



PANDUAN PENGUNAAN APLIKASI PEMANTAUAN KARBON HUTAN *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF)

Mega Lugina
Rahimahyuni Fatmi Noor'an
I Wayan Susi Darmawan
Anna Qahhariana
Nurul Arifin Subandi



PENERBIT PT KANISIUS



Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi
Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi
Kebijakan dan Perubahan Iklim
Bogor



**Forest Carbon
Partnership Facility**

**Panduan Penggunaan Aplikasi Pemantauan Karbon Hutan–
FCPF (*Forest Carbon Partnership Facility*)**

1016003066

© 2016-PT Kanisius

Buku ini diterbitkan atas kerja sama

PENERBIT PT KANISIUS (Anggota IKAPI)

Jl. Cempaka 9, Deresan, Caturtunggal, Depok, Sleman

Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, INDONESIA

Telepon (0274) 588783, 565996; Fax (0274) 563349

E-mail : office@kanisiusmedia.com

Website : www.kanisiusmedia.com

dan

**Pusat Litbang Sosial Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Iklim,
Badan Litbang dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup
dan Kehutanan**

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor

Cetakan ke- 3 2 1

Tahun 18 17 16

Editor : FX. Setyawibawa

Desainer Sampul : Joko Sutrisno

Desainer Isi : Yustinus Saras

ISBN 978-979-21-5048-3

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apa pun, tanpa izin tertulis dari Penerbit

Dicetak oleh PT Kanisius Yogyakarta

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas ridho-Nya sajalah kami dapat menyelesaikan penyusunan buku *Panduan Penggunaan Sistem Informasi Database Pemantauan Karbon Hutan-FCPF (Forest Carbon Partnership Facility)*.

Kegiatan Pembangunan Sistem Informasi Database Pemantauan Karbon Hutan FCPF bertujuan untuk membangun sistem informasi database yang mengintegrasikan basis data yang tersedia di tingkat provinsi dari kegiatan pembangunan PSP dalam kerangka FCPF. Diharapkan sistem informasi database ini dapat mengisi gap yang terdapat di antara sistem pemantauan hutan nasional (*National Forest Monitoring System*) dan pangkalan data karbon hutan di provinsi. Sistem informasi database ini dibangun untuk dapat diakses oleh publik melalui website PSEKPI.

Untuk mendukung penggunaan sistem informasi database tersebut, kami berusaha menyusun suatu pedoman yang menjadi petunjuk dalam memanfaatkan sistem yang telah dibuat. Kami menyadari bahwa masih terdapat berbagai kelemahan dalam penyusunan pedoman ini.

Kami berharap buku *Panduan Penggunaan Sistem Informasi Database Pemantauan Karbon Hutan-FCPF (Forest Carbon Partnership Facility)* dapat bermanfaat bagi pengguna sistem yang memerlukan data cadangan karbon.

Bogor, Oktober 2016

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan
Sosial, Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Iklim



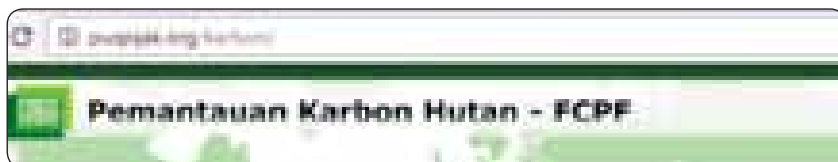
Dr. Bambang Supriyanto, M.Sc.

Daftar Isi

Kata Pengantar	3
A. Cara Akses	7
B. Spesifikasi Minimum.....	7
C. Navigasi.....	8
D. Modul Utama.....	9
E. Peta Monitoring.....	9
F. Legenda Peta	10
G. Pencarian.....	11
H. Tabel Hasil Pencarian.....	14
I. Sebaran Diameter.....	15
J. Statistik.....	19
K. Perhitungan Karbon.....	21
Daftar Pustaka	24

A. CARA AKSES

1. Pada sistem operasi Windows, Linux, atau Mac jalankan aplikasi browser (Mozilla Firefox atau Google Chrome) lalu masukkan alamat url tujuan.
2. Sistem untuk input data karbon dapat diakses pada <http://puspijak.org/karbon/>. Gambar 1 merupakan tampilan cara akses sistem.
3. Sistem akan berjalan dengan baik dengan tampilan maksimal pada resolusi layar 1366 x 768 piksel.



Gambar 1. Akses sistem informasi database Pemantauan Karbon Hutan-FCPF

4. Apabila pada komputer atau notebook belum terdapat browser Mozilla Firefox atau Google Chrome, maka aplikasi tersebut dapat diunduh di situs masing-masing atau di situs <http://www.filehippo.com/software/internet> klik aplikasi Firefox atau Google Chrome versi terbaru. Unduh atau Download file tersebut lalu install.

B. SPESIFIKASI MINIMUM

1. Sistem aplikasi Pemantauan Karbon Hutan – FCPF dapat dijalankan secara online.
2. Spesifikasi umum untuk perangkat yang dapat digunakan adalah Komputer atau Notebook dengan prosesor minimum Pentium 4 2.0 GHz, RAM minimum 512 MB.

3. Browser yang disarankan adalah Google Chrome versi 20.0.0 atau versi terbaru dan Mozilla Firefox versi 20.0 atau versi terbaru, atau browser lainnya yang mendukung CSS3 dan HTML5. Browser Internet Explorer tidak disarankan, karena sebagian besar versi Internet Explorer tidak mendukung CSS3 dan HTML5.

C. NAVIGASI

1. Sistem Aplikasi Pemantauan Karbon Hutan – FCPF terdiri dari enam (6) navigasi yaitu Beranda, Statistik, Profile, Bantuan, Kontak Kami, dan Tanya Jawab. Pada Gambar 2 dapat dilihat tampilan secara keseluruhan.



Gambar 2. Tampilan awal sistem informasi *database* Pemantauan Karbon Hutan-FCPF

D. MODUL UTAMA

1. Navigasi pada beranda merupakan modul utama pada sistem aplikasi pemantauan karbon hutan ini. Terdiri dari empat (4) bagian utama yaitu peta monitoring, legenda peta, pencarian, dan tabel analisis hasil pencarian.



Gambar 3. Empat bagian utama pada navigasi Beranda

E. PETA MONITORING

1. Peta monitoring pada halaman Beranda berfungsi untuk mengetahui penyebaran plot-plot karbon hutan yang sudah dibangun di seluruh Indonesia.
2. Peta yang digunakan merupakan integrasi dari Google Map. Tampilan peta monitoring dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta monitoring

F. LEGENDA PETA

Legenda peta berfungsi untuk memberi keterangan mengenai klasifikasi pembagian tutupan lahan pada plot karbon yang dibangun. Tipe hutan diklasifikasikan berdasarkan 11 kategori tutupan lahan yang digunakan oleh Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan serta 1 (satu) kategori untuk mengindikasikan plot yang tidak diketahui klasifikasi tutupan lahannya, yakni:

1. Hutan Lahan Kering Primer
2. Hutan Lahan Kering Sekunder
3. Hutan Rawa Primer

4. Hutan Rawa Sekunder
5. Hutan Mangrove Primer
6. Hutan Mangrove Sekunder
7. Hutan Tanaman
8. Savana
9. Semak/Belukar
10. Belukar Rawa
11. Rawa
12. Belum atau tidak diketahui

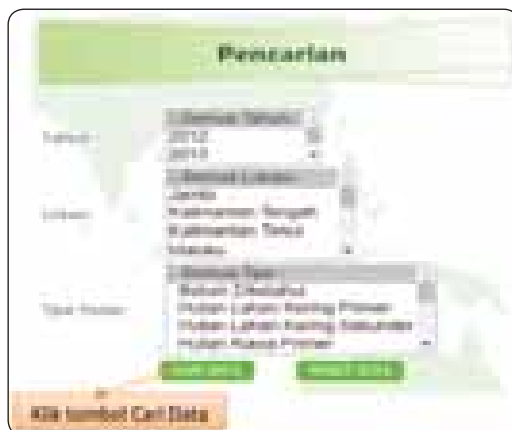
G. PENCARIAN

1. Pengguna database dapat memperoleh informasi cadangan karbon hutan di lokasi plot-plot karbon yang sudah dibangun berdasarkan 3 parameter, yaitu berdasarkan tahun pembangunan plot, lokasi plot dibangun, dan tipe hutan dari plot yang dibangun.



Gambar 5. Parameter pencarian

2. Setelah tahun, lokasi, dan tipe hutan yang diinginkan dipilih, kemudian klik tombol cari data.



Gambar 6. Tombol cari data di Bagian Pencarian

3. Untuk menampilkan data yang diinginkan, pengunjung terlebih dulu diminta untuk mengisi data pengunjung, yang meliputi nama lengkap, alamat email, instansi, dan tujuan penggunaan.



Gambar 7. Informasi data pengunjung yang harus diisi

4. Setelah data pengunjung diisi, tabel analisis hasil pencarian data akan muncul.



Gambar 8. Tabel hasil pencarian data

5. Untuk melakukan pencarian data pada tahun, lokasi, dan tipe hutan berikutnya, diperlukan pembersihan pencarian sebelumnya. Pembersihan pencarian sebelumnya dilakukan dengan mengklik tombol reset data.



Gambar 9. Tombol reset data

H. TABEL HASIL PENCARIAN

Tabel hasil pencarian pada layar Beranda dapat dilihat setelah klik Cari Data. Tampilan hasil pencarian dapat dilihat pada Gambar 10.

The image shows a screenshot of a web application interface. At the top, there is a header area with a green bar. Below the header, there is a table with a green header and white body. The table has several columns and rows. There are three callout boxes with arrows pointing to different parts of the interface: 1. 'Keterangan Pencarian' points to the top section. 2. 'Tabel Analisis Hasil' points to the middle section. 3. 'Tabel Hasil Di Scroll Atas - Bawah' and 'Tabel Hasil Di Scroll Kanan - Kiri' point to the bottom section of the table.

Gambar 10. Bagian-bagian tabel hasil pencarian

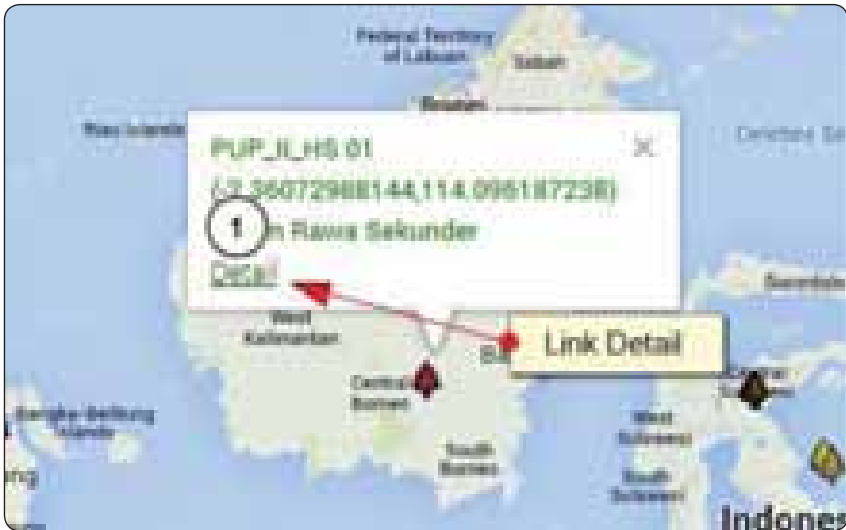
Berdasarkan Gambar di atas, Tabel Analisis Hasil terdiri dari 3 (tiga) fitur, yakni:

1. Keterangan Pencarian merupakan informasi mengenai parameter pencarian yang dipilih dan hasil jumlah total plot yang ditemukan.
2. Tabel Analisis merupakan tabel hasil analisis dari plot-plot yang dibangun berdasarkan parameter pencarian dengan informasi kode plot, kabupaten, provinsi, posisi, tanggal pengamatan, tipe hutan, jumlah karbon pada 5 (lima) cadangan karbon yaitu: 1) tingkat tegakan (pohon, tiang, pancang, semai) dan tumbuhan bawah; 2) akar; 3) nekromas;

- 4) serasah; dan 5) tanah serta total karbon untuk setiap tahun (berdasarkan parameter Tahun yang dipilih pada Pencarian.
3. Scroll atas – bawah dan scroll kanan – kiri, tabel dapat di scroll atau digeser ke atas dan ke bawah serta tabel dapat discroll atau digeser ke kanan dan ke kiri.

I. SEBARAN DIAMETER

Untuk mengetahui informasi detail plot dapat dilakukan dengan mengklik info kode plot pada peta monitoring sebagaimana terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tombol info kode plot pada peta monitoring

Selain itu juga informasi detail plot dapat diperoleh dengan mengklik info kode plot pada tabel plot yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tombol info kode plot pada tabel plot

Informasi detail plot terdiri dari empat menu, yaitu detail plot, analisis perhitungan karbon, sebaran diameter, dan kemunculan spesies. Tampilan keempat menu tersebut dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan empat menu pada detail plot

Informasi yang terdapat di dalam menu detail plot meliputi kode plot, tanggal pengamatan, provinsi plot, kabupaten plot, lokasi plot, koordinat garis lintang (latitude), koordinat garis bujur (longitude), luas plot, kemiringan lokasi (elevasi), tipe hutan, curah hujan, dan nama pengamat atau pencatat data.

Pada menu analisis perhitungan karbon ditampilkan tabel hasil perhitungan karbon pada tahun yang telah dipilih. Informasi karbon yang ditampilkan meliputi karbon tegakan, akar, tumbuhan bawah, nekromas, serasah, dan tanah. Informasi yang disajikan pada masing-masing tingkat tegakan meliputi jumlah individu, kerapatan individu, potensi simpanan biomassa, potensi simpanan karbon, dan potensi serapan karbon. Tabel analisis perhitungan cadangan karbon dapat dilihat pada Gambar 14.



The screenshot shows the 'Pemantauan Karbon Hutan - FCPF' application interface. At the top, there is a header with the title and a navigation menu. Below the header, there is a main content area with a table for data analysis. The table has several columns, including 'Tahun', 'Jumlah Individu', 'Kerapatan Individu', 'Potensi Simpanan Biomassa', 'Potensi Simpanan Karbon', and 'Potensi Serapan Karbon'. The table contains data for different years and categories.

Gambar 14. Tampilan menu analisis perhitungan karbon

Data sebaran diameter yang dikelompokkan dalam kelas-kelas diameter ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Tampilan tabel dan grafik data sebaran diameter dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan menu sebaran diameter

Jenis-jenis tumbuhan/tegakan dapat dilihat dalam menu kemunculan spesies. Tampilan menu kemunculan spesies dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan menu kemunculan spesies

J. STATISTIK

Selain modul utama, terdapat modul statistik untuk mengetahui ringkasan mengenai jumlah plot pada masing masing provinsi. Untuk mengakses modul statistik dapat diakses pada navigasi utama yaitu statistik. Halaman statistik dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan navigasi statistik

Pada navigasi statistik terdapat dua (2) menu: data primer dan data sekunder. Data primer berisikan data primer karbon hasil pengukuran. Data primer dapat dipilih berdasarkan provinsi. Pada setiap provinsi terdapat informasi karbon pada tipe hutan yang datanya ada di provinsi yang dipilih. Data karbon ditampilkan berdasarkan tipe tutupan lahan, yang masing-masing dirinci berdasarkan *pool* karbon. Tampilan laman statistik data primer diperlihatkan pada Gambar 18.



The screenshot displays the 'Pemantauan Karbon Hutan - FCPF' application interface. At the top, there is a header with the application title and a navigation menu. Below the header, a map of Indonesia is visible. The main content area features a table titled 'Perhitungan Statistik (Mata 1)' with columns for 'Kategori', 'Sub-kategori', 'Mata', 'Unit', 'Nilai', 'Tahun', 'Status', 'Kategori', 'Sub-kategori', 'Mata', 'Unit', 'Nilai', 'Tahun', 'Status'. The table contains several rows of data, including categories like 'Karbon', 'Karbon', 'Karbon', and 'Karbon'.

Gambar 18. Tampilan navigasi statistik data primer

Data sekunder berisikan data karbon dari berbagai referensi publikasi. Tampilan navigasi statistik data sekunder dapat dilihat pada Gambar 19.



The screenshot displays the 'Pemantauan Karbon Hutan - FCPF' application interface for secondary data. It features a header with the application title and a navigation menu. Below the header, a map of Indonesia is visible. The main content area features a table titled 'Perhitungan Statistik (Mata 1)' with columns for 'Kategori', 'Sub-kategori', 'Mata', 'Unit', 'Nilai', 'Tahun', 'Status', 'Kategori', 'Sub-kategori', 'Mata', 'Unit', 'Nilai', 'Tahun', 'Status'. The table contains several rows of data, including categories like 'Karbon', 'Karbon', 'Karbon', and 'Karbon'.

Gambar 19. Tampilan navigasi statistik data sekunder

K. PERHITUNGAN KARBON

Pohon

Perhitungan cadangan karbon pada pohon terdiri dari 5 (lima) bagian, yaitu :

1. Semai Timbang

Perhitungan:

Berat kering total (gr) = (Berat kering sampel/Berat basah sampel) x Berat basah total

Karbon C (Ton/ha) = Berat kering total(gr) x 0.47/1000000

Karbondioksida CO₂ (Ton/ha) = ((Berat kering total(gr) x 0.47) x (44/12)) / 1000000

2. Semai Allometrik, Pancang, Pohon, Tiang

Perhitungan:

a. Volume

Volume = 0.25 x 3.14 x (DBH/100)² x Tinggi x 0.6

b. Persamaan Allometrik

- Chaves (2005) = (koefisien x Berat Jenis Kayu x (DBHⁿ) x Tinggi)

- Ketterings (2001) = (0.11 x Berat Jenis Kayu x (DBH^{2.62}))

- Wayan dan Chairil (Badan Litbang Kehutanan, 2010) = (0.1728 x (DBH^{2.2234}))

c. Karbon / C

- Chaves (2005) = ((koefisien x Berat Jenis Kayu x (DBHⁿ) x Tinggi) x 0.47) / 1000

- Ketterings (2001) = ((0.11 x Berat Jenis Kayu x (DBH^{2.62})) x 0.47) / 1000

- Wayan dan Chairil (Badan Litbang Kehutanan, 2010) = $((0.1728 \times (\text{DBH}^{2.2234})) \times 0.47) / 1000$
 - d. Karbondioksida / CO₂
 - Chaves (2005) = $((\text{koefisien} \times \text{Berat Jenis Kayu} \times (\text{DBH}^n) \times \text{Tinggi}) \times 0.47 \times (44/12)) / 1000$
 - Ketterings (2001) = $((0.11 \times \text{Berat Jenis Kayu} \times (\text{DBH}^{2.62})) \times 0.47 \times (44/12)) / 1000$
 - Wayan dan Chairil (Badan Litbang Kehutanan, 2010) = $((0.1728 \times (\text{DBH}^{2.2234})) \times 0.47 \times (44/12)) / 1000$
- * Keterangan DBH : Diameter setinggi dada

Untuk penggunaan persamaan Chaves (2005), nilai koefisien dan n ditentukan oleh besarnya curah hujan sebagaimana dijelaskan berikut.

- Curah hujan < 1500 mm/tahun, koefisien = 0.112 dan n= 0.916
- Curah hujan 1500 - 3500 mm/tahun, koefisien = 0.0509 dan n=1
- Curah hujan > 3500 mm/tahun, koefisien = 0.0776 dan n= 0.94

3. Akar

- Biomassa di bawah permukaan (kg) = Nisbah Akar Pucuk (NAP) x Biomassa di atas permukaan
- Karbon = $(\text{Biomassa di bawah permukaan (kg)} \times 0.47) / 1000$
- Karbon dioksida = $((\text{Biomassa di bawah permukaan (kg)} \times 0.47) \times (44/12)) / 1000$

Nekromas

a. *Deadwood* Berdiri

- Volume (m³) = $(0.25 \times 3.14 \times (d_{\text{pangkal}} + d_{\text{ujung}}/200)^2 \times \text{panjang})$

- Berat Kering Total (kg) = Volume x Berat Jenis Kayu
- Karbon C (Ton/ha) = Berat Kering Total (kg) x 0,47 x kondisi (%) / 1000
- Karbondioksida CO₂(Ton/ha) = (Berat Kering Total(kg) x 0,47 x kondisi (%) x 44/12) / 1000.

b. *Deadwood* Tidak Berdiri

- Berat kering total (gr) = (Berat kering sampel/Berat basah sampel) x Berat basah total
- Karbon C (Ton/ha) = Berat kering total(gr) x 0.47/1000000
- Karbondioksida CO₂(Ton/ha) = ((Berat kering total(gr) x 0.47) x (44/12)) / 1000000

Tumbuhan Bawah dan Serasah

- Berat kering total (gr) = (Berat kering sampel/Berat basah sampel) x Berat basah total
- Karbon C (Ton/ha) = Berat kering total(gr) x 0.47/1000000
- Karbondioksida CO₂(Ton/ha) = ((Berat kering total(gr) x 0.47) x (44/12)) / 1000000

Tanah

- Volume ring sampler (cm³) = 3.14 x (jari-jari)² x tinggi
- Bulk Density (gr/cm³) = (Berat kering sampel/Volume ring sampler)
- Kandungan karbon C (ton/ha) = (tebal kedalaman x bulk density x C (%)) X 100

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 7725: 2011 Penyusunan Persamaan Alometrik untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan Berdasar Pengukuran Lapangan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*). Jakarta. Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 7724:2011 Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*). Jakarta. Indonesia.
- Chave, J., Andalo, E.C., Brown, S., Cairns, M.A., Chambers, J.Q., Eamus, E.D., Folster, E.H., Fromard, E.F., Higuchi, N., Kira, E.T., Lescure, E.J.P., Nelson, E.B.P., Ogawa, H., Puig, E.H., Riera, E.B., Yamakura, E.T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* (2005) 145: 87–99. DOI 10.1007/s00442-005-0100-x. Springer-Verlag.
- Dharmawan, I.W.S., Siregar, C.A. 2010. Sintesa hasil-hasil penelitian jasa hutan sebagai penyerap karbon [laporan hasil penelitian]. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.
- Ketterings, Q.M., Coe, R., van Noordwijk, M., Ambagau, Y., Palm, C. 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. *Forest Ecology and Management*. 146: 199-209.