetahui keberadaannya. Di negara-negara yang melakukan penyensoran informasi, steganografi sering digunakan untuk menyembunyikan pesan-pesan melalui gambar (images), video, atau suara (audio).

B. Defenisi Steganografi

Menurut (Sadikin, 2012) Steganografi adalah ilmu menyembunyikan teks pada media lain yang telah ada sedemikian sehingga teks yang tersembunyi menyatu dengan media itu. Media tempat penyembunyian pesan tersembunyi dapat berupa media teks, gambar, audio atau video. Steganografi yang kuat memiliki sifat media yang telah tertanam teks tersembunyi sulit dibedakan dengan media asli namun teks tersembunyi tetap dapat diekstrasi. Contoh sederhana teknik steganografi pada media gambar misalnya dengan mengubah nilai LSB (*least significant bit*) pada byte intensitas piksel dengan teks yang ingin disembunyikan. Misalnya pada gambar gray level piksel direpresentasikan sebagai 1 byte. Jika terdapat 8 piksel bernilai {FF,A0,CD,18, 92, 34, E2, B1} (dalam heksa desimal) dan huruf pada teks yang ingin disembunyikan adalah "S" dengan nilai ASCII "S" adalah 53 (dalam heksimal) atau (01010011). Proses steganografi dengan LSB menghasilkan gambar dengan pesan yang tersembunyi dengan deretan piksel bernilai {FE, A1, CC, 19, 92, 34, E3, B1}. mengilustrasikan proses penyisipan ini. Untuk mendapatkan teks tersembunyi kembali cukup dengan membaca LSB Tiap piksel.

C. Kriteria Steganografi

Menurut (Munir, 2004) Penyembunyian data rahasia ke dalam citra digital akan mengubah kualitas citra tersebut. Kriteria yang harus diperhatikan dalam penyembunyian data adalah:

1. *Fidelity*

Mutu citra penampung tidak jauh berubah. Setelah penambahan data rahasia, citra hasil steganografi masih terlihat dengan baik. Pengamat tidak mengetahui kalau di dalam citra tersebut terdapat data rahasia.

2. *Robustness*

Data yang disembunyikan harus tahan terhadap manipulasi yang dilakukan pada citra penampung (seperti pengubahan kontras, penajaman, pemampatan, rotasi, perbesaran gambar, pemotongan (*cropping*), enkripsi, dan sebagainya). Bila pada citra dilakukan operasi pengolahan citra, maka data yang disembunyikan tidak rusak.

3. *Recovery*

Data yang disembunyikan harus dapat diungkapkan kembali (*recovery*). Karena tujuan steganografi adalah data hiding, maka sewaktu-waktu data rahasia di dalam citra penampung harus dapat diambil kembali untuk digunakan lebih lanjut.

D. Teknik Steganografi

Menurut (Armada, 2012) Pada dasarnya, terdapat tujuh teknik yang digunakan dalam steganography :

1. *Injection*

Merupakan suatu teknik menanamkan pesan rahasia secara langsung ke suatu media. Salah satu masalah dari teknik ini adalah ukuran media yang diinjeksi menjadi lebih besar dari ukuran normalnya sehingga mudah dideteksi. Teknik itu sering juga disebut Embedding.

2. *Substitusi*

Data normal digantikan dengan data rahasia. Biasanya, hasil teknik itu tidak terlalu mengubah ukuran data asli, tetapi tergantung pada file media dan data yang akan disembunyikan. Teknik subsitusikan bisa menurunkan kualitas media media yang ditumpangi.

3. *Transporm Dominan*

Teknik ini sangat efektif. Pada dasarnya, transpormasi domain menyembunyikan pada data " transporm space". Akan sangat lebih efektif bila teknik ini diterapkan pada file berekstensi Jpeg (gambar).

4. *Spread Spectrum*

Sebuah teknik pentransmisian menggunakan pseudo-noise code, yang independen terhadap data informasi sebagai modulator bentuk gelombang untuk menyebarkan energy sinyal dalam sebuah jalur gelombang untuk menyebarkan energi sinyal dalam sebuah jalur komunikasi (bandwitdth) yang lebih besar dari pada sinyal jalur komunikasi informasi. Oleh

penerima, sinyal dikumpulkan kembali menggunakan replika pseudo-noise code tersinkronisasi.

5. *Statisikal Method*

Teknik ini disebut juga skema steganographic 1 bit. Skema tersebut menanamkan satu bit informasi pada media tumpangan dan mengubah statistik walaupun hanya 1 bit Perubahan statistik ditunjukkan dengan indikasi 1 dan jika tidak ada perubahan, terlihat indikasi 0. Sistem ini bekerja berdasarkan kemampuan penerima dalam membedakan antara informasi yang dimodifikasi dan yang belum.

6. *Distortion*

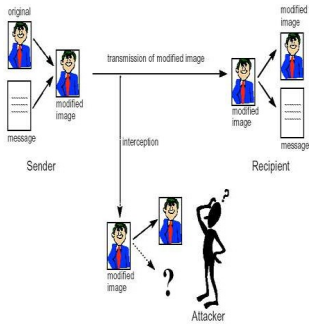
Metode ini menciptakan perubahan atas benda yang ditumpangi oleh data rahasia.

7. *Cover Generation*

Metode ini lebih unik dari pada metode lainnya karena cover object yang dipilih untuk menyembunyikan pesan. Contoh dari metode ini adalah spam mimic.

E. Konsep Steganografi

Menurut (Wijaya,dkk, 2015) mengatakan bahwa Steganografi adalah ilmu pengetahuan dan seni dalam menyembunyikan komunikasi. Suatu sistem Steganografisedemikian rupa menyembunyikan isi suatu data di dalam suatu sampul media yang tidak dapat di duga oleh orang biasa sehingga tidak membangunkan suatu kecurigaan kepada orang yang melihatnya, dapat di lihat dalam Gambar 2.1. Di masa lalu, orang-orang menggunakan tato tersembunyi atau tinta tak terlihatan untuk menyampaikan isi Steganografi. Hari ini, teknologi jaringan dan komputer menyediakan cara yang mudah dalam menggunakan jaringan komunikasi untuk Steganografi.



Gambar 1. Proses umum tentang proses Steganografi (Sumber : Zollner, 2015)

Provos & *Honeyman* berpendapat tujuan Steganografi modern adalah untuk mempertahankan suatu media yang tidakbisa mendeteksi, tetapi karena sistem Steganografi masih memiliki kelemahan yang meninggalkan jejak dibelakang sampul media sehingga dapat ditemukan. Sekalipun isi rahasia tidaklah diungkapkan, keberadaan tentang memodifikasi sampul media dapat merubah sifat statistik, jadi para penelitidapat mendeteksi distorsi dihasil dari proses media stegodengan sifat stastistik. Maka proses untuk pencarian danmendeteksi penyimpangan di dalam media yang distorsidisebut sebagai "*Statistical Steganalysis*".

F. Metode *Least Significant Bit* (LSB)

Menurut (Andrian, 2012) Pendekatan paling sederhana untuk menyembunyikan data dalam file citra disebut penyisipan *Least Significant Bit* (LSB). Penyisipan *Least significant bit* (LSB) adalah pendekatan yang umum untuk menanamkan informasi dalam media citra. *Least significant bit* (dengan kata lain, bit ke-8) sebagian atau seluruh dari byte dalam sebuah gambar diubah menjadi sebuah bit dari pesan rahasia. Bila menggunakan gambar 24-bit, bit dari masing-masing komponen warna merah, hijau dan biru dapat digunakan, karena masing-masing ditampilkan dalam bentuk byte. Dengan kata lain, seseorang dapat menyimpan 3 bit di setiap pixel. Citra dengan piksel 800 × 600, dapat menyimpan total Jumlah 1,440,000 bit atau 180.000 byte data yang disisipkan. Dalam metode yang ada, dibutuhkan representasi biner dari data yang akan disembnyikan dengan metode LSB. Sebagai contoh, misalkan kita memiliki tiga piksel yang berdekatan (sembilan bytes) dengan kode RGB berikut :

00110101 11010110 11101010
11110100 00111001 11100001
01110001 10010001 11100001

Pesan yang akan disisipkan adalah karakter "R", yang nilai binernya adalah "01010010", maka akan dihasilkan citra hasil dengan urutan bit sebagai berikut:

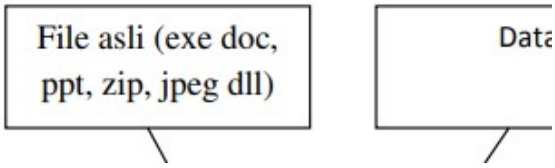
00110100 11010111 11101010
11110101 00111000 11100000
01110001 10010000 11100001

Pada contoh di atas, dapat dilihat bahwa sebagian *bit* LSB yang ada pada citra asal (original) digantikan dengan bit dari pesan yang akan disisipkan. Satu karakter = 1 *byte* = 8 *bit* pesan akan memerlukan 8 lokasi tempat penyisipan *bit* pesan. Jika menggunakan citra *grayscale* berarti memerlukan 8 piksel dari citra yang akan disisipi pesan. Jika menggunakan citra berwarna (RGB) berarti memerlukan 3 piksel dari citra yang akan disisipi pesan. Pada saat penyisipan pesan, ada piksel yang berubah dari piksel asal, ada juga piksel yang tidak berubah sama sekali. Hal ini

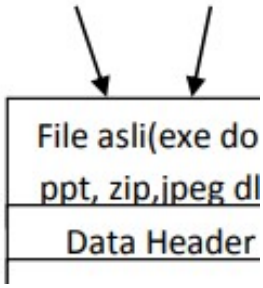
dikarenakan *bit* pesan yang akan disisipkan nilainya sama dengan *bit* LSB dari piksel citra yang akan disisipi pesan.

G. Metode *End of File* (EoF)

Menurut (Martono, Irawan, 2013) Secara umum teknik steganografi menggunakan *redundant bits* sebagai tempat menyembunyikan pesan pada saat dilakukan kompresi data, dan kemudian menggunakan kelemahan indera manusia yang tidak sensitive sehingga pesan tersebut tidak ada perbedaan yang terlihat. Teknik EoF atau *End of File* merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam steganografi. Teknik ini digunakan dengan cara menambahkan data atau pesan rahasia pada akhir file. Perhitungan ukuran file yang telah disisipkan data sama dengan ukuran file sebelum disisipkan data ditambah ukuran data rahasia yang telah diubah menjadi *encoding file.* Dengan metode EoF, secara umum media steganografi (file yang akan disisipi data) memiliki struktur seperti gambar dibawah ini:



Steganografi dengan metode *End of File*



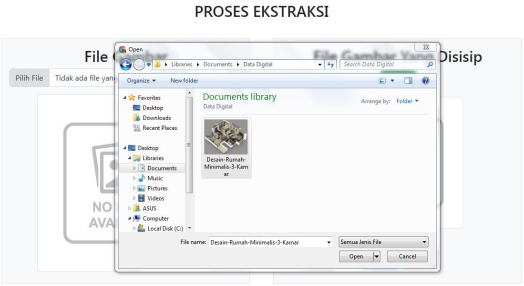
Gambar 2. Struktur File Steganografi dengan Metode EoF(Sumber : Martono ,2013)

Penanda data *header* atau *flag* akan kita letakkan di awal atau akhir file, di mana tidak ada *looping* yang digunakan untuk mencarinya. Pada beberapa file seperti *exe* dan *zip*, penempatan flag di awal file asli tidak akan menjadi masalah,namun untuk jenis file lain semisal JPG, BMP dan DOC, penempatan *flag* di awal file akan merusak file asli karena mengganggu isi file asli dan merusak CRC file tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Sistem

Setelah tahap implementasi selesai, maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya yaitu tahap pengujian sistem. Dalam hal ini akan di uji coba dalam melakukan proses penyisipan gambar sehingga dapat diketahui keberhasilan dari sistem yang dibangun. Sebelum melakukan ekstraksi gambar user harus memilih tombol open untuk melakukan ekstraksi gambar, gambar yang akan diekstrak yaitu gambar yang berekstensi.

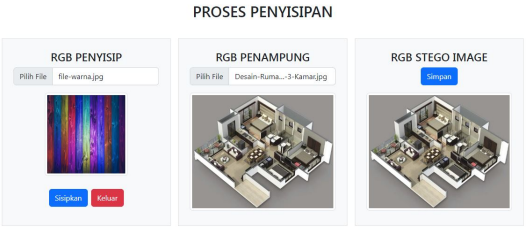


Gambar 3. Proses Pengambilan Gambar

Setelah itu tekan tombol open maka gambar yang akan diekstrak muncul di file gambar hasil penyisipan, kemudian klik tombol proses ekstraksi maka akan muncul gambar awal sebelum dilakukan proses penyisipan.

Gambar 4. Proses Ekstraksi Gambar

B. Pembahasan



Gambar 5. Contoh Gambar Pengujian Sistem

Tabel 1. Nilai RGB Pada Gambar Diatas

Nilai RGB Penyisip	Nilai RGB Penampung	Nilai RGB Stego Image
(0,0) R = 255 = 11111111 G = 255 = 11111111 B = 255 = 11111111	(0,0) R = 104 = 01101000 G = 104 = 01101000 B = 104 = 01101000	(0,0) R = 105 = 01101001 G = 105 = 01101001 B = 105 = 01101001
(0,1) R = 55 = 00110111 G = 59 = 00111011 B = 59 = 00111011	(1,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(1,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,2) R = 16 = 00010000 G = 41 = 00101001 B = 20 = 00010100	(2,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101	(2,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,3) R = 67 = 01000011 G = 240 = 11110000 B = 155 = 10011011	(3,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(3,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,4) R = 0 = 00000000 G = 31 = 00011111 B = 5 = 00000101	(4,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(4,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,5) R = 0 = 00000000 G = 0 = 00000000 B = 0 = 00000000	(5,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(5,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,6) R = 0 = 00000000 G = 0 = 00000000 B = 0 = 00000000	(6,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(6,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,7) R = 0 = 00000000 G = 0 = 00000000 B = 0 = 00000000	(7,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(7,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 101 = 01100101
(0,8) R = 0 = 00000000 G = 0 = 00000000 B = 0 = 00000000	(8,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(8,0) R = 101 = 01100101 G = 101 = 01100101 B = 100 = 01100100
(0,9) R = 8 = 00001000 G = 55 = 00110111 B = 35 = 00100011	(9,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(9,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 101 = 01100101
(0,10) R = 38 = 00100110 G = 108 = 01101100 B = 87 = 01010111	(10,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(10,0) R = 101 = 01100101 G = 100 = 01100100 B = 101 = 01100101
(0,11) R = 7 = 00000111 G = 0 = 00000000 B = 0 = 00000000	(11,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(11,0) R = 101 = 01100101 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100
(0,12) R = 28 = 00011100 G = 97 = 01100001 B = 83 = 01010011	(12,0) R = 100 = 01100100 G = 100 = 01100100 B = 100 = 01100100	(12,0) R = 101 = 01100101 G = 100 = 01100100 B = 101 = 01100101

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, implementasi dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Steganografi keamanan data (gambar) merupakan hal yang sangat penting didalam dunia modern saat ini. Hal ini semakin diperkuat dengan kebutuhan bisnis untuk menjaga kerahasiaan data yang sangat penting untuk dirahasiakan.

2. Algoritma Least Significant Bit dan End Of File untuk meningkatkan keamanan sebuah gambar. Gambar yang bersifat rahasia akan disisipkan kedalam gambar sehingga gambar tersebut tetap aman dari orang-orang yang bermaksud memanipulasi gambar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. Suryani and H. Carolina, "Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih Pada Beberapa Bahan Media Pembibitan," *Bioeksperimen J. Penelit. Biol.*, vol. 3, no. 1, p. 73, 2017.

[2] M. D. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pilihan pada Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," vol. 13, no. 1, pp. 27–35, 2017.

[3] Y. H. Siregar, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DATA ALUMNI SARJANA," vol. 1, pp. 28–36, 2017.

[4] A. F. Baba D. Kuşçu, and K. Han, "Developing a Software for Fuzzy Group Decision Support System: a Case Study.," *Turkish Online J. Educ. Technol.*, vol. 8, no. 3, pp. 22–29, 2009.

[5] M. Dedi Irawan and S. A. Simargolang, "Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2018.

[6] R. Doumat, E. Egyed-Zsigmond, and J. M. Pinon, "User trace-based recommendation system for a digital archive," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6176 LNAI, pp. 360–374, 2010.

[7] S. Bayar, "Performance analysis of e-Archive invoice processing on different embedded platforms," *Appl. Inf. Commun. Technol. AICT 2016 - Conf. Proc.*, 2017.

[8] S. Saraf and D. Kichambare, "United States Patent," 2016.

[9] N. Widyastuti and D. Tjokrokusumo, "Aspek lingkungan sebagai faktor penentu keberhasilan budidaya jamur tiram," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 9, no. 3, pp. 287–293, 2008.

[10] A. Suyanto, *Searching, Reasoning, Planning, dan Learning (Revisi Kedua)*. Bandung: Informatika Bandung, 2014.

[11] S. Widodo and V. G. Utomo, "Rancang Bangun Aplikasi Travel Recommender Berbasis Wap Menggunakan Metode Fuzzy Model Tahani," *J. Teknol. Inf. dan Komun. STMIK ProVisi Semarang*, vol. 5, no. 1, pp. 25–34, 2014.

[12] C. A. R. Al Hasmy, F. Ardila, and Setiwardhana, "Penentuan Peran Dalam Robot Sepak Bola Dengan," *EEPIS Final Proj.*, 2011.