



Pengelolaan Kawasan Konservasi berbasis Sains

Arief Darmawan



TOPIK BAHASAN

1

Pendahuluan konservasi keanekaragaman hayati

2

Mengapa kita perlu menggunakan sains dan teknologi?

3

Pengelolaan kawasan konservasi berbasis sains dan teknologi

Konservasi Keanekaragaman Hayati

1

World Conservation Strategy (1980)

Manajemen penggunaan biosfer oleh manusia sehingga dapat memberikan atau memenuhi keuntungan yang besar dan dapat diperbaharui untuk generasi-generasi yang akan datang

Tujuan

1. **Memelihara proses ekologi serta sistem penopang kehidupan** yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan pembangunan;
2. **Melestarikan keanekaragaman plasma nutfah yang penting bagi program budidaya**, agar dapat melindungi dan memperbaiki sifat-sifat tanaman dan hewan budidaya. Hal ini penting bagi pengembangan ilmu pengetahuan, inovasi teknologi dan terjaminnya sejumlah besar industri yang menggunakan sumberdaya alam.
3. **Menjamin kesinambungan pendayagunaan spesies dan ekosistem oleh manusia**, yang mendukung kehidupan jutaan penduduk pedesaan serta dapat menopang sejumlah besar industri. (MacKinnon et al., 1993)

2

UU No. 5 tahun 1990

Pengelolaan sumberdaya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya

Tujuan

1. **Perlindungan sistem penyangga kehidupan**
2. **Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya;**
3. **Pemanfaatan secara lestari sumberdaya alami hayati dan ekosistemnya.**

Konservasi adalah keseimbangan.....

Sejarah Konservasi di Indonesia

Proses Internasional

- International Union for the Protection of Nature (IUPN) established (1948), sponsored by UNESCO
- IUPN changed into International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (1956)
- Convention Concerning the Protection of World Cultural and Natural Heritage (1972)
- CITES- the Convention on Intl' Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (1974)
- Ramsar Convention – Convention on Wetlands (1975)
- World Conservation Strategy. Adopted by the UN (1982)
- The Earth Summit (1992) created a number of conventions i.e. UN CBD, UNFCCC, and UNCCD
- Cartagena Protocol Biosafety to the Convention on Biological Diversity (2003)
- Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing (2014)
- Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, including Aichi Biodiversity Targets

Hindia Belanda

Kemerdekaan - 1970s

1970s – 1990s

1990s - sekarang

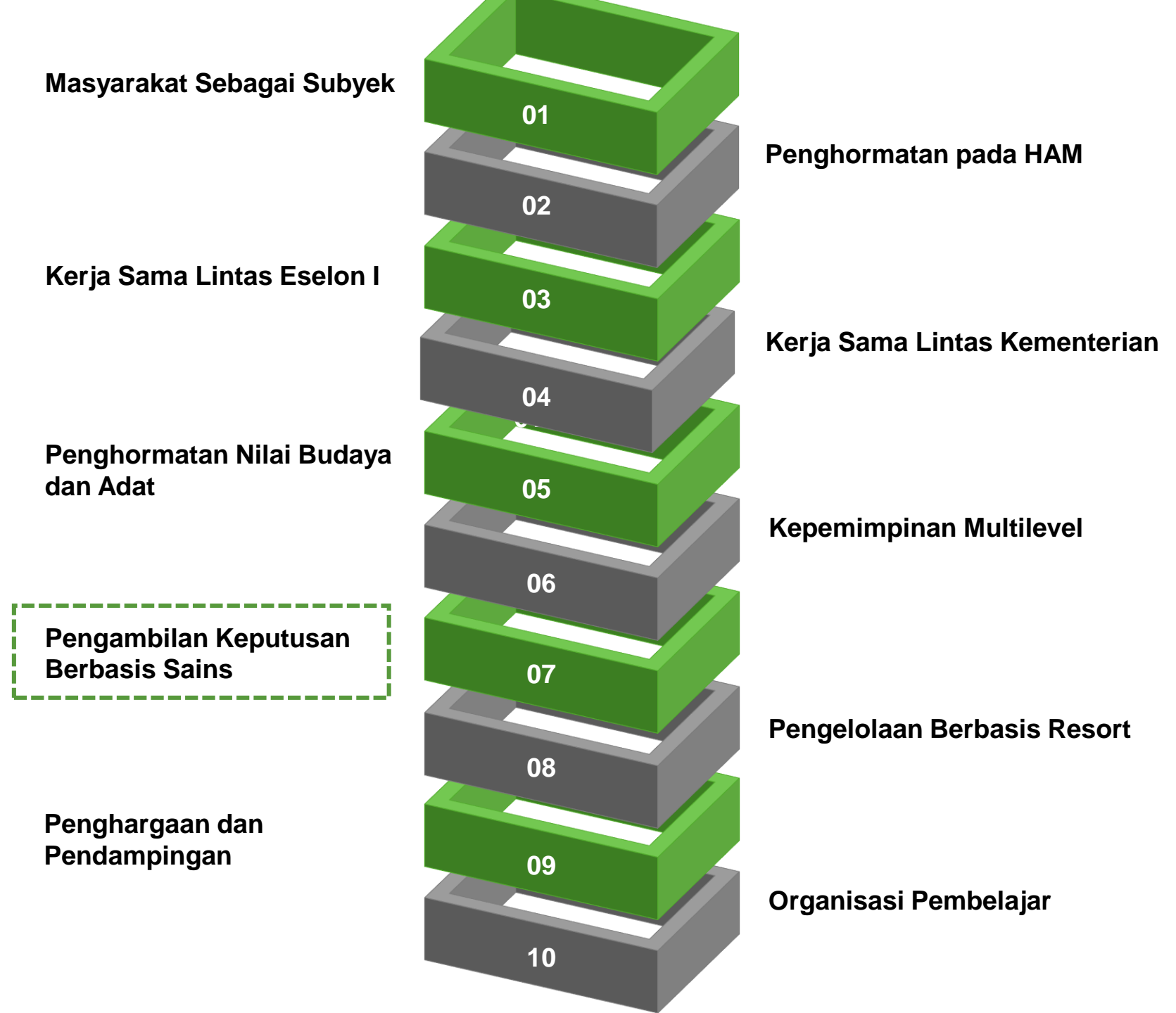
Proses Nasional

- Dutch Naturalist provoke the colonial government to conserve birds and mammals (Law for wild mammals and birds were enacted in 1910)
- In 1912, an East Indies Nature Conservation Society was established (Dr. Koorders and colleagues). This society pointed protected areas in Java, Sumatra and Kalimantan (1913)
- In 1916, a law on nature reserve and wildlife sanctuary was enacted, and a government office for protected areas was established (1937)
- In 1947, West Bali Nature Reserve was established by the Royal Balinese Family
- Natural Protection Agency was established in 1956 (BPA) under the Forest Service, which already been in contact with IUCN
- Directorate General of Forestry was established under the Ministry of Agriculture (1966) → BPA changed into Nature Protection and Preservation Service (PPA)
- Forestry Law No. 5/1967 was established, forest conservation was marginally mentioned
- Indonesia ratified CITES (UNEP) in 1973, strengthened by President's Decree 43/1978.
- In 1978, eight Nature Resources Conservation Offices (BKSDA) as the technical implementer of the protection and preservation of nature was established.
- In 1983, Ministry of Forestry was established, PPA changed into DG Forest Protection and Nature Preservation (PHPA)
- Law No.5/1990 re. Conservation of Natural Resources and Ecosystem was enacted replacing Laws produced by the Colonial Government
- Law No. 5/1994 re. ratification of the UN CBD
- Law No. 41/1999 re Forestry mentioning forest conservation
- Law No. 21/2004 re. ratification of the Cartagena Protocol
- Law No. 11/2013 re. ratification of the Nagoya Protocol
- Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015 - 2020
- Ministry of Environment and Ministry of Forestry was merged (2015). Conservation management is executed by the DG of Conservation of Natural Resources and Ecosystem.

Paradigma Baru Konservasi

Sepuluh Cara Baru Kelola Kawasan Konservasi di Indonesia : Membangun “Organisasi Pembelajar”

Wiratno (2018)



Prinsip Metode Ilmiah

Dalam kehidupan kita sehari-hari kita sering melihat dan mengalami gejala alam dan sosial yang melahirkan pertanyaan “mengapa itu bisa terjadi?”

Untuk menjawab pertanyaan tersebut diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk mendapatkan hasil yang obyektif (sesuai fakta) yang dikenal dengan **Metode Ilmiah**

Empat langkah metode ilmiah

Menemukan Masalah

- Berpikir kritis
- Pengembangan pertanyaan : apa, mengapa, dimana, siapa, dan bagaimana

Membuat Hipotesis

- Jawaban sementara terhadap sebuah permasalahan
- Berdasarkan referensi

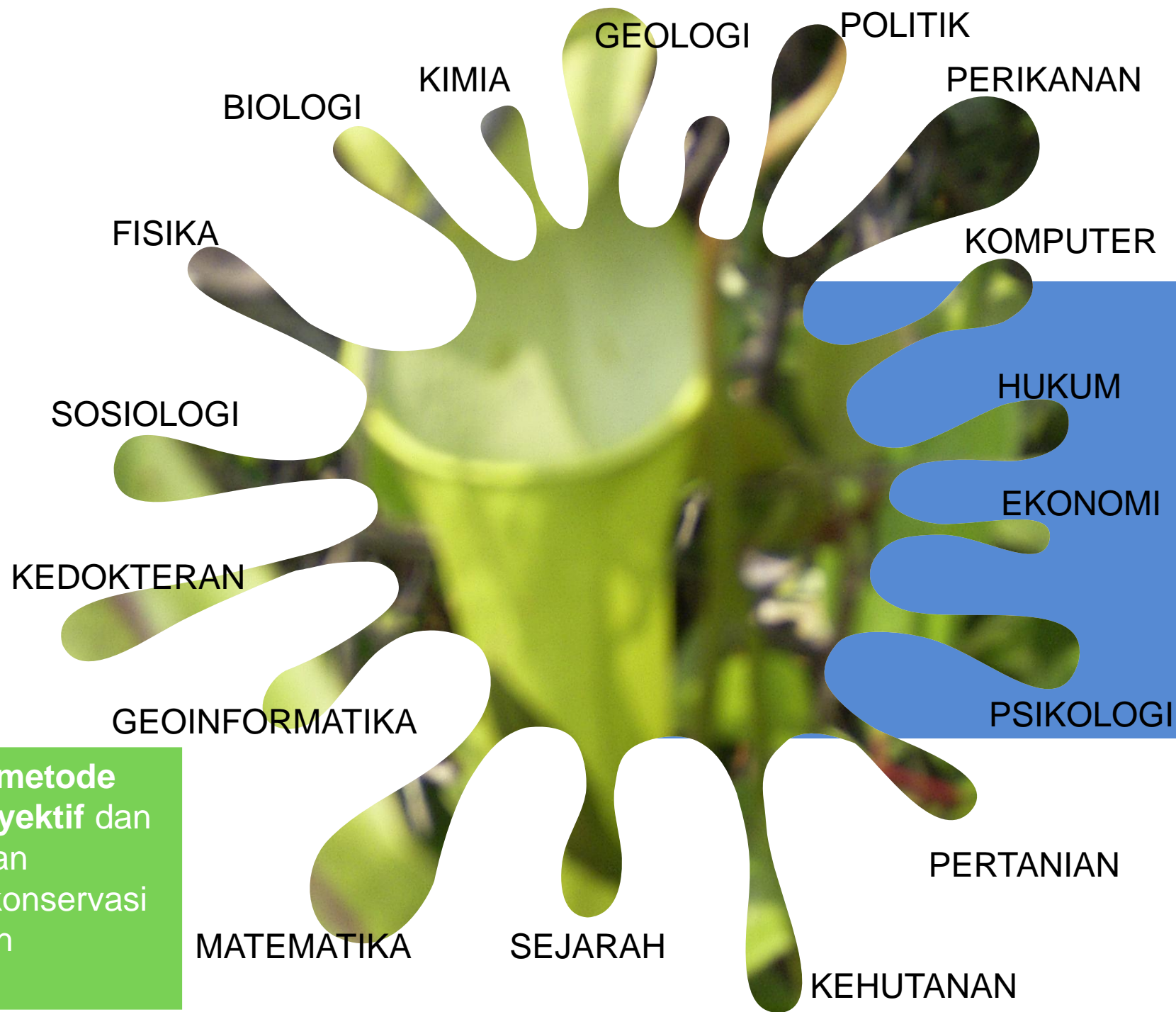
Melakukan Eksperimen (Pengamatan)

- Penyiapan alat dan bahan
- Langkah kerja (metode)
- Pengambilan Data
- Analisis data
- Pertanyaan kunci “mengapa menghasilkan data seperti ini”

Membuat Kesimpulan

- Kesimpulan memiliki 2 kemungkinan: (1) hipotesis ditolak, dan (2) hipotesis diterima
- Hipotesis ditolak jika dugaan tidak sesuai dengan hasil eksperimen
- Hipotesis diterima jika dugaan sesuai dengan hasil eksperimen

Bidang ilmu apa saja yang diperlukan dalam pengelolaan kawasan konservasi?



- Fakta terverifikasi melalui **proses metode ilmiah** merupakan hasil yang obyektif dan sangat perlukan dalam pengambilan keputusan pengelolaan kawasan konservasi
- Salah satu basis konservasi adalah pengembangan ilmu pengetahuan

Geoinformatika dalam pengelolaan kawasan konservasi

1 *REMOTE SENSING*

Informasi kasar area yang luas, dulu dan sekarang

2

GROUND TRUTH

Informasi detail area yang kecil (sampel)

5

MODEL

Memahami hubungan, pendugaan dan prediksi

SISTEM INFORMASI GEOGRAFI

Sistem terintegrasi dari kombinasi berbagai informasi kebumian

4

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS)

Informasi lokasi yang tepat dan akurat

3

Pengelolaan Hutan yang terintegrasi



Mengapa Geoinformatika?

Revolusi Industri



1.0

Revolusi Industri 1.0

Masa revolusi industry dimulai dengan ditemukannya mesin uap, dimulai di Inggris pada akhir abad 18

2.0

Revolusi Industri 2.0

Revolusi model ini terlahir setelahnya pada awal abad 20 yaitu antara tahun 1850 hingga tahun 1940. Pada saat itu listrik sudah mulai ditemukan, termasuk dalam perkembangan pipa gas, air dan alat komunikasi.

3.0

Revolusi Industri 3.0

Era baru setelah mesin yakni era teknologi. Seluruhnya itu dimulai dengan ditemukannya ponsel genggam atau handphone, mesin kontrol, dan termasuk didalamnya komputer.

4.0

Revolusi Industri 4.0

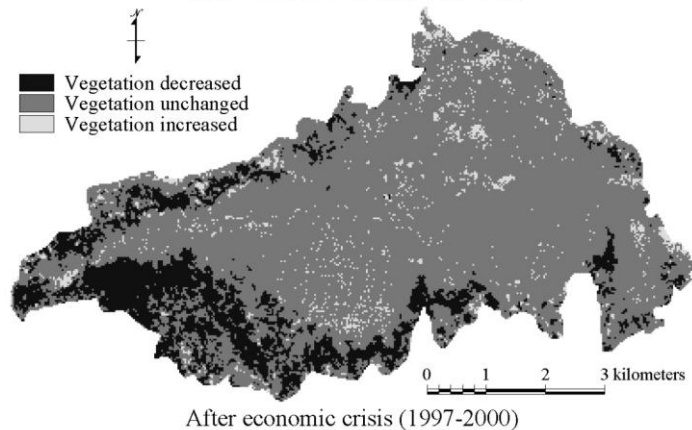
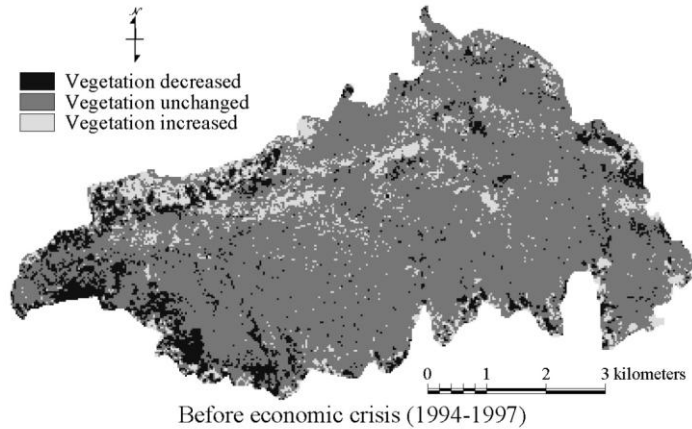
Diawali dari revolusi internet yang tidak sekedar sebagai mesin pencari saja, namun lebih dari itu seluruhnya telah terhubung dengan cerdas. Diawali dari penyimpanan awan (cloud), perangkat yang terhubung dengan cerdas, sistem fisik fiber, dan robotik.



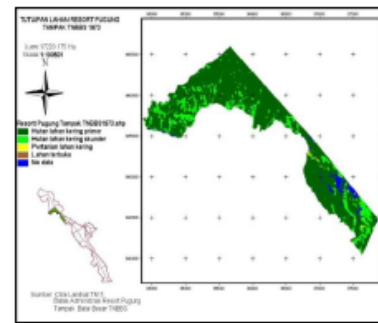
Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

A. Pemantauan Kawasan Konservasi

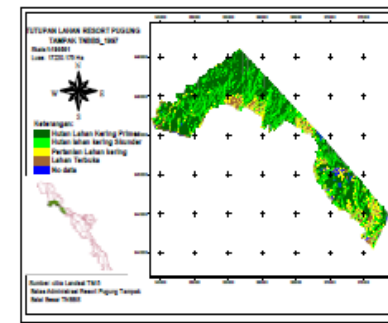
Darmawan, A., Prasetyo, L.B., Tsuyuki, S., 2009. Monitoring Agricultural Expansion during the Economic Crisis in Indonesia: A Case Study of the Rawa Danau Nature Reserve. J. For. Plan. 14



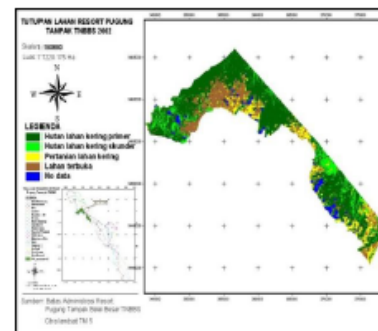
Sinaga, R.P., Darmawan, A., 2014. Perubahan Tutupan Lahan Di Resort Pugung Tampak Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). J. Syl. Les. 2



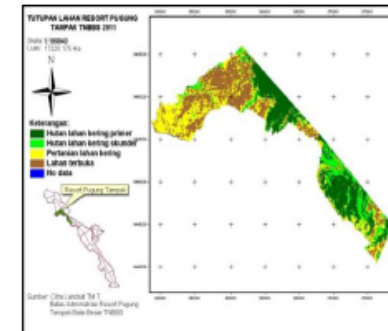
Gambar 9. Peta Tutupan Lahan Resort Pugung Tampak tahun 1973.



Gambar 10. Peta Tutupan Lahan Resort Pugung Tampak tahun 1997.

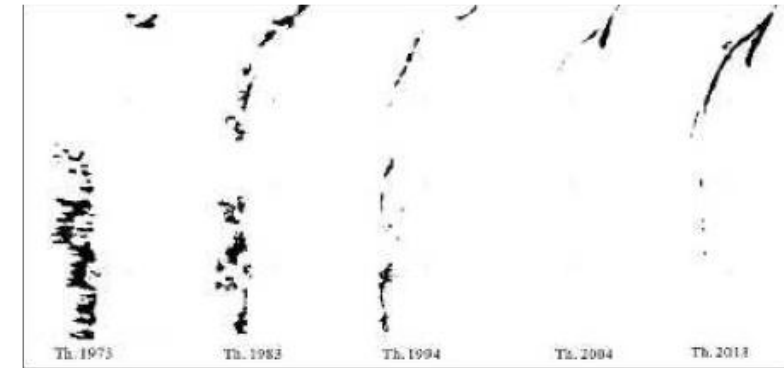


Gambar 11. Peta Tutupan Lahan Resort Pugung Tampak tahun 2002.



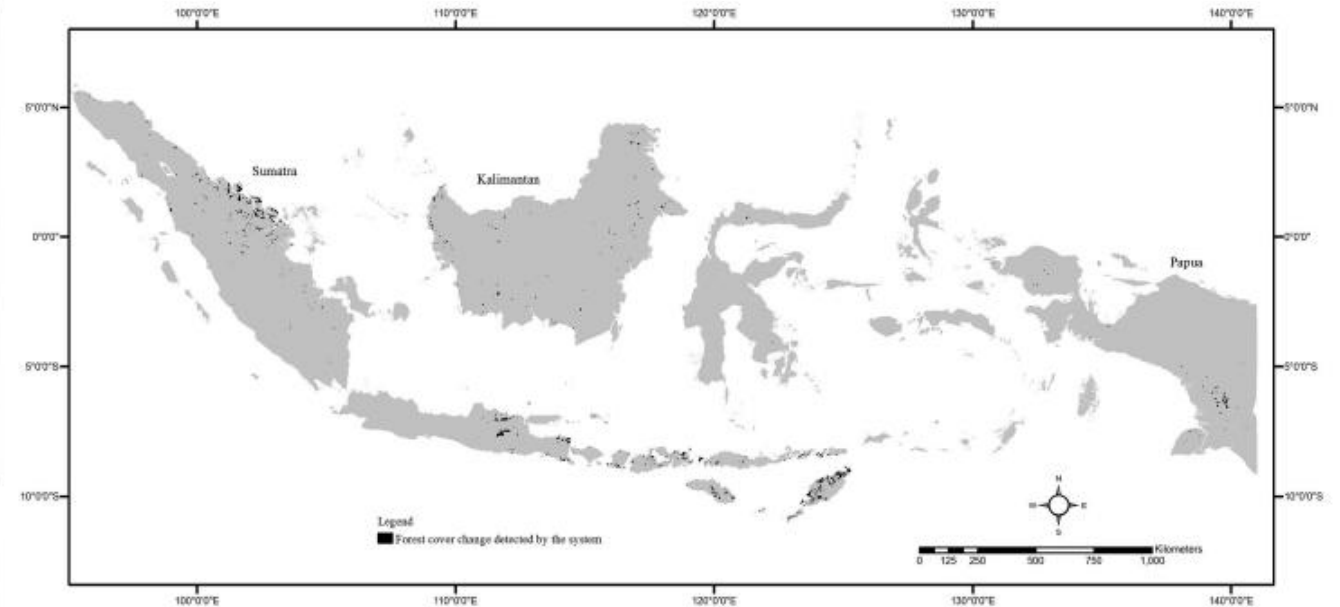
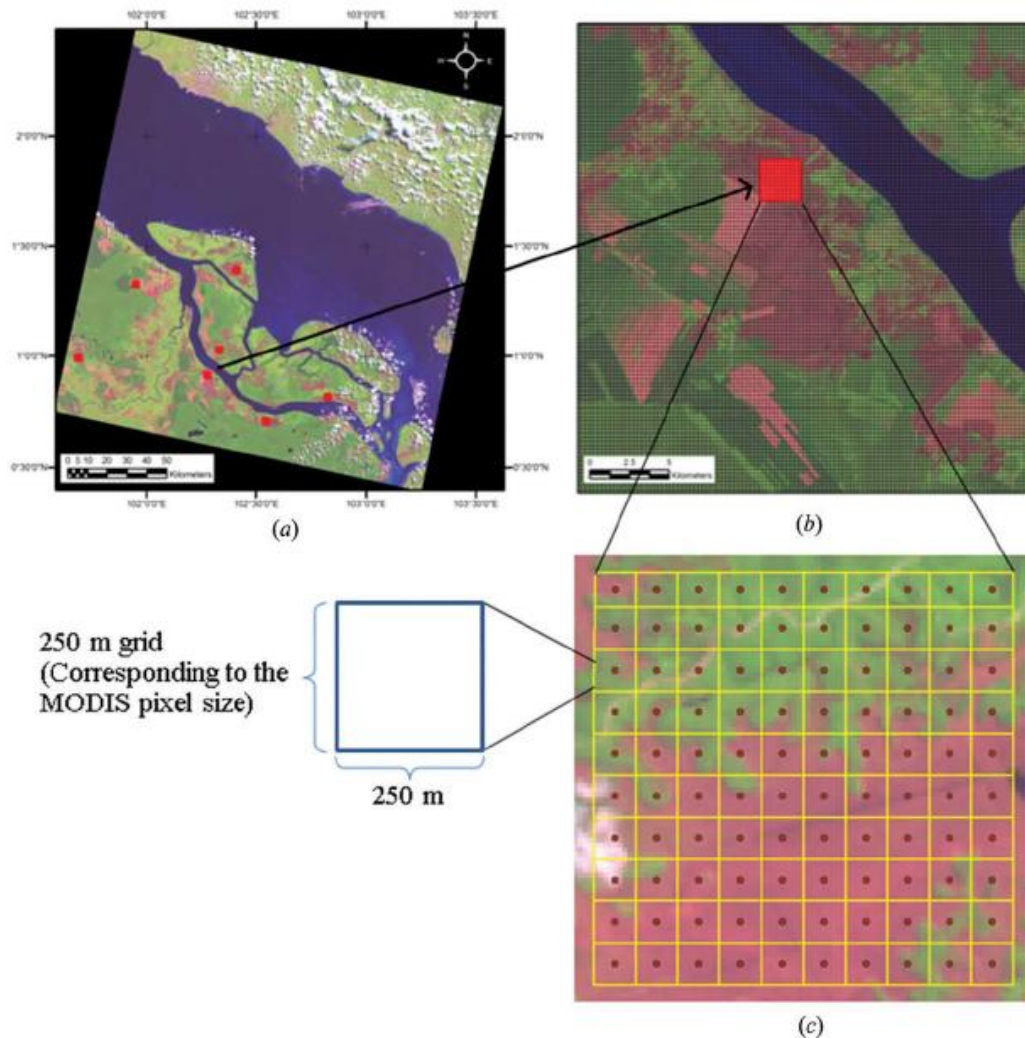
Gambar 12. Peta Tutupan Lahan Resort Pugung Tampak tahun 2011.

Yuliasamaya, Darmawan, A., Hilmanto, R., 2014. Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pesisir Kabupaten Lampung Timur. J. Syl. Les. 2



Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

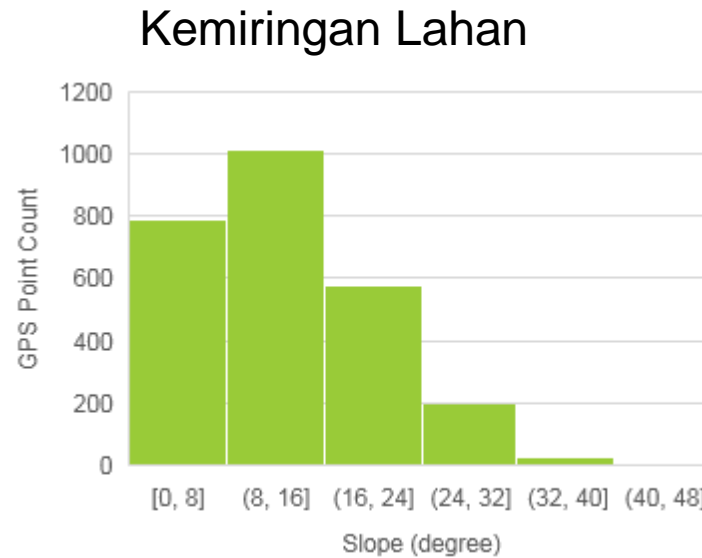
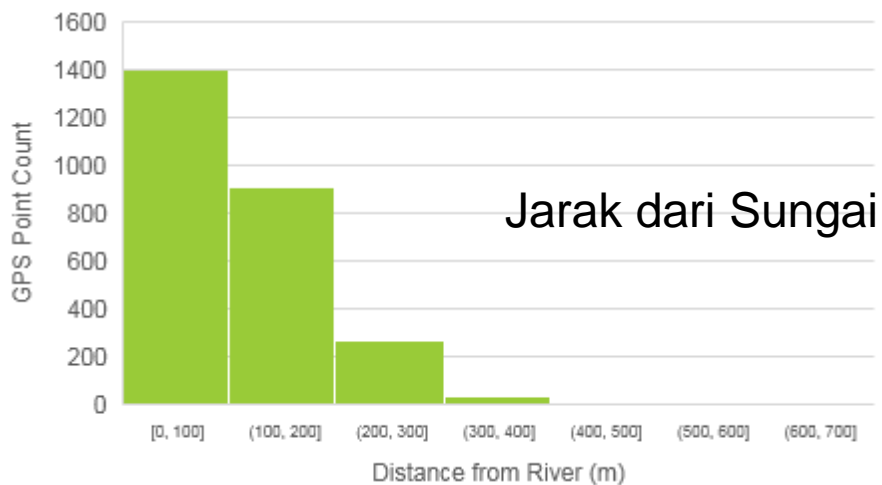
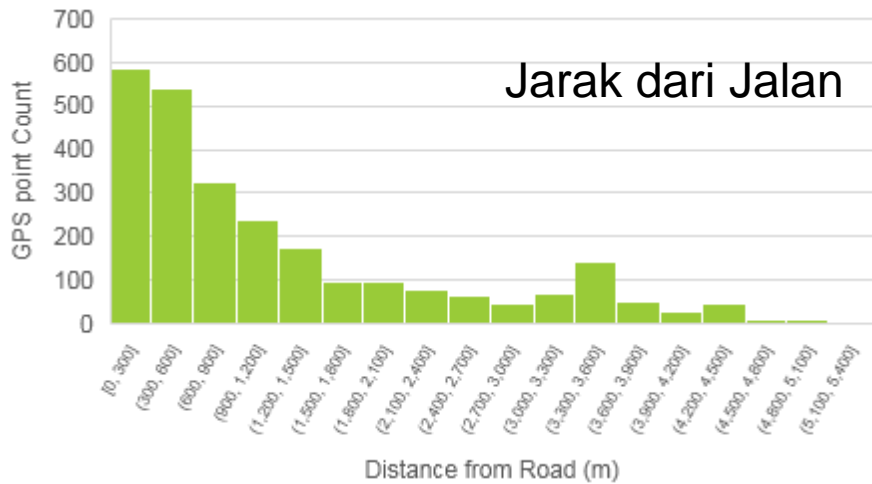
B. Pemantauan Hutan Nasional secara *Near Real-Time* (hampir kekinian)



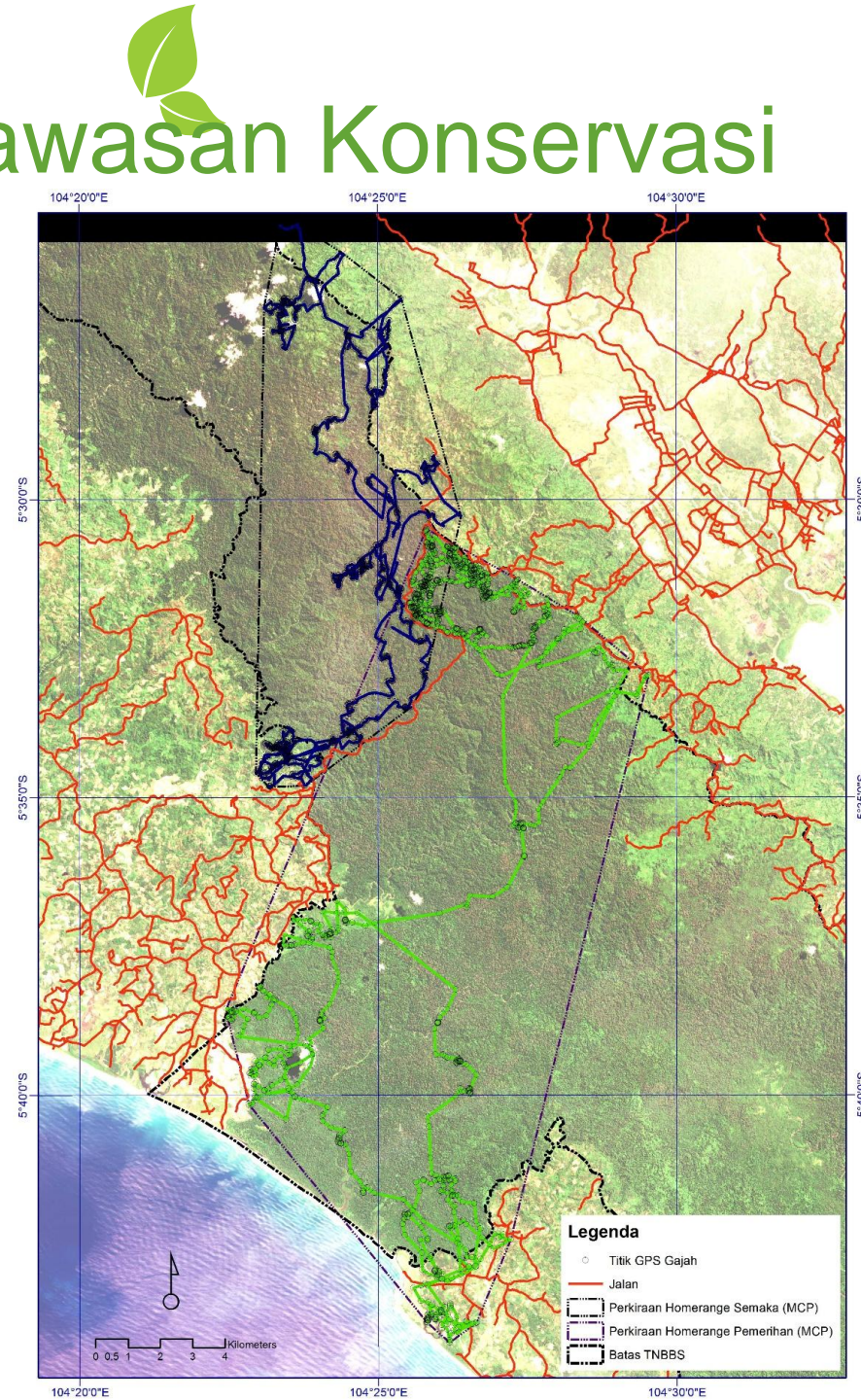
Setiawan, Y., Kustiyo, K., Darmawan, A., 2016. A simple method for developing near real-time nationwide forest monitoring for Indonesia using MODIS near- and shortwave infrared bands. *Remote Sensing Letters* 7, 318–327.

Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

C. Penggunaan GPS Collar dalam Pemantauan Pergerakan Gajah



Darmawan, A., et al., 2020. Using GPS Collar to monitor Sumatran Elephant movement in Bukit Barisan Selatan National Park. *Work in progress.*



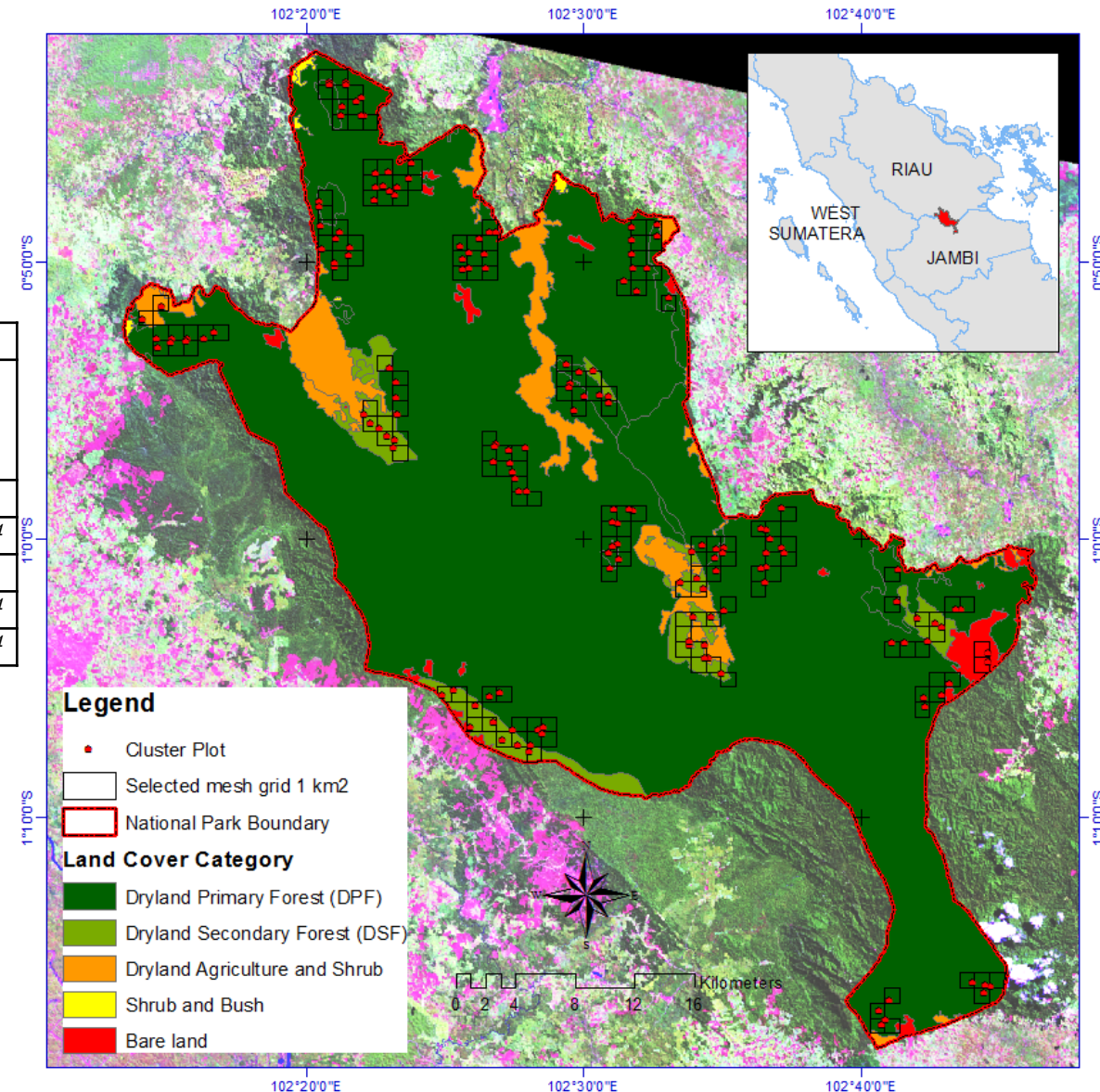
Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

D. Estimasi Stok Karbon Hutan di Taman Nasional

Table 4. Statistical Analysis of aboveground forest carbon stock

Forest Cover type	Statistical Analysis							
	Mean	Standard Deviation (SD)	Sample Count (n)	<i>t</i> -statistic at 95% (t)	Confidence Interval (CI)	Lower Bound	Upper Bound	Sampling Error (%)
<i>First assumption</i>								
Forested area	269.25	146.69	168	1.96	22.18	247.07	291.43	8.24
<i>Second assumption</i>								
DPF	287.03	154.46	115	1.96	28.23	258.80	315.26	9.84
DSF	230.67	120.77	53	1.98	32.85	197.82	263.52	14.24

Darmawan, A., et al., 2020 Aboveground forest carbon stock in protected area: A case study of Bukit Tigapuluh National Park, Indonesia. *Under Review*.



Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

E. Estimasi Stok Karbon Hutan di Buffer Zone Taman Nasional

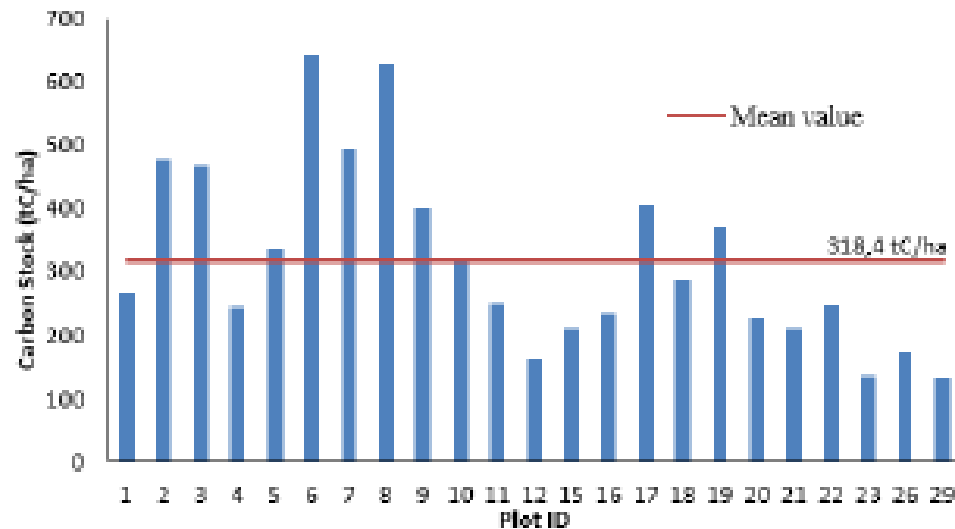


Figure 7. Calculation of carbon stock of Repong Damar in each plot of measurement.

Laura C.T., Darmawan A., 2020. Monitoring agroforestry for REDD+ implementation using remote sensing data and geographic information system: A case study of Repong Damar, Pesisir Barat Lampung. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 538 012015

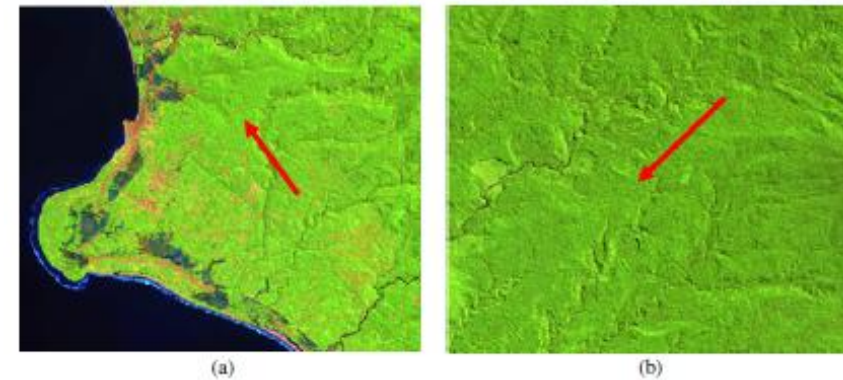


Figure 2. Visualization of Landsat satellite images; (a) Repong Damar, (b) Natural forest.



Figure 3. The results of the detection MLC method, (a) 2016 and (b) 2018.

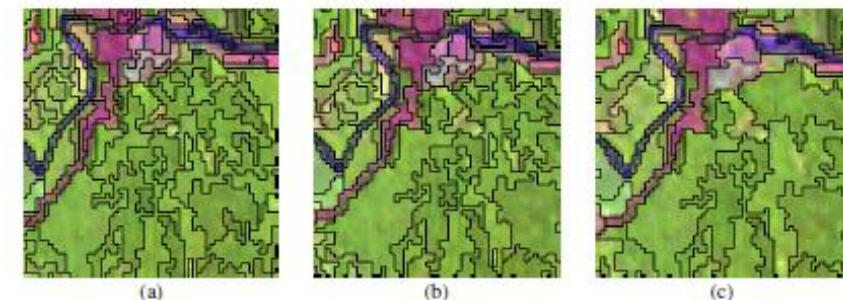
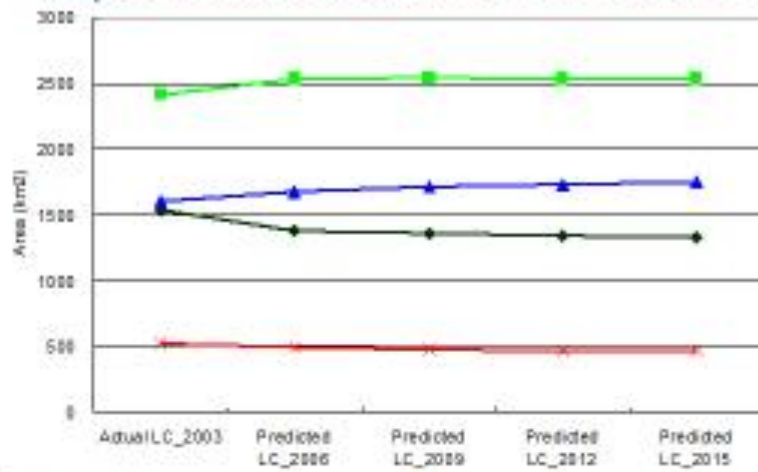


Figure 4. Difference in parameter scale: (a) Scale 25, (b) Scale 30 and (c) Scale 50.

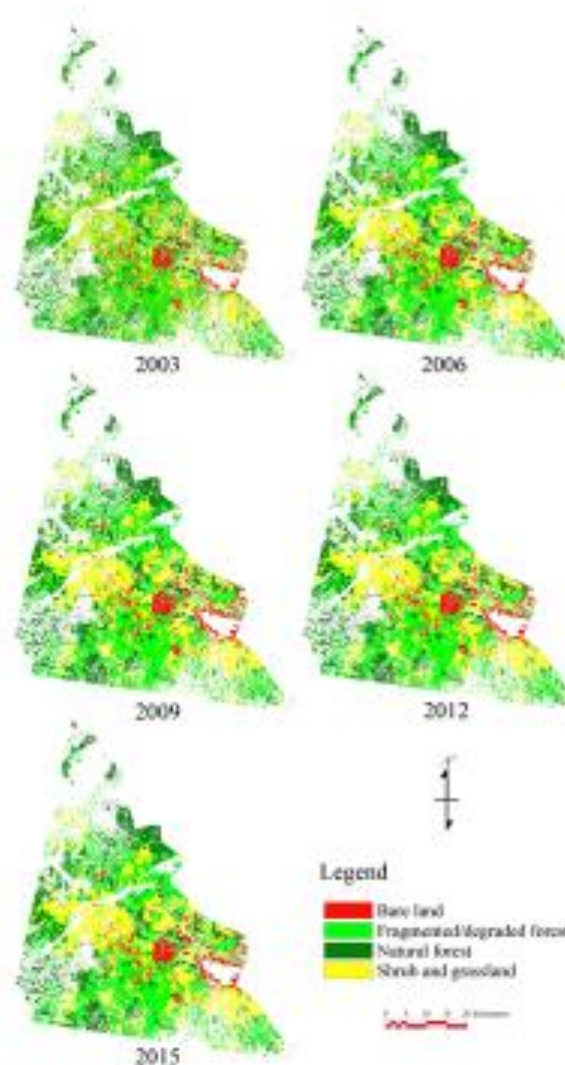
Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

F. Pemodelan Tutupan Lahan

LULCC simulation under 'rapid deforestation' scenario



- The NF area is decreasing faster than other scenarios
- the SG area is significantly increasing comparable to the FF area because forest conversion is assumed allowable for every part of the study area
- It explains that many new converted or degraded areas are formed under this scenario

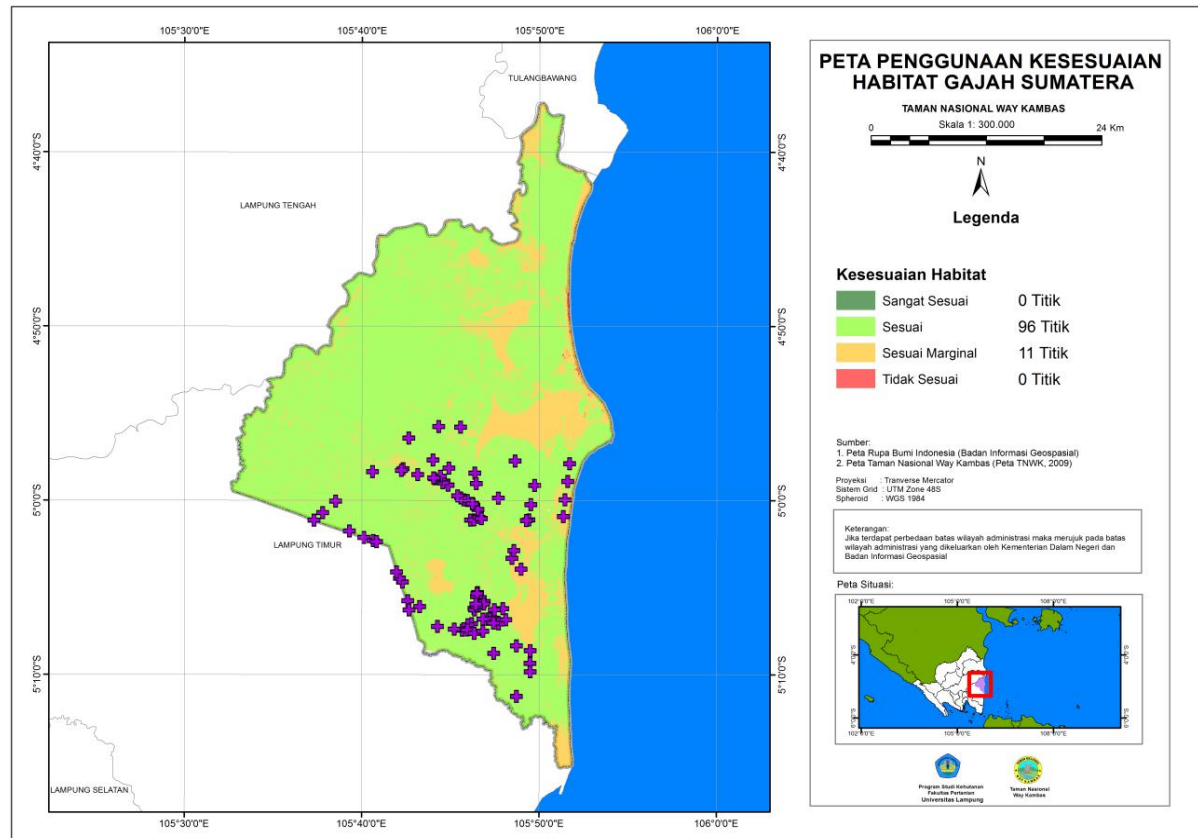


Darmawan, A., Tsuyuki, S., 2015. Simulating Future Land Cover Change: A Probabilistic Cellular Automata Model. In Collaborative Governance of Forests Towards Sustainable Forest Resource Utilization. The University of Tokyo Press

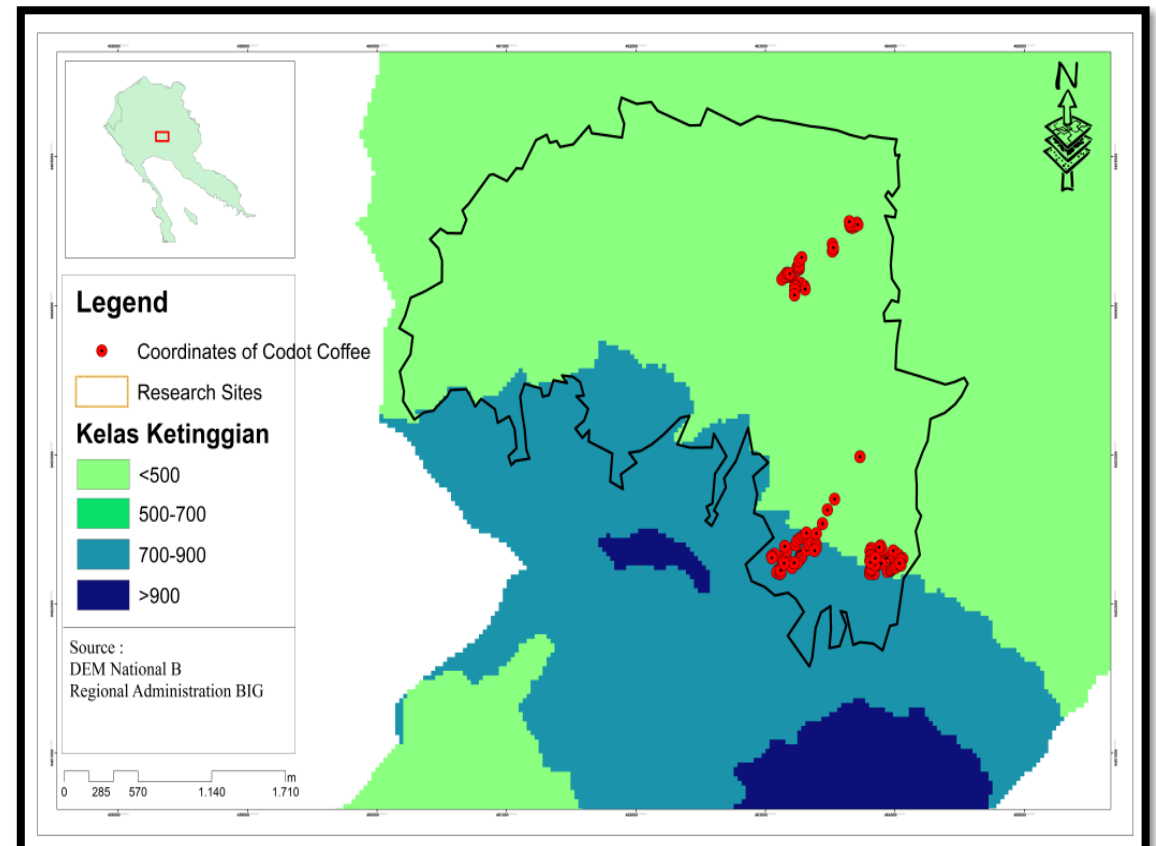
Penerapan di bidang Pengelolaan Kawasan Konservasi

G. Penilaian Habitat Satwa Liar

Darmawan, A., et al., 2020. Kesesuaian Habitat Gajah di Taman Nasional Way Kambas. *Work in progress.*



Riyanto et al., 2020. Landscape characteristics of Codot Coffee in Kota Agung Utara Forest Management Unit, Lampung. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science 449:012039*





Penutup



- Isu konservasi lahir dari gerakan naturalis dan juga pengembangan ilmu pengetahuan
- Kawasan konservasi memerlukan upaya yang 'lebih' dalam rangka menjaga dan mengelolanya, karena isu biodiversitas di kawasan tropis merupakan isu global
- Pengambilan keputusan berdasarkan sains (*science based*) adalah kebutuhan mendasar dalam pengelolaan kawasan konservasi.
- Penguasaan teknologi digital (geoinformatika) dalam mendukung pengelolaan kawasan konservasi dalam era digital merupakan keniscayaan.
- Penguasaan teknologi digital di bidang kehutanan memiliki perkembangan yang cukup baik, akan tetapi memiliki kesulitan dalam mencetak SDM-SDM baru yang tertarik untuk mendalaminya lebih banyak.
- Padahal teknologi digital sudah menjadi kebutuhan kita sehari-hari, sehingga tenaga kehutanan dengan **bekal geoinformatika yang mumpuni akan sangat dibutuhkan** di era digital ini.....



Pengelolaan Kawasan Konservasi berbasis Sains

Arief Darmawan
Dosen di Jurusan Kehutanan, Universitas
Lampung

arief.darmawan@fp.unila.ac.id