

**PEMETAAN PROVINSI DI INDONESIA  
BERDASARKAN PERILAKU RUMAH TANGGA  
DENGAN *ROBUST BILOT* MENGGUNAKAN METODE  
*MINIMUM COVARIANCE DETERMINANT***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan  
Matematika pada Fakultas MIPA**



**Oleh:**

**RIAN SETIA BUDI**

**08011381722069**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMETAAN PROVINSI DI INDONESIA  
BERDASARKAN PERILAKU RUMAH TANGGA  
DENGAN *ROBUST BIPLLOT* MENGGUNAKAN METODE  
*MINIMUM COVARIANCE DETERMINANT***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di  
Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

**Oleh**

**RIAN SETIA BUDI**

**NIM. 08011381722069**

**Pembimbing Pendamping**

**Indralaya, Juli 2021  
Pembimbing Utama**



**Dr. Dian Cahyawati S., M.S  
NIP. 197303212000122001**



**Oki Dwipurwani, M.Si  
NIP.197204282000122002**

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M  
NIP. 195807271986031003**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**Skripsi ini kupersembahkan kepada :**

- ❖ **ALLAH SWT**
- ❖ **Kedua Orang Tua**
- ❖ **Keluarga Besar**
- ❖ **Semua Guru dan Dosen**
- ❖ **Sahabat**
- ❖ **Almamaterku**

**“Just because something doesn’t do what you planned it to do doesn’t mean it’s useless” – Thomas Alva Edison**

**“Lern from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important things is not to stop quastions.” – Albert Einstain**

## KATA PENGANTAR

### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah syukur atas berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Provinsi di Indonesia berdasarkan Perilaku Rumah Tangga dengan *Robus Biplot* Menggunakan Metode *Minimum Covariance Determinant*”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan.

Dengan segenap rasa hormat, kasih dan cinta penulis ingin mengucapkan terima kasih dan mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua, Bapak **Yusron** dan Ibu **Nurmala** atas segala curahan kasih sayang, dukungan, masukan, serta doanya yang selalu mengiringi langkah penulis. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini juga tidak terlepas dari peran serta dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung atau pun tidak, sehingga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

2. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ide dan masukan serta meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, nasehat, dan motivasi untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi.
4. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, nasehat, serta motivasi untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi.
5. Ibu **Irmeilyana, M.Si**, Bapak **Drs. Ali Amran, M.T** dan Ibu **Endang Sri Kresnawati, M.Si** selaku dosen pembahas yang selalu bersedia memberikan tanggapan dan saran demi terselesainya skripsi ini.
6. Seluruh **Dosen** dan **Staf** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas segala ilmu, nasehat dan motivasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
7. Keluarga besar, **Linda Mayang Sari, Lili Tampi, Wawan Setiawan, Lita Ayu Lestari, Liza Marsela, Mamak Yasbudaya, Mamak Subandarate, Misat Akino, Misot Yundia** dan semua saudara yang selalu memberikan motivasi, doa, dan saran kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan dan sahabat Budi, **Za'im Ukhrowi, M. Kahfi A.K, Agung Pratama, Abu Bakar S, Yudha Pratama, Abdul Aziz A, Dwi Fadilla, Mila A., Muflihika A., Monica, Deasti J., A.**

**Nabila, Oktanza, F. Nur M.,** dan semua teman angkatan 2017 yang telah memberikan semangat kepada penulis.

9. Sahabat-sahabat terbaik yang telah memberikan dukungan dan doanya **Fisal Bachtiar, Gilang Maulana, Deko Armando, Redo Illahi, Paras P. Idira** dan **alm. Reynaldi.**
10. Kakak-kakak tingkat **Yulia Eka Wati** dan semua kakak tingkat yang telah memberikan arahan selama kuliah.
11. **Bapak Irwansyah** dan **Ibu Hamidah** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mencurahkan bantuannya demi terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bermanfaat dan semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk semua pihak.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh**

Indralaya, Juli 2021



Penulis

**MAPPING IN INDONESIA BASED ON  
THE HAUSHOLD BEHAVIOR WITH THE ROBUST BIPLLOT  
REGARDING THE MINIMUM COVARIANCE DETERMINANT  
METHOD**

**RIAN SETIA BUDI**

**08011381722069**

**ABSTRACT**

Biplot analysis is the multivariate's method of analyses describing a cluster of  $n$  objects and  $p$  variables in graphical two dimensions. A biplot analysis is based on singular value (SVD) of the data matrix. Outlier data in the matrix can affect the results of the analysis, hence the need of robust method of outlier detection. This study aims to provide the illustrations of gendering every province in Indonesia with robust biplot analysis of biplot with MCD method. Biplot's mapping result obtained by eight adjacent provincial groups based on the characteristics of household behavior. A provincial group that has a better domestic behavior than in other provincial groups, including the first group of provinces, namely DKI Jakarta, the second group of Sulawesi Selatan, Banten, Sumatra Utara, Kep. Bangka Belitung, Jawa Tengah, Jawa Barat, Riau, Kalimantan timur, and Jawa Timur, the third and sixth group of Yogyakarta, Bali, Kep. Riau Sulawesi Utara, and Kalimantan Utara. The suitability of the sequence is obtained in the suitability rate of biplot amounted to 79%, this indicates that mapping is quite good represents the origin data that contains all variables.

**Keywords:** Biplot, *robust biplot*, MCD method, *outliers*, household behavior, biplot indicator

**PEMETAAN PROVINSI DI INDONESIA**  
**BERDASARKAN PERILAKU RUMAH TANGGA**  
**DENGAN *ROBUST BIPLLOT* MENGGUNAKAN METODE**  
***MINIMUM COVARIANCE DETERMINANT***

**RIAN SETIA BUDI**

**08011381722069**

**ABSTRAK**

Analisis biplot adalah metode analisis multivariat yang menggambarkan segugus  $n$  objek dan  $p$  variabel dalam grafik dua dimensi. Analisis biplot didasarkan pada penguraian nilai singular (PNS) matriks data. Data pencilan (*outlier*) dapat mempengaruhi hasil analisis, karenanya diperlukan metode yang bersifat kekar (*robust*) terhadap adanya pencilan yaitu *Robust Biplot* dengan metode *Minimum Covariance Determinant* (*MCD*) dalam pendugaan rata-rata dan matriks kovarian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data perilaku rumah tangga di Indonesia, karenanya penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran pengelompokan setiap provinsi di Indonesia dengan analisis *Robust Biplot* dengan metode *MCD*. Hasil pemetaan biplot diperoleh delapan kelompok provinsi yang berdekatan berdasarkan karakteristik perilaku rumah tangganya. kelompok provinsi yang memiliki perilaku rumah tangga yang lebih baik dari pada kelompok provinsi lain diantaranya kelompok provinsi pertama yaitu DKI Jakarta, kelompok provinsi kedua Sulawesi Selatan, Banten, Sumatra Utara, Kep. Bangka Belitung, Jawa Tengah, Jawa Barat, Riau, Kalimantan timur, dan Jawa Timur, kelompok provinsi ketiga Yogyakarta, Bali, dan Kep. Riau dan kelompok provinsi keenam Sulawesi Utara, dan Kalimantan Utara. Uji kesesuaian dalam pengelompokan tersebut diperoleh tingkat kesesuaian biplot sebesar 79%, hal ini menunjukkan bahwa pemetaan cukup baik mewakili data asal yang memuat semua variabel.

**Kata Kunci:** Biplot, *Robust Biplot*, metode *MCD*, pencilan, perilaku rumah tangga, indikator biplot



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Classic Biplot</i> .....	5
2.2 <i>Robust Biplot</i> .....	7
2.3 Data Pencilan .....	10
2.4 Interpretasi dan Identifikasi Biplot .....	10
2.5 Pemeriksaan Kesesuaian Biplot .....	11

2.6 Perilaku Rumah Tangga .....	12
---------------------------------	----

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Tempat Penelitian .....	15
3.2 Waktu Penelitian .....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.3.1 Jenis dan Sumber Data .....	15
3.3.2 Teknik Analisis Data .....	16

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Deskripsi Data .....	18
4.2 Identifikasi Data Pencilan ( <i>Outlier</i> ) .....	22
4.3 Analisis Robust Biplot .....	25
4.4 Penguraian Nilai Singular.....	29
4.4.1 Memperoleh Matriks U, Matriks L, dan Matriks A .....	29
4.4.2 Mencari matriks G dan H .....	32
4.5 Plot dan Pengelompokan Provinsi .....	33
4.6 Uji Kesesuaian Biplot .....	40

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	43

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel-Variabel perilaku rumah tangga .....	15
Tabel 4.1 Persentase variabel perilaku rumah tangga setiap provinsi di Indonesia .....	18
Tabel 4.1.1 Tabel. 4.1.1 Nilai standar deviasi perlakuan terhadap sampah, akses air minum layak dan akses sanitasi layak .....	21
Tabel 4.1.2 Nilai standar deviasi penggunaan gas sebagai sumber utama memasak, penggunaan AC, penggunaan lampu hemat energi, dan akses cuci tangan dengan sabun dan air .....	22
Tabel 4.2 Jarak mahalanobis .....	23
Tabel 4.3 Data matriks $\mathbf{B}_1$ .....	27
Tabel 4.5 Pengelompokan provinsi berdasarkan perilaku rumah tangga .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2. Diagram Alir <i>Algoritma Fast-MCD</i> .....	9
Gambar 4.2 Deteksi Data Pencilan .....	24
Gambar 4.5 Tampilan pemetaan Perilaku Rumah Tangga di Indonesia .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Impor Data dari Excel ke R .....	46
Lampiran 2 Identifikasi Outlier pada data .....	47
Lampiran 3. Mencari matriks kovarian dengan metode <i>MCD</i> .....	50
Lampiran 4 Mencari Nilai Eigen dan Vektor Eigen dari Matriks Kovarian <i>MCD</i> .....	51
Lampiran 5 Memperoleh Matriks <b>A</b> dan <b>L</b> .....	51
Lampiran 6 Mencari Matrik data terkoreksi terhadap nilai rata-rata .....	54
Lampiran 7 Mencari Matriks <b>G</b> dan <b>H</b> .....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis biplot merupakan salah satu metode analisis multivariat yang digunakan untuk menggambarkan data pada grafik dua dimensi (Mattjik, 2011). Analisis biplot dapat dibedakan menjadi dua yakni *Classic Biplot* dan *Robust Biplot*. *Classic Biplot* (biplot biasa) adalah metode analisis biplot yang umum diketahui dalam analisis multivariat, sedangkan *Robust Biplot* adalah suatu pendekatan biplot untuk mengatasi data pencilan (Ardana, 2005).

Data pencilan (*outlier*) adalah data hasil pengamatan atau observasi yang berbeda dengan pengamatan yang lain. Data *outlier* sangat sensitif pada metode analisis statistika klasik, sehingga perlu adanya metode yang bersifat kekar (*robust*) terhadap data pencilan yakni *Robust Biplot* (Novita, 2014).

Analisis *Robust Biplot* dapat mengatasi pencilan dengan menggunakan metode *Minimum Determinant Covariance (MCD)* dalam menduga rata-rata dan matriks kovarian. Hasil dugaan tersebut tahan terhadap pencilan (Hubert & Debruyne, 2020). Pendugaan rata-rata dan matriks kovarian hasil dari MCD, selanjutnya akan diuraikan seperti pada biplot biasa untuk memperoleh grafik dua dimensi (biplot).

Analisis biplot sering digunakan dalam berbagai masalah seperti bidang kesejahteraan, pendidikan, dan lain sebagainya. Sebagai contoh pada bidang pendidikan yaitu kajian terhadap tingkat pemerataan pendidikan yang dilakukan oleh Kusumayanti, dkk., (2015) yang membandingkan metode *Classic Biplot* dan

*Robust Biplot*. Penelitian tersebut menghasilkan pemetaan mengenai pemerataan pendidikan dengan tingkat kesesuaian *Classic Biplot* sebesar 83,62% , sedangkan *Robust Biplot* sebesar 90,64%. Artinya dalam penelitian tersebut metode *Robust Biplot* mampu menjelaskan data asal lebih tinggi dari pada *Classic Biplot*.

Penelitian mengenai Perilaku Rumah tangga yang dilakukan oleh Purwandi & Hidayat (2016) yang mengelompokkan perilaku rumah tangga masyarakat Kabupaten dan Kota di Jawa Barat. Penelitian tersebut menggunakan metode *Principal Component Analysis Biplot*, namun hasil penelitain tersebut tidak menjelaskan persentase kesesuaian penggambaran biplot dengan data asal tetapi baru menampilkan grafik biplot. Penelitian lain oleh Pratiwi (2018) mengenai karakteristik rumah tangga dengan tingkat kesejahteraan rendah di kota Surabaya. Penelitian tersebut menggunakan metode *Biplot Classic* dalam memetakan karakteristik tingkat kesejahteraan rumah tangga di kota Surabaya. Karakteristik rumah tangga yang mengandung banyak variabel yang terkait dan memungkinkan adanya *outlier*. Bagi data yang mengandung *outlier* diperlukan metode yang dapat menangani *outlier* yaitu *Robust Biplot* .

Pencilan (*outlier*) pada data sangat memungkinkan ada, termasuk pada data perilaku rumah tangga. Perilaku Rumah Tangga (RT) perlu menjadi perhatian penting, karena dapat berpengaruh terhadap lingkungan hidup. Perilaku-perilaku tersebut dalam Modul Ketahanan Sosial (Hansos) dikelompokkan dalam beberapa kelompok, seperti perilaku dalam mengelola air, perilaku dalam mengelolah energi, penggunaan dan pemanfaatan transportasi, mengelolah sampah buangan,

kepedulian terhadap lingkungan sekitar dan mitigasi bencana (Badan Pusat Statistik BPS-Statistics Indonesia, 2019). Perilaku rumah tangga merupakan faktor yang sangat penting dalam pelestarian alam, karena sebagian besar kerusakan alam adalah akibat manusia itu sendiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pemetaan provinsi di Indonesia berdasarkan variabel-variabel perilaku rumah tangga. Variabel-variabel tersebut diantaranya perlakuan terhadap sampah, akses air minum layak, akses sanitasi layak, penggunaan gas sebagai bahan utama memasak, penggunaan AC, penggunaan lampu hemat energi, dan fasilitas cuci tangan dengan sabun dan air.

Hasil pemetaan biplot mengenai perilaku rumah tangga dapat menunjukkan kelompok provinsi, dengan kemiripan perilaku rumah tangga yang baik maupun belum. Pengelompokan itu dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam mengevaluasi atau merencanakan perubahan dan perbaikan perilaku rumah tangga diberbagai provinsi agar menjadi provinsi yang memiliki perilaku rumah tangga yang baik

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengaplikasikan metode *Robust Biplot* dengan metode *Minimum Covariance Determinant* pada data perilaku rumah tangga di Indonesia.
2. Bagaimana pemetaan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan variabel-variabel perilaku rumah tangga di Indonesia.



### **1.3 Pembatasan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada data sekunder dari BPS berupa variabel-variabel perilaku rumah tangga yaitu perlakuan terhadap sampah, akses air minum layak, akses sanitasi layak, penggunaan gas sebagai bahan utama memasak, penggunaan AC, penggunaan lampu hemat energi, dan fasilitas cuci tangan dengan sabun dan air.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Memperoleh hasil penerapan metode *Biplot Robust* dengan metode *Minimum Covariance Determinant* pada data perilaku rumah tangga di Indonesia.
2. Memperoleh grafik pemetaan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan variabel-variabel perilaku rumah tangga.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan tambahan referensi cara mengaplikasikan metode *Robust Biplot* dengan metode *Minimum Covariance Determinant* pada data perilaku rumah tangga di Indonesia.
2. Memberikan informasi perilaku rumah tangga setiap Provinsi di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, N. . K. dan S. (2005). Paket Biplot Biasa dan Kekar dengan Pemrograman Fun gsiona l Mathematica Berbasis GUI. *Jurnal of Mathematics and Its Applications* 8, 8(2), 57–64.
- Badan Pusat Statistik BPS-Statistics Indonesia. (2014). *Indikator Perilaku Peduli Lingkungan Hidup 2014*. Jakarta : Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistik BPS-Statistics Indonesia. (2019). *Data Lingkungan Hidup*. Jakarta : Badan Pusat Statistika.
- Croux, C., & Haesbroeck, G. (2000). Principal component analysis based on robust estimators of the covariance or correlation matrix: Influence functions and efficiencies. *Biometrika*, 87(3), 603–618. <https://doi.org/10.1093/biomet/87.3.603>
- Filzmoser, P. (2004). *A Multivariate Outlier Detection Method*. Austria : Departement of Statistics and Probability Theory.
- Filzmoser, Peter, & Gregorich, M. (2020). Multivariate Outlier Detection in Applied Data Analysis: Global, Local, Compositional and Cellwise Outliers. *Mathematical Geosciences*, 52(8), 1049–1066. <https://doi.org/10.1007/s11004-020-09861-6>
- Gabriel, K. R. (1971). The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component Analysis. *Biometrika*, 58(3), 453. <https://doi.org/10.2307/2334381>
- Hasibuan, R. (2016). Anaisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Ligkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah “Advokasi,” Vol.04*, 42–52.
- Hubert, M., & Debruyne, M. (2020). Minimum covariance determinant. *Wiley Interdisciplinary Review :Computational Statistics*, 2(1), 36–43. <https://doi.org/10.1002/wics.61>
- Jolliffe, I. . . (2002). Principal Component Analysis. In *Springer*. Springer-Verlag, New York. Inc.

- Juaeni, I. (2012). Analisis Outlier Data Curah Hujan Berdasarkan Tropical Rainfall Measuring Mission Untuk Wilayah Jawa-Bali ( Outlier Analysis Rainfall Data Based on Tropical Rainfall Measuring Mission for Java-Bali Regions ). *Majalah Sains Dan Teknologi*, 7(1), 18–26.
- Kusumanyanti, dkk., (2015). Kajian Terhadap Tingkat Pemerataan Pendidikan Menggunakan Analisis Biplot Klasik Dan Biplot Kekar. *E-Jurnal Matematika*, 4(2), 37. <https://doi.org/10.24843/mtk.2015.v04.i02.p086>
- Liu, *et all.*, (2003). Robust singular value decomposition analysis of microarray data. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(23), 13167–13172. <https://doi.org/10.1073/pnas.1733249100>
- Mattjik, A. A. dan I. M. S. (2011). *Sidik Peubah Ganda dengan menggunakan SAS*. IPB press.
- Novita, M. (2014). Perbandingan Analisis Biplot Klasik Dan Robust Biplot Dengan Menggunakan Metode Fast Minimum. *Jurnal Mahasiswa Statistika*, 2(1), 77–80.
- Pratiwi, I. E. dan S. (2018). Karakteristik Rumah Tangga Tingkat Kesejahteraan Rendah di Kota Surabaya dengan Analisis Biplot. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 2337–3520.
- Purwandi, T. dan, & Hidayat, Y. (2016). *Pengelompokan Kabupaten dan Kota di Jawa Barat dengan Principal Component Analysis Biplot*. 1–7. <https://doi.org/10.1021/bi960768p>
- Rousseeuw, J. P. and K. V. D. (1999). Fast Algorithm ForMCD\_Technometrics\_1999 (referensi untuk Covarian Fast MCD nya, dipakai oleh referensi\_1).pdf. *Technometrics*, 41(3), 212–223.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengolahan Lingkungan Hidup*. (2009).
- Wildlife, P. F. (2009). *UU no 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup | PROFAUNA*.