

PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DAERAH JAKARTA UTARA DENGAN METODE KLASIFIKASI *SUPERVISED MAXIMUM LIKELIHOOD*

Dina Kristiana¹, Achmad Ruchliharsiana T², Levana Apriani³

¹ Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

² Dosen Pembimbing I Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

³ Dosen Pembimbing II Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

Population growth in 2016-2020 in North Jakarta amounted to 137,367 people so that it will encourage changes in land cover.

The data used in this study are Landsat 8 images in 2016 and 2020. The research method used is the Supervised Maximum Likelihood classification which is guided by the pixel values that have been categorized as objects or created in the training sample for each object of land cover change.

The final result of the situation mapping process is that the area of land cover in North Jakarta in 2016 and 2020. The land cover of man-made objects in 2016 has an area of 8551,26 Ha and in 2020 it has an area of 9499,32 Ha. Vegetation land cover in 2016 has an area of 2628,99 Ha and in 2020 it has an area of 1781,28 Ha. The water land cover in 2016 has an area of 746,64 Ha and in 2020 it has an area of 433,26 Ha..

Keywords: *Landsat 8, Land Cover, Supervised Maximum Likelihood*

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk pada tahun 2016-2020 di Jakarta Utara sebesar 137.367 jiwa sehingga akan mendorong perubahan tutupan lahan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra *Landsat 8* tahun 2016 dan tahun 2020. Metode penelitian yang digunakan adalah klasifikasi *Supervised Maximum Likelihood* yang berpedoman pada nilai piksel yang sudah dikategorikan objeknya atau dibuat dalam training sample untuk masing-masing objek perubahan penutupan lahan.

Hasil akhir pada proses pemetaan situasi adalah dapat diketahui luas penutupan lahan di Jakarta Utara pada tahun 2016 dan 2020. Tutupan lahan obyek buatan manusia pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 8551,26 Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 9499,32 Ha. Tutupan lahan vegetasi pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 2628,99 Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 1781,28 Ha. Tutupan lahan perairan pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 746,64 Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 433,26 Ha.

Kata kunci: *Landsat 8, Tutupan Lahan, Supervised Maximum Likelihood*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perubahan penutupan lahan merupakan perubahan aktivitas suatu lahan dari aktivitas sebelumnya dimana penutupan lahan dari tahun ke tahun yang semakin meningkat disebabkan bertambahnya populasi dan pembangunan di Indonesia yang tidak dapat dihindari dan kedua berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. Karena faktor-faktor tersebut, maka terjadi pertumbuhan pembangunan serta perubahan penutupan lahan yang membawa pada perubahan fisik kota.

Pada perkembangan zaman, semakin banyak pembangunan yang ada di Indonesia terutama di daerah Jakarta. Jakarta merupakan daerah yang sudah terkenal dengan kota metropolitan dimana kawasan perkotaan dengan karakteristik penduduk yang menonjol, sehingga banyak pemukiman-pemukiman yang ada di Jakarta. Jakarta Utara merupakan salah satu kota yang berada di Jakarta dengan wilayah pertambahan penduduk yang cukup besar. Ini disebabkan oleh wilayah

Jakarta Utara banyak dijadikan area industri yang dapat menambah jumlah populasi penduduk meningkat dan berdampak pada penutupan lahan dengan cepat.

Jumlah penduduk Jakarta Utara pada tahun 2016 sebesar 1.707.095 jiwa, pada tahun 2017 sebesar 1.716.591 jiwa, pada tahun 2018 sebesar 1.781.882 jiwa, pada tahun 2019 sebesar 1.819.958 jiwa dan pada tahun 2020 sebesar 1.844.462 jiwa. Dikarenakan pada tahun 2016-2020 jumlah penduduk yang berada di Jakarta Utara semakin bertambah maka tutupan lahan yang dibutuhkan pun juga semakin meningkat. Hal tersebut mendasari penelitian ini untuk

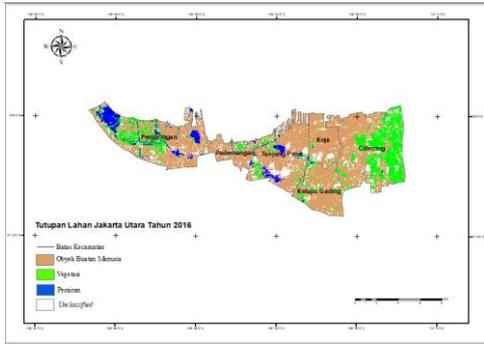
menganalisis penutupan lahan di Jakarta Utara di tahun 2016 dan tahun 2020 dengan menggunakan metode klasifikasi *Supervised Maximum Likelihood*.

Klasifikasi *Supervised Maximum Likelihood* merupakan klasifikasi yang berpedoman pada nilai piksel yang sudah dikategori obyeknya atau dibuat dalam training sample untuk masing-masing obyek penutup lahan. Pemilihan training sample yang kurang baik dapat menghasilkan klasifikasi yang kurang optimal sehingga akurasi yang diperoleh rendah. Dengan demikian diperlukan analisis secara statistik atau uji akurasi dari training sample tersebut. Metode *Maximum Likelihood Classification* didasarkan pada nilai piksel yang sama dan pengenalan pada citra. Satu karakteristik dengan sebaran normal bisa mewakili setiap piksel dalam kelasnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di daerah Jakarta Utara. Wilayah kota administrasi Jakarta Utara mempunyai luas 7.133,51 km², terdiri dari luas lautan 6.979,4 km² dan luas daratan 154,11 Km². Daratan Jakarta Utara membentang dari Barat ke Timur sepanjang kurang lebih 35 km, menjorok ke darat antara 4 s.d 10 km. Ketinggian dari permukaan laut antara 0 s.d 20 meter, dari tempat tertentu ada yang di bawah permukaan laut yang sebagian besar terdiri dari rawa-rawa/empang air payau. Wilayah Kota administrasi Jakarta Utara merupakan pantai beriklim panas, dengan suhu rata-rata 270 derajat celcius, curah hujan setiap tahun rata-rata 142,54 mm dengan maksimal curah hujan pada bulan September.



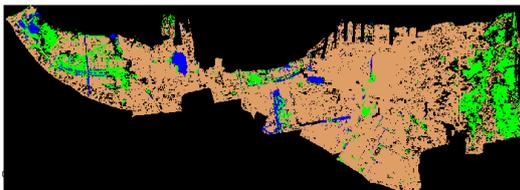
Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Jakarta Utara Tahun 2016

Gambar di atas merupakan hasil klasifikasi penutupan lahan Jakarta Utara tahun 2016 dan peta tutupan lahan daerah Jakarta Utara tahun 2016. Adapun luas lahan untuk tiap-tiap kelas yang dapat dilihat pada tabel berikut:

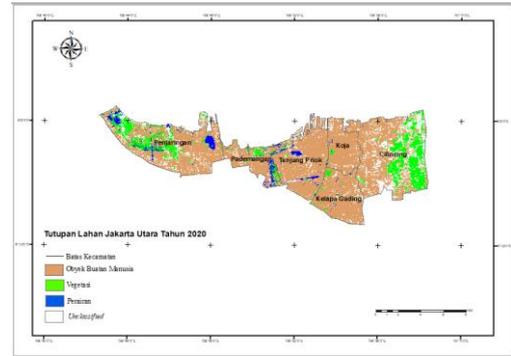
Tabel 1. Luas Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood* Tahun 2016

No	Kelas	Luas (Ha)	%
1	Perairan	746.64	5%
2	Vegetasi	2628.99	19%
3	Obyek Buatan Manusia	8551.26	63%
4	Unclassified	1693.89	12%

Dari tabel di atas dapat dilihat hasil identifikasi penutupan lahan Jakarta Utara pada tahun 2016. Dari hasil tersebut area perairan sebesar 730.08 Ha, untuk area vegetasi sebesar 2493.99 Ha, dan untuk area obyek buatan manusia sebesar 8636.31 Ha.



Gambar 7. Hasil Klasifikasi Terbimbing *Maximum Likelihood* Tahun 2020



Gambar 8. Peta Tutupan Lahan Jakarta Utara Tahun 2020

Gambar di atas merupakan hasil klasifikasi penutupan lahan Jakarta Utara tahun 2020 dan peta tutupan lahan daerah Jakarta Utara tahun 2020. Adapun luas lahan untuk tiap-tiap kelas yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Luas Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood* Tahun 2020

No	Kelas	Luas (Ha)	%
1	Perairan	433.26	3%
2	Vegetasi	1781.28	13%
3	Obyek Buatan Manusia	9499.32	72%
4	Unclassified	1509.75	11%

Dari tabel di atas dapat dilihat hasil identifikasi penutupan lahan Jakarta Utara pada tahun 2020. Dari hasil tersebut area perairan sebesar 281.43 Ha, untuk area vegetasi sebesar 2741.58 Ha, dan untuk area pemukiman sebesar 8762.94 Ha.

Setelah melakukan klasifikasi untuk citra tahun 2016 dan tahun 2020 maka perlu adanya perbandingan terhadap batas administrasi Jakarta Utara yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Perbandingan Luas Klasifikasi dan Batas Administrasi Jakarta Utara

No	Keterangan	Total Luas
1	Tahun 2016	13620.78
2	Tahun 2020	13223.61

3	Batas Adm Jakarta Utara	13487.37
---	----------------------------	----------

Dari tabel 4.4. di atas dapat dilihat adanya perbedaan luas antara hasil klasifikasi pada tahun 2016, hasil klasifikasi pada tahun 2020, dan batas administrasi Jakarta Utara, hal ini disebabkan pada saat pengolahan klasifikasi dengan metode *Maximum Likelihood* memiliki akurasi 82.78% dan 86.3044 % sehingga masih terdapat kesalahan pada saat pengolahan.

Analisis Tutupan Lahan di Jakarta Utara

Analisis tutupan lahan yang ada di Jakarta Utara pada tahun 2016 dan 2020 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4 Luas Tutupan Lahan Pada Tahun 2016 dan 2020

No	Kelas	Luas 2016 (Ha)	Luas 2020 (Ha)
1	Perairan	746.64	433.26
2	Vegetasi	2628.99	1781.28
3	Obyek Buatan Manusia	8551.26	9499.32



Gambar 9. Tutupan Lahan Jakarta Utara Tahun 2016 dan 2020

Dari tabel 4 dan gambar 9 dapat dilihat dengan jelas perubahan luas tutupan lahan yang terjadi selama tahun 2016-2020. Kelas tutupan lahan perairan pada tahun 2016 sebesar 5% dengan luas 746.64 Ha. Namun, pada tahun 2020 luas

perairan di Jakarta Utara terjadi pengurangan sebesar 2% dengan luas 313.38 Ha sehingga pada tahun 2020 luas perairan sebesar 433.26 Ha.

Sedangkan, kelas tutupan lahan vegetasi pada tahun 2016 sebesar 19% dengan luas 2628.99 Ha. Namun, pada tahun 2020 luas vegetasi di Jakarta Utara terjadi pengurangan sebesar 6% dengan 847.71 Ha sehingga pada tahun 2020 luas vegetasi sebesar 1781.28 Ha.

Sedangkan, kelas tutupan lahan obyek buatan manusia pada tahun 2016 sebesar 63% dengan luas 8551.26 Ha. Namun, pada tahun 2020 luas pemukiman di Jakarta Utara terjadi penambahan sebesar 9% dengan luas 948.06 Ha sehingga pada tahun 2020 luas pemukiman sebesar 9499.32 Ha.

Dari data tersebut sebagian besar wilayah Jakarta Utara adalah obyek buatan manusia, dikarenakan Jakarta Utara merupakan salah satu kawasan industri dimana saat ini sedang dalam pembangunan infrastruktur modern, selain itu Jakarta Utara juga merupakan salah satu kota di Jakarta dimana Jakarta adalah kota metropolitan sehingga jumlah penduduk di Jakarta Utara yang menonjol sehingga tutupan lahan untuk obyek buatan manusia yang dibutuhkan pun juga semakin meningkat.

Kebutuhan lahan setiap tahunnya akan bertambah yang artinya perubahan akan terus terjadi dan permasalahan alih fungsi lahan ini bisa menjadi pekerjaan infrastruktur bagi pemerintah Jakarta Utara yang tidak akan pernah selesai bila tidak diikuti dengan pembebasan lahan. Dengan adanya pembangunan infrastruktur, perubahan penggunaan dan pemanfaatan lahan mempengaruhi keseimbangan antara lingkungan dan manusia sebagai bagian dari ekosistem yang ada, bila perubahan yang terjadi termasuk dalam mengurangi fungsi dari suatu lahan maka akan merusak keseimbangan lingkungan. Lahan yang

semakin terbatas, dapat menimbulkan penurunan kualitas air bersih, udara dan tanah serta isu-isu kerusakan lingkungan lainnya yang dapat menyebabkan banjir apabila musim hujan tiba, ini merupakan tugas pemerintah Jakarta Utara untuk melakukan pengawasan dan pengendalian agar mengurangi dampak yang akan muncul di masa depan.

Confusion Matrix

Tabel Confusion Matrix dapat memberikan informasi penting untuk mengetahui nilai-nilai dalam pengujian akurasi, seperti user accuracy, producer accuracy, overall accuracy. Keseluruhan nilai tersebut akan ditampung kedalam tabel confusion matrix. Hasil *Class Confusion Matrix* untuk tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5. dan Gambar 10.

Tabel 5 *Confusion Matrix* 2016

Class	Producer Accuracy	User Accuracy	Overall Accuracy
Pemukiman / Obyek Buatan Manusia	82.77 %	99.52 %	82.78 %
Vegetasi	80.65 %	88.58 %	
Perairan	89.84 %	65.42 %	

Confusion Matrix: D:\Dina\New folder\Tugas Akhir\Max Likelihood\2016\Maxima Likelihood

Overall Accuracy = (32088/38763) 82.7800%

Kappa Coefficient = 0.8463

Ground Truth (Pixels)				
Class	Pemukiman	Vegetasi	Perairan	Total
Unclassified	4000	637	126	4763
Pemukiman (Or)	24957	88	29	24424
Vegetasi (Gre)	679	5800	69	6548
Perairan (Blu)	380	967	1981	3028
Total	29366	7192	2205	38763

Ground Truth (Percent)				
Class	Pemukiman	Vegetasi	Perairan	Total
Unclassified	13.62	0.86	0.57	12.29
Pemukiman (Or)	82.77	1.22	1.32	63.51
Vegetasi (Gre)	2.31	80.65	3.13	16.89
Perairan (Blu)	1.29	9.27	89.84	7.81
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Commission / Omission (Percent)				
Class	Commission	Omission	Commission (Pixels)	Omission (Pixels)
Pemukiman (Or)	0.48	17.23	117/24424	5859/23966
Vegetasi (Gre)	11.42	19.35	748/6548	1392/7192
Perairan (Blu)	34.58	10.16	1047/3028	224/2205

Prod. Acc. / User Acc. (Percent)				
Class	Prod. Acc.	User Acc.	Prod. Acc. (Pixels)	User Acc. (Pixels)
Pemukiman (Or)	82.77	99.52	24307/24424	33842/34285
Vegetasi (Gre)	80.65	88.58	5800/7192	5800/6548
Perairan (Blu)	89.84	65.42	1981/2205	1981/3028

Gambar 10. *Confusion Matrix* 2016

Dari Tabel 5 dan Gambar 10 Akurasi keseluruhan dari hasil

klasifikasi tahun 2016 adalah 82.78%. Nilai tersebut sudah lebih dari batas minimal yang telah ditetapkan sebagai syarat akurasi.

Sedangkan hasil *Class Confusion Matrix* untuk tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 6. dan Gambar 11

Tabel 6 *Confusion Matrix* 2020

Class	Producer Accuracy	User Accuracy	Overall Accuracy
Pemukiman / Obyek Buatan Manusia	88.09 %	98.71 %	86.3044 %
Vegetasi	74.72 %	92.66 %	
Perairan	90.53 %	84.23 %	

Confusion Matrix: F:\Landsat 8\2020\Max Likelihood\New folder\fix\Maxima Likelihood 2020 fix

Overall Accuracy = (39821/46117) 86.3044%

Kappa Coefficient = 0.8241

Ground Truth (Pixels)				
Class	Pemukiman	Vegetasi	Perairan	Total
Unclassified	8133	1074	54	9261
Pemukiman (Or)	3912	406	24	4342
Vegetasi (Gre)	94	4773	24	5251
Perairan (Blu)	60	122	1106	1488
Total	38419	6389	1310	46117

Ground Truth (Percent)				
Class	Pemukiman	Vegetasi	Perairan	Total
Unclassified	10.74	16.89	0.98	11.42
Pemukiman (Or)	88.09	4.40	2.83	74.72
Vegetasi (Gre)	0.22	74.72	0.83	16.17
Perairan (Blu)	0.29	1.91	84.23	18.58
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Commission / Omission (Percent)				
Class	Commission	Omission	Commission (Pixels)	Omission (Pixels)
Pemukiman (Or)	1.29	11.91	411/3912	4777/38419
Vegetasi (Gre)	34	25.28	278/911	1615/6389
Perairan (Blu)	15.77	9.47	222/1408	124/1310

Prod. Acc. / User Acc. (Percent)				
Class	Prod. Acc.	User Acc.	Prod. Acc. (Pixels)	User Acc. (Pixels)
Pemukiman (Or)	88.09	98.71	33842/38419	33842/34285
Vegetasi (Gre)	74.72	92.66	4773/6389	4773/5151
Perairan (Blu)	90.53	84.23	1106/1310	1106/1408

Gambar 11. *Confusion Matrix* 2020

Dari Tabel 6 dan Gambar 11 Akurasi keseluruhan dari hasil klasifikasi tahun 2020 adalah 86.3044%. Nilai tersebut sudah lebih dari batas minimal yang telah ditetapkan sebagai syarat akurasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tutupan lahan obyek buatan manusia pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 8551.26 Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 9499.32 Ha.
2. Tutupan lahan vegetasi pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 2628.99

Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 1781.28 Ha.

3. Tutupan lahan perairan pada tahun 2016 memiliki luas sebesar 746.64 Ha dan pada tahun 2020 memiliki luas sebesar 433.26 Ha.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk menguji keakuratan data, diperlukan perbandingan dengan menggunakan metode klasifikasi yang lain
2. Untuk menguji keakuratan data, diperlukan juga untuk melakukan perbandingan dengan menggunakan citra satelit yang lain yang memiliki resolusi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, Dessy dkk. 2017. Pembuatan Peta Penutup Lahan Menggunakan Klasifikasi Terbimbing Metode *Maximum Likelihood* Pada Citra *Landsat 8* (Studi Kasus: Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat). Universitas Pakuan. Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Jakarta Utara. 2016. <https://jakutkota.bps.go.id/statistable/2015/08/06/4/letak-geografis-kota-administrasi-jakarta-utara.html>
Tanggal akses 29 Agustus 2020
- [BIG] Ina - Geoportal. 2020. <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>
Tanggal akses 29 Agustus 2020
- Humaidah, Nizma. 2015. Analisis Perbandingan Kepadatan Pemukiman Menggunakan Klasifikasi *Supervised* Dan Segmentasi (Studi Kasus: Kota Bandung). Universitas Diponegoro. Semarang
- Kanata, Bulkis. 2021. Penerapan Metode *Supervised Classification Maximum Likelihood* Pada Citra

Satelit *Landsat* Untuk Memetakan Perubahan Tutupan Lahan Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Dielektrik. [P-ISSN 2086-9487] [E-ISSN 2579-650x] Vol. 8, No.1:44-53

- Kubangun, Siti Hadjar. 2016. Model Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan Untuk Identifikasi Lahan Kritis Di Kabupaten Bogor, Kabupaten Cianjur, Dan Kabupaten Sukabumi. Majalah Ilmiah *Globe*. Volume 18 No.1
- Lapan. 2014. Perbandingan Metode Klasifikasi *Supervised Maximum Likelihood* Dengan Klasifikasi Berbasis Objek Untuk Inventarisasi Lahan Tambak Di Kabupaten Maros. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh. Jakarta
- Lapan. 2014. Koreksi Radiometrik Citra *Landsat-8* Kanal Multispektral Menggunakan Top Of Atmosphere (TOA) Untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh. Jakarta
- Lapan. 2015. Pedoman Pengolahan Data Satelit *Multispektral* Secara Digital *Supervised* Untuk Klasifikasi. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh. Jakarta.
- Mentari, Bunga. 2013. Identifikasi Karakteristik Dan Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra *Landsat 8* (OLI) Di Kabupaten Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marwati, Atika dkk. 2018. Analisis Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Kombinasi Data *Point Cloud Lidar* Dan Foto Udara Berbasis Metode Segmentasi Dan *Supervised* (Studi Kasus : Tanggamus

- Lampung). Universitas
Diponegoro. Semarang.
- Pratiwi, Sigit. 2012. Aplikasi
Pengolahan Digital Citra
Penginderaan Jauh dan Sistem
Geografis untuk Pemetaan Lahan
Kritis Kasus di Kabupaten
Banjarnegara Provinsi Jawa
Tengah. UGM. Yogyakarta.
- Rachmawati, Aulia. 2017. *Supervised
Classification Citra Landsat 8
Menggunakan Software Envi
5.1*. Institut Teknologi Sepuluh
Nopember. Surabaya
- Rusdi Muhammad. 2005. Perbandingan
Klasifikasi *Maximum Likelihood*
Dan Object Oriented Pada
Pemetaan Tutupan/Penggunaan
Lahan. Institut Pertanian Bogor.
Bogor.
- Sitanggang, Gokmaria. 2010. Kajian
Pemanfaatan Satelit Masa
Depan: Sistem Penginderaan
Jauh Satelit LDCM (*Landsat-8*).
Berita Dirgantara. Vol.11 No.2
- Septian, Rosi dkk. 2019. Perbandingan
Metode *Supervised
Classification* dan *UnSupervised
Classification* terhadap Penutup
Lahan di Kabupaten Buleleng.
Universitas Negeri Semarang.
Semarang.
- [USGS] United States Geological
Survey. 2020.
<https://earthexplorer.usgs.gov/> .
Tanggal akses 25 September
2020.
- Wahyuni, Sri. 2015. Identifikasi
Karakteristik Dan Pemetaan
Tutupan Lahan Menggunakan
Citra *Landsat 8 (OLI)* Di
Kabupaten Ogan Komering Ilir
Provinsi Sumatera Selatan.
Institut Pertanian Bogor. Bogor.