

## **IMPLEMENTASI METODE *WEIGHTED PRODUCT* DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)**

<sup>1)</sup>Ari Wedhasmara, <sup>2)</sup>Rusdi Efendi

<sup>1)</sup>Jurusan Sistem Informasi, <sup>2)</sup>Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Sriwijaya

Email : <sup>1)</sup>a.wedhasmara@gmail.com; <sup>2)</sup>rusdiefendi8@gmail.com

### ***Abstract***

*Currently, trash is still a problem in the city of Palembang. The Palembang City Sanitation Department noted, there is an increase volume of waste that reaches 25 percent in each year. The increase was driven by an increase in the waste from a number of traditional markets, as well as household waste. Decision Support System (DSS) is a computer-based information system that provides interactive support that could contribute to The Palembang City Sanitation Department in the selection of alternative landfill site based on several alternatives that participate in the determination of the ideal landfill. The method used in this study is Weighted Product (WP). The result obtained is a prototype application based on the selection criteria TPA predetermined.*

**Key Words :** *DSS, Weighted Product, Application Prototype*

### ***Abstrak***

*Saat ini, sampah masih menjadi suatu masalah di Kota Palembang. Dinas Kebersihan Kota (DKK) Palembang mencatat, ada kenaikan volume sampah yang mencapai 25 persen pada setiap tahunnya. Peningkatan itu didorong oleh bertambahnya sampah-sampah dari sejumlah pasar tradisional, serta sampah rumah tangga. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan yang interaktif yang bisa berkontribusi bagi DKK kota Palembang dalam pemilihan alternatif lokasi TPA berdasarkan beberapa alternatif yang menyertai dalam penentuan TPA yang ideal. Adapun metode yang akan digunakan dalam SPK pada penelitian ini adalah Weighted Product (WP). Adapun hasil yang didapatkan adalah prototipe aplikasi pemilihan TPA berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.*

**Kata Kunci :** *SPK, Weighted Product, Prototipe Aplikasi*

## **1. Pendahuluan**

Saat ini, sampah masih menjadi suatu masalah di Kota Palembang. Dinas Kebersihan Kota (DKK) Palembang mencatat, ada kenaikan volume sampah yang mencapai 25 persen pada setiap tahunnya. Peningkatan itu didorong oleh bertambahnya sampah-sampah dari sejumlah pasar tradisional, serta sampah rumah tangga. Kepala Bidang Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan Limbah Dinas Kebersihan Kota Palembang, Sunardi mengungkapkan, volume sampah 187.703.406 ton pada 2013 meningkat dari sebelumnya 164.166.986 ton pada 2012. Sampah-sampah ini juga banyak disumbangkan oleh kecamatan

yang memiliki jumlah penduduk tinggi, seperti Kecamatan Ilir Timur I, Ilir Timur II, Ilir Barat I dan Seberang Ulu I [1].

Persoalan sampah bukan barang baru di kota Palembang ini, Bahkan untuk penanggulangan masalah sampah, Pemkot Palembang mendapat bantuan edukasi dan konsultasi dari *Japan International Cooperation Agency* (JICA). Bantuan ini berupa bimbingan teknis dan *software* untuk pengelolaan sampah. Tujuannya, agar sampah-sampah perkotaan bisa menjadi lebih berharga. Hasil akhirnya diharapkan sampah-sampah tersebut diproses menjadi pupuk, energi dan lainnya. Apakah itu nanti dibangun pabrik sampah, atau mungkin sistem pengelolaan sampah organik. "Bukan cuma membantu pemerintah, tetapi akan ada pertemuan dengan masyarakat di Kota Palembang sehingga setiap masyarakat pun memiliki edukasi pengelolaan sampah terutama sampah rumah tangga." Jika sampah tersebut tidak bisa diolah oleh rumah tangga, tambah dia, alternatif terakhir dibuang ke TPA. "Dua TPA yakni TPA Sukawinatan dan TPA Karya Jaya yang akan dikembangkan sebagai tempat pengolahan sampah sekaligus.

Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik. TPA merupakan lokasi pembuangan akhir sampah yang akan menerima segala resiko akibat pola pembuangan sampah terutama yang berkaitan dengan kemungkinan terjadinya pencemaran ke badan air maupun air tanah, pencemaran udara oleh gas dan efek rumah kaca serta berkembang biaknya vektor penyakit seperti lalat. Permasalahannya yang akan terjadi jika TPA mengalami overload sampah, maka tidak dipungkiri masa layanan TPA sampah tersebut akan ditutup. Sehingga diperlukan suatu cara yaitu pemilihan lokasi TPA yang layak dan memenuhi standarisasi.

Sistem Pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan yang interaktif yang bisa berkontribusi bagi DKK kota Palembang dalam pemilihan alternatif lokasi TPA berdasarkan beberapa alternatif yang menyertai dalam penentuan TPA yang ideal. Adapun metode yang akan digunakan dalam SPK pada penelitian ini adalah *Weighted Product* (WP). Metode WP menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, di mana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan [2].

## **2. Metodologi Penelitian**

### **2.1. Metode Pengumpulan Data**

Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data dan informasi, maka metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

#### **1. Metode Observasi**

Dalam hal ini yang akan dilakukan adalah melihat serta mempelajari permasalahan yang ada dilapangan yang erat kaitannya dengan objek yang diteliti.

## 2. Metode Studi Pustaka

Metode yang dilakukan adalah dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah melalui buku-buku, internet, yang erat kaitannya dengan objek permasalahan.

## 3. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mewawancarai secara langsung para pakar mengenai objek permasalahan

### 2.2 Implementasi Metode *Weighted Product*

Langkah-langkah dalam menggunakan metode ini adalah :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan (lihat di landasan teori).
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Menentukan bobot preferensi tiap kriteria.
4. Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan dan bobot berpangkat negatif untuk atribut biaya.
5. Hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan nilai V untuk setiap alternatif.
6. Nilai V yang tertinggi adalah nilai alternatif yang akan dipilih.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Analisis Data

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kriteria-kriteria pemilihan TPA dalam kasus penelitian ini menggunakan panduan yang di unduh melalui situs resmi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Di dalam panduan tersebut, pihak terkait telah melakukan sejumlah observasi untuk menentukan bobot pada masing-masing kriteria sehingga memudahkan pembuat keputusan dalam mengolah data. Maka akan dilakukan konversi pembobotan sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Penentu Lokasi TPA

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	Indikator	Nilai
Umum	Batas Administrasi	5	Dalam batas administrasi	10
			Di luar batas administrasi tetapi dalam satu sistem pengelolaan TPA	5
			Di luar batas administrasi dan diluar satu sistem pengelolaan TPA	1
			Diluar batas administrasi	1
	Pemilik hak atas tanah	3	Pemerintah	10
			Pribadi	7
			Swasta/perusahaan	5
			Lebih dari satu pemilik hak dan atau status	3

	Kapasitas lahan	5	kepemilikan		
			Organisasi sosial dan agama	1	
			10 tahun	10	
			5-10 tahun	8	
			3- 5 tahun	5	
	Jumlah pemilik tanah	3	Kurang dari 3	1	
			1 KK	10	
			2-3 KK	8	
			4-5 KK	5	
			6-10 KK	3	
	Partisipasi masyarakat	3	> 10 KK	1	
			Spontan Digerakkan 5 Negoisasi 1	10	
			Digerakkan	5	
	Lingku ngan Fisik	Air tanah	5	Negoisasi	1
				$\geq 10$ m dengan kelulusan $< 10-6$ cm/detik	10
$< 10$ m dengan kelulusan $< 10-6$ cm/detik				8	
$\geq 10$ m dengan kelulusan $< 10- 6$ /detik – 10-4 cm/detik				3	
Sistem aliran tanah		3	$< 10$ m dengan kelulusan , 10-6 cm/detik – 10-4 cm/detik	1	
			Discharge area/lokal	10	
			Recharge area dan discharge area	5	
Kaitan dengan pemanfaatan air tanah		3	Recharge area	1	
			Kemungkinan pemanfaatan rendah dengan batas hidrolis	10	
			Diproyeksikan untuk dimanfaatkan dengan batas hidrolis	5	
Bahaya banjir		2	Diproyeksikan untuk dimanfaatkan tanpa batas hidrolis	1	
			Tidak ada bahaya banjir	10	
			Kemungkinan banjir $> 25$ tahun	5	
Tanah penutup		4	Kemungkinan banjir $< 25$ tahun, TOLAK (kecuali ada masukan teknologi)		
			Tanah penutup cukup	10	
	Tanah penutup cukup sampai $\frac{1}{2}$ umur pakai		5		
			Tanah penutup tidak ada	1	

	Intensitas hujan	3	Dibawah 500 mm per tahun	10
			Antara 500 – 1000 mm per tahun	5
			Diatas 1000 mm per tahun	1
	Jalan menuju lokasi	5	Datar dengan kondisi baik	10
			Datar dengan kondisi buruk	5
			Naik turun	1
	Transport sampah satu jalur	5	Kurang dari 15 menit dari centroid sampah	10
			Antara 16 menit – 30 menit dari centroid sampah	8
			Antara 31 menit – 60 menit dari centroid sampah	5
			Lebih dari 60 menit dari centroid sampah	1

### 3.2 Pembobotan

Pembobotan yang dilakukan pada sub kriteria, dapat menggunakan skala kepentingan aktivitas-aktivitas secara relatif.

Tabel 2. Pembobotan

Bobot	Keterangan
1	Tidak Penting
2	Kurang Penting
3	Cukup Penting
4	Penting
5	Sangat Penting

### 3.3 Perangkingan/Penilaian

Prosedur penilaian perbandingan berpasangan dalam AHP, mengacu pada skor penilaian yang telah dikembangkan oleh Thomas L Saaty, sebagai berikut:

Tabel 3. Penilaian

Intensitas Pentingnya	Defenisi
1	Kedua elemen/alternatif <b>sama pentingnya (equal)</b>
3	Elemen <b>A sedikit lebih esensial</b> dari elemen <b>B (moderate)</b>
5	Elemen <b>A lebih esensial</b> dari elemen <b>B (strong)</b>
7	Elemen <b>A jelas lebih esensial</b> dari elemen <b>B (very strong)</b>
9	Elemen <b>A mutlak lebih esensial</b> dari elemen <b>B (very strong)</b>
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara di antara dua perimbangan yang berdekatan

Sumber : [3]

### 3.4 Hasil Pembahasan

- Form Login

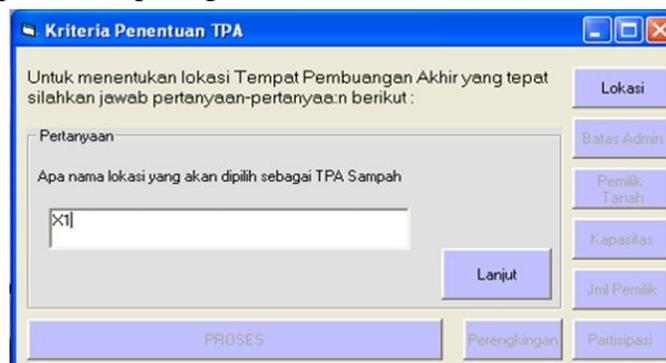
Form ini digunakan untuk masuk kedalam sistem serta membatasi hak akses bagi user, tampilan dari form ini seperti yang tampak pada gambar dibawah ini.

The image shows a Windows-style window titled "ASI METODE WP DALAM SPK PEMILIHAN LOKASI...". Inside the window is a "Login System" form. It has two input fields: "User Name" containing "\*\*\*\*\*" and "Login" containing "\*\*\*\*\*". A "LOGIN" button is positioned to the right of the password field. At the bottom of the window, there is a footer with the text "Hibah Sateks 2016" on the left and "8:51 PM" on the right.

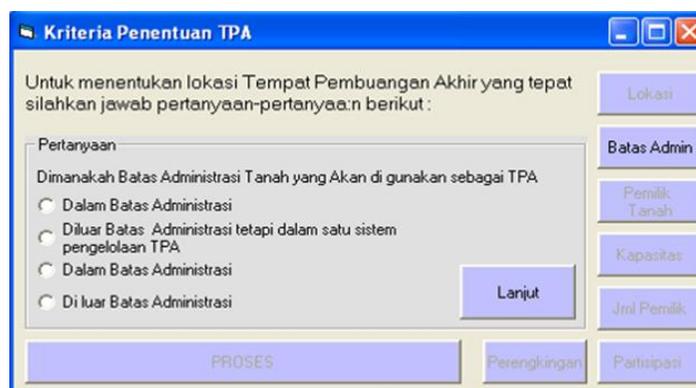
Gambar 2. Form Login

#### - Form Input Kriteria Penentuan TPA

Form kategori digunakan untuk menampung semua kategori dari tiap variabel yang telah dimasukkan ke dalam system yang mempengaruhi dalam penentuan lokasi TPA. Tampilan form input kategori dapat dilihat pada gambar

The image shows a Windows-style window titled "Kriteria Penentuan TPA". The main text reads: "Untuk menentukan lokasi Tempat Pembuangan Akhir yang tepat silahkan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut:". Below this is a "Pertanyaan" section with the text "Apa nama lokasi yang akan dipilih sebagai TPA Sampah". There is a text input field with "x1" entered. To the right of the input field is a "Lanjut" button. On the far right, there is a vertical list of buttons: "Lokasi", "Batas Admin", "Pemilik Tanah", "Kapasitas", "Jml Pemik", "Perengkingan", and "Partisipasi". At the bottom, there is a "PROSES" button.

Gambar 3. Form Kriteria Lokasi

The image shows a Windows-style window titled "Kriteria Penentuan TPA". The main text reads: "Untuk menentukan lokasi Tempat Pembuangan Akhir yang tepat silahkan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut:". Below this is a "Pertanyaan" section with the text "Dimanakah Batas Administrasi Tanah yang Akan di gunakan sebagai TPA". There are four radio button options: "Dalam Batas Administrasi", "Di luar Batas Administrasi tetapi dalam satu sistem pengelolaan TPA", "Dalam Batas Administrasi", and "Di luar Batas Administrasi". To the right of the options is a "Lanjut" button. On the far right, there is a vertical list of buttons: "Lokasi", "Batas Admin", "Pemilik Tanah", "Kapasitas", "Jml Pemik", "Perengkingan", and "Partisipasi". At the bottom, there is a "PROSES" button.

Gambar 4. Form Kriteria Penentuan TPA

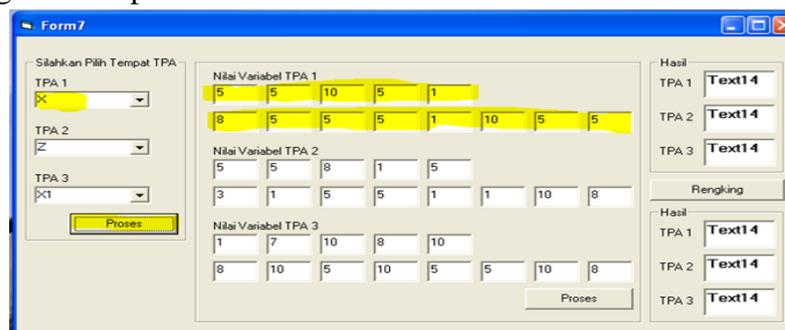
Apabila telah diinputkan keseluruhan kriteria (13 Kriteria), maka seluruh jawaban akan tersimpan dalam tabel, apabila kotak dialog telah mengkonfirmasi bahwa data telah tersimpan, adapun tampilan akhir akan nampak seperti gambar berikut ini.



Gambar 5. Kotak Dialog Konfirmasi Penyimpanan Data

- Form Perangkingan/Penilaian

Pada form perangkingan ini menampilkan data-data dari setiap kriteria yang sudah disimpan, adapun gambar dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 6. Form Perangkingan

Nilai masing-masing variabel ini akan muncul ketika kita menekan tombol proses, tetapi terlebih dahulu harus mengisi 3 combo box yang ada disebelah kiri. Setelah muncul, maka langkah berikutnya adalah melakukan proses perhitungan dengan menggunakan rumus  $W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$

Dimana :

$W_j$  = bobot untuk sub kriteria ke j, dan

$\sum W_j$  = bobot total untuk sub kriteria

Jika kita lihat kembali nilai bobot pada table satu maka akan kita dapatkan tabel berikut :

Tabel 4 : Tabel Bobot Sub Kriteria

No	Sub Kriteria	Bobot
1	Batas Administrasi	5
2	Pemilik hak atas tanah	3
3	Kapasitas lahan	5

4	Jumlah pemilik tanah	3
5	Partisipasi masyarakat	3
6	Air tanah	5
7	Sistem aliran tanah	3
8	Kaitan dengan pemanfaatan air tanah	3
9	Bahaya banjir	2
10	Tanah penutup	4
11	Intensitas hujan	3
12	Jalan menuju lokasi	5
13	Transport sampah satu jalur	5
Total		<b>49</b>

Sehingga kita bisa menghitung bobot untuk masing-masing sub kriteria sebagai berikut :

1. Bobot Batas Administrasi

$$W_1 = W_1 / \sum W_j$$

$$W_1 = 5 / 49 = 0,102$$

2. Bobot Pemilik hak atas tanah

$$W_2 = W_2 / \sum W_j$$

$$W_2 = 3 / 49 = 0,061$$

Dan seterusnya sampai sub kriteria yang ke – 13

13. Bobot Transport Sampah

$$W_{13} = W_{13} / \sum W_j$$

$$W_{13} = 5 / 49 = 0,102$$

Langkah selanjutnya kita lakukan proses normalisasi matrik dengan rumus pada nilai sub kriteria :  $S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$

Nilai Variabel TPA 1							
5	5	10	5	1			
8	5	5	5	1	10	5	5

Gambar 7. Nilai Sub Kriteria TPA 1

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (5^{0,102}) (5^{0,061}) (10^{0,102}) (5^{0,061}) (1^{0,061}) (8^{0,102}) (5^{0,061}) (5^{0,061}) (5^{0,041}) (1^{0,082}) \\
 &\quad (10^{0,061}) (5^{0,102}) (5^{0,102}) \\
 &= 4,658
 \end{aligned}$$

Gambar 8. Nilai Sub Kriteria TPA 2

$$S_2 = (5^{0,102}) (5^{0,061}) (8^{0,102}) (1^{0,061}) (5^{0,061}) (3^{0,102}) (1^{0,061}) (5^{0,061}) (5^{0,041}) (1^{0,082}) (1^{0,061}) (10^{0,102}) (8^{0,102})$$

$$= 3,654$$

Gambar 9. Nilai Sub Kriteria TPA 3

Gambar 10. Nilai dari hasil  $S_1, S_2, S_3$

Langkah berikutnya adalah lakukan perangkungan dengan menggunakan persamaan :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}}$$

Sehingga di dapatkan hasil :

$$V_1 = \frac{4.658}{4.658+3.654+6.316} = \frac{4.658}{14.628} = 0,318$$

$$V_2 = \frac{3.654}{4.658+3.654+6.316} = \frac{3.654}{14.628} = 0,25$$

$$V_3 = \frac{6.316}{4.658+3.654+6.316} = \frac{6.316}{14.628} = 0,432$$

Sehingga dari hasil yang didapatkan dari perankingan, peringkat pertama ada pada  $V_3$ , dengan nilai tertinggi (0,4), sehingga  $V_3$  (mewakili TPA3) inilah yang akan dipilih sebagai lokasi TPA yang terbaik. Adapun gambar hasil aplikasi dapat dilihat dibawah ini

The screenshot shows a software interface for fuzzy logic inference. It is titled 'Form7' and contains the following elements:

- Input Section:** 'Silahkan Pilih Tempat TPA' with three dropdown menus for TPA 1 (selected 'X'), TPA 2 (selected 'Z'), and TPA 3 (selected 'X1'). A 'Proses' button is located below these menus.
- Variable Matrices:** Three tables labeled 'Nilai Variabel TPA 1', 'Nilai Variabel TPA 2', and 'Nilai Variabel TPA 3'. Each table contains numerical values in a grid format.
- Output Section:** 'Hasil' section showing calculated values for TPA 1 (4.658), TPA 2 (3.654), and TPA 3 (6.316). A 'Rengking' button is present below these values.
- Final Results:** A second 'Hasil' section showing the final ranked results: TPA 1 (0.318), TPA 2 (0.25), and TPA 3 (0.432). The values for TPA 1, 2, and 3 are highlighted in yellow.

Gambar 11. Form Hasil Perankingan TPA 1, TPA 2, dan TPA 3

### 3. Kesimpulan Dan Saran

#### Kesimpulan

Aplikasi yang dibuat dapat menentukan lokasi dari TPA yang terbaik dengan memasukkan nilai dari sub kriteria dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Nilai perankingan pada metode WP ini sangat dipengaruhi oleh inputan nilai dari bobot sub kriteria pada tabel Kriteria Penentu Lokasi TPA, dimana nilai yang tertinggi akan dipilih sebagai solusi untuk menentukan tempat TPA yang terbaik.

#### Saran

1. Hasil yang dikeluarkan oleh aplikasi harus dilakukan validasi oleh pakar.
2. Pengembangan aplikasi yang lebih dinamis dalam jumlah data akan sangat membantu untuk menyelesaikan beragam kasus yang ada sehingga dapat menjadi solusi yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Moralia, "Pemerintah Kota Palembang," 18 Januari 2012. [Online]. Available: <http://www.palembang.go.id/index.php/sosial-budaya-kota?nmodul=berita&bhsnyo=id&bid=632>. [Diakses 20 Juni 2016].
- [2] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko dan R. Wardoyo, *Fuzzy MADM*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [3] T. L. Saaty, "Decision Making with The Analytic Hierarchy Process," *Int. J. Services Sciences*, vol. 1, pp. 83-98, 2008.
- [4] E. Turban dan e. al, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, New Jersey:

Pearson Education, 2005.

- [5] S. H. Saragih, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop,” *Pelita Informatika Budi Darma*, vol. IV, pp. 82-88, Agustus 2013.
- [6] B. S. Nasional, “Badan Standarisasi Nasional,” 4 April 1994. [Online]. Available: [http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni\\_main/sni/detail\\_sni/3640](http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/detail_sni/3640). [Diakses 25 Juni 2016].