



PENYUSUNAN MODEL VOLUME POHON SKALA REGIONAL DI INDONESIA

MUHAMMAD NABIIL



**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penyusunan Model Volume Pohon Skala Regional di Indonesia” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Nabiil
E1401201122

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MUHAMMAD NABIIL. Penyusunan Model Volume Pohon Skala Regional di Indonesia. Dibimbing oleh TATANG TIRYANA.

Pengukuran volume pohon memiliki peranan penting untuk pengelolaan hutan lestari dan inventarisasi hutan nasional. Model volume yang telah dikembangkan terdahulu menggunakan jumlah pohon yang relatif sedikit atau tidak mencakup pohon-pohon yang berukuran diameter lebih besar sehingga dapat menyebabkan bias dalam pendugaan volume pohon. Pemodelan dapat menggunakan model spesifik dan model umum, yaitu multilevel model. Penelitian ini membangun model spesifik berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan di Indonesia; dan membangun model umum dengan multilevel model untuk mengevaluasi efek data hirarki pada volume pohon. Hasil menunjukkan bahwa model spesifik dan model umum dengan multilevel model memiliki kemampuan prediksi yang hampir sama. Multilevel model dengan dua peubah MDH2MM memiliki uji statistik model yang lebih baik, koefisien determinasi lebih besar dan BIC lebih kecil, dibandingkan model satu peubah MD1MM. Multilevel model sangat membantu dalam penilaian stok hutan skala besar, seperti program inventarisasi nasional dengan menyusun satu model untuk memprediksi setiap jenis tegakan.

Kata kunci: ekosistem hutan, model spesifik, multilevel model, volume pohon.

ABSTRACT

MUHAMMAD NABIIL. Development of Regional Scale Tree Volume Models in Indonesia. Supervised by TATANG TIRYANA.

Measuring tree volume has an important role for sustainable forest management and national forest inventories. Volume models that have been developed previously use a relatively small number of trees or do not include trees with larger diameters, which can cause bias in tree volume estimates. Modeling can use specific models and general models, namely multilevel models. This research builds a specific model based on islands and forest ecosystem types in Indonesia; and building a general model with a multilevel model to evaluate the effect of hierarchical data on tree volume. The results show that the specific model and the general model with multilevel models have almost the same predictive ability. The multilevel model with two variables MDH2MM has a better model statistical test, a larger coefficient of determination and a smaller BIC, compared to the one variable model MD1MM. Multilevel models are very helpful in large-scale forest stock assessments, such as national inventory programs by developing one model to predict each type of stand.

Keywords: forest ecosystems, multilevel models, spesific models, tree volume.

PENYUSUNAN MODEL VOLUME POHON SKALA REGIONAL DI INDONESIA

MUHAMMAD NABIIL

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Manajemen Hutan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Prof. Dr. Ir. Wasrin Syafii, M. Agr
2. Dr. Ir. Muhdin, Msc.F.Trop



Judul Skripsi : Penyusunan Model Volume Pohon Skala Regional di Indonesia
Nama : Muhammad Nabiil
NIM : E1401201122

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

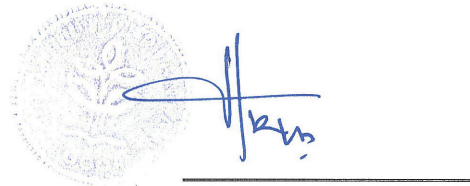
Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Tatang Tiryana, S. Hut, M. Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Manajemen Hutan:
Dr. Soni Trison, S. Hut, M. Si
NIP 19771123 200701 1 002



Tanggal Ujian: 10 Juli 2024

Tanggal Lulus: 15 JUL 2024



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah Biometrika Hutan, dengan judul “Penyusunan Model Volume Pohon Skala Regional di Indonesia”. Penulisan karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu karena adanya dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Tatang Tiryana, S. Hut, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran selama penulisan tugas akhir.
2. Seluruh staf Departemen Manajemen Hutan atas bantuan yang telah diberikan selama kegiatan akademik perkuliahan.
3. Teman-teman Manajemen Hutan angkatan 57 atas semua bantuan dan dukungannya.
4. Kedua orang tua penulis, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh pihak terkait baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak penulis sebutkan atas bantuannya dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, kritikan, dan saran yang bersifat membangun dalam menulis karya tulis yang lebih baik lagi. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Nabiil



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Pengumpulan Data	3
2.4 Analisis Data	6
2.4.1 Pengelompokan Data	6
2.4.2 Penyusunan Model Volume Pohon	7
2.4.2.1 Model Spesifik	7
2.4.2.2 Model Nonlinier Efek Campuran (Model Umum)	8
2.4.3 Evaluasi Penilaian Model	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Karakteristik Sebaran Data Volume Pohon	11
3.2 Model Spesifik Volume Pohon	14
3.3 Multilevel Model	20
3.4 Penggunaan Multilevel Model dalam Pendugaan Volume Pohon	24
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	37

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Sumber data pengukuran volume aktual pohon pada berbagai pulau di Indonesia	5
2	Ringkasan data model dan validasi berdasarkan pulau dan ekosistem hutan	6
3	Parameter dan kriteria statistik model satu peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	15
4	Parameter dan kriteria statistik model satu peubah berdasarkan kelompok jenis	15
5	Nilai-nilai statistik evaluasi model satu peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	15
6	Nilai-nilai statistik evaluasi model satu peubah berdasarkan kelompok jenis	16
7	Parameter dan kriteria statistik model dua peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	16
8	Parameter dan kriteria statistik model dua peubah berdasarkan kelompok jenis	17
9	Nilai-nilai statistik evaluasi model dua peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem	17
10	Nilai-nilai statistik evaluasi model dua peubah berdasarkan kelompok jenis	17
11	Parameter dan uji statistik evaluasi umum satu dan dua peubah dengan efek acak	21
12	Perbandingan nilai-nilai statistik evaluasi model spesifik dan model umum satu peubah	21
13	Perbandingan nilai-nilai statistik evaluasi model spesifik dan model umum dua peubah	22
14	Parameter tetap dan acak multilevel model satu peubah untuk memprediksi volume pohon	24
15	Parameter tetap dan acak multilevel model dua peubah untuk memprediksi volume pohon	24

DAFTAR GAMBAR

1	Peta sebaran sumber data volume pohon	4
2	Koefisien korelasi antara diameter dengan volume pohon berdasarkan pulau	11
3	Koefisien korelasi antara diameter dengan volume pohon berdasarkan tipe ekosistem hutan	12
4	Koefisien korelasi antara tinggi dengan volume pohon berdasarkan pulau	12
5	Koefisien korelasi antara tingi dengan volume pohon berdasarkan tipe ekosistem hutan	13
6	Koefisien korelasi antara diameter dengan tinggi pohon berdasarkan pulau	13

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



7	Koefisien korelasi antara diameter dengan tinggi pohon berdasarkan tipe ekosistem hutan	14
8	Plot sisaan hasil prediksi volume pohon menggunakan model terbaik satu peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	19
9	Plot sisaan hasil prediksi volume pohon menggunakan model terbaik dua peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	20
10	Perbandingan hasil prediksi model volume pohon satu peubah MD1 (spesifik) dan MD1MM (umum)	22
11	Perbandingan hasil prediksi model volume pohon dua peubah MDH2 (spesifik) dan MDH2MM (umum)	23
12	Plot sisaan hasil prediksi volume pohon menggunakan multilevel mode	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 @Hak cipta milik IPB University

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tabel Ringkasan data volume pohon berdasarkan famili dan jenis pohon	31
2	Tabel Parameter dan kriteria statistik model satu peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	32
3	Tabel Parameter dan kriteria statistik model satu peubah berdasarkan kelompok jenis	33
4	Tabel Nilai-nilai statistik evaluasi model satu peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	34
5	Tabel Nilai-nilai statistik evaluasi model satu peubah berdasarkan kelompok jenis	34
6	Tabel Parameter dan kriteria statistik model dua peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	35
7	Tabel Parameter dan kriteria statistik model dua peubah berdasarkan kelompok jenis	36
8	Tabel Nilai-nilai statistik evaluasi model dua peubah berdasarkan pulau dan tipe ekosistem hutan	36
9	Tabel Nilai-nilai statistik evaluasi model dua peubah berdasarkan kelompok jenis	36