

Penerapan Metode Modulus Function Untuk Menyisipkan Pesan File Pada Audio

Nettiar Lubis

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma Medan

Email : Nettiar11223@gmail.com

Abstrak-Pengiriman pesan yang dilakukan melalui jaringan telekomunikasi publik sangat rentan terhadap penyadapan dan lain sebagainya sehingga tidak menjamin keamanan dari pesan yang dikirim. Banyak cara yang digunakan untuk mengamankan pesan yang dikirim melalui jaringan telekomunikasi misalnya menggunakan teknik kriptografi atau pengacakan pesan. Pesan tersebut yang dikirimkan melalui jaringan telekomunikasi dapat berupa pesan teks, pesan audio bahkan dalam bentuk video. Untuk dapat menyembunyikan pesan namun tidak mengubah wadah dari penampungnya maka diperlukan suatu metode dalam steganografi yang dapat melakukan hal tersebut. Metode *Modulus Function* (MF) adalah teknik penyisipan pesan yang dilakukan melalui modifikasi nilai sisa hasil bagi (*remainder*) metode ini menggunakan kuatisasi selisih nilai keabuan untuk menentukan jumlah bit yang akan disisipkan pada selisih nilai tertentu. Kelebihan metode *modulus function* ini adalah mampu mengurangi perubahan nilai koefisien (*coefficient adjustment*) sehingga mampu mempertahankan kualitas dari wadah penampung. Sehingga dalam tahap pengujian dengan *Software Binary viewer*. Dapat membantu dalam penyisipan pesan pada *File audio*.

Kata Kunci : Penyisipan Pesan, File Audio, Metode Modulus Function.

1. PENDAHULUAN

Pesan yang dikirimkan melalui jaringan telekomunikasi dapat berupa pesan teks, pesan audio bahkan dalam bentuk video. Pesan teks merupakan pesan yang sangat sering digunakan untuk menyampaikan informasi dari pengirim ke penerima dikarenakan ukuran yang kecil sehingga lebih cepat dalam proses pengirimannya jika dibandingkan dengan pesan audio ataupun video yang jelas lebih besar ukurannya.

Orang yang berusaha mengungkapkan isi pesan yang diacak tanpa mempunyai kunci sehingga tidak menjamin keamanan dari algoritma kriptografi. Dalam ilmu komputer ada metode bernama brute force metode ini dapat digunakan oleh prarah krip analis dengan tingkat keberhasilan 100% dan keamanan dari algoritma kriptografi hanya bergantung pada waktu.

Pengiriman pesan yang dilakukan melalui jaringan telekomunikasi publik sangat rentan terhadap penyadapan dan lain sebagainya sehingga tidak menjamin keamanan dari pesan yang dikirim. Banyak cara yang digunakan untuk mengamankan pesan yang dikirim melalui jaringan telekomunikasi misalnya menggunakan teknik kriptografi atau pengacakan pesan. Dengan mengirimkan pesan yang acak maka pesan tersebut tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak memiliki kunci, namun ada beberapa pihak yang disebut kriptanalisis yaitu pihak yang berusaha mengembalikan pesan acak ke pesan semula walaupun tidak mengetahui kunci yang digunakan. Dengan adanya kriptanalisis ini maka tidak menjamin pesan yang dikirimkan akan aman.

Cara lain yang dapat digunakan untuk mengirimkan pesan dengan aman adalah dengan menyembunyikan pesan tersebut. Untuk menyembunyikan pesan dibutuhkan tempat yang bisa digunakan untuk bersembunyi, biasanya tempat yang digunakan untuk menyembunyikan pesan teks berupa file multimedia seperti citra digital, file audio ataupun file video. File audio sering sekali digunakan untuk mengirim pesan yang berupa pesan suara atau *voice note*. Selain itu juga terdapat banyak sekali file audio yang dapat diakses secara luas misalnya file audio sebuah lagu yang biasanya disimpan dalam format mp3. Sudah menjadi hal yang biasa jika seseorang mengirimkan file audio kepada orang lain. Sehingga apabila sebuah pesan teks disembunyikan pada file audio maka tidak akan mengundang kecurigaan dari pihak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengertian Steganografi

Steganografi adalah menyamarkan data seni. Jika kriptografi adalah ilmu untuk menjaga isi data atau pesan agar tetap aman dengan cara mengacak isi pesan, maka steganografi lebih berfokus agar keberadaan pesan rahasia tersamar [2]. Steganografi berasal dari kata Yunani *Steganos*, yang berarti tertutup atau tercover dan *Graphein* yang artinya tulisan. Steganografi adalah seni atau ilmu untuk menyamarkan sebuah pesan/data rahasia di dalam data atau media yang tampaknya biasa saja, sehingga keberadaan pesan rahasia itu sulit diketahui.

2.2 Metode Modulus Function

Metode *Modulus Function* (MF) metode ini merupakan perkembangan dari metode PVD. Proses penyisipan pesan dilakukan melalui modifikasi nilai sisa hasil bagi (*remainder*) dari piksel bertetangg [5]. Sama seperti metode PVD, metode ini menggunakan kuantisasi selisih nilai keabuan untuk menentukan jumlah bit yang akan disisipkan pada selisih nilai tertentu. Salah satu rentang nilai yang digunakan adalah [8 8 16 32 64 128]

Tabel 1. Rentang Nilai

Kuantitasi Ke-k	Batas Bawah – Batasan Atas $I_K U_K$	Rentang Nilai	Jumlah Bit N
1	0 – 7	8	3
2	8 – 15	8	3
3	16 – 32	16	4
4	32 – 63	32	5
5	64 – 127	64	6
6	128 – 255	128	7

Langkah-langkah penyisipan pesan

1. Ubah pesan menjadi bilangan biner 8 bit.
2. Hitung selisi 2 piksel bertentangan (g_1, g_{i+1}) $d_i = |g_{i+1} - g_i|$
3. Tentukan batas bawah (I_K) dan jumlah bit n , dengan cara : $I_K \leq \text{desimal (b)}$
4. Ambil pesan sebanyak n bit, kemudian ubah menjadi desimal (b)
5. Hitung nilai sisa hasil bagi (*remainder*) $r = (g_1 + g_{i+1}) \bmod 2^n$
6. Hitung :
 $= |r - b|$ dan $m' = |2^n - m|$
7. Tentukan nilai piksel baru (g_1', g_{i+1}') dengan cara berikut:
 - a. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i \geq g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - b. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - c. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} + \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - d. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} + \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - e. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - f. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - g. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 - h. Jika $r > b$ dan $m \leq 2^{n/2}$ dan $g_i < g_{i+1}$, maka
 $(g_i', g_{i+1}') = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$

2.3 Pesan

Pesan dalam bahasa Prancis ditulis *message* (baca: *mesaz*), berasal dari bahasa latin “missus” artinya mengirim. Kata *message* digunakan sejak akhir abad ke XI oleh para penutur atau partisipan komunikasi untuk mengatakan “sesuatu yang kita kirimkan” (*ce que l'on transmet*, baca: *Dictionaire de Petit Robert*).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pesan adalah representasi gagasan komunikator yang dipertukarkan dalam wujud tanda-tanda tertentu (utamanya yang bersifat fisik), yang isinya mengandung maksud tertentu [6]. Pesan biasanya dengan sengaja disalurkan oleh komunikator kepada komunikan untuk mendapatkan hasil tertentu, yang biasanya telah ditetapkan.

2.4 File Audio

Suara atau bunyi yang dihasilkan oleh suatu benda agar dapat tertangkap telinga manusia, getaran tersebut harus cukup kuat yaitu minimal 20 kali per detik. Jika kurang dari jumlah itu, telinga manusia tidak akan mendengarnya sebagai suatu bunyi. Banyaknya suatu getaran benda diukur dengan satuan *cycles/secon* atau *cps*. Pengukuran ini dikenal dengan sebutan *Hertz* singkatan (Hz). Daya tangkap pendengaran manusia secara teoritis adalah mulai dari 20 Hz sampai 20 kHz.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Modulus Function Dalam Penyisipan Pesan pada audio

Untuk melakukan penyisipan pesan ke dalam file audio diperlukan sebuah lagu mp3 yang berjudul “Mimpi” yang dinyanyikan oleh Anggun. File audio berekstensi mp3 yang digunakan sebagai wadah untuk menampung pesan. Dalam

penelitian ini digunakan file audio dengan durasi 5 Menit 35 Detik, namun untuk melakukan analisa perhitungan secara manual peneliti mengambil sampel data 10 x 10. Untuk mengambil nilai tersebut peneliti menggunakan aplikasi binary viewer. Tabel 2 di bawah ini merupakan tampilan hasil dari file audio yang digunakan sebagai wadah untuk menampung pesan.

Tabel 2. Nilai Desimal File Audio

111	104	063	004	000	000	0000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	130	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

1. Perubahan pesan audio menjadi biner dan file audio menjadi desimal
Merubah bentuk pesan menjadi biner

Tabel 3. Biner pesan

N	01001110
E	01000101
T	01010100
T	01010100
I	01001001

NETTI : 01001110010001010101010001001001

Merubah file audio menjadi bentuk desimal dan mengambil sampel biner sebesar 10 x 10

2. Proses penyisipan pesan ke dalam *file Audio*

Iterasi ke-1

- a. Pesan : 'N' = 78 diubah menjadi 8 bit
Pesan = "01001110"
- b. $d_1 = |g_1 + g_{i+1}| \mid 104 - 111 = 7$
- c. $L_k < d_i < L_{K+1}$
 $L_k = 8, n = 3, 2^3 = 8$
- d. $b = 010 = 2$, sisa pesan = "01110"
- e. $r = (g_1 + g_{i+1}) \bmod 2^n$
 $r = (111 + 104) \bmod 8$
 $r = 215 \bmod 8 = 7$
- f. $m = |r - b| = |7 - 2| = 5$ dan
 $m' = |2^n - m| = |2^3 - 5| = 8 - 5 = 3$
- g. $r = 7, b = 2, m = 5, 8L_k / 32 = 4$ dan $g_1 = 111, g_{i+1} = 104$
yang memenuhi syarat adalah poin (C)
jika, $r > b$ dan $m \leq 2^n / 1$ dan $g_1 < g_{i+1}$, maka
 $(g'_1, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$
 $(g'_1, g'_{i+1}) = (111 + \lfloor \frac{3}{2} \rfloor, 104 + \lfloor \frac{3}{2} \rfloor)$
 $= (111 + 1, 104 + 2) = 112, 106$

Tabel 4. perhitungan iterasi 1

111	104	063	004	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabel 5. hasil perhitungan iterasi 1

112	106	063	004	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

3. Iterasi 2 :

a. Pesan : 114 = diubah menjadi 8 bit

Pesan = "01110010"

b. $d_1 = |g_1 + g_{i+1}| = |004 - 063| = 59$

c. $L_k < d_i < L_{k+1}$

$L_k = 32, n = 5, 2^5 = 32$

d. $b = 01110 = 14$, sisa pesan = "010"

e. $r = (g_1 + g_{i+1}) \bmod 2^n$

$r = (063 + 004) \bmod 8$

$r = 59 \bmod 8 = 3$

f. $m = |r - b| = |3 - 14| = 11$ dan

$m' = |2^n - m| = |32 - 11| = 21$

g. $r = 3, b = 2, m, 11, 32l_k / 2 = 16$ dan $g_1 = 004, g_{i+1} = 063$

yang memenuhi syarat adalah poin (B)

jika, $r > b$ dan $m \leq 2^n / 1$ dan $g_1 < g_{i+1}$, maka

$(g'_1, g'_{i+1}) = (g_1 - \lfloor \frac{11}{3} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{11}{3} \rfloor)$

$(g'_1, g'_{i+1}) = (063 - \lfloor \frac{11}{3} \rfloor, 004 - \lfloor \frac{11}{3} \rfloor)$

$= (063 - 4, 004 - 4) = (59, 000)$

Tabel 6. iterasi 2

111	104	063	004	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

Tabel 7. hasil perhitungan iterasi 2

108	101	059	000	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

4. Iterasi ke 3

a. Pesan "E" 65 diubah menjadi biner 8 bit

Pesan = 01000101

b. $D_i = |g_i + g_{i+1}| = |000 - 000| = 0$

- c. $L_k \leq d_i < l_{k+1}$
 $L_k = 8, n = 3, 2^3 = 8$
- d. $b = 010 = 2$ sisa pesan = 00001
- e. $r(g_i - g_{i+1}) \bmod 2^n$
 $r(000-000) \bmod 8$
 $r = 0 \bmod 8 = c$
- f. $m = |r-b| = 0-2 = 2$ dan
 $m' = |0^n - m| = 2^3 - 0 = 8-0 = 8$
- g. $r = 0, b = 0, m = 2/0 = 0$ dan $g_i = 000, g_{i+1} = 000$
 yang memenuhi syarat adalah porn
 jika $r \leq b$ dan $m \geq 2n/0$ dan $g_i \geq g_{i+1}$, maka
 $(g_i \cdot g_{i+1}) = (g_i + \frac{m}{2}) g_{i+1} + (\frac{m}{2})$
 $(g_i \cdot g_{i+1}) = 000 + (\frac{0}{2}), 000 + (\frac{0}{2})$
 $= (000 - 0, 000 - 0) = (000, 000)$

Tabel 8. iterasi 3

111	104	063	004	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

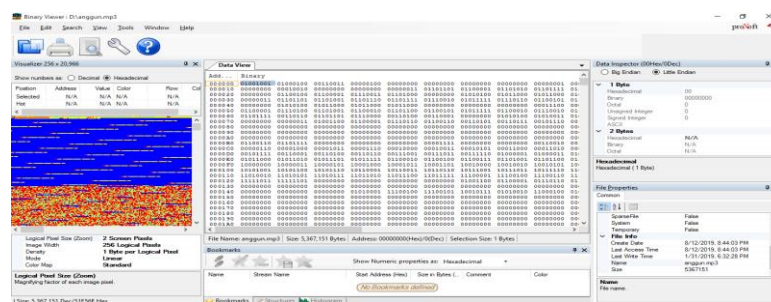
Tabel 9. hasil perhitungan iterasi 3

111	104	063	004	000	000	000	000	003	000
000	022	000	000	003	155	141	152	157	162
000	144	141	163	150	000	124	130	130	130
003	155	151	156	157	162	137	166	145	162
000	124	130	130	1300	000	000	000	034	000
141	164	151	142	154	145	137	142	162	141
157	066	155	160	064	061	000	124	123	123
000	003	114	141	166	146	065	067	056	062
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

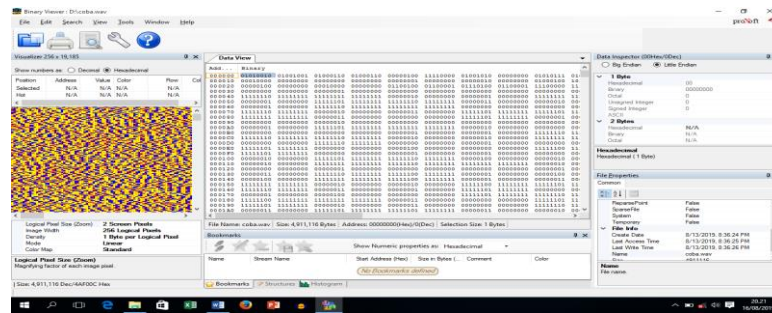
3.2 Pengujian

Proses pengujian dengan menggunakan aplikasi Matrix Laboratory (MATLAB) pada pengujian implementasi metode *Modulus function* (MF) untuk penyisipan pesan teks pada audio. Pengujian dilakukan dengan beberapa parameter yang seperti penambahan frekuensi rendah (nada bass) pada file audio, penambahan frekuensi sedang (nada vocal), penambahan frekuensi tinggi (nada treble), pemotongan file audio dan penghilangan noise. Dengan pengujian yang dilakukan jika pesan kembali seperti pesan semula maka algoritma MF berhasil untuk mengekstraksi pesan kembali (*recovery*) apabila tidak kembali ke pesan semula berarti algoritma MF gagal mengekstraksi pesan.

Berikut ini adalah nilai biner dari file audio asli dan file yang sudah dilakukan prekuensi rendah (nada bass) yang ditampilkan dengan *binery viewer*.



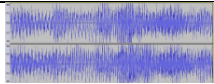
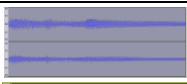
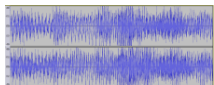
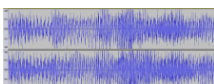
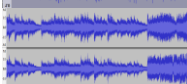
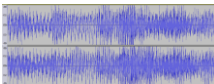
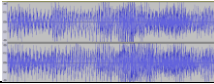
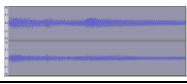
Gambar 1. File yang sudah ditambahkan bass-nya.



Gambar 2. file Uji Semula

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwasanya pesan berhasil dikembalikan seperti semula dengan keberhasilan 100%.

Tabel 3. hasil pengujian

Parameter	File Audio Asli	Pesan Input	File Audio Modifikasi	Pesan Output	Hasil
Penambahan Nada Bass		NETTI		NETTI	Berhasil
Penambahan Nada Treble		NETTI		NETTI	Berhasil
Penambahan Nada Treble		NETTI		NETTI	berhasil
Penambahan Nada Treble		NETTI		NETTI	berhasil
Penambahan Nada Treble		NETTI		NETTI	berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa penulis, dapat menyimpulkan secara garis besar kedalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Proses penyisipan pesan teks pada audio bersifat personal menggunakan matlab.
2. Metode modulus function (MF) berhasil menyisipkan pesan teks pada audio.
3. Perubahan yang terjadi pada penyisipan pesan teks pada audio tidak selalu signifikan, sehingga tidak menimbulkan kecurigaan.

REFERENCE

- [1] T. M. Pulung Nurtantio Andono, PENGOLAHAN CITRA DIGITAL, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [2] I. Martono, "PENGUNAAN STEGANOGRAFI DENGAN METODE END OF FILE (EOF) PADA DIGITAL WATER MARKING," vol. 2, no. 1, p. 37, 2013.
- [3] N. Andwar, "PERANCANGAN STEGANOGRAFI HIDDEN MESSAGE DENGAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT INSERTION (LSB) BERBASIS MATLAB," vol. 1, no. 1, p. 26, 2018.
- [4] D. C. F. N. A. M. Fitra Syawal, "IMPLEMENTASI TEKNIK STEGANOGRAFI MENGGUNAKAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN METODE LSB," vol. 4, no. 3, pp. 91-92, 2016.
- [5] T. S. M. Pulung Nurtantio Handono, "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL," Yogyakarta, Andi, 2017, p. 87.
- [6] A. Purwasito, "ANALISIS PESAN," THE MESSENGER, Volume 9, Nomor 1, 2017.
- [7] T. Nasution, "PENYISIPAN DATA KEDALAM FILE AUDIO MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT," vol. 1, no. 1, p. 58, 2012.
- [8] H. M. FAKHRIZA, "PERANCANGAN APLIKASI KEAMANAN FILE AUDIO FORMAT WAP (WAVEFORM) MENGGUNAKAN ALGORITMA RSA," vol. 6341, pp. 47-54, 2018.