

Mengenal Teknik Inventarisasi Pohon

Adapun Langkah-langkah untuk menginventarisasi Pohon sebagai berikut :

A. Membuat Desain Sampling

Desain penempatan plot sampling inventarisasi pohon yang digunakan adalah *observasi* langsung. Areal yang akan disampling distratifikasi berdasarkan desa dan blok yaitu: Desa Kawoyang, Desa Sukanagara, Desa Cinoyong dan Desa Sukarame. Intensitas sampling yang digunakan adalah sebesar 100% darikeseluruhan luas Tahura Banten.

B. Tinggi pohon

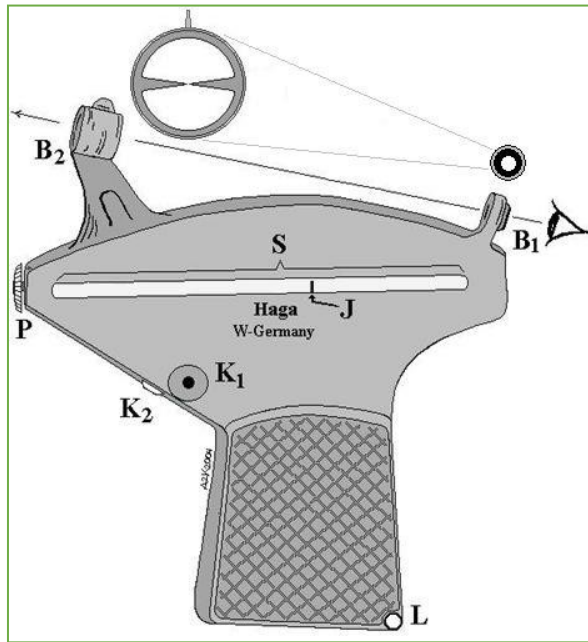
Diukur menggunakan alat hagameter, Pariadi (1978), menjelaskan pula bahwa alat ukur tinggi pohon yang dapat dipergunakan dapat dibedakan menjadi dua golongan menurut bentuk dan teknik pemakaiannya, yaitu:

1. Golongan pertama, alat yang memerlukan pengukuran jarak, seperti alat ukur lereng misalnya Abney level, Forest service Hypsometer, alat ukur Weiss dan Faustman.
2. Golongan kedua, alat yang tidak memerlukan pengukuran jarak, seperti alat ukur sunto clinometer. Untuk mengukur tinggi pohon dengan alat tersebut harus dibidikkan ke bagian pangkal dan bagian atas pohon.

Pengukuran tinggi pohon yang memerlukan jarak, berdasarkan pengukuran jaraknya dapat dibedakan atas (SUHARLAN dan SUDIONO, 1976) :

1. Pengukuran biasa, yaitu dengan menggunakan pita ukur.
2. Secara optik, yaitu dengan menggunakan lensa atau alat-alat optik.

Hagameter adalah alat untuk mengukur tinggi pohon. Sebenarnya alat ini dapat pula difungsikan untuk mengukur tinggi apa saja, termasuk kelerengan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1
Alat Ukur Hagameter

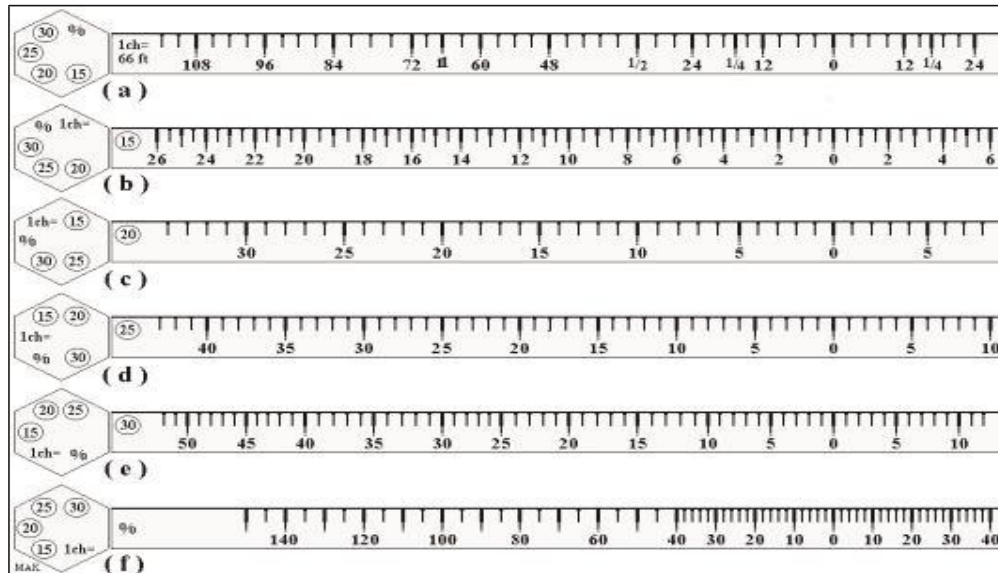
Keterangan :

- | | | |
|------------|---|---------------------------|
| B1 | = | jendela ; B2 = pisir |
| P | = | batang skala dengan |
| pemutar PS | = | skala pada batang |
| J | = | jarum skala |
| K | = | pengunci (K1 = buka; K2 = |
| tutup)L | = | lubang penggantung tali. |

Boleh dikatakan skala % (persen lereng/sudut) lebih banyak dijelaskan atau digunakan jika dibanding dengan skala sudut (derajat-sudut). Namun kalau diperhatikan sungguh-sungguh penggunaan % (persen) atau sudut tidak semudah yang banyak dibayangkan orang.

Panjang total batang-skala sekitar 14 cm atau $\pm 5,5$ inchi. Sekitar 11,5 cm ($\pm 4,5$ inchi) yang dimanfaatkan untuk penulisan skala. Batang-skala tersebut bersisi 6 yang terdiri dari 6 skala ukur yaitu 5 skala ukur derajat/jarak dan 1 skala ukur persen. Kelima skala ukur derajat/jarak terdiri dari 1 skala Britis (inchi/feet) dan 4 skala matriks (meter/derajat).

Rumusan dasarnya didasarkan pada rumus tangen dengan ilustrasi pengukuran segitiga-sama sisi. Adapun batang-skala Hagameter diilustrasikan seperti pada Gambar 2. berikut ini :



Gambar.2
Ilustrasi Batang-Skala Hagameter

Memperhatikan skala ukur yang ada dapat dibagi dua bagian yaitu skaladerajat (a – e) dan skala persen (f).

Penggunaannya secara ringkas adalah :

a) Tentukan skala sudut :

Jika menggunakan skala derajat (15, 20, 25, 30 m dan 66 ft), maka perkirakandulu tinggi pohon yang akan diukur. Misalnya diperkirakan 15 meter, maka ukur jarak dari si pengukur ke batang pohon yang bersangkutan sejauh 15 meter. Putar batang-skala hingga tampak skala ukur untuk jarak 15 meter (b), Jika menggunakan skala persen (% lereng atau % sudut), maka perkiraan dulu tinggi pohon yang akan diukur (cukup hanya memperkirakan). Perkiraan tersebut misalnya 15 meter, maka ukur jarak dari si pengukur ke batang pohon yang bersangkutan sejauh 15 meter. Putar batang-skala hingga tampak skala ukur untuk %lereng (f),

b) Buka kunci atau tekan K1 (lihat gambar 1) agar jarum bergerak bebas. Kemudian arahkan Haga ke batang pohon (A = pangkal batang, B = setinggimata dan C = tajuk). Pengertian tajuk di sini dapat berupa puncak tajuk (ujung batang), pada diameter tertentu atau pada bebas cabang. Setelah pembidikan

tepat di titik A atau B atau C tutup kunci atau tekan K2 (lihat gambar.1). Catat hasil pembacaan yang ditunjukkan jarum skala saat pembidikan titik A atau B atau C.

c) Tinggi pohon ($T = AC$)

Rumusan perhitungan tinggi yang digunakan :

Jika menggunakan skala ukur derajat (derajat – sudut)

$$* T = (\text{tg } a - \text{tg } b) \times Jd$$

Jika menggunakan skala ukur persen (% sudut)

$$* T = [(\% MC - \% MA) / 100] \times Jd$$

d) Beberapa Cara Pengukuran Tinggi Pohon

Tinggi pohon dapat diukur jika pohon masih berdiri, tetapi sering ditentukan sesudah ditebang (ini lebih sukar, karena sulit menentukan puncaknya dan pengukurannya pun tidak lurus karena percabangan). Dalam hal ini pengukuran tinggi pohon yang telah ditebang harus diingat bahwa ini hanya benar, jika pohon yang ditebang tersebut tadinya berdiri tegak lurus (Suharlandan Sudiono, 1976).

Selanjutnya dinyatakan secara teoritis tinggi pohon dapat ditentukan berdasarkan perhitungan melalui perumusan sebagai berikut :

1. Pohon di tempat datar (Horisontal)

Pengukuran tinggi di tempat datar lebih mudah karena jarak yang didapat sudah merupakan jarak datar (Gambar 3) dan tingginya didapat melalui perumusan sebagai berikut :

$$H1 = S \tan a \text{ dan } H2 = S \tan b$$

Dimana :

H1 = Tinggi dari puncak pohon atau bebas dahan sampai bidang datar (CB).

H2 = Tinggi dari bidang datar sampai pangkal pohon

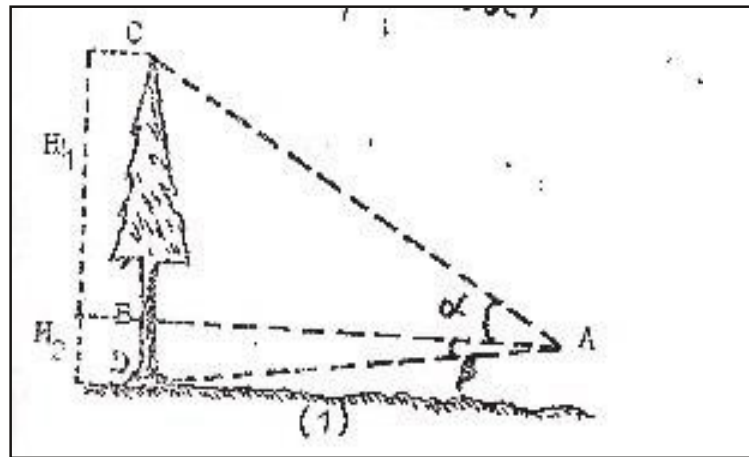
(BD). S = Jarak datar antara alat ukur dan pohon yang diukur.

AD = Jarak lapangan antara alat ukur dan pohon yang diukur.

A = Sudut yang dibentuk oleh garis pembidikan ke puncak pohon atau bebas cabang dan bidang datar.

b = Sudut yang dibentuk oleh garis pembidikan ke pangkal pohon dan bidang datar.

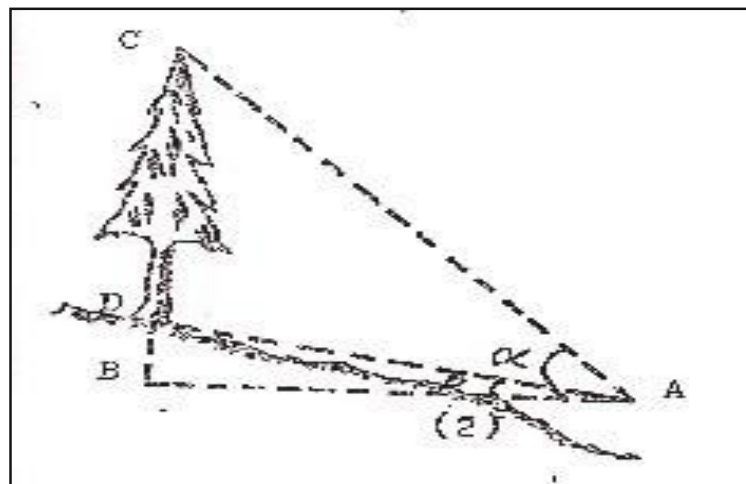
Jadi tinggi pohon = $H_1 + H_2$ atau $H = S \tan a + S \tan b$
 $= S (\tan a + \tan b)$



Gambar 3 Posisi Alat Ukur di Tanah Datar

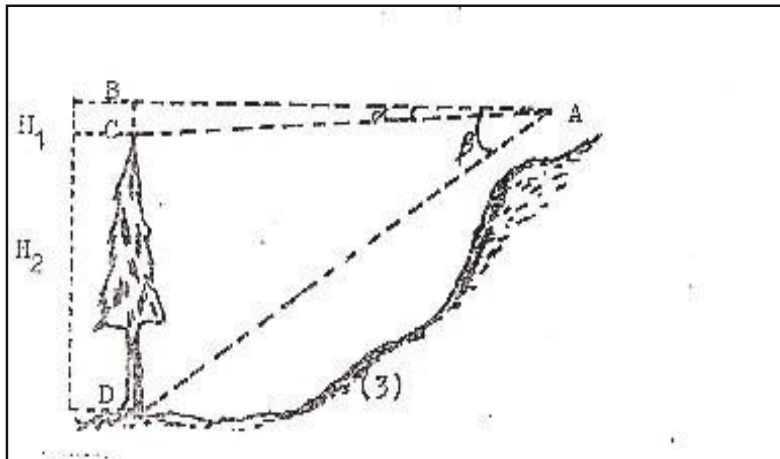
2. Pohon di tanah miring (lereng)

Untuk alat yang berkedudukan lebih rendah dari pada pohon yang diukur (Gambar 4), tingginya ditentukan dengan rumus : $H = S (\tan a - \tan b)$.



Gambar.4 Posisi Alat Ukur Lebih Rendah Dari Pohon

Untuk alat yang berkedudukan lebih tinggi dari pada pohon yang diukur (Gambar 5), tingginya ditentukan dengan rumus: $H = S (\tan b - \tan a)$



Gambar 5 Posisi Alat Ukur Lebih Tinggi Dari Pohon

Dalam pengukuran tinggi pohon, Huschat al. (1971) mengatakan bahwa beberapa prinsip yang harus diperhatikan oleh pengukur adalah:

- a. Untuk alat-alat yang biasa digunakan, puncak dan dasar pohon keduanya harus kelihatan.
 - b. Pengukuran dari berbagai tinggi selalu harus dilakukan tetap secara tegak lurus meskipun pohonnya miring.
 - c. Tinggi tegak lurus dari pohon-pohon miring harus diukur pada titik sudut yang benar dengan arah miringnya.
 - d. Tinggi total dari pohon-pohon dengan puncak-puncak bentuk kerucut dapat diukur lebih teliti dari pada pohon-pohon yang mempunyai puncak datar.
 - e. Metode dan alat harus sesuai dengan ketelitian yang diinginkan dari pengukuran tinggi.
- e) Kesalahan-kesalahan Pengukuran Tinggi Pohon

Kesalahan pengukuran tinggi berdasarkan penyebabnya dapat dikategorikan atas empat golongan yaitu (Suharlan dan Sudiono, 1976) :

1. Kesalahan Alat

Sumber utama dalam kesalahan alat ini disebabkan oleh adanya pembagian skala yang kurang teliti atau kurang lengkap, misalnya interval skala yang terlalu besar, tingkat ketelitian alat, kedudukan alat waktu pengukuran dan lain sebagainya.

2. Kesalahan Tenaga Pengukur

Dalam menggunakan alat-alat ukur bagi suatu pengukuran diperlukan skill atau kepandaian dan keterampilan dari tenaga pengukur.

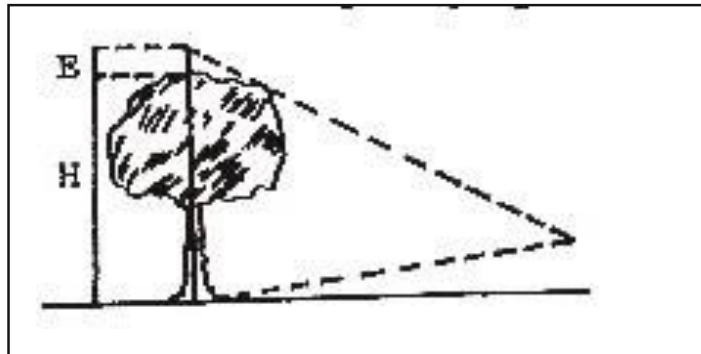
3. Kesalahan Karena Faktor Lingkungan

Kesalahan karena faktor lingkungan seperti kondisi fisik areal, cuaca, tumbuhan bawah dan sebagainya.

4. Kesalahan Karena Keadaan Pohonnya

1) Tajuk terlalu lebar dan lebar

Hal ini dapat menimbulkan kesalahan dalam menentukan puncak pohon, sehingga dapat terjadi hasil pengukuran terlalu besar dari pada sebenarnya (Gambar 6)



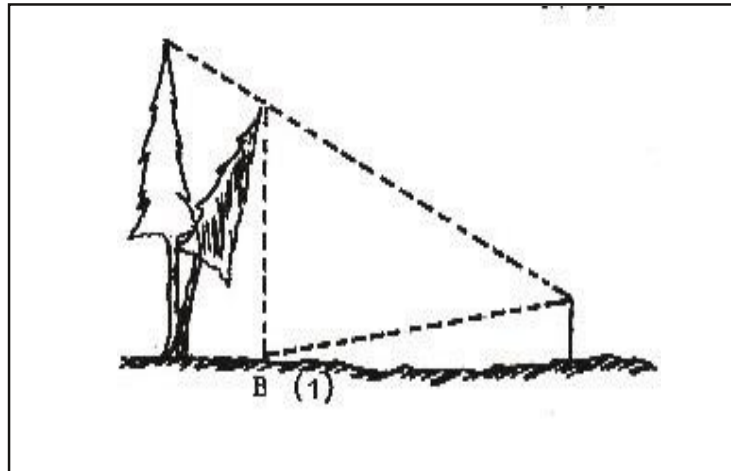
Gambar 6 Kesalahan Pengukuran Tinggi Pohon Yang Bertajuk Lebar

2) Pohon berdiri miring

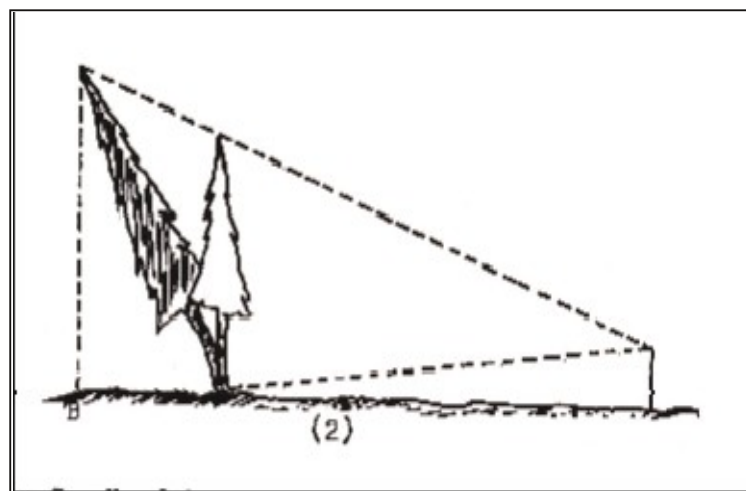
Kesalahan yang disebabkan pohon berdiri miring dapat positif atau negatif tergantung dari arah pengukurannya yaitu :

- Positif, apabila hasil pengukuran lebih besar dari sebenarnya, yang terjadi bila arah pengukuran berlawanan dengan arah miringnya pohon (Gambar 2.7)

- Negatif, apabila hasil pengukuran lebih kecil dari sebenarnya, yang terjadi bila arah pengukuran miringnya pohon satu arah (Gambar 8)



Gambar.7 Pengukuran Berlawanan Dengan Arah Miringnya Pohon



Gambar 8 Pengukuran Searah Dengan Arah Miringnya Pohon

Suharlan dan Sudiono (1976) mengatakan bahwa, untuk menghindari kesalahan-kesalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut :

- 1) Menentukan arah kemiringan pohon, pengukuran dilakukan dari arah yang tegak lurus dengan kemiringan pohon tersebut. Cara ini memberikan risiko yaitu waktu pengukuran jadi lebih lama.
- 2) Memperkirakan titik proyeksi puncak pohon pada tanah datar atau horizontal titik B sewaktu membidikkan alat ke bawah, berartibahwa yang membidik adalah titik B bukan pangkal pohon. Dengan

cara ini letak pengukuran tidak memberikan pengaruh, akan tetapi biasanya sukar untuk menentukan proyeksi puncaknya.

- 3) Untuk mengatasi kesalahan sebab faktor lingkungan seperti cuaca, tumbuhan bawah dan sebagainya, ialah dengan jalan mengatur waktu pengukuran, letak pengukuran, pembersihan tumbuhan bawah yang merintangai pengukuran tersebut.

C. Menggunakan *Global Position System* (GPS)

GPS adalah singkatan dari *Global Positioning System*, yang merupakan sistem navigasi dengan menggunakan teknologi satelit yang dapat menerima sinyal dari satelit.

Cara kerja GPS secara logik ada 5 langkah:

1. Memakai perhitungan "triangulation" dari satelit.
2. Untuk perhitungan "triangulation", GPS mengukur jarak menggunakan traveltime sinyal radio.
3. Untuk mengukur travel time, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya.
5. Terakhir harus mengoreksi delay sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima receiver.

Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima (receiver) di permukaan, dimana GPS receiver ini akan mengumpulkan informasi dari satelit GPS. Sebuah GPS receiver harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (latitude dan longitude) dan track pergerakan. Jika GPS receiver dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (latitude, longitude dan altitude). Jika sudah dapat menentukan posisi user, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan lain- lain. Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan (travel time). Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai Time of Arrival (TOA). Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal.

Dari beberapa pemakaian GPS di atas dikategorikan menjadi:

- a) Waktu. GPS receiver menerima informasi waktu dari jam atom yang mempunyai keakuratan sangat tinggi.
- b) Lokasi. GPS memberikan informasi lokasi:
 - Latitude
 - Longitude
 - Altitude
- c) Kecepatan. Ketika berpindah tempat, GPS dapat menunjukkan informasi kecepatan berpindah tersebut.
- d) Arah perjalanan. GPS dapat menunjukkan arah tujuan. Simpan lokasi. Tempat-tempat yang sudah pernah atau ingin dikunjungi bisa disimpan oleh GPS receiver.
- e) Komulasi data. GPS receiver dapat menyimpan informasi track, seperti total perjalanan yang sudah pernah dilakukan, kecepatan rata-rata, kecepatan paling tinggi, kecepatan paling rendah, waktu/jam sampai tujuan, dan sebagainya.
- f) Tracking. Membantu untuk memonitoring pergerakan obyek. Membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jaringan terdekat.