

**PENDUGAAN VOLUME TEGAKAN BERDASARKAN JUMLAH  
DAN KERAPATAN TAJUK PADA FOTO UDARA**  
(*Stand volume assesment based on number and crown densities measured on aerial photos*)

Oleh/By

Ishak Sumantri, Haryono dan Machfudh

*Summary*

*The relationship description of stumpage volume over the crown densities and number of crown which is measured on serial photos are the object of this study. The study was conducted research take at a tropical rain forest which have been harvested by using the Indonesia Selective Cutting (TPI) system in East Kalimantan. The model analysis reveals that:*

- 1. The distribution of crown densities (%) and number of crown data are normally distributed.*
- 2. The relationship of stumpage volume over the crown densities percentage and number of crown can be expressed as:*

$$V = -169.7132 + 3.8514N + 2.8532 + 0.0004C^2 + 0.014CN$$

*Where: V : Stumpage volume, (m<sup>3</sup>)*

*N : Numbers of crown, unitless*

*C : Crown densities, %.*

*Coefficient of determination (R) = 0.7828. This model is significant at 95% level after tested by F-test.*

- 3. The model and its analysis only valid in East Kalimantan.*

## **I. PENDAHULUAN**

Berbagai cara telah banyak dilakukan orang untuk menduga potensi suatu tegakan. Dengan mengetahui gambaran potensi suatu tegakan akan mudah merencanakan langkah-langkah pengelolaan hutan dengan tidak meninggalkan prinsip kelestarian dan ekonomi perusahaan. Sampai saat ini pendugaan potensi hutan banyak dilakukan dengan melaksanakan survei di lapangan yakni dengan cara pengambilan contoh dari populasi tegakan yang bersangkutan ataupun dengan cara sensus.

Survei di lapangan pada umumnya membutuhkan waktu, biaya dan tenaga yang tidak sedikit dalam suatu populasi tegakan yang luas. Melihat kondisi tersebut maka sangat sulit untuk memperoleh data yang relatif cepat dan cukup terandalkan.

Dengan kemajuan teknologi telah dicoba mencari metode ataupun cara-cara yang dapat memecahkan permasalahan tersebut. Salah satu cara lain ialah dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dalam bidang penginderaan jauh, baik dengan wahana satelit maupun melalui foto udara.

Perkembangan yang cepat dalam penginderaan jauh telah ditunjukkan dengan berhasilnya penempatan satelit ERTS oleh NASA pada orbitnya pada tahun 1972. Satelit ini menghasilkan citra gambar yang tercetak secara simultan pada 4 band yaitu band 4, 5, 6, 7 dengan sistem MSS (Multi Spectral Scanner). Citra gambar tersebut mengandung banyak informasi me-

ngenai obyek-obyek yang ada dalam bentang darat (landscape venture). Khusus obyek dengan radiasi dan pantulan cahaya tidak kasat mata yakni antara panjang gelombang 0,7—1,1 mikron. Citra gambar ini merupakan sumber informasi yang tepat dan mudah untuk dipelajari baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Teknik penginderaan jauh dalam penerapannya sangat membantu perencanaan. Dengan liputan foto udara berukuran 23 x 23 cm, skala 1 : 20.000 mempunyai luas efektif 592 hektar yang berarti dengan luas yang tercakup oleh foto udara tersebut dapat ditafsirkan kondisi bentang darat dengan cepat. Demikian halnya dengan foto hasil *landsat* dengan skala 1 : 1.000.000 dengan format 18,5 x 18,5 cm pada kertas foto ukuran 24 x 24 cm akan memberikan liputan bentang darat lebih luas lagi. Apabila dibandingkan dengan inventarisasi terestris secara konvensional yakni dengan *ground survei*, hasil yang didapat pada umumnya setiap hari hanya mampu menjelajah rata-rata seluas + 5 hektar per regu/5 orang di luar P. Jawa.

Sebagaimana diketahui, kondisi hutan-hutan di luar P. Jawa sebagian besar telah dieksploitasi oleh perusahaan baik pada hutan tanah kering maupun hutan rawa. Akibat eksploitasi tersebut maka kayu yang terkandungpun berkurang.

Gambaran potensi suatu tegakan hutan memegang peranan penting dalam perencanaan pembangunan kehutanan. Hingga kini belum banyak

hon/tegakan yang diukur melalui foto udara dalam keadaan stereoskopis, maka diasumsikan bahwa:

$$V = f(N,K)$$

- di mana: V : Volume tegakan persatuan luas contoh  
N : Jumlah tajuk yang terlihat pada foto udara dalam keadaan stereoskopis persatuan luas contoh  
K : Persentase penutupan tajuk yang ditaksir melalui foto udara dalam keadaan stereoskopis persatuan luas contoh.

Analisis bentuk fungsi tersebut dilakukan dengan metoda "least square" yakni secara regresi linier sederhana hingga regresi ganda. Sebelum diadakan analisis regresi, terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan tiap-tiap peubah dengan metoda pengujian dua arah (two-tailed test). Kemudian tingkat hubungan antar parameter dalam analisis regresi dapat diketahui dengan melaksanakan uji F. Berdasarkan hasil uji tersebut kemudian dilakukan perbandingan keeratan hubungan berdasarkan nilai-nilai tetapan determinasinya sehingga diperoleh bentuk fungsi yang paling tepat.

### III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data pengukuran parameter-parameter yang meliputi jumlah tajuk yang terlihat serta besarnya klas persentase penutupan tajuk disajikan pada Lampiran 1. Dari analisis data serta pengujian sebaran data yang ada khususnya parameter pembentuk fungsi volume yaitu jumlah tajuk yang terlihat (N) serta besarnya uji dua arah (two tailed test) menunjukkan bahwa komposisi data yang ada mempunyai sebaran normal yakni dengan ditunjukkan nilai peluang sebaran Z masing-masing data yang berada dalam lingkup wilayah fungsi sebaran N (0,1) dengan nilai batas Z ( $-2,58 < Z_1 < 2,58$ ) pada taraf peluang 0,01. Keadaan ini diperlihatkan juga pada pengujian sebaran data klas persentase kerapatan (penutupan) tajuk (C).

Berdasarkan uji dua arah tersebut terhadap data yang ada, terlihat bahwa data jumlah tajuk yang terlihat (N) serta klas persentase penutupan tajuk (C) memenuhi kondisi sebaran normal. Hal ini berarti bahwa dengan data tersebut dapat dilakukan analisis berbagai metoda yang berinduk terhadap sebaran normal seperti regresi, baik yang linier maupun non linier.

Dari perbandingan hasil analisis data dengan pelbagai bentuk regresi (linier maupun non linier) yang baik pada selang kepercayaan 95% maupun 99% maka didapatkan suatu hubungan yang paling baik berdasarkan nilai tetapan determinasinya (R) dan logika hubungannya yakni dalam bentuk persamaan:

$$V = -169,7132 + 3,8514N + 2,8532C + 0,0004C^2 + 0,0142CN$$

dengan nilai tetapan determinasi (R) = 0,7828;

di mana: V : Volume tegakan persatuan luas, m<sup>3</sup>/ha

N : Jumlah tajuk pohon yang terlihat melalui foto udara persatuan luas, N/ha.

C : Klas persentase penutupan tajuk persatuan luas, %.

Pengujian tetapan korelasi dari hubungan tersebut menunjukkan bahwa  $t_r$  (hitung) lebih besar daripada  $t_r$  (Tabel) baik pada selang kepercayaan 95% maupun 99%, masing-masing  $t_r$  (hitung) = 7,35;  $t_{(0,05)} = 2,11$  dan  $t_{(0,01)} = 2,89$ .

Guna mengetahui lebih lanjut kelayakan hubungan tersebut, maka dilakukan sidik ragam dari hubungan yang ada dengan uji F. Hasil uji F (sidik ragam) dari hubungan regresi yang dipilih disajikan pada Tabel 3.

Kedua uji statistik tersebut menunjukkan bahwa volume tegakan suatu hutan dapat diduga dengan sarana foto udara berdasarkan sifat kekhasan foto udara yang dapat menunjukkan data kelas persentase tajuk dan jumlah tajuk yang terlihat. Selanjutnya dapat dikemukakan bahwa makin banyak jumlah tajuk yang terlihat dan makin rapat kelas persentase kerapatan tajuknya maka volume tegakan tersebut makin besar. Hal ini ditunjukkan dengan hubungan linier yang positif dari fungsi tersebut.

Seperti dijelaskan pada bab terdahulu bahwa penelitian ini dilakukan di areal hutan tropika basah yang telah dibuka untuk pertama kali dengan sistem Tebang Pilih Indonesia (TPI) dan pada umumnya mempunyai kondisi hutan yang masih mempunyai tegakan kayu. Oleh karena itu sesuai dengan sifat suatu model fungsi yaitu bahwa hubungan tersebut berlaku khas artinya hanya berlaku bagi kondisi yang bersangkutan atau kondisi yang hampir menyerupai dengan saat pengambilan contoh.

#### IV. KESIMPULAN

Dari uraian hasil dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Parameter penduga volume tegakan yang mudah untuk diterapkan adalah jumlah tajuk pohon yang terlihat (tajuk pohon yang dominan) dan kelas persentase kerapatan tajuk.
2. Data hasil penghitungan jumlah tajuk pohon yang terlihat (N) dan kelas persentase kerapatan tajuk (C) yang terkumpul mempunyai bentuk sebaran normal.
3. Hubungan antara volume tegakan dengan peubah-peubah tersebut (N dan C) dinyatakan dalam bentuk fungsi:  $V = -169,7132 + 3,8514N + 2,8532 + 0,0004C^2 + 0,0142CN$  dengan nilai tetapan determinasi (R) = 0,7828. Uji t bagi tetapan korelasinya menunjukkan sangat nyata pada selang kepercayaan 95% dan 99%. Demikian juga uji keragaman dengan metoda uji F menunjukkan hasil yang nyata pada selang kepercayaan 95%.
4. Wahana foto udara dapat dipakai untuk menduga tegakan suatu hutan pada kelas persentase penutupan tajuk secara terpisah.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus, 1982. Project Proposal Pilot Proyek Industri Arang di Teluk Dalam. Proyek Transmigrasi Kalimantan Timur. Kerjasama No. 7 Balai Penelitian Hasil Hutan dengan Fakultas Kehutanan Unmul, Bogor. 46 hal.
- Atmawidjaja, Rubini. 1972. Stand volume determination using Aerial Photograph and the Double Sampling Technique. Departement of Forest Engineering. School of Environmental & Resource Engineering. New York. 144 hal.
- Smit, G.S. 1976. Supplementary handout for Measurement an Aerial photograph for Forestry Purposes M. 2 Part I. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC). Enchede. Netherland. 30 hal.
- National Academy of Science. 1978. Resource Seusing from Space Prospects for Developing Countries. Washington DC. 201 hal.
- Winner, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. Second Edition. Mc Graw Hill Kogusha LTD. Tokyo. 907 hal.