

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan, para pemegang Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu dalam Hutan Alam (IUPHHK-HA) dan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu dalam Hutan Tanaman (IUPHHK-HT) diwajibkan menyusun Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu sepuluh tahunan (Pasal 73 dan 75 Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007) yang disusun berdasarkan inventarisasi berkala sepuluh tahunan dengan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri. Berdasarkan inventarisasi tersebut perlu dibuat pedoman inventarisasi berkala untuk pelaksanaan di lapangan oleh pemegang IUPHHK-HA atau IUPHHK-HT.

1.2. Maksud

Pedoman Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) dimaksudkan untuk dijadikan panduan dan dasar bagi pengelola unit manajemen tingkat tapak (KPH dan atau IUPHHK) dalam melaksanakan kegiatan inventarisasi hutan menyeluruh berkala pada areal unit pengelolaan dan areal IUPHHK-HA dan IUPHHK-HT sebagai dasar penyusunan Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (RKUPHHK) sepuluh tahunan.

1.3. Tujuan

Tujuan inventarisasi hutan menyeluruh berkala antara lain:

1. Untuk mengetahui kondisi sediaan tegakan hutan (timber standing stock) secara berkala;
2. Sebagai bahan penyusunan RKUPHHK dalam Hutan Alam dan atau RKUPHHK dalam Hutan Tanaman atau KPH sepuluh tahunan;
3. Sebagai bahan pemantauan kecenderungan (*trend*) kelestarian sediaan tegakan hutan di areal KPH dan atau IUPHHK-HA atau IUPHHK-HT.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman ini meliputi pengaturan tata cara penyelenggaraan Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) dalam hutan produksi.

1.5. Pengertian

1. Petak (*compartment*) adalah unit areal yang merupakan unit administrasi terkecil dalam kesatuan pengelolaan/manajemen hutan.
2. Sediaan tegakan hutan (*standing stock*) adalah kondisi tegakan hutan yang ada pada saat dilaksanakan inventarisasi hutan, yang dinyatakan dalam komposisi jenis, penyebaran ukuran diameter dan dugaan tinggi pohon penyusun tegakan, luas areal, volume tegakan hutan, keadaan permudaan alam/tumbuhan bawah serta bentang lahan dari areal yang diinventarisasi.

II. PRASYARAT PELAKSANAAN KEGIATAN

2.1. Ketentuan Umum

1. Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) pada prinsipnya berbasis keragaman potensi hutan dan dilaksanakan oleh pemegang IUPHHK-HA dan IUPHHK-HT pada Hutan Produksi atau suatu KPH;
2. Pengambilan petak contoh (*sampling unit*) dalam IHMB berbasis petak didasarkan pada kondisi areal yang berhutan;
3. Petak contoh untuk pengamatan pohon:
 - a. pada hutan alam berukuran paling sedikit 0,25 hektar berbentuk empat persegi panjang dengan lebar 20 meter dan panjang 125 meter.
 - b. pada hutan tanaman berukuran paling sedikit 0,02 hektar (jari-jari lingkaran 7,94 meter) untuk umur 0 – 10 tahun, luas 0,04 hektar (jari-jari lingkaran 11,28 meter) untuk umur 11 - 20 tahun, dan luas 0,1 hektar (jari-jari lingkaran 17,8 meter) untuk umur diatas 20 tahun berbentuk lingkaran.

2.2. Waktu Pelaksanaan

1. Pelaksanaan Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) dilaksanakan 1 (satu) kali dalam setiap 10 (sepuluh) tahun;
2. Dalam hal permohonan IUPHHK baru, hasil IHMB menjadi dasar perhitungan *Annual Allowable Cut* (AAC);
3. Bagi IUPHHK sedang berjalan, dilaksanakan selambat-lambatnya 1 (satu) tahun sejak diberlakukannya peraturan ini;
4. Bagi IUPHHK yang akan berakhir jangka waktu izinnya dan akan mengajukan perpanjangan izin, dilaksanakan selambat-lambatnya 2 (dua) tahun sebelum berakhirnya izin.

2.3. Perencanaan Kegiatan

1. Pemegang IUPHHK menyusun rencana kegiatan IHMB dilengkapi dengan:
 - a. Peta areal kerja digital serta hasil cetak (*hardcopy*) dari yang akan di survey;
 - b. Data penginderaan jauh resolusi spasial sedang (10 m - 30 m) dengan umur perekaman data tidak lebih dari 2 tahun serta mempunyai kualitas citra yang baik dengan maksimum tutupan areal sebesar 5%;
 - c. Peta petak dalam areal kerja, peta jalan, sungai dan lokasi pemukiman atau perkampungan baik dalam bentuk digital maupun hasil cetak (*hardcopy*);
 - d. Rencana bagan sampling dan bentuk plot contoh;
 - e. Rencana alat dan perlengkapan di lapangan;
 - f. Tata waktu pelaksanaan;
 - g. Rencana penyediaan tenaga kerja dan organisasi;
 - h. Rancangan pengolahan, analisis data dan pelaporan hasil;
 - i. Rencana luaran (*output*).
2. Menyampaikan rencana kegiatan inventarisasi hutan kepada Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan *c.q.* Direktur yang disertai tugas dan tanggung jawab di bidang penilaian dan pengesahan RKUPHHK-HA atau RKUPHHK-HT.

2.4. Verifikasi Hasil

1. Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan dapat membentuk Tim Pengendali Teknis, yang terdiri dari unsur Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, Badan Planologi Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Akademi Kehutanan setempat untuk melakukan evaluasi dan verifikasi terhadap laporan/hasil inventarisasi hutan yang telah dilaksanakan;
2. Terhadap laporan hasil inventarisasi yang telah diterima oleh Tim Pengendali Teknis, Tim Pengendali Teknis memberikan saran dan pertimbangan mengenai hasil inventarisasi kepada Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan sebagai dasar penyusunan RKUPHHK sepuluh tahunan.

III. PELAKSANAAN KEGIATAN

3.1. Stratifikasi Tutupan Hutan

1. Pembentukan kelas tutupan hutan dimaksudkan untuk meningkatkan ketelitian hasil pendugaan hasil inventarisasi dan keterwakilan.
2. Pelaksanaan pembentukan kelas tutupan hutan dilakukan melalui kaidah sebagai berikut:
 - a. Membagi habis seluruh tutupan vegetasi yang ada (*exhaustive*);
 - b. Mengorganisir/menggabung kelas-kelas tutupan hutan (*mutually exclusive*);
 - c. Mempunyai ukuran yang jelas untuk setiap kelas tutupan hutan yang dibuat:
 - 1) kelas tutupan hutan primer adalah hutan alam produksi yang belum pernah dieksploitasi secara terencana.
 - 2) kelas tutupan hutan bekas tebangan (*Logged Over Area*) adalah hutan yang pernah dan atau sedang dieksploitasi secara terencana.
 - d. Hirarkis, dimana kelas-kelas yang dibuat mempunyai hirarki (tingkatan) dan mengikuti kaidah diagram pohon (*dendrogram*).

3.2. Penentuan Jumlah Plot Contoh

A. Hutan Alam

1. Tujuan penarikan contoh pada hutan alam adalah untuk menghitung volume tegakan komersil yang terdiri dari pohon-pohon dengan berdiameter setinggi dada (dbh) sama atau lebih besar dari 10 cm (sepuluh centimeter).
2. Jumlah plot contoh yang diperlukan tiap IUPHHK dihitung berdasarkan tingkat kesalahan sebesar 5% (lima perseratus) dengan menggunakan rumus:

$$n = \left(\frac{CV\%}{SE\%} \times t \right)^2$$

di mana :

n = jumlah contoh

SE = Sampling Error (5%) keragaman volume antar plot

CV = Keragaman volume dinyatakan sebagai persentase terhadap nilai volume rata-rata

t = tingkat kepercayaan 95% (nilai t mendekati 2)

dengan demikian untuk kawasan yang mempunyai keragaman volume sebesar 65% akan diperoleh jumlah plot contoh sebesar 676 buah (dibulatkan 700).

Mengingat kawasan hutan produksi yang luas dan keberagamannya tinggi, maka keragaman volume berdasarkan data empiris hutan-hutan produksi antara 65% – 75%. Tabel berikut ini menunjukkan jumlah plot contoh (luas masing-masing plot adalah 0,25 ha) yang harus dibuat agar mencapai kesalahan penarikan contoh sebesar $\pm 5\%$ (lima perseratus), pada kawasan IUPHHK seluas 80.000 ha dengan asumsi besar keragaman volume antar plot (S%) berbeda-beda.

Deskripsi/kategori	Keragaman volume (%)	
	65	75
Jumlah plot contoh	676	900
Luas semua plot (ha)	169	225
Intensitas sampling (%)	0.2	0.3

Sebagai pedoman, maka keragaman volume untuk Pulau:

- a. Sumatera dan Kalimantan sebesar 65%;
- b. Sulawesi, Maluku dan Papua sebesar 75%.

Berdasarkan hasil tersebut, maka semua bentuk metode inventarisasi sistematis berjalan dengan intensitas sampling yang lebih tinggi dari 0,5% yang telah dan sedang dilaksanakan dapat diterima.

3. Peletakan plot contoh/sample dalam areal dilakukan dengan sampling sistematis dimulai secara acak (*systematic sampling with random start*) dalam jalur berplot, dengan lebar jalur 20 meter. Jarak antar jalur sebesar 1 km (satu kilometer) dengan tujuan mengusahakan agar semua petak yang ada dapat terwakili. Plot pertama dalam jalur diletakkan secara acak. Jarak antar plot (JP) dalam satu jalur dihitung berdasarkan luas daerah yang diwakili sebuah plot sampel yang dibagi 1000, yakni:

$$JP = \frac{\text{Luas IUPHHK (m}^2\text{)}}{\text{Jumlah plot sampel}} \times \frac{1}{1000}$$

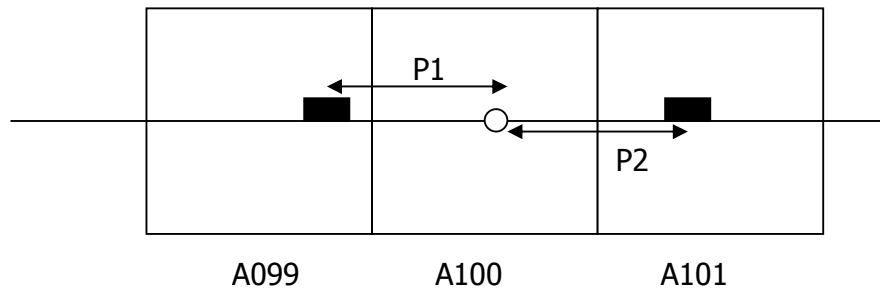
Catatan :

dengan jarak antar jalur 1000 m, maka jarak antar plot contoh dalam jalur, pada 3 kawasan IUPHHK yang keragaman volumenya sama 75% tetapi luasannya berbeda (misalnya IUPHHK A = 80.000, B = 90.000 dan C = 100.000 ha) adalah sebagai berikut:

	Luas Areal IUPHHK-HA		
	80.000	90.000	100.000
Jumlah plot	900	900	900
Luas terwakili/plot (m ²)	888.888,89	1.000.000,00	1.111.111,10
Jarak antar plot (m)	890	1000	1100

Dengan asumsi bahwa petak tebang berbentuk persegi dengan ukuran 1 km x 1 km, maka jika areal IUPHHK luas (misalnya di atas 100.000 ha) dan keragaman volume tinggi (misalnya di atas 75%) akan ada petak tebang yang tidak diwakili sebuah plot contoh. Untuk memperoleh informasi petak tebang tersebut, digunakan asumsi bahwa perubahan volume dari satu titik contoh ke titik lainnya berlangsung secara gradual, karena itu dapat digunakan transformasi linear berdasarkan jarak. Jika luas IUPHHK tersebut adalah 90.000 ha, maka jarak antar plot adalah 1000 meter.

Petak tebang yang tidak diwakili sebuah plot contoh, diduga volumenya dengan menggunakan interpolasi. Pada Gambar di bawah ini, petak tebang A100 tidak ditempati plot contoh dan akan diduga volumenya berdasarkan volume plot contoh di petak A099 (misalnya $V_1 = 25 \text{ m}^3$) dan petak A101 (misalnya $V_2 = 64 \text{ m}^3$).



Tahapan pendugaan adalah sebagai berikut:

1. Ukur jarak dari plot sample di Petak A099 ke titik tengah plot A100 (misalkan $P_1 = 550 \text{ m}$).
2. Ukur jarak dari plot contoh di Petak A101 ke titik tengah plot A100 (misalkan $P_2 = 750 \text{ m}$).
3. Hitung beda volume (ΔV) ke dua plot contoh, $\Delta V = 64 \text{ m}^3 - 25 \text{ m}^3 = 39 \text{ m}^3$.
4. Gunakan rumus transformasi linear sebagai berikut:

$$V = V_1 \pm \left(\frac{P_1}{P_1 + P_2} \times \Delta V \right)$$

Gunakan operator + (tambah) kalau V_1 lebih kecil dari V_2 dan gunakan operator - (kurang) kalau V_1 lebih besar dari V_2 . Untuk contoh di atas, volume di A100 adalah:

$$V = 25 + \left(\frac{550}{550 + 750} \times 39 \right) = 41,5 \text{ m}^3$$

B. Hutan Tanaman

1. Petunjuk dimaksudkan untuk hutan tanaman industri kayu pulp, dimana tidak diberi perlakuan penjarangan tegakan.
2. pendugaan volume dilakukan pada tanaman kelas umur 4 tahun keatas. Pada kelas-kelas umur ini inventarisasi dilakukan pada setiap kelas umur dengan tujuan untuk monitoring perkembangan produksi dan menduga besarnya produksi di saat tebangan.
3. Pada umur di bawah 4 tahun, tujuan inventarisasi diarahkan lebih kepada penilaian keberhasilan tanaman, penentuan kualitas tapak (site quality) dan gangguan hama/penyakit.

4. Jumlah plot contoh yang diperlukan tiap IUPHHK-HT/HTI dihitung berdasarkan tingkat kesalahan sebesar 5% dengan menggunakan rumus:

$$n = \left(\frac{CV\%}{SE\%} \times t \right)^2$$

di mana:

n = jumlah contoh

SE = Sampling Error (5%) keragaman volume antar plot

CV = Keragaman volume ditetapkan sebesar 25%

T = tingkat kepercayaan 95% (nilai t mendekati 2)

dengan demikian jumlah contoh plot/sampel plot untuk keragaman volume sebesar 25% sebanyak 100 buah.

$$N = \left(\frac{CV\%}{SE\%} \times t \right)^2 = \left(\frac{25}{5} \times 2 \right)^2 = 100 \text{ Sample Plot}$$

Metode inventarisasi yang digunakan untuk semua kelas umur adalah penarikan contoh sistematis jalur berplot dengan awal teracak (*systematic sampling with random start*). Untuk memudahkan teknis pelaksanaan, jarak antar jalur ditentukan sebesar 500 meter. Berikut ini dicantumkan jarak antar plot dalam 1 jalur dari 3 kelas umur yang mempunyai luas berbeda (2500 ha, 3000 ha dan 3500 ha), tetapi mempunyai keragaman volume yang sama sebesar 25%.

Deskripsi/Kategori	Luas Kelas Umur (ha)		
	2500	3000	3500
Jumlah plot	100	100	100
Luas terwakili per plot (m ²)	250000	300000	350000
Jarak antar plot dalam jalur (m)	500	600	700

Bentuk plot untuk Hutan Tanaman adalah sebagaimana tercantum dalam ketentuan umum.

3.2. Penempatan Plot Contoh di Lapangan

1. Lokasi setiap plot harus digambarkan pada peta topografi atau peta jaringan jalan yang telah dibuat dengan skala 1:50.000 atau lebih besar untuk hutan alam.
2. Untuk hutan tanaman digunakan skala 1:25.000 atau yang lebih besar.

Catatan :

penentuan titik ikat pada peta berupa bentuk-bentuk fisik permanen seperti simpang sungai, simpang jalan, jembatan atau landmark lainnya. Titik ikat ini dimaksudkan untuk mendapatkan posisi awal plot contoh dengan mengukur jarak dan sudut arah atau azimuth dari titik ikat. Posisi titik ikat harus diukur dengan GPS atau menggunakan koordinat peta yang ada.

3. Pengukuran Jalan Masuk

- a. Ukuran azimuth atau sudut arah dan jarak dari titik ikat ke titik awal jalur di lapangan.

- b. Gambarkan jalan masuk menuju plot yang memperlihatkan keadaan setiap 50 m berdasarkan arah dan jarak rintisan dari titik ikat.
- c. Saat membuat rintisan masuk, sedapat mungkin mengurangi kerusakan terhadap sumber daya seperti rotan atau jenis-jenis komersil lainnya dengan berbagai ukuran. Patok dibuat hanya dari pancang jenis non komersil.
- d. Pada titik awal plot yang terletak di tengah jalur dengan arah utara-selatan dibuat gundukan tanah setinggi 0,5 Meter. Kemudian tegakan pada gundukan itu sebuah patok permanen yang diperkirakan tidak rusak sampai 10 tahun dengan pipa paralon 4 inci diisi semen sepanjang 2 meter, ditanam antara 0,5 meter – 0,7 meter lalu diberi tanda posisi GPS. Gundukan tanah dapat digunakan sebagai tanda awal jalur. Patok permanen kemudian diberi nomor jalur dan nomor plot, misalnya J03,01 yang berarti Jalur 03, plot no. 1.

3.3. Pembuatan Plot Contoh

A. Hutan Alam

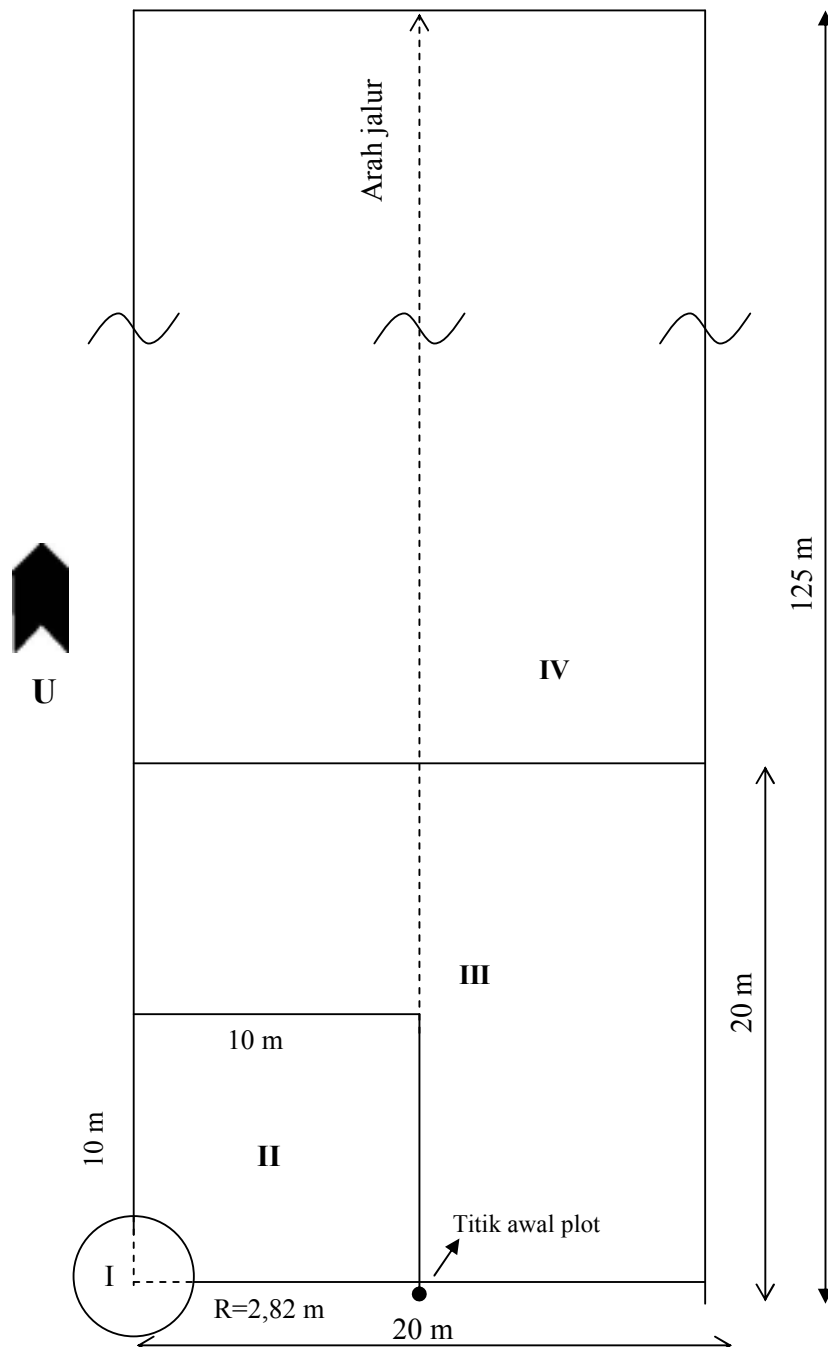
1. Plot sampel di hutan alam diletakkan dalam jalur inventarisasi dengan arah Utara-Selatan dan di dalamnya terdapat beberapa plot ukur yang jumlahnya tergantung dari panjang jalur. Dalam satu plot ukur terdapat 4 sub-plot ukur yang luasnya dibedakan berdasarkan tingkat pertumbuhan pohon dan tingkat permudaan yang ada. (Lihat gambar 1)
 - a. Sub-plot pancang

Ukur dari titik awal plot masing-masing 10 m ke arah Barat atau Timur, pada ujung sisi kiri buat sub-plot pancang berbentuk lingkaran dengan tali sepanjang 2,82 m (jari-jari plot 2,82 meter). Amati keberadaan pancang dalam plot. Pasang pasak pada pusat plot untuk memasang tali tersebut, lalu amati plot secara berputar dengan ujung tali sebagai batas plot hingga selesai.
 - b. Sub-plot tiang

Dari titik awal plot, bentuk sub-plot tiang berbentuk bujur sangkar berukuran 10 m x 10 m di sisi kiri jalur. Dengan bantuan tali sepanjang 10 m sebanyak 2 buah dan kompas, dari titik awal plot tarik tali ke arah kiri tegak lurus jalur (270°) dan searah jalur (0°) lalu pasang patok.
 - c. Sub-plot pohon kecil

Bentuk plot bujur sangkar berukuran 20 m x 20 m, sepanjang 10 m sebelah Barat dan 10 m sebelah Timur jalur, kemudian rintis 20 m ke arah Utara.
 - d. Sub-plot pohon besar

Bentuk plot persegi panjang berukuran 20 m x 125 m sebagai perpanjangan dari sub-plot pohon kecil ke arah Utara.



Gambar 1. Disain plot ukur dengan 4 subplot (I-IV)

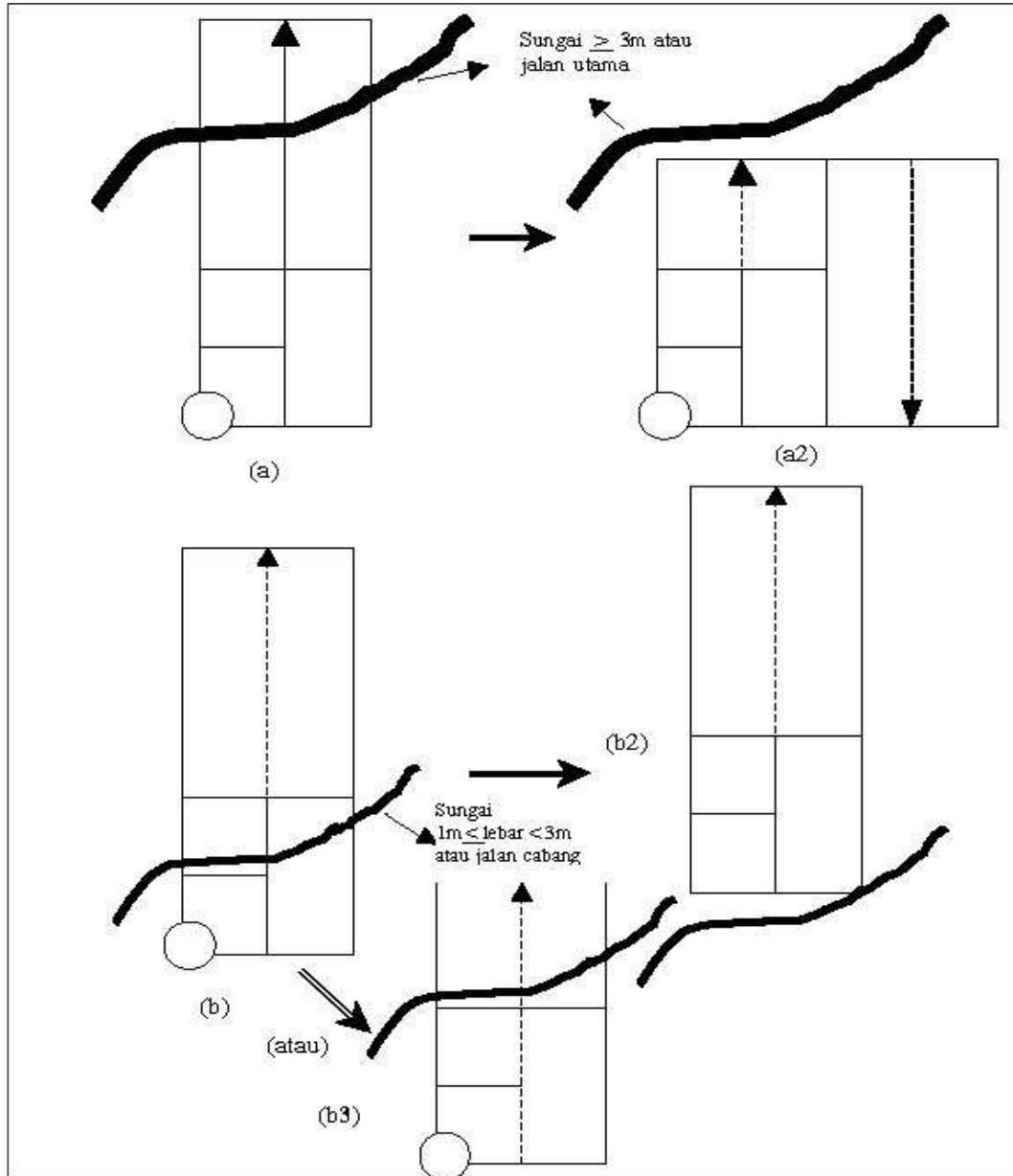
Pada setiap titik awal plot 2, plot 3 dan seterusnya, buat gundukan tanah setinggi 0,5 m dan tegakkan pancang kayu yang dicat dengan nomor plot dan nomor jalur. Penomoran plot harus konsisten, misalnya J04,03 berarti jalur 4 plot nomor 3.

2. Pemindahan Plot Ukur

Pemindahan plot ukur hanya dilakukan bila (lihat gambar 2):

- plot terpotong oleh sungai besar (lebar lebih atau sama dengan 3 meter), jalan utama atau TPn.

- b. sub-plot tingkat pohon kecil (20 m x 20 m), sub-plot tingkat tiang (10 m x 10 m) atau sub-plot tingkat pancang terpotong oleh sungai dengan lebar lebih dari 1 meter dan kurang dari 3 meter atau jalan cabang.
- c. sub-plot tingkat pancang (lingkaran, $r = 2,82$ m) terpotong oleh sungai atau jalan.



Gambar 2. Kaidah-kaidah di dalam perubahan/pemindahan plot

Pemindahan dilakukan dengan:

- a. membagi plot ke dalam dua jalur yang berdekatan/berhimpitan (lihat Gambar 2; a2).
- b. merubah posisi plot dengan memajukan atau memundurkan plot dengan tetap berada pada jalur (Gambar 2; b2 atau b3).
- c. bila sub-plot tingkat pancang (sub-plot lingkaran) terpotong oleh sungai

kecil ≤ 1 meter, pemindahan plot dilakukan hanya terhadap sub-tingkat pancang saja.

B. Hutan tanaman

Bagian ini menjelaskan cara pembuatan plot di HTI pulp pada semua kelas umur. Metode yang digunakan adalah sampling sistematis berjalur dengan awal random. Seandainya posisi plot berada pada posisi yang tidak memungkinkan untuk dibuat (sungai, jalan, jurang, dll), maka pemindahan plot dilakukan sesuai dengan aturan yang sama seperti di hutan alam. Pada setiap titik awal jalur dan titik pusat plot, buat gundukan tanah setinggi 0,5 m dan tegakkan pancang kayu yang dicat dengan nomor petak tanam, nomor jalur dan nomor plot. Lakukan pula penggundukan tanah dan pemancangan patok pada titik-titik perpotongan jalur inventarisasi dengan jalan, walaupun titik tersebut tidak terletak dalam plot sampel.

3.4. Pemasangan Label Pohon

1. pemasangan label pohon pada hutan alam hanya pada jenis pohon komersial berdiameter 10 cm ke atas atau mulai dari tingkat tiang hanya yang berada dalam plot sample.
2. Label pohon dipasang pada ketinggian 15 cm di atas lingkaran pengukuran diameter dan menghadap jalur, agar lebih mudah dilihat dari jalur rintisan. Label pohon yang dipasang terbuat dari material yang tidak rusak sampai 2 tahun misalnya plat aluminium atau plastik berukuran 7 cm x 4 cm.
3. Label pohon ini akan digunakan sebagai bahan verifikasi.
4. untuk hutan tanaman tidak diperlukan pelabelan pohon.
5. Setiap plot sampel yang dibuat akan mempunyai 4 daftar isian/tally sheet (DI), yaitu DI 1 yang berisi informasi plot secara umum, DI 2 yang berisi data pohon tingkat pancang dan tiang, DI 3 yang berisi data pohon kecil dan DI 4 yang berisi data pohon besar. Nama jenis pohon yang diperoleh, terlebih dahulu disusun menurut abjad nama daerahnya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah mencari nama botani serta informasi lain yang dianggap perlu. Jenis-jenis ini kemudian dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok: Komersial satu (meranti), Komersial dua (jenis kayu rimba campuran), kayu indah satu (jenis-jenis ebony), kayu indah dua, kelompok jenis yang dilindungi dan Jenis lainnya (SK Menhut No.163/KPTS-II/2003 Tentang Pengelompokan Jenis Kayu Sebagai Dasar Pengenaan Iuran Kehutanan).

3.5. Pencatatan Informasi Umum

A. Hutan Alam

Informasi dan data yang akan dikumpulkan untuk DI 1 adalah berikut:

1. Nomor Petak
Catat nomor petak sesuai dengan nomor pada peta topografi atau peta jaringan jalan yang disediakan. Berikan informasi petak ini akan ditebang (D) atau tidak ditebang (TD). Petak akan ditebang apabila ada pohon komersial berdiameter

lebih besar dari 50 cm pada saat inventarisasi. Contoh nomor Petak : Ptk01/D (petak 01, ditebang).

2. Nomor Plot
Nomor plot terdiri dari 2 bagian, nomor plot di jalur dan nomor jalur. Misal, jalur 3, plot nomor 20 maka ditulis J03,20.
3. Nomor Regu Inventarisasi
Masukan nomor regu yang telah ditentukan sebelumnya dengan 1 digit.
4. Tanggal Inventarisasi
Catat tanggal pengukuran plot tersebut dengan pola "HHBBTT" (H untuk hari, B untuk bulan dan T untuk tahun).
5. Ketinggian
Tentukan ketinggian dari permukaan laut (mdpl) dengan mengacu pada peta topografi yang disediakan.
6. Kelerengan
Ukur kelerengan dalam persen (%) pada jalur sejauh 20 m mulai dari titik awal plot.
7. Fisiografi (keadaan muka bumi)
Tentukan keadaan fisiografi daerah di sekitar plot berdasarkan kriteria berikut:
 - a. Datar:
 - kelerengan tidak melebihi 10%
 - beda ketinggian antara titik tertinggi dengan terendah tidak lebih dari 2 meter
 - b. Bergelombang:
 - kelerengan berkisar antara 11-25 %
 - beda ketinggian antara titik tertinggi dengan terendah sekitar 2 – 5 meter
 - c. Puncak
punggungan :
 - kelerengan melebihi 25%
 - dua kelerengan yang bertentangan mencapai titik tertinggi
 - d. Lereng atas:
 - kelerengan melebihi 25 % - terletak pada bagian ketiga teratas lereng
 - e. Lereng tengah:
 - kelerengan melebihi 25 % - terletak antara lereng atas dan lereng bawah
 - f. Lereng bawah:
 - kelerengan melebihi 25 % dan terletak pada bagian ketiga terendah dari lereng.
 - g. Lembah
 - plot terletak pada daerah lembah yang lebar minimal 20 meter.
 - h. Lembah curam
 - kelerengan melebihi 25 %
 - dua kelerengan yang bertentangan mencapai titik terendah
8. Kondisi Tapak
Kondisi tapak ditentukan di dalam sub-plot 20 m x 20 m dan dinyatakan dalam 2 kategori yaitu kondisi tapak khusus dan kelas tekstur tanah. Kondisi tapak khusus dinyatakan dalam kelas berikut ini:
Tidak ada (1) : tidak ada ciri khas tentang kondisi tapak di daerah tersebut.
Berbatu (2) : lebih dari 1/3 areal merupakan areal berbatu.

Rawa (3) : lebih dari separuh areal merupakan areal yang digenangi air (terutama pada musim hujan).

Labil (4) : lebih dari 1/3 areal dipengaruhi oleh erosi seperti tanah longsor atau terkikis air.

Sedangkan untuk penentuan kelas tekstur tanah (metodenya dijelaskan dalam diagram alur pada Gambar 3) dinyatakan dalam kelas-kelas berikut ini:

- (a) Pasir;
- (b) Pasir berlempung;
- (c) Lempung berpasir;
- (d) Lempung liat berpasir;
- (e) Liat berpasir;
- (f) Lempung;
- (g) Lempung berliat;
- (h) Liat;
- (i) Lempung berdebu;
- (j) Lempung berliat;
- (k) Liat berdebu;
- (l) Debu.

9. Bekas tebangan

Baru : umur tebangan ≤ 5 tahun

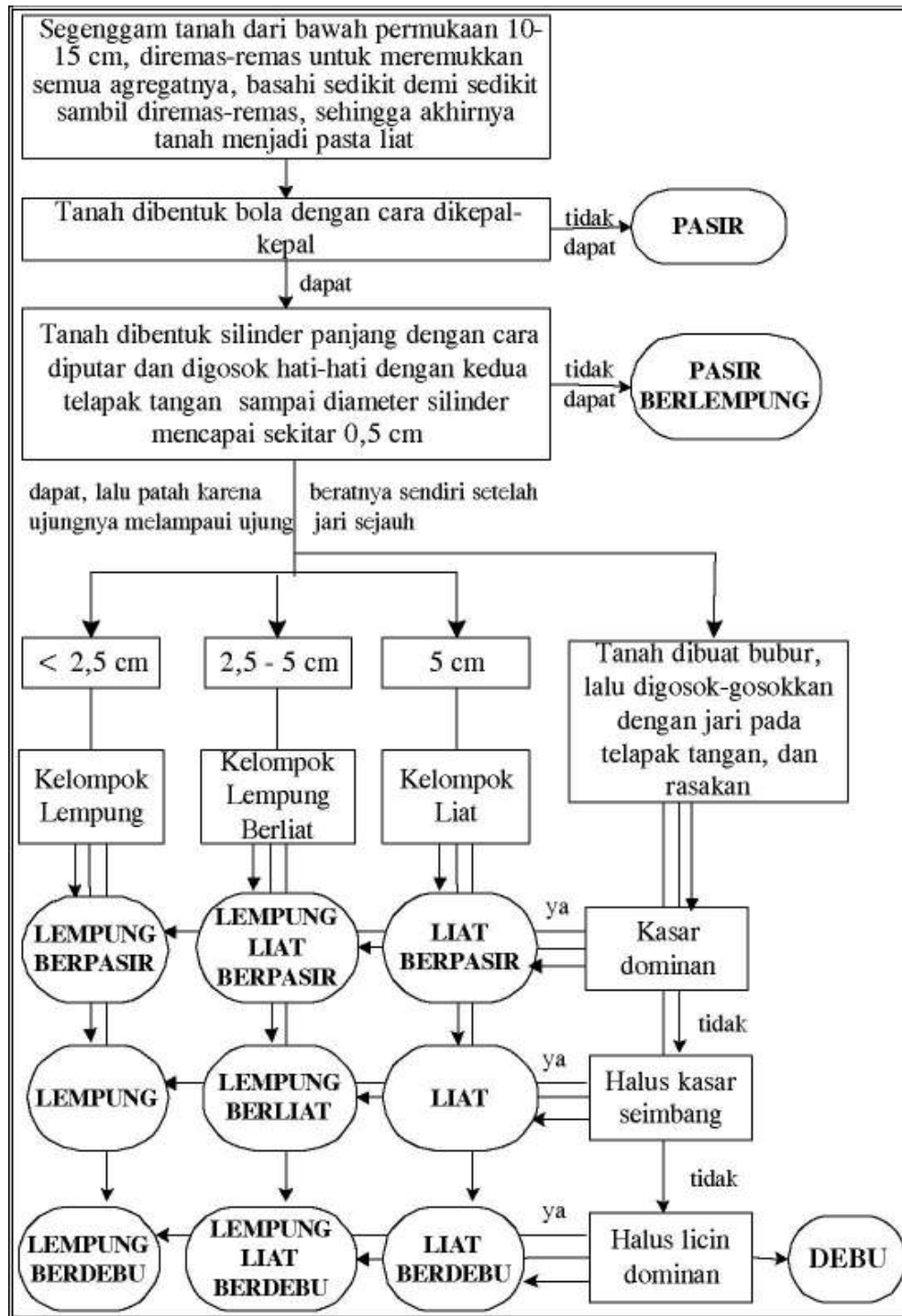
Lama : umur tebangan > 5 tahun

10. Tahun Pelaksanaan Tebang

Adalah tahun tebangan terakhir oleh HPH/IUPHHK-HA untuk menentukan umur lepas tebang (*years-elapsed after logging*) pada saat inventarisasi, yang akan digunakan dalam penaksiran volume tebangan berikutnya.

Catatan tahun operasi penebangan RKT ke dalam tabel dalam 4 digit contoh: 86/87.

11. Bekas kebakaran/kekeringan



Gambar 3. Diagram alur penentuan kelas tekstur tanah berdasarkan metode rasa rabaan dan gejala konsistensi (Poerwowidodo, 1992; DEPTAN, 1992)

Format Daftar Isian 1 adalah sebagai berikut :

Daftar Isian 1

INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA INFORMASI UMUM HUTAN ALAM

Lokasi :

Kordinat GPS titik awal :

Nomor Petak :

Nomor Plot :

Nomor Regu :

Tanggal :

Pimpinan Regu :

Ketinggian tempat:

Kelerengan :

Fisiografi : datar=1, bergelombang=2, puncak=3, lereng atas=4,
lereng tengah=5, lereng bawah=6, lembah=7, lembah curam=8

Tapak : tidak ada=1, berbatu=2, rawa=3, labil=4,

Tekstur tanah : A , B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L

Bekas tebangan : baru \leq 5 tahun, lama $>$ 5 tahun

Tahun Penebangan : ...

Bekas terbakar/kekeringan : ada/tidak ada

Kelas tutupan pada citra : 1 = hutan primer rapat, 2 = hutan primer sedang, 3 = hutan primer jarang, 4 = hutan sekunder rapat, 5 = hutan sekunder sedang, 6 = hutan sekunder jarang, 7 = belukar, 8 = lainnya.

PETA SKETSA POSISI

Peta sketsa menggambarkan posisi plot ukur dan jalan masuk

B. Hutan Tanaman

Setiap plot contoh yang dibuat untuk Hutan Tanaman akan mempunyai 2 daftar isian (DI), yaitu DI 1 yang berisi informasi plot secara umum, DI 2 yang berisi data pohon berupa diameter pada ketinggian 1,30m (cm), diameter pada ketinggian 0,5 m (cm), tinggi bebas cabang (m) dan tinggi total (m).

Data dan informasi tersebut dimasukkan ke dalam Daftar Isian 1 (DI 1), sebagai berikut:

Daftar Isian 1

INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA INFORMASI UMUM HUTAN TANAMAN

Lokasi :

Kordinat GPS titik awal :

No. Petak :

No. Plot :

No. Regu :

Tanggal inventarisasi :

Jenis Tanaman Utama :

Jarak tanam : m x m

Bulan dan Tahun Tanam :

Penjarangan : YA / TIDAK

Ketinggian tempat : m dpl

Kelerengan : %

Fisiografi : datar=1, bergelombang=2, puncak=3, lereng atas=4,
lereng tengah=5, lereng bawah=6, lembah=7, lembah curam=8

Tapak : tidak ada=1, berbatu=2, rawa=3, labil=4,

Tekstur tanah : A , B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L

Gangguan :

PETA SKETSA POSISI

Peta sketsa menggambarkan posisi plot ukur dan jalan masuk

3.6. Pendataan Pohon Hutan Alam

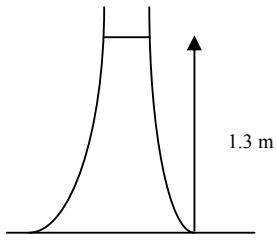
A. Pendataan Tingkat Pancang

Dalam sub-plot lingkaran dengan jari-jari 2,82 m, dilakukan pengamatan terhadap pancang komersial yaitu anakan jenis komersial dengan tinggi minimal 1,5 m hingga diameter kurang dari 10 cm. Data yang diambil hanya berupa keberadaan pancang (ada atau tidak ada) di sub-plot tersebut.

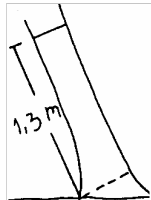
B. Pendataan Tingkat Tiang

Semua pohon hidup di dalam sub-plot 10 m x 10 m yang berdiameter mulai dari 10 cm hingga kurang dari 20 cm termasuk dalam tingkat tiang dan harus dicatat dalam Daftar Isian 2 seperti di halaman berikut. Diameter diukur dengan menggunakan pita diameter (*phi-band*) dalam 2 digit dengan pembulatan terdekat, contoh: 12,2 cm ditulis *12 cm*; 16,8 cm ditulis *17 cm*, 18,5 cm ditulis *19 cm*.

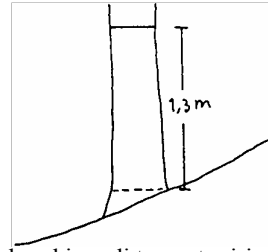
Gambar 4. Penentuan posisi untuk pengukuran diameter



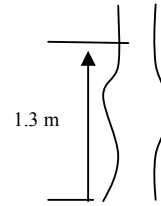
Pohon biasa di tempat datar



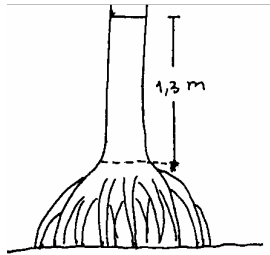
Pohon miring di tempat datar. Pengukuran pada 1,30 m mengikuti arah condong pohon



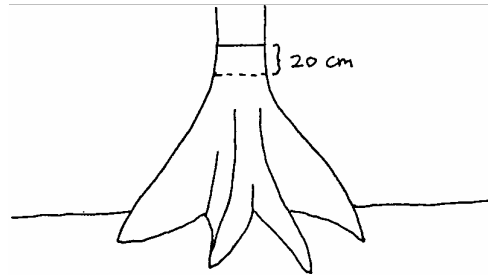
Pohon biasa di tempat miring Pengukuran pada 1,30 m dari lereng yang lebih tinggi



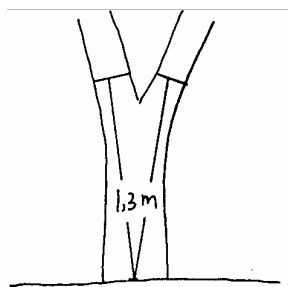
Batang cacat, tinggi batas bawah cacat kurang dari 1,30 m. Pengukuran tepat di 1,30 m



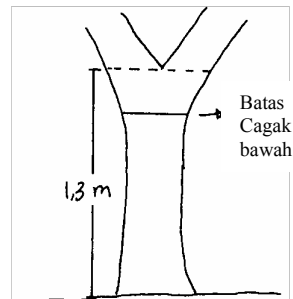
Pohon berakar nafas. Pengukuran pada tinggi 1,30 m di atas akar



Pohon berbanir di atas 1,30 m pengukuran dilakukan 20 cm di atas banir



Batang bercagak di bawah 1,30 m. Pengukuran di 2 batang



Batang bercagak, tinggi cagak = 1,30 m. Pengukuran dibawah batas cagak luar

Format Daftar Isian 2 dicantumkan sebagai berikut:

Daftar Isian 2

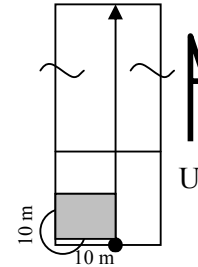
**INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA
DATA TINGKAT PANCANG DAN TIANG**

DI	No. Petak	No. Plot	No. Regu	Tanggal
2				

PANCANG tinggi 1,5 m s/d diameter <10cm , ADA/TIDAK ADA

TIANG 10 cm ≥ Ø > 20 cm

Data yang dikumpulkan adalah semua tingkat tiang di dalam plot 10 x 10 m dengan dbh mulai dari 10 cm hingga dbh kurang dari 20 cm



No	Nama Jenis	Kelompok Jenis			Dbh (cm)	Kualitas tajuk pohon
1/T						
2/T						
3/T						
4/T						
5/T						
6/T						
7/T						
8/T						
9/T						
10/T						
11/T						
12/T						
13/T						
14/T						
15/T						

Kualitas Tajuk Pohon:

- 1 = tajuk bebas dari pemanjat, sehat, kerusakan di bawah 20%.
- 2 = Kerusakan tajuk 20 – 50%, atau sebagian tajuk di tutupi rotan, tumbuhan pemanjat lain atau berdesakan dengan tajuk pohon lain
- 3 = Kerusakan tajuk di atas 50%, atau sebagian besar tajuk di tutupi rotan atau tumbuhan pemanjat lain.

C. Pendataan Tingkat Pohon Kecil

Semua pohon hidup yang berdiameter mulai dari 20 cm hingga kurang dari 35 cm di dalam sub-plot 20 m x 20 m termasuk ke dalam tingkat pohon kecil dan harus diukur dan dicatat dalam Daftar Isian 3. Data-data yang harus dikumpulkan adalah:

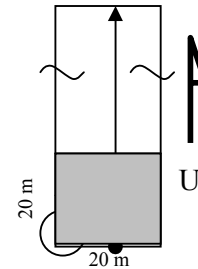
1. Keterangan
Masukkan keterangan nomor petak, nomor jalur, nomor regu serta tanggal.
2. Nomor Pohon
Catat nomor pohon sesuai dengan nomor pada label pohon.
3. Nama jenis
Tentukan nama jenis dan catat ke dalam tally sheet.
4. Simbol jenis
Catat simbol jenis sesuai dengan daftar pada Lampiran 1.
5. Diameter
Ukur dan catat diameter setinggi dada (dbh) atau diameter di atas banir seperti pada butir B.6 , pengukuran diameter tingkat tiang
6. Tinggi pohon
Tinggi pohon yang dibutuhkan adalah tinggi total dan tinggi bebas cabang. Tinggi pohon tidak diisi di lapangan dan nilainya ditentukan dengan menggunakan kurva tinggi (kurva atau persamaan yang menggambarkan hubungan antara diameter dengan tinggi total atau tinggi bebas cabang pohon). Pembuatan kurva tinggi akan dicantumkan dalam bagian lain.
7. Kualitas pohon
Kualitas pohon di tentukan berdasarkan kualitas tajuk dan cacat pada batang. Kualitas tajuk ditentukan sebagaimana pada pengukuran tingkat tiang, Kelas cacat pada batang ditentukan berdasarkan bentuk kerusakan yang ada pada batang dan dicantumkan dalam tabel berikut :

Kelas Cacat	Kode	Kriteria
Bebas Cacat	1	Batang sehat, tidak ada cabang mati, bengkak, retak atau kerusakan kulit lainnya juga tidak berlubang.
Cacat Kecil	2	Batang memiliki kerusakan pada kulit tetapi dapat pulih kembali dan masih dapat dimanfaatkan
Cacat Besar	3	Batang terbakar hingga gubal, growong, banyak mata buaya dan tidak dapat dimanfaatkan

Daftar Isian 3

INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA DATA TINGKAT POHON KECIL

DI	No. Petak	No. Plot	No. Regu	Tanggal
3				



POHON KECIL $20 \text{ cm} \geq \text{Ø} > 35 \text{ cm}$

Data yang dikumpulkan adalah semua pohon dalam plot 20 x 20 m dengan dbh/dab mulai dari 20 cm hingga kurang dari 35 cm

No	Nama Jenis	Kelompok jenis	Dbh (cm)	TBC (m)	T Total (m)	Kualitas Tajuk	Cacat Batang
1/PK							
2/PK							
3/PK							
4/PK							
5/PK							
6/PK							
7/PK							
8/PK							
9/PK							
10/PK							
11/PK							
12/PK							
13/PK							

Kualitas Tajuk Pohon:

- 1 = tajuk bebas dari pemanjat, sehat, kerusakan di bawah 20%.
- 2 = Kerusakan tajuk 20 – 50%, atau sebagian tajuk di tutupi rotan, tumbuhan pemanjat lain atau berdesakan dengan tajuk pohon lain
- 3 = Kerusakan tajuk di atas 50%, atau sebagian besar tajuk di tutupi rotan atau tumbuhan pemanjat lain

Cacat Batang:

- 1 = Batang sehat, tidak ada cabang mati, bengkak, retak atau kerusakan kulit lainnya juga tidak berlubang.
- 2 = Batang memiliki kerusakan pada kulit tetapi dapat pulih kembali dan masih dapat dimanfaatkan
- 3 = Batang terbakar hingga gubal, growong, banyak mata buaya dan tidak dapat dimanfaatkan

D. Pendataan Tingkat Pohon Besar

Semua pohon yang hidup dalam plot 20 m x 125 m, dengan diameter (dbh dan dab) mulai dari 35 cm ke atas merupakan tingkat pohon besar dan harus diukur dan dicatat dalam Daftar Isian 4. Data-data yang dikumpulkan adalah:

1. Keterangan

Masukkan keterangan nomor petak, nomor jalur, nomor regu serta tanggal seperti pada tally sheet TS 1 (Lampiran 2).

2. Nama jenis

Tentukan nama jenis dan catat ke dalam tally sheet.

3. Simbol jenis

Catat simbol jenis sesuai dengan daftar pada Lampiran 1.

4. Diameter

Ukur dan catat diameter setinggi dada (dbh) atau diameter di atas banir seperti pada butir 9.5.

5. Tinggi bebas cabang dan tinggi total

Tinggi bebas cabang maupun tinggi total tidak diukur oleh regu inventarisasi melainkan diduga nilainya berdasarkan kurva tinggi.

6. Kualitas log

Penentuan kualitas log berdasarkan pada seluruh batang bebas cabang yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri (Tabel 1). Kualitas log dinilai berdasarkan kelurusan dan kerusakan batang sebagaimana tercantum dalam Tabel di halaman berikut:

Tipe kualitas	Kualitas log	kode	keterangan
Kelurusan	Lurus	1	Batang yang tidak melengkung, bengkok dan terpilin.
	Melengkung	2	Lebar lengkungan terdalam dari sumbu garis lurus antara ujung dan pangkal batang lebih dari setengah diameter ujung.
	Bengkok	3	Lebar antara sumbu garis batang lurus dengan sumbu garis batang yang bengkok lebih dari setengah diameter ujung (lihat gambar 6).
	Terpilin	4	Serat kayu terpilin dari pangkal hingga ujung.
	Tidak ada	5	Batang sehat, tidak ada cabang mati, bengkok, retak atau kerusakan kulit lainnya juga tidak berlubang.
Kerusakan	Cacat kecil	6	Batang memiliki kerusakan kecil atau besar pada kulit tetapi dapat pulih kembali dan masih dapat dimanfaatkan.
	Cacat besar	7	Batang terbakar hingga gubal, growong, banyak mata buaya dan tidak dapat dimanfaatkan.

Tabel 1. Kelas kualitas batang (log) berdasarkan kelurusan dan kerusakan

Dari beberapa kategori kualitas batang, diperoleh 12 kombinasi kategori kualitas log yang kemudian dapat dikelompokkan berdasarkan ketergunaannya, yaitu log yang dapat dimanfaatkan dan log yang tidak dapat dimanfaatkan. Kategori ketergunaan log adalah sebagai berikut :

Dapat dimanfaatkan yang meliputi:

- a. 15 : lurus dan sehat
- b. 16 : lurus dan cacat kecil
- c. 25 : melengkung dan sehat
- d. 26 : melengkung dan cacat kecil
- e. 35 : bengkok dan sehat
- f. 36 : bengkok dan cacat kecil

Tidak dapat dimanfaatkan yang meliputi:

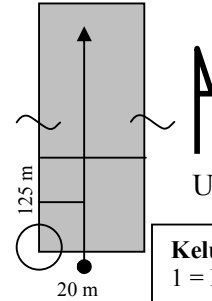
- a. 17 : lurus dan cacat besar
- b. 27 : melengkung dan cacat besar
- c. 37 : bengkok dan cacat besar
- d. 45 : terpilin dan sehat
- e. 46 : terpilin dan cacat kecil
- f. 47 : terpilin dan cacat besar

Format Data Isian 4 dicantumkan pada halaman berikut:

Daftar Isian 4

**INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA
DATA TINGKAT POHON BESAR**

DI	No. Petak	No. Plot	No. Regu	Tanggal
4				



POHON BESAR (PB) Ø > 35 cm

Data yang dikumpulkan adalah semua pohon dalam plot 20 x 125 m dengan dbh mulai dari 35 cm

No	Nama Jenis	Kelompok jenis	Dbh (cm)	TBC (m)	Tg. Total (m)	Kelurusan Batang	Slope ke Utara	Slope ke Timur	Slope ke Selatan	Slope ke Barat	Kerusakan Batang
1/PB											
2/PB											
3/PB											
4/PB											
5/PB											
6/PB											
7/PB											
8/PB											
9/PB											
10/PB											
11/PB											
12/PB											
13/PB											
14/PB											
15/PB											

Kelurusan Batang

- 1 = Batang yang tidak melengkung, bengkok dan terpilin
- 2 = Lebar lengkungan terdalam dari sumbu garis lurus antara ujung dan pangkal batang lebih dari setengah diameter ujung.
- 3 = Lebar antara sumbu garis lurus dengan sumbu garis batang yang bengkok lebih dari setengah diameter ujung
- 4 = Serat kayu terpilin dari pangkal hingga ujung

Kerusakan Batang

- 1 = Batang sehat, tidak ada cabang mati, bengkok, retak atau kerusakan kulit lainnya juga tidak berlubang.
- 2 = Batang memiliki kerusakan kecil atau besar pada kulit tetapi dapat pulih kembali dan masih dapat dimanfaatkan
- 3 = Batang terbakar hingga gubal, growong, banyak mata buaya dan tidak dapat dimanfaatkan

3.7. Pendataan Pohon Hutan Tanaman

A. Pendataan Tanaman Berumur < 4 tahun

Semua tanaman utama di dalam plot harus diukur diameternya. Pengukuran diameter pada sebuah tanaman sehat dilakukan dua kali yaitu pada diameter pada ketinggian 1,30 meter dari tanah dan pada ketinggian 0,5 meter dari tanah. Tinggi total diduga berdasarkan kurva tinggi sesuai dengan jenis yang bersangkutan. Teknik pembuatan kurva tinggi akan dijelaskan dalam pedoman lain. Hasil pengukuran dan pendugaan dicatat dalam Daftar Isian 2 untuk hutan tanaman.

Cara pengisian Daftar Isian 2 adalah sebagai berikut :

1. Keterangan : Masukkan keterangan nomor petak, nomor jalur, nomor regu serta tanggal
2. Catat nomor pohon sesuai dengan nomor label pohon.
3. Tentukan nama jenis dan catat ke dalam daftar isian.
4. Ukur dan catat diameter batang setinggi dada yaitu 1,3 meter dan diameter pada ketinggian 0,5 meter dari muka tanah.
5. Tinggi total diperoleh dari kurva tinggi untuk jenis yang bersangkutan.
6. Gangguan diisi dengan ada (A) atau tidak ada (TA). Bentuk gangguan adalah terbelit liana, patah pucuk, ada bentuk serangan hama atau penyakit atau semua bentuk gangguan yang nampak pada batang dan tajuk.

Format Data Isian 2 adalah sebagaimana tercantum di halaman berikut:

Daftar Isian 2

INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA DATA TINGKAT TANAMAN MUDA

DI	No. Petak	No. Plot	No. Regu	Tanggal
2				

JENIS TANAMAN :

TANAMAN MUDA : Tanaman berumur < 4 tahun

Data yang dikumpulkan adalah data semua pohon dalam plot lingkaran 0,02 ha (jari-jari lingkaran 7,94 M)

No	Nama Jenis	Dia. 1,3 m	Dia. 0,5m	T. Total	Gangguan (A / TA)
1					
2					
3					
4					
...					

B. Pendataan Tanaman Berumur ≥ 4 tahun

Pendataan tanaman berumur ≥ 4 tahun hampir sama dengan tanaman muda kecuali ada pendugaan tinggi bebas cabang. Besarnya tinggi bebas cabang dapat mempengaruhi kualitas kayu pulp yang dihasilkan. Tinggi bebas cabang diduga berdasarkan kurva tinggi sesuai dengan jenis yang bersangkutan. Hasil pengukuran dan pendugaan dicatat dalam Daftar Isian 2 untuk hutan tanaman.

Format Data Isian 2 (umur ≥ 4 tahun) adalah sebagai berikut:

Daftar Isian 2

INVENTARISASI HUTAN MENYELURUH BERKALA DATA TINGKAT TANAMAN BERUMUR ≥ 4 TAHUN

DI	No. Petak	No. Plot	No. Regu	Tanggal
2				

JENIS TANAMAN :

Tanaman berumur ≥ 4 tahun

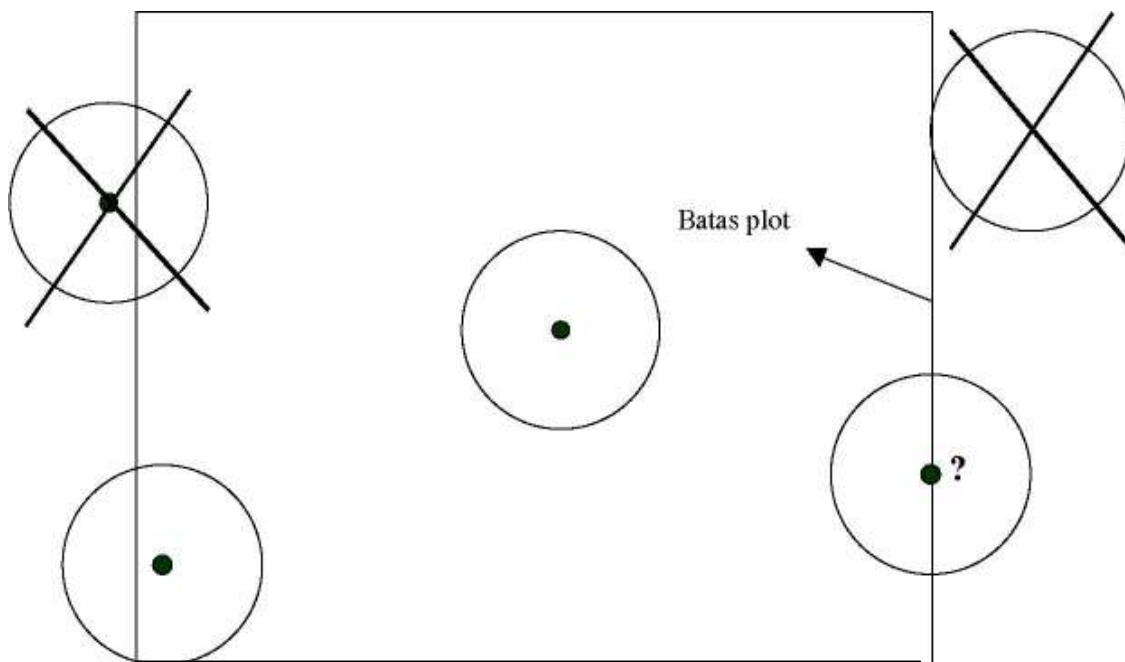
Data yang dikumpulkan adalah data semua pohon dalam plot lingkaran 0,04 ha (jari-jari lingkaran 11, 28 M).

No	Nama Jenis	Dia. 1,3 m (cm)	Dia. 0,5m (cm)	T. Total (m)	T. Bebas Cabang (m)	Gangguan (A / TA)
1						
2						
3						
4						
...						

3.8. Penentuan Posisi Pohon yang Diukur di dalam Sub-plot

Pengambilan keputusan tentang penentuan posisi pohon apakah masuk atau tidak di dalam suatu sub-plot terkadang agak menyulitkan/membingungkan. Untuk itu ditetapkan beberapa kriteria. Bagian tengah pohon (inti pohon) sangat menentukan di dalam penentuan "pohon masuk" atau "pohon keluar", sehingga bila suatu pohon berada di tepi garis plot, inti pohon harus benar-benar diperiksa. Kaidah yang digunakan adalah sebagai berikut (lihat Gambar 5):

- Bila inti pohon terletak di dalam plot, maka pohon **termasuk** di dalam plot.
- Jika inti pohon terletak di luar batas plot maka pohon tidak termasuk dalam plot.
- Jika inti pohon tepat berada pada batas plot maka pohon pertama dengan kondisi demikian adalah **termasuk** di dalam plot, kemudian **pohon kedua** dengan kondisi demikian **tidak termasuk** di dalam plot, begitu seterusnya.



Gambar 5. Penentuan posisi "pohon masuk" (•) dan "pohon keluar"(X)

3.9. Ukuran Regu yang Diperlukan

A. Jumlah personil dan waktu yang diperlukan

Diperkirakan satu regu dapat membentuk dan mengukur 2 plot per hari (1 jam untuk perjalanan ke tiap plot dan 2 jam untuk pembentukan dan pengukuran). Jika dalam 1 bulan terdapat 25 HOK, maka tiap regu dapat mengukur sekitar 50 plot per bulan (dikurangi hari hujan). Jumlah regu dan waktu yang diperlukan dapat disesuaikan dengan jumlah plot yang akan diukur.

Satu regu terdiri dari:

- a. 1 kepala regu, bertanggung jawab terhadap semua pencatatan data;
- b. 2 personil untuk pembentukan plot dan perintisan jalur;
- c. 2 personil untuk pengukuran dan identifikasi jenis pohon;
- d. 1 tukang masak.

B. Perlengkapan regu

Perlengkapan yang diperlukan dalam tiap regu meliputi:

- a. peta topografi atau peta jaringan jalan skala 1:25.000 (terdapat jaringan jalan, sungai, penyebaran plot, garis petak dan blok RKT);
- b. tally sheet dan buku panduan;
- c. pensil;
- d. 1 buah kompas;
- e. 1 unit GPS (*Global Positioning System*);
- f. 1 buah clinometer untuk mengukur lereng;
- g. 1 buah tambahan clinometer untuk pengukuran ketinggian pohon jika perlu;
- h. 1 pita ukur 30 m atau tali sepanjang 25 m;
- i. 2 pita ukur diameter (*phi-band*);
- j. 2 buah tali untuk pembentukan sub-plot tiang (10 m);
- k. 1 buah tali untuk pembentukan sub-plot lingkaran (2,82 m);
- l. label untuk penandaan pohon dan patok;
- m. perlengkapan personal (botol air, tas, parang, P3K,dll).

IV. ALAT BANTU SURVEY

4.1. Kurva tinggi

A. Pengertian

Kurva tinggi adalah kurva yang memberikan gambaran tentang hubungan diameter dengan tinggi. Hubungan antara diameter dengan tinggi dibentuk dengan melalui pengukuran diameter dan tinggi sejumlah individu pohon, kemudian menghubungkan ke duanya dengan analisis regresi sehingga bisa dibentuk sebuah persamaan kurva tinggi. Cara lain yang lebih sederhana untuk membentuk kurva tinggi adalah dengan menghitung tinggi rata-rata tiap-tiap kelas diameter yang kemudian diplotkan dalam sistem koordinat XY. Dengan demikian akan diperoleh sebuah pencaran titik. Tahap berikutnya adalah menarik garis lengkung yang melewati tengah titik-titik tersebut. Teknik ini memang akurat tidak tinggi, tetapi sudah bisa digunakan untuk pengelolaan hutan masyarakat yang banyak membutuhkan teknik-teknik sederhana.

Untuk hutan tanaman, kurva tinggi yang digunakan adalah kurva tinggi total, yaitu kurva yang menggambarkan hubungan antara diameter dengan tinggi total. Pada hutan ini, kurva tinggi digunakan untuk menduga volume dan menduga kualitas tapak (*site quality*). Kurva tinggi hutan tanaman disusun berdasarkan kelas umur, seandainya ada 5 kelas umur maka akan ada 5 buah kurva tinggi.

Pada hutan alam, kurva tinggi yang digunakan adalah kurva tinggi komersial (*merchantable height curve*), yaitu kurva yang memberikan hubungan antara diameter dengan tinggi komersial (tinggi yang dapat dimanfaatkan). Karena sampai sekarang kayu yang diambil dalam penebangan hanya sampai pada batas panjang komersial, sisanya ditinggal di hutan. Hutan alam mempunyai jenis pohon yang banyak, jenis-jenis tersebut biasanya digolongkan dalam kelompok-kelompok jenis. Umumnya pengelompokan jenis di hutan alam masih berdasarkan nilai komersialnya. Sehubungan dengan itu, kurva tinggi yang digunakan di hutan ini adalah kurva tinggi dari berbagai kelompok jenis.

B. Tahap Pengukuran Pohon

1. Pembentukan kelas diameter

Untuk hutan alam bekas tebangan, lakukan pengelompokan jenis misalnya kelompok meranti, kelompok dipterokarp non meranti, kelompok komersial dan kelompok jenis lainnya. Untuk setiap kelompok jenis buat kelas diameter mulai dari 10 cm dengan interval 5 cm, kelas 10-14,9 cm, 15-19,9 cm, 20-24,9 cm, dan seterusnya. Jumlah sampel dalam kelas diameter 10-14,9 cm sampai 30 – 34,9 cm ditentukan sebanyak 30 buah, untuk selanjutnya sampai 45,0 – 49,9 cm besar pohon sampel 20 buah. Untuk pohon di atas 50 cm, interval kelas yang digunakan 10 cm, dengan jumlah sampel 20 buah per kelas. Contoh jumlah sampel untuk satu kelompok jenis disajikan dalam tabel berikut :

Jumlah sampel untuk satu kelompok jenis

Kls Dia. (cm)	Jumlah sampel
10,0 - 14,9	30
15,0 - 19,9	30
20,0 - 24,9	30
25,0 - 29,9	30
30,0 - 34,9	30
35,0 - 39,9	20
40,0 - 44,9	20
45,0 - 49,9	20
50,0 - 59,9	20
60,0 - 69,9	20
70,0 - 79,9	20
≥ 80,0	20

Untuk hutan tanaman, kurva tinggi dibuat untuk setiap kelas umur. Kalau ada 6 kelas umur, berarti harus ada 6 kurva tinggi. Dalam satu kelas umur, dibuat kelas-kelas diameter dimana kelas diameter mulai dari diameter 5 cm atau diameter terkecil dalam kelas umur tersebut dengan interval 2,5 cm. Dengan demikian kelas-kelas diameternya adalah 5 – 7,4 cm, 7,5 – 10,0 cm dan seterusnya. Jumlah sampel dalam setiap kelas diameter adalah 30 buah. Pohon sampel diusahakan diambil dari site yang berbeda-beda. Jumlah sampel untuk satu kelas umur adalah sebagai berikut :

Kls Dia. (cm)	Jumlah sampel
5,0 – 7,4	30
7,5 – 9,9	30
10,0 – 12,4	30
12,5 – 14,9	30
15,0 – 19,9	30
...	30
dst	30

Kriteria pohon dapat digunakan sebagai sampel untuk diukur tingginya adalah pohon sehat, pertumbuhan normal, berbatang lurus dan tajuknya tidak patah

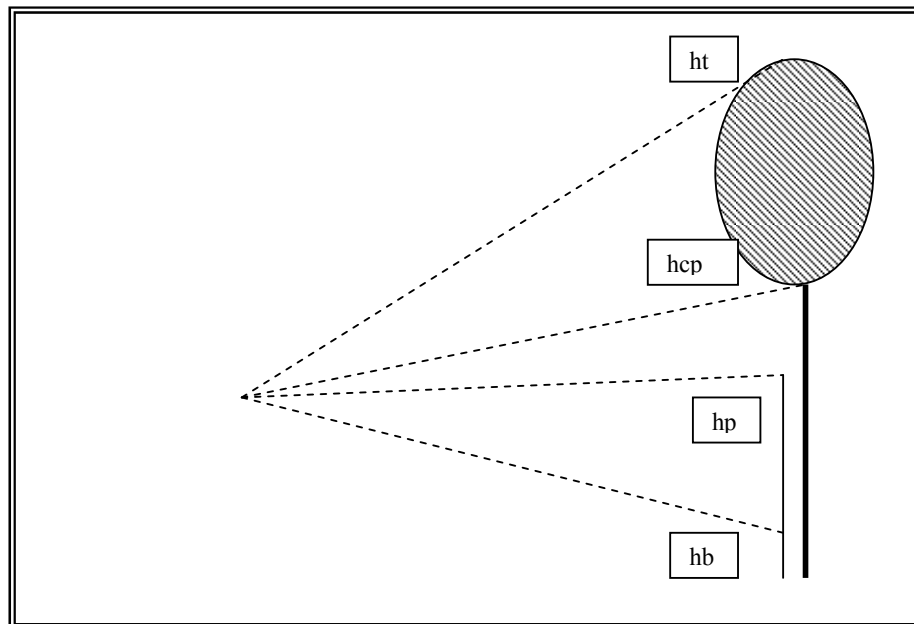
2. Pengukuran Tinggi Pohon Sampel

Metode yang digunakan merupakan metode gabungan antara metode trigonometri dan metode geometri. Metode ini tidak menggunakan alat ukur yang mahal dan canggih, tidak menggunakan pengukuran jarak dan mudah dilakukan baik di hutan tanaman maupun di hutan alam. Perhitungan nilai tinggi dilakukan di kantor.

Alat-alat yang digunakan untuk mengukur tinggi adalah :

1. Clinometer;
2. Tongkat bantu untuk mengukur tinggi sepanjang 5,5m (dapat dipanjangpendekkan) atau dengan menggunakan *laser distance meter* yang ada untuk memudahkan pengukuran;
3. Alat tulis-menulis dan perlengkapan lapangan.

Variabel-variabel yang diukur dalam pengukuran tinggi adalah tinggi total (ht), tinggi bebas cabang (hcp), ujung tongkat aluminium (hp) dan tinggi pada ketinggian 1,5 m (hb) dari atas tanah (Lihat gambar di bawah). Perhatikan bahwa posisi tongkat ukur harus di sisi pohon, posisi tongkat pada gambar di atas dimaksudkan untuk mempermudah pengertian saja.



Gambar 6. Pengukuran tinggi pohon dengan clinometer

Pengukuran dilakukan dengan clinometer dan yang dibaca adalah kelereng dalam satuan % (tidak boleh dalam satuan derajat)

Hasil-hasil pengukuran dimasukkan dalam daftar isian pengukuran tinggi adalah sebagai berikut :

Nama Jenis :
 Kelas umur : tahun
 Jarak tanam :
 Lokasi :

No	Dia. (cm)	Ht (%)	Hbc (%)	Hp (%)	Hb (%)	Keterangan
1						
2						
..						

Tinggi total pohon dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{tinggi} = \left(\frac{h_t - h_b}{h_p - h_b} \times 4 \right) + 1,5$$

Dimana h_t adalah pembacaan clinometer (%) pada tinggi total, h_b adalah pembacaan clinometer (%) pada ketinggian 1,5 m dari tanah dan h_p adalah pembacaan clinometer (%) pada ujung tongkat.

Untuk mencari tinggi bebas cabang nilai h_t digunakan rumus

$$\text{tinggi} = \left(\frac{h_{cp} - h_b}{h_p - h_b} \times 4 \right) + 1,5$$

Dimana h_{cp} adalah pembacaan clinometer (%) pada tinggi bebas cabang, h_b adalah pembacaan clinometer (%) pada ketinggian 1,5 m dari tanah dan h_p adalah pembacaan clinometer (%) pada ujung tongkat.

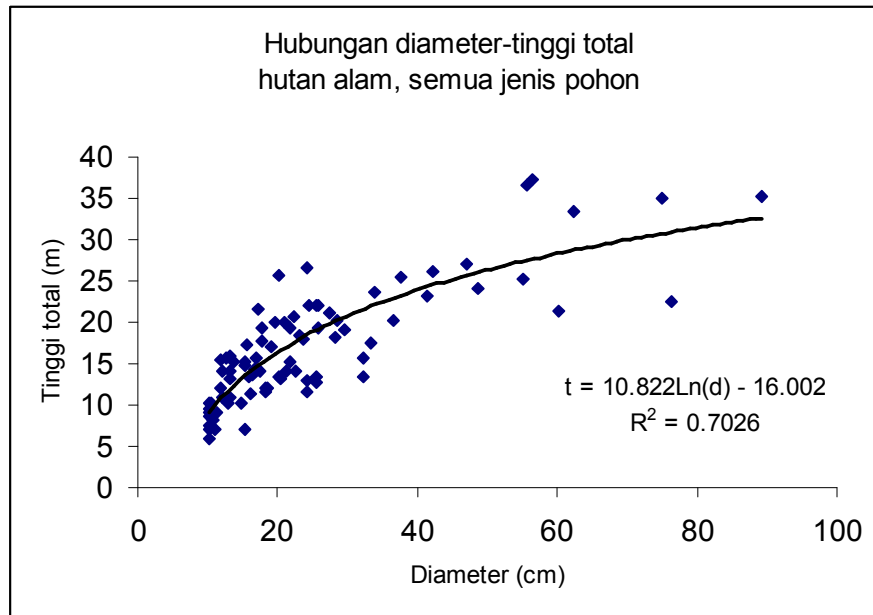
C. Membentuk Kurva Tinggi

Data lapangan yang sudah dihitung akan menghasilkan informasi tentang diameter, tinggi bebas cabang dan tinggi total dari semua pohon contoh. Untuk menghubungkan diameter dengan tinggi total, atau antara diameter dengan tinggi bebas cabang gunakan model persamaan kuadrat sebagai berikut:

$$h = b_0 + b_1d + b_2 d^2$$

dimana h adalah tinggi total (m), d adalah diameter (cm) sedang b_0 , b_1 dan b_2 adalah koefisien-koefisien yang harus dicari melalui analisis regresi. Teknik mencari koefisien regresi dapat dilihat pada buku-buku statistika, karena itu tidak dijelaskan di bagian ini. Program komputer statistika atau program spreadsheet seperti Microsoft Excel juga menyediakan modul analisis regresi yang dapat digunakan untuk mencari koefisien-koefisien regresi, termasuk kekuatan hubungan antar variabelnya. Kurva tinggi yang dapat digunakan adalah kurva yang hubungan antara diameter dan tingginya cukup kuat.

Berikut ini contoh gambar kurva tinggi beserta persamaannya yang menggunakan model lain.



Berikut ini adalah persamaan-persamaan kurva tinggi untuk berbagai kelompok jenis yang diperoleh dari data hutan bekas tebangan di Kalimantan.

		Lokasi 1	Lokasi 2
Meranti	Tinggi Total	$h = 5,58 + 0,54d - 0,002 d^2$	$h = 9,27 + 0,93d - 0,01 d^2$
	Tinggi Bebas Cabang	$h = 1,23 + 0,47d - 0,000 d^2$	$h = 6,48 + 0,55d - 0,00 d^2$
Dipterokarpa non meranti	Tinggi Total	$h = 5,36 + 0,58d - 0,003 d^2$	$h = 10,69 + 0,93d - 0,01 d^2$
	Tinggi Bebas Cabang	$h = 0,56 + 0,53d - 0,003 d^2$	$h = 6,35 + 0,66d - 0,01 d^2$
Komersial	Tinggi Total	$h = 4,01 + 0,64d - 0,004 d^2$	$h = 7,96 + 0,93d - 0,01 d^2$
	Tinggi Bebas Cabang	$h = -0,06 + 0,56d - 0,003 d^2$	$h = 3,70 + 0,65d - 0,00 d^2$
Jenis lain	Tinggi Total	$h = 5,62 + 0,52d - 0,002 d^2$	$h = 4,90 + 1,23d - 0,01 d^2$
	Tinggi Bebas Cabang	$h = 1,37 + 0,44d - 0,002 d^2$	$h = 3,90 + 0,69d - 0,01 d^2$

Perbedaan kurva tinggi untuk kelompok jenis yang sama menyatakan perbedaan site di mana pohon sampel diambil. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi yang berbeda, mungkin memperoleh kurva tinggi yang berbeda pula. Dengan demikian setiap IUPHHK sebaiknya mempunyai kurva yang berasal dari wilayahnya masing-masing.

4.2. TABEL VOLUME

A. Pengertian

Tabel volume yang digunakan adalah tabel volume lokal atau tarif yaitu suatu tabel yang disusun sedemikian sehingga dengan mengetahui garis tengah atau keliling saja, volume pohon bisa diduga. Dengan demikian, untuk menduga volume tidak dibutuhkan variabel tinggi pohon yang sulit pengukurannya di lapangan.

Metode yang banyak dipakai untuk menyusun tabel volume adalah metode analisis regresi, yaitu mencari hubungan antara volume batang pohon dengan peubah-peubah penaksirnya yang diperoleh dengan pengukuran sejumlah pohon contoh.

Secara umum ada tiga macam tahapan dalam pembentukan tabel volume:

1. Pemilihan pohon-pohon contoh yang representatif
2. Pengukuran dimensi pohon-pohon tersebut untuk memperoleh volumenya dan penggunaan metode statistika untuk menurunkan hubungan antara volume dengan peubah-peubah penduga.
3. Pengujian hubungan tersebut untuk menentukan ketelitiannya.

Manfaat dari tabel volume pohon adalah untuk menduga dengan tepat volume total sejumlah pohon tanpa merebahkannya, dengan menggunakan pengukuran yang dapat dilakukan dengan tepat, mudah dan murah.

Dalam memilih persamaan volume, sebaiknya coba dahulu model yang sederhana, yaitu model dengan jumlah koefisien yang paling sedikit, misalnya:

1. $V = a + bd^2$
2. $V = ad^b$
3. $V = a + bd^2h$
4. $V = a (d^2h)^b$

B. Tahap Pembentukan Persamaan Volume

1. Penentuan pohon-pohon sampel

Penentuan sampel merupakan kegiatan untuk menentukan pohon-pohon yang dijadikan contoh untuk penyusunan tabel volume. Banyaknya sampel pohon rebah misalnya 300 pohon, dimana 225 pohon digunakan untuk menyusun regresi dan 75 pohon digunakan untuk tujuan uji validasi dari persamaan volume terpilih dimana sampel pohon berasal dari lokasi yang sama. Adapun syarat-syarat pohon yang diambil sebagai sampel antara lain: lurus, tidak menggarpu, bebas dari serangan hama penyakit, batang tidak pecah, setelah tebang. Apabila terjadi kesalahan teknis penebangan yang mengakibatkan pohon rusak, maka pohon tersebut tidak diambil sebagai sampel. Penggolongan kelas diameter tergantung daripada kisaran diameter yang terbesar pada lokasi penelitian.

Tabel volume sebaiknya dibuat 2 macam, yaitu tabel volume kayu produksi untuk pendugaan volume pohon-pohon berdiameter > 50 cm dan tabel volume

untuk pohon-pohon berdiameter < 50 cm. Pemisahan kedua tabel volume ini akan meningkatkan kecermatan pendugaan.

2. Pengukuran dan Pengumpulan Data

- a. Memilih pohon-pohon contoh yang memenuhi kriteria sebagaimana diuraikan di atas.
- b. Mengukur diameter setinggi dada (dsd) pada ketinggian 130 cm dari permukaan tanah, atau 30 cm di atas banir untuk tinggi banir lebih dari 1 m.
- c. Melakukan persiapan penebangan untuk menghindari batang pecah atau patah setelah rebah yang dilakukan oleh penebang (chainsawman).
- d. Menghitung volume batang rebah dengan cara mengukur peubah-peubah volume yaitu diameter dan tinggi atau panjang batang. Pekerjaan yang dilakukan adalah:
 - 1) Mengukur panjang batang mulai dari potongan bawah sampai batang bebas cabang. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita ukur.
 - 2) Mengukur diameter setiap seksi dengan panjang 2 meter. Untuk seksi terakhir panjang seksi sama dengan atau di bawah 2 meter. Pengukuran dilakukan dengan metode Smallian yaitu diameter diukur pada pangkal dan ujung seksi. Letak diameter pangkal seksi pertama adalah 30 cm di atas banir. Pengukuran dilakukan dengan melingkarkan pita diameter pada batang. Jika terjadi kesulitan yang disebabkan batang menempel pada tanah, maka dilakukan penggalian samapai pita diameter dapat dilingkarkan pada batang. Untuk titik yang tidak dapat diukur, dilakukan interpolasi linier. Untuk menduga diameter diperlukan 3 pembacaan, pertama adalah diameter pada titik sebelumnya, kedua adalah nilai diameter pada titik yang terdekat dengan titik yang diinginkan (lebih besar dari 2 m) dan yang ketiga adalah panjang atau jarak dari diameter pertama ke diameter kedua. Interpolasi linier menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$d_e = d_1 - \frac{2}{l} * (d_1 - d_2)$$

di mana :

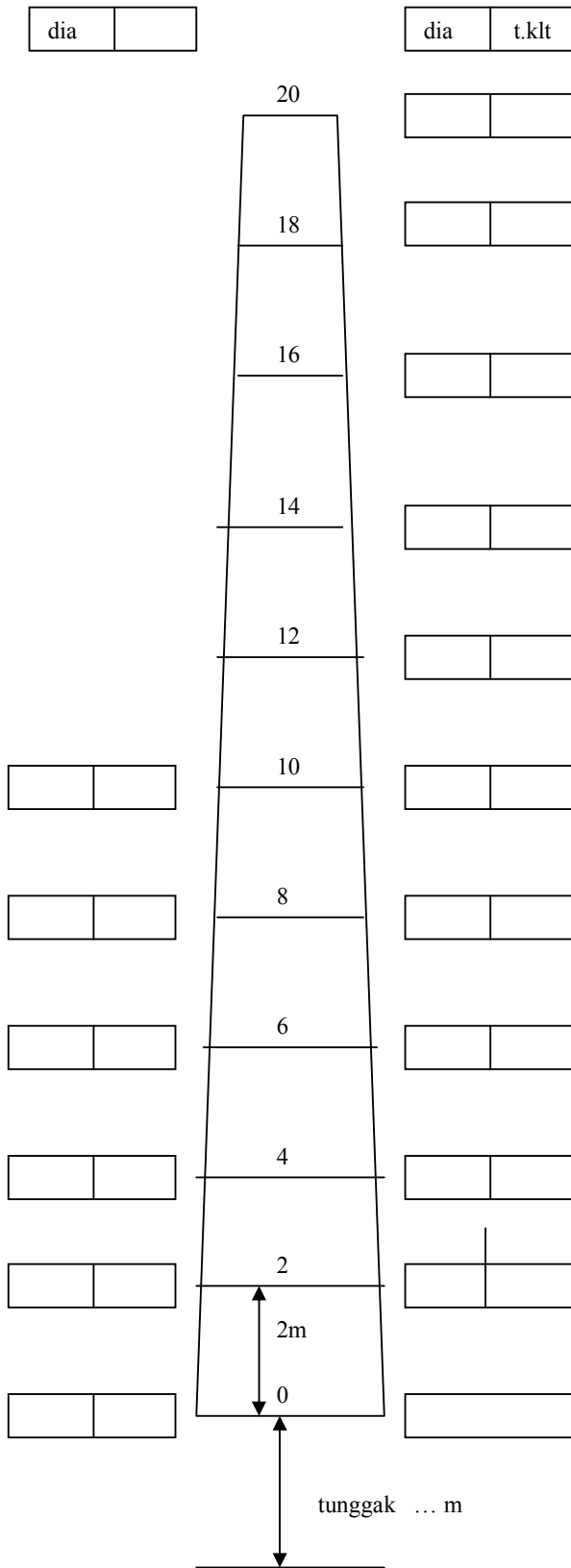
d_e : diameter dugaan (diameter di titik 2 meter setelah d_1 (cm))

d_1 : diameter sebelumnya (cm)

d_2 : diameter kedua (cm)

l : panjang (m)

Format isian untuk pengukuran tabel volume dicantumkan pada halaman Berikut:



Jenis :
 Kelompok jenis :
 Pengukur :
 Tanggal

Tinggi Banir :
 Tebal kulit (t.klt) di pangkal batang :

Dbh :

Seksi ter atas
 Panjang :
 Diameter ujung batang :

Panjang Batang :

Volume = m³

KETERANGAN

- Isikan diameter dan tebal kulit seksi pohon ke dalam kotak sebelah kanan, kalau panjang seksi melebihi 20 m isikan datanya ke dalam kotak sebelah kiri.
- Kalau tinggi banir lebih dari 1 m , dbh diukur pada ketinggian 20 cm di atas titik banir tertinggi

Volume pohon dihitung dengan mencari volume semua seksi pohon pada pohon rebah, kemudian semua volume seksi dijumlahkan. Penentuan volume dilakukan berdasarkan panjang dan diameter seksi. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Rumus Smalian} \quad : \quad V = L \times (G_b + G_u) / 2$$

di mana :

$$V = \text{Volume seksi (m}^3\text{)}$$

$$L = \text{Panjang seksi (m)}$$

$$G_b = \text{Luas penampang lintang potongan bawah (m}^2\text{)}$$

$$G_m = \text{Luas penampang lintang potongan tengah (m}^2\text{)}$$

Volume pohon per seksi diketahui dari perhitungan dengan menggunakan rumus Smalian. Volume pohon aktual merupakan jumlah dari volume semua seksi dari satu pohon sampel, atau :

$$V_a = \sum_{i=1}^n V_i$$

dimana :

$$V_a = \text{volume aktual pohon (m}^3\text{)}$$

$$V_i = \text{volume seksi ke-I dari satu pohon (m}^3\text{)}$$

C. Analisis Data

Volume-volume pohon sampel kemudian dihubungkan dengan dbh sampel yang bersangkutan. Model persamaan yang dapat digunakan, yaitu :

$$V = b_0 \text{ dbh}^{b_1}$$

jika ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma :

$$\text{Log } V = \text{Log } b_0 + b_1 \text{ log } d$$

dimana b_0 dan b_1 merupakan koefisien regresi yang harus dicari. Cara mencari koefisien tersebut dapat dilihat pada buku-buku statistika di bagian yang membicarakan tentang analisis regresi.

Volume pohon dapat pula dibedakan dalam dua macam yaitu : Volume dengan kulit (V_{dk}) dan volume tanpa kulit (V_{tk}), begitu juga dengan diameter acuan yaitu diameter dengan kulit (d_{dk}) dan diameter tanpa kulit (d_{tk}) dengan variabel yang ada, hubungan yang dikembangkan terdiri dari beberapa model hubungan, yaitu :

- a. Hubungan volume dengan kulit dan diameter dengan kulit.
- b. Hubungan volume tanpa kulit dan diameter dengan kulit.

Sebagai contoh, berikut ini dicantumkan sebagian hasil-hasil penelitian tentang tabel volume yang dihimpun oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan Timur, Departemen Kehutanan.

Propinsi	Kelompok jenis	Persamaan
D.I. Aceh	Kapur	$V = 0,0007734 D^{2,107}$
Sumbar	Meranti	$V = 0,0001550 D^{2,466}$
Kaltim	Dipterokarpa	$V = 0,0001234 D^{2,4913}$
Kalbar	Meranti	$V = 0,0001650 D^{2,486}$

Penyusunan tabel volume untuk hutan tanaman pada dasarnya mempunyai prinsip yang sama. Hanya saja volume yang digunakan di hutan tanaman adalah volume kayu pulp atau volume kayu pertukangan. Volume kayu di hutan tanaman didefinisikan sebagai volume kayu tanpa kulit sampai batas diameter atas yang telah ditetapkan. Batas diameter atas ini tergantung pada teknologi yang digunakan, untuk pulp batas diameter atas biasanya 7 cm.

4.3. Tabel Berat

Tabel berat pohon adalah tabel yang menunjukkan hubungan antara diameter dengan berat segar (*fresh weight*) pohon. Tabel berat ini penting keberadaannya untuk menduga potensi kayu pulp dalam HTI pulp, dan untuk menduga biomassa serta banyaknya unsur karbon dalam hutan alam. Pada dasarnya pembentuk tabel berat pohon sama dengan pembentuk tabel volume yaitu pengukuran seksi pohon. Hanya saja setelah seksi pohon diukur volumenya, berat seksi juga ditimbang setelah itu berat semua seksi pohon dijumlahkan untuk mendapat berat pohon.

Untuk HTI pulp, pohon sampel untuk penyusunan tabel volume dipotong-potong menjadi seksi sepanjang 1 meter atau 2 meter. Seksi-seksi pohon ini ditimbang dengan karung yang sudah dibuka ujungnya, dengan timbangan gantung (timbangan beras). Berat semua seksi kemudian dijumlahkan untuk memperoleh berat pohon segar.

Untuk hutan alam, setelah pohon direbahkan dan diukur volumenya ambil sampel kayu berupa piringan (*disc*) pada bagian pangkal, tengah dan ujung batang. Tebal sampel kayu ini usahakan setebal 5 – 10 cm. Sampel berupa piringan ini kemudian diukur volumenya dan ditimbang beratnya. Dari nilai volume dan berat ini kemudian dihitung berat jenis kayu segar (BJKS) dari semua potongan dengan satuan kg/cm^3 . Untuk mendapatkan berat pohon, BJKS rata-rata dikalikan dengan volume pohon dan dinyatakan dengan satuan ton/m^3 .

Tabel berat diperoleh dengan menghubungkan diameter dengan berat pohon yang bersangkutan dengan teknik analisis regresi seperti pada Kurva Tinggi dan Tabel Volume. Bentuk umum persamaan yang dapat digunakan adalah :

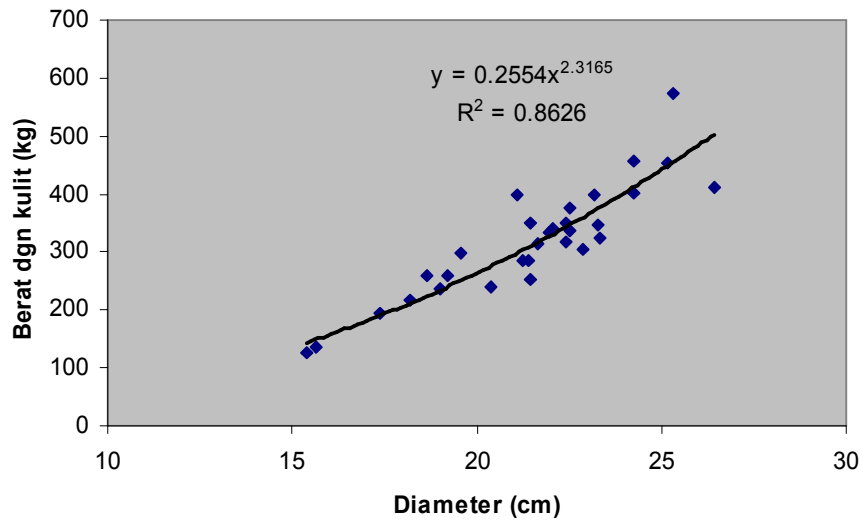
$$\text{Berat} = b_0 D^{b_1}$$

di mana D adalah diameter sedang b_0 dan b_1 adalah koefisien persamaan yang dicari nilainya dengan analisis regresi .

Berikut ini adalah hubungan antara diameter (cm) dengan berat kayu berkulit (kg) dari jenis Acacia mangium. Persamaan yang terbentuk adalah

$$\text{Berat} = 0,2554 \text{ Dia.}^{2,3165} ; \text{ Koefisien Determinasi} = 0,86$$

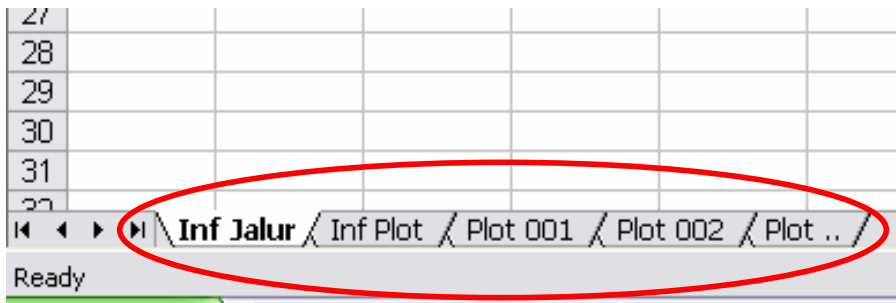
Berat dinyatakan dalam kg dan diameter dinyatakan dalam cm. Persamaan yang diperoleh ini dapat digunakan sebagai dasar penyusunan Tabel Berat untuk besar diameter yang sama sebagaimana contoh pada gambar berikut di Provinsi Kalimantan Timur.



V. PEMASUKAN DATA

Penyimpanan dan pengolahan data akan lebih efisien jika dilakukan secara digital. Untuk data IHMB, gunakan program *spreadsheet*. Program ini pada dasarnya terdiri dari baris dan lajur, sehingga format data IHMB harus disesuaikan dahulu. Agar terstruktur data dari satu jalur dimasukkan dalam satu file dan diberi nama yang bermakna, misalnya data Jalur 009 dimasukkan dalam data bernama JALUR 009.wks. Berikut contoh pemasukan data untuk hutan alam. Untuk hutan tanaman isi kolomnya perlu disesuaikan.

Sebuah file *spreadsheet* akan mempunyai beberapa lembar kerja (*tabs*). Untuk data IHMB, lembar pertama berisi informasi tentang jalur dan diberi nama **Inf Jalur**. Isi lembar pertama adalah semua informasi tentang jalur yang bersangkutan, seperti koordinat titik ikat, cara mencapai jalur dan sketsa jalan. Isi lembar kedua adalah informasi tentang kondisi semua plot yang ada dalam jalur, dan dinamai **Inf Plot**. Data yang masuk dalam lembar ke dua ini adalah semua data yang ada dalam Daftar Isian 1. Lembar-lembar berikutnya berisi data masing-masing plot sebagaimana tercantum dalam Daftar Isian 2, dan diberi nama **Plot 001**, **Plot 002** dan seterusnya. Perhatikan Gambar di bawah ini.



Gambar 7. Nama-nama Lembar Kerja (TABS)

Isi dari lembar kerja **Inf Jalur** ditampilkan dalam gambar berikut :

	A	B
1	Nama Perusahaan	
2	Propinsi	
3	Kabupaten	
4	Kecamatan	
5	Nomor Jalur	
6	Kordinat titik ikat GPS X (UTM)	
7	Kordinat titik ikat GPS Y (UTM)	
8	Kordinat titik awal jalur GPS X (UTM)	
9	Kordinat titik awal jalur GPS Y (UTM)	
10	Ketinggian titik awal	
11	Tanggal periode pengukuran	
12	Nomor Regu Kerja	
13	Pimpinan Regu Kerja	
14	Sketsa posisi Jalur dr titik ikat	
15		

Gambar 8. Isi Lembar Kerja **Inf Jalur**

Setelah selesai dengan mengisi informasi jalur, lanjutkan dengan mengisi informasi plot. Informasi tentang plot sampel disusun dalam bentuk lajur (kolom). Hal ini agar informasi semua plot yang ada dapat ditampilkan dalam satu lembar kerja. Contoh lembar kerja **Inf Plot** ditampilkan pada halaman berikut. Tidak semua informasi dapat ditampilkan pada gambar tersebut karena berada pada sebelah kanan lembar kerja

	A	B	C	D	E	F
1	Nomor Plot	Kordinat Plot GPS X (UTM)	Kordinat Plot GPS Y (UTM)	Nomor Petak Tebang	Nomor Regu	Tanggal
2	001					
3	002					
4	003					
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Gambar 9 . Isi Lembar Kerja **Inf Plot**

Informasi individual plot ditampilkan dalam lembar-lembar kerja berikutnya. Informasi tiap plot dipisahkan hanya untuk memudahkan pemantauan. Untuk pengolahan data semua data plot harus digabungkan. Berikut ini adalah bagian lembar kerja yang menyajikan sebagian informasi sebuah plot.

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Nomor Pohon	Nama Jenis	Maklumat jenis	Diameter	T.B.Cabang	Tinggi Tajuk	Kualita Tajuk	Cacat Batang	Kelurusan Batang	Kerusakan log	
2	1	MP	D	10,2							
3	2	MP	D	15,8							
4	3	ANB	JL	19,3							
5	4	MK	D	19,9							
6	1	MM	D	25,7							
7	2	MDS	K	31,5							
8	3	MDB	K	27,3							
9	4	KA	K	23,9							
10	1	IFL	K	38,4							
11	2	KDG	D	48,1							
12	3	KDB	D	49,0							
13	1	DP	K	11,5							
14	2	DP	K	13,8							
15	3	BEK	D	18,9							
16	4	BEK	D	17,5							
17	1	MCH	JL	27,6							
18	2	BT	K	28,7							
19	3	BT	K	21,0							
20	1	BEK	D	41,4							
21	2	VTC	K	30,9							
22											

Gambar 10. Isi Lembar Kerja **Plot 001**

Tidak semua kolom dalam lembar kerja di atas harus diisi, sesuai dengan apa yang diukur di lapangan. Untuk tingkat Tiang, kolom-kolom cacat batang, kelurusan dan kerusakan log tidak diisi. Untuk tingkat Pohon Kecil, kolom-kolom kelurusan dan kerusakan log tidak diisi. Sedangkan untuk tingkat Pohon Besar, kolom-kolom kualitas tajuk dan cacat batang tidak diisi.

Untuk hutan tanaman format pengisian data hampir sama dengan format hutan alam. Nama-nama Lembar kerja (*TABS*) dan demikian pula dengan isi dari Informasi Jalur (*TAB Inf Jalur*) sama dengan hutan alam. Untuk isi dari lembar **Inf Plot**, formatnya sama, hanya saja nama-nama kolomnya disesuaikan dengan Daftar Isian 1 (DI 1) hutan tanaman. Isi lembar kerja Plot 001 dan lainnya, nama-nama kolom disesuaikan dengan nama-nama kolom pada Daftar Isian 2 (DI 2) hutan tanaman.

VI. ANALISIS DATA

6.1. Kondisi Hutan Alam

A. Kondisi Umum Tegakan

Dengan mengetahui kordinat GPS titik awal jalur, arah jalur (Utara-Selatan) dan jarak antar jalur maka semua kordinat plot sampel dapat diketahui. Pada masing-masing titik berisi data tentang fisiografi, tapak, tekstur tanah dan kondisi keberadaan gangguan. Kalau masing-masing titik ini dianggap mewakili petak, maka dengan menggunakan teknik pemetaan seperti yang digunakan pada pembuatan peta topografi, dapat diketahui:

1. Peta fisiografi
2. Peta tapak
3. Peta tekstur tanah
4. Peta gangguan

B. Kondisi Tegakan

1. Tingkat pancang

Data yang ada digunakan untuk mengetahui luas kawasan yang berisi pancang. Luas ini didekati dengan menggunakan proporsi jumlah plot-plot sampel yang berisi pancang terhadap jumlah seluruh plot sampel. Dengan teknik pemetaan topografi, juga dapat diperoleh gambaran kasar tentang posisi-posisi kawasan yang berisi permudaan tingkat pancang. Jumlah absolut permudaan tingkat pancang, tidak dibutuhkan mengingat bahwa dinamika mortalitasnya masih tinggi.

2. Tingkat tiang

Data tingkat tiang dapat digunakan untuk mengetahui kerapatan pohon berdasarkan kelompok jenis dan distribusi kualitas tajuk pohon tingkat tiang. Kerapatan pohon tingkat tiang kemudian di kelompokkan dalam kelas-kelas kerapatan yang berjumlah antara 5 sampai 6 kelas. Penggabungan data posisi dan kelas kerapatan ini akan menghasilkan peta kerapatan tiang. Kombinasi peta kerapatan dengan data kualitas tajuk akan sangat bermanfaat sebagai pertimbangan dalam pemberian perlakuan silvikultur pada tegakan, misalnya penjarangan untuk memacu pertumbuhan tiang.

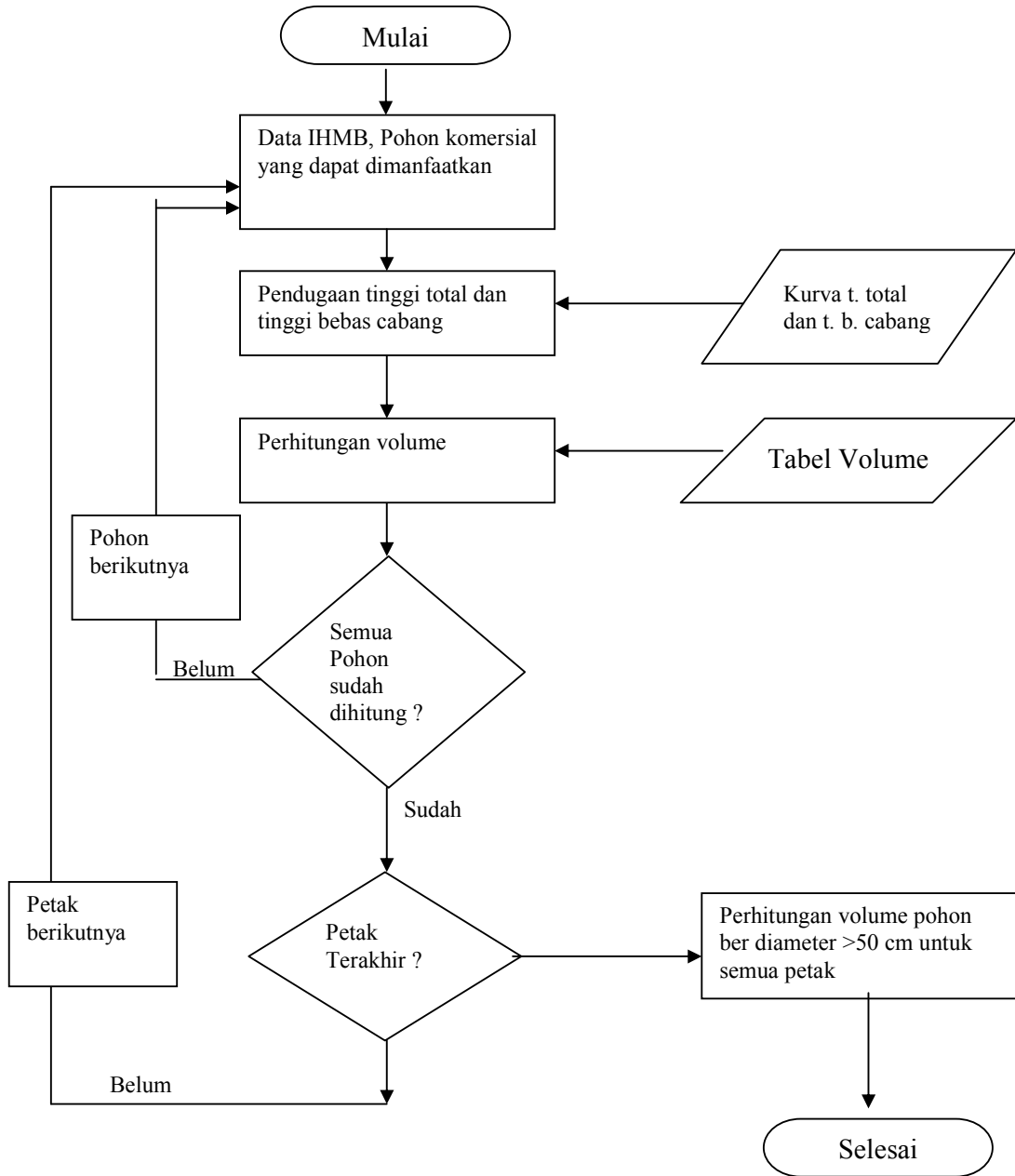
3. Tingkat pohon kecil

Data yang diperoleh dari inventarisasi ini akan dapat digunakan untuk mengetahui berbagai hal. Analisis data dinyatakan dalam bentuk gambar atau tabel berdasarkan kelompok jenis dan kelas diameter. Informasi yang dihasilkan (berdasarkan kelompok jenis dan kelas diameter) adalah:

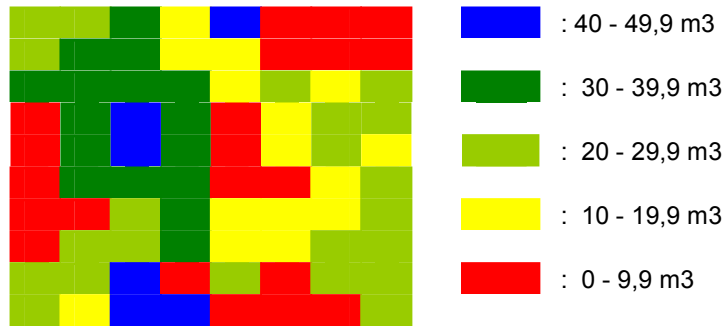
- a. Kerapatan pohon kecil;
- b. Distribusi spasial volume;
- c. Struktur vertikal tegakan (dari distribusi tinggi total dan tinggi bebas cabang serta kurva tinggi);
- d. Kualitas tajuk tegakan;

- e. Distribusi cacat batang;
Kerapatan pohon kecil dan distribusi volume digunakan untuk pertimbangan pemeliharaan tegakan dan proyeksi produksi. Distribusi spasial volume dibuat dengan mengelompokkan petak-petak tebang berdasarkan kelas volume. Banyaknya kelas volume ditentukan 5 – 6 kelas, interval kelas disesuaikan dengan nilai terkecil dan nilai terbesar volume yang ada. Struktur vertikal digunakan untuk memberi gambaran tentang site di kawasan yang bersangkutan. Kualitas tajuk diolah untuk memberikan gambaran tentang pertumbuhan tegakan, sedang distribusi cacat batang digunakan untuk mendeskripsikan kualitas kayu produksi di masa depan.
4. Tingkat pohon besar
- Pada dasarnya informasi yang digali dari data pohon besar serupa dengan informasi dari pohon kecil. Analisis dinyatakan berdasarkan pengelompokan jenis dan kelas diameter. Informasi tingkat pohon besar yang digali adalah :
- a. Kerapatan pohon;
 - b. Distribusi spasial volume
 - c. Struktur vertikal tegakan;
 - d. Distribusi volume berdasarkan kelompok jenis dan kelas cacat;
 - e. Distribusi volume kayu yang dapat dimanfaatkan.

Diagram alur perhitungan volume untuk semua petak diberikan pada gambar berikut :



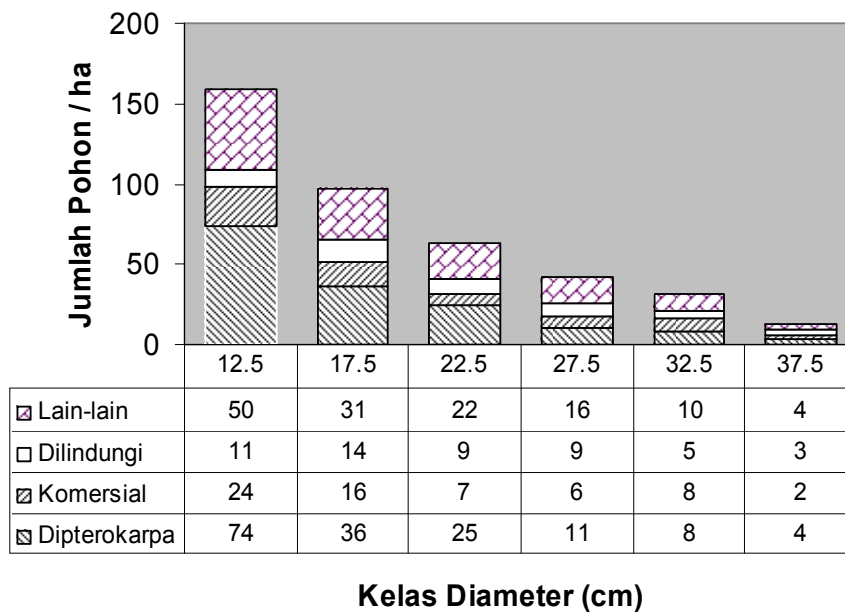
Gambar berikut ini adalah contoh tampilan distribusi spasial volume dari sebuah kawasan IUPHHK. Setiap petak tebang diwakili oleh satu warna yang menggambarkan kelas volume.



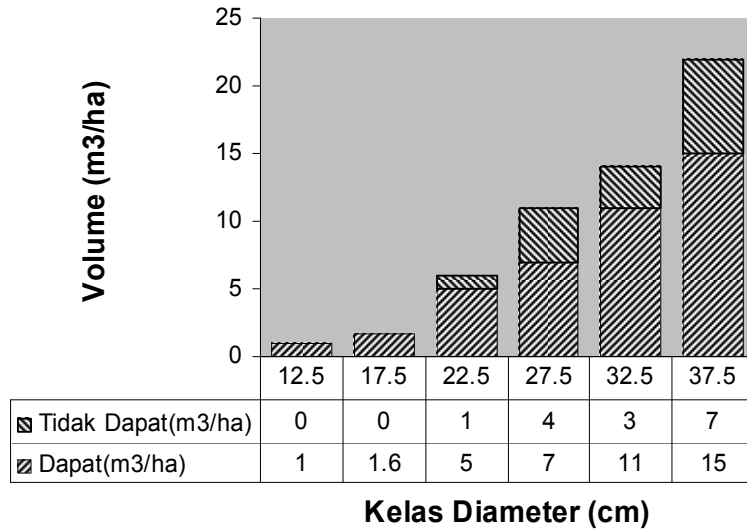
5. Kondisi Potensi Kayu Keseluruhan

Kondisi ini menggambarkan kondisi potensi yang berasal dari data gabungan semua tingkat pertumbuhan berdasarkan kelas diameter. Kelas diameter disusun dengan diameter terkecil 10 cm dan interval kelas sebesar 5 cm. Setiap kelas diameter dibagi menjadi kelompok-kelompok. Pengelompokan dilakukan berdasarkan **kelompok jenis** dan **kelompok pemanfaatan**. Nilai yang digunakan untuk setiap kelompok adalah **jumlah pohon per hektar** dan **volume per hektar**. Dengan demikian ada 4 (empat) kombinasi informasi yang disajikan sebagai laporan.

Contoh tampilan kondisi potensi jumlah pohon per hektar (sumbu Y) berdasarkan kelas diameter (sumbu X) dalam kelompok jenis adalah sebagai berikut:



Contoh tampilan kondisi potensi volume per hektar (sumbu Y) berdasarkan kelas diameter (sumbu X) dalam kelompok pemanfaatan (dapat – tidak dapat) kayu adalah sebagai berikut:



C. Pendugaan Volume Tebang Tahunan

1. Pengantar

Dalam IHMB, sebagai prasyarat untuk menghitung Volume Tebang Tahun secara sederhana diperlukan:

- Data diameter pohon;
- Data kelompok jenis;
- Kurva Tinggi;
- Tabel volume;
- Kurva riap;

untuk pendugaan yang lebih cermat dibutuhkan beberapa fungsi lain seperti fungsi mortalitas (kematian) dan fungsi alih tumbuh (*recruitment*), juga kerusakan akibat penebangan. Mengingat bahwa IHMB dilakukan setiap 10 tahun sekali maka untuk pendugaan potensi tebang, mortalitas diabaikan karena peluang terjadinya kematian untuk pohon berdiameter < 50 cm kecil. Fungsi alih tumbuh juga diabaikan karena alih tumbuh hanya akan berperan pada kelas diameter terkecil dan dalam jangka waktu 10 tahun jumlah pohon pada kelas diameter terkecil akan kembali diukur.

Distribusi diameter, kurva tinggi dan tabel volume telah dijelaskan pembentukkannya pada bagian-bagian lalu. Kelompok jenis ditentukan berdasarkan SK Menhut No.163/KPTS-II/2003 Tentang Pengelompokan Jenis Kayu Sebagai Dasar Pengenaan Iuran Kehutanan, yaitu kelompok-kelompok Komersial satu (Jenis-jenis meranti), Komersial dua (Jenis kayu rimba campuran), kelompok Indah satu (jenis-jenis ebony), kelompok indah dua, kelompok jenis yang dilindungi dan jenis lainnya. Kurva tinggi dan tabel volume dapat dibuat sendiri oleh IUPHHK atau menggunakan hasil dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan atau Perguruan Tinggi Kehutanan atau hasil-hasil penelitian dari lembaga lain yang valid dan yang sesuai dengan kawasan

yang bersangkutan. Kurva riap disusun berdasarkan analisis dari Petak Ukur Permanen di hutan bekas tebangan di kawasan yang bersangkutan. Beberapa model komputer untuk menghitung besarnya AAC (*annual allowable cut*) telah dikembangkan di Indonesia, misalnya DIPSIM dan SYMFOR. Model-model ini dapat digunakan untuk menghitung AAC sepanjang persamaan-persamaan penduga yang digunakan model-model tersebut, valid untuk digunakan di kawasan IUPHHK. Atau jika koefisien persamaan-persamaan yang ada disesuaikan berdasarkan kondisi setempat.

Berikut ini akan dijelaskan cara menghitung Volume Tebang Tahunan, berdasarkan pertumbuhan diameter pohon. Dalam metode ini, volume yang diambil adalah volume pohon berdiameter < 50 cm bukan riap volume. Dengan istilah lain, disebut dengan etat volume- hanya saja jumlah yang diambil setiap tahun tidak sama.

2. Tahapan Kerja

Tahapan awal yang dilakukan adalah menghitung volume pohon yang dapat ditebang (berdiameter < 50 cm, kelompok jenis kayu komersial atau kayu indah serta dapat dimanfaatkan) dari seluruh kawasan IUPHHK. Data untuk ini diambil dari hasil inventarisasi. Volume pohon yang dapat ditebang kemudian disebut dengan "Volume" saja. Perhitungan volume ini membutuhkan kurva tinggi dan tabel volume sebagai alat bantu. Volume pada saat inventarisasi dilambangkan dengan V_0 .

Mengingat bahwa panjang waktu sejak tegakan diinventarisir sampai penebangan kadang lebih dari satu tahun, maka pohon-pohon dalam tegakan tersebut perlu "ditumbuhkan" sesuai dengan panjang waktu tersebut. "ditumbuhkan" bermakna diameter pohon di waktu tebang diestimasi dengan kurva riap. Kurva riap merupakan hasil pengolahan data PUP (Petak Ukur Permanen) atau dari hasil-hasil penelitian yang valid. Misalnya fungsi riap diameter berbagai jenis pohon yang tercantum dalam Dokumen SFMP (*Sustainable Forest Management System*) No. 3 (1999) tentang DIPSIM (*Dipterocarp Forest Growth Simulation Model*). Semua volume yang berasal dari pohon yang mencapai diameter < 50 cm pada periode inventarisasi-tebang diberi nama tambahan volume (i_v).

Seandainya volume kawasan yang tersedia pada tahun pertama dilambangkan V_1 maka :

$$V_1 = V_0 + i_{v1}$$

Tidak semua volume dapat dikeluarkan dari hutan, karena adanya pohon yang tidak dapat terambil, pohon pecah atau patah ketika ditebang, termasuk pohon rusak akibat penebangan atau sebab lain. Pemegang IUPHHK bersama Departemen Kehutanan harus menentukan tingkat efisiensi yang dinyatakan sebagai faktor eksploitasi (f_e). Biasanya faktor eksploitasi berkisar dari 0,8 sampai 1, nilai 1 diberikan apabila pemegang IUPHHK terbukti dapat mengeluarkan semua kayu yang diinventarisir tanpa ada rusak atau tertinggal.

Hal lain yang harus diperhatikan adalah tingkat kelestarian produksi. Dalam sistem pemanenan berdasarkan volume petak, jika pemanenan per tahun diperoleh semata dari (V_1 / r) maka di akhir rotasi tegakan tidak mempunyai kayu yang berukuran < 50 cm. Besarnya nilai faktor kelestarian produksi (f_{kp}) sebaiknya 75%.

Dengan demikian volume yang boleh ditebang pada tahun pertama Volume Tebang Tahun pertama (VT_1) adalah:

$$VT_1 = (V_1 / r) * fe * f_{kp}$$

Tegakan tinggal (tegakan setelah tebangan) pada tahun pertama mempunyai volume (VTT_1) sebesar :

$$VTT_1 = V_1 - VT_1$$

Nilai VTT_1 ini digunakan sebagai dasar penentuan volume tebangan di tahun ke dua. Kalau volume kawasan yang tersedia pada tahun ke dua dilambangkan V_2 maka :

$$V_2 = VTT_1 + i_{v2}$$

Volume tebangan tahun ke dua (VT_2) adalah,

$$VT_2 = (V_2 / (r-1)) * fe * f_{kp}$$

Tegakan tinggal (tegakan setelah tebangan) pada tahun ke dua mempunyai volume (VTT_2) sebesar :

$$VTT_2 = V_2 - VT_2$$

Demikian seterusnya hingga diperoleh volume tegakan tinggal di akhir siklus tebang 35 tahun.

Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

Misalkan suatu kawasan IUPHHK pada saat inventarisasi diketahui mempunyai volume 300.000 m³ dengan riap volume 1% per tahun, maka :

Volume pada tebangan tahun pertama (1 tahun setelah inventarisasi) adalah:

$$V_1 = 300.000 + (1\% \times 300.000) = 303.000 \text{ m}^3$$

Dengan asumsi : siklus tebang 35 tahun, faktor eksploitasi = 0,9 dan faktor kelestarian produksi = 0,75 ; maka

$$VT_1 = 303.000 \times 0,9 \times 0,75 / 35 = 5843,6 \text{ m}^3$$

Tegakan Tinggal pada tahun pertama,

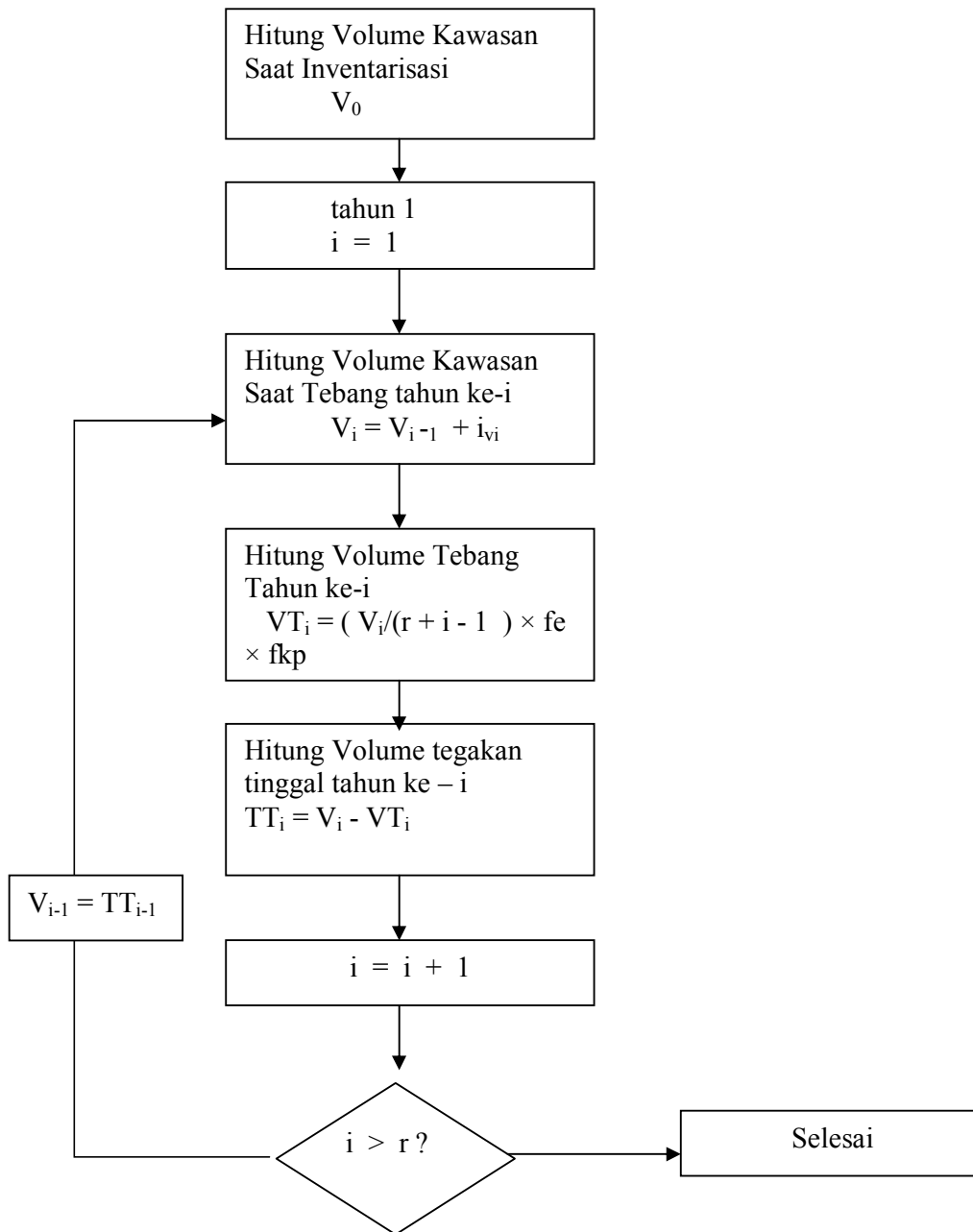
$$TT_1 = 303.000 - 5843,6 = 297.156,4 \text{ m}^3$$

Sewaktu menghitung volume pada tebangan tahun ke dua, volume tegakan tinggal ini "ditumbuhkan" menjadi:

$$V_2 = TT_1 + (1\% \times 297.156,4) = 300.128 \text{ m}^3$$

Perhitungan VT_2 mengikuti cara sebelumnya.

Diagram alur dari perhitungan Volume Tebang Tahunan ini adalah sebagai berikut:



6.2. Kondisi Hutan Tanaman

A. Kondisi Umum Tegakan

Data kordinat GPS titik awal jalur, arah jalur (Utara-Selatan) dan jarak antar jalur digunakan untuk mencari titik kordinat semua plot sampel. Data kordinat dikombinasikan dengan data fisiografi, tapak, tekstur tanah dan kondisi keberadaan gangguan, jenis tanaman, umur tanaman dan perlakuan silvikultur; untuk menghasilkan:

1. Peta fisiografi
2. Peta tapak
3. Peta tekstur tanah
4. Peta gangguan
5. Peta distribusi jenis dan kelas umur

Peta-peta ini menghasilkan hanya gambaran umum dari seluruh wilayah. Peta ini nantinya akan dilengkapi dengan data dari inventarisasi yang lebih rinci.

B. Kondisi Tegakan

Informasi yang harus diperoleh dari data hutan tanaman, selain informasi umum, adalah informasi tentang:

1. Peta kerapatan tegakan dan gangguan
2. Distribusi diameter
3. Diameter dan luas bidang dasar tegakan
4. Tinggi total dan tinggi bebas cabang
5. Peninggi
6. Rasio Diameter
7. Kestabilan tegakan
8. Distribusi volume
9. Berat Tegakan
10. Pertumbuhan volume pada berbagai kelas umur dan berbagai kualitas tapak.

Bagian berikut menjelaskan secara ringkas masing-masing butir di atas.

1. Peta kerapatan tegakan dan gangguan
Untuk tegakan muda (< 4 tahun) kerapatan tegakan dinyatakan dalam bentuk jumlah pohon per hektar dan jumlah lbds (luas bidang dasar) per hektar. Untuk pemetaan kelas kerapatan dibagi menjadi 5 atau 6 kelas, dan peta menampilkan wilayah tanaman berdasarkan kelas kerapatannya. Dalam masing-masing kelas juga ditampilkan keberadaan gangguan pada tanaman. Untuk tegakan tua (sama atau di atas 4 tahun), kerapatan tegakan dinyatakan dalam bentuk jumlah pohon per hektar, jumlah lbds (luas bidang dasar) per hektar dan jumlah volume per hektar.
2. Distribusi diameter
Distribusi diameter hanya dibuat ketika tanaman berumur 3 tahun atau lebih tua dan dibuat untuk setiap kelas umur. Untuk jenis *Acacia mangium*, interval kelas

diameter sebesar 2 cm atau 2,5 cm akan mencukupi. Distribusi diameter digunakan untuk penentuan perlakuan yang diberikan pada tegakan. Distribusi diameter menjadi penting ketika jenis yang ditanam ditujukan untuk kayu pertukangan, karena dapat menunjukkan besar proporsi kayu yang dapat diolah.

3. Diameter tegakan

Diameter tegakan dihitung dari data diameter dan dihitung dengan :

$$d_g = \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}{n}}$$

di mana :

d_g : diameter tegakan

d_1, d_2, \dots, d_n : adalah diameter pohon ke 1 sampai ke n.

n : jumlah pohon.

Diameter tegakan ini adalah diameter yang harus digunakan ketika menghitung lbsd tegakan. Lbsd tegakan dihitung dengan :

$$Lbsd = (0,25 \times \pi \times d_g^2 \times 0,0001) \times \text{jumlah pohon}$$

4. Tinggi total dan tinggi bebas cabang

Tinggi total (tt) dan tinggi bebas cabang (tbc) dari tegakan diperoleh dari kurva tingi yang dibentuk untuk jenis tanaman yang bersangkutan, bukan dari pengukuran. Nilai tt dan tbc digunakan untuk menghitung persentase tajuk (persen dari panjang tajuk terhadap tinggi total) sebagai indikator pertumbuhan dan kestabilan tegakan. Selain itu nilai tbc juga merupakan indikasi kualitas batang, semakin tinggi nilai tbc semakin baik kualitas batang.

5. Peninggi

Peninggi merupakan nilai yang digunakan untuk menggambarkan kualitas tapak (*site quality*), khususnya pada tegakan yang telah pernah dijarangi. Definisi peninggi yang digunakan bermacam-macam. Untuk kepraktisan, definisi peninggi yang digunakan adalah:

"Tinggi total rata-rata dari 20% pohon terbesar dalam tegakan"

Seandainya dalam sebuah plot 20% pohon terbesarnya berjumlah 10 buah, maka tinggi rata-ratanya dihitung dengan:

$$t = \frac{d_1^2 h_1 + d_2^2 h_2 + \dots + d_{10}^2 h_{10}}{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_{10}^2}$$

Di mana t : peninggi (m), d_1, \dots, d_{10} : diameter pohon terbesar 1, ..., 10

h_1, \dots, h_{10} : tinggi total pohon 1, ..., 10

Peninggi ini digunakan untuk menentukan nilai kualitas tapak pada tegakan hutan tanaman, terutama yang mengalami penjarangan dalam dalam masa hidupnya.

6. Rasio Diameter

Rasio diameter adalah nilai yang mempunyai dua kegunaan. Pada kelas umur muda atau tegakan yang tidak dijarangi, nilai ini dapat digunakan sebagai indikator kualitas tapak yang lebih mudah untuk digunakan daripada peninggi. Semakin besar rasio diameter ($d_{0,5}/d_{1,3}$), semakin baik kualitas tapak. Pada tegakan yang sudah dijarangi, nilai ini menunjukkan besar kecilnya rendemen kayu olahan. Semakin besar nilai rasio diameter ini semakin kecil rendemennya.

7. Kestabilan tegakan

Untuk menggambarkan kestabilan tegakan terhadap cuaca, khususnya angin yang kencang, digunakan perbandingan tinggi total dan diameter atau tt/d . Semakin tinggi nilai ini semakin rentan tegakan tersebut terhadap terpaan angin, semakin rendah maka tegakan semakin kokoh.

8. Distribusi spasial volume dan volume tebangan

Distribusi spasial volume digambarkan dengan peta kelas-umur dimana dalam satu kelas umur tercantum kelas volume yang tinggi dan yang rendah. Untuk memudahkan penafsiran kelas volume dibuat paling banyak 5 atau 6 kelas berdasarkan volume tertinggi dan terendah yang ada pada tegakan. Volume tebangan pada suatu petak dengan kelas-kelas volume yang berbeda dapat diketahui dengan mengalikan volume rata-rata per kelas dengan luas kelas yang bersangkutan.

9. Berat tegakan

Berat tegakan diperoleh berdasarkan distribusi diameter (lihat butir 2 dalam bagian ini) dan persamaan berat pohon. Hitung berat pohon berdiameter sama dengan nilai tengah kelas dengan menggunakan persamaan berat pohon. Berat pohon segar setiap kelas diameter dihitung dengan mengalikan nilai tengah kelas dengan dugaan berat dan jumlah pohon per hektar. Penjumlahan berat setiap kelas diameter akan menghasilkan dugaan berat tegakan per hektar.

10. Pertumbuhan volume pada berbagai kelas umur dan kualitas tapak.

Pertumbuhan volume pada berbagai kelas umur dan kualitas tapak ini penting untuk kegiatan monitoring dan evaluasi tegakan. Berbagai gejala yang menyimpang dari pola pertumbuhan menunjukkan adanya gangguan terhadap tegakan. Pertumbuhan volume di sini juga dapat digunakan untuk memprediksi volume tegakan di masa depan.

Pertumbuhan volume digambarkan dalam bentuk hubungan antara volume dengan kelas umur dan pengukur kualitas tapak. Pengukur kualitas tapak bisa berupa peninggi, jumlah lbds atau rasio diameter. Hubungan antar variabel-variabel ini digambarkan dalam bentuk persamaan regresi berganda;

$$V = b_0 + b_1G + b_2H + b_3GH$$

di mana :

V : volume (m^3/ha)

G : luas bidang dasar, lbds (m^2/ha)

H : pengukur kualitas tapak

$b_0, b_1 \dots$: koefisien regresi

Nilai-nilai koefisien regresi dalam persamaan di atas dapat dicari dengan metode analisis regresi .

C. Pendugaan Volume Tebang Tahunan

Pendugaan Volume Tebangan dihitung dengan rumus:

$$VTTn = \text{Luas Tanaman pada umur tebang} \times \text{Potensi (m}^3/\text{ha)}$$

Dimana:

$VTTn$: Volume tebangan tahunan tanaman dalam m^3/tahun

VII. PENGATURAN KELESTARIAN TEGAKAN HUTAN

Penataan Areal Kerja untuk mendapatkan blok tebangan menurut ruang dan waktu ditetapkan berdasarkan perhitungan pendugaan Volume Tebangan Tahunan hutan alam pada Bab 6.1. huruf C, dengan memperhatikan efisiensi (asesibilitas, logistik, sebaran spasial dan sebagainya).

Dalam hal IUPHHK-HA masih memiliki tegakan hutan primer, maka tegakan hutan tersebut ditebang lebih dahulu sesuai dengan etat luas dan Volume yang ditetapkan.

VIII. PELAPORAN

Kegiatan lapangan dalam rangka Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) yang dilakukan perlu dipertanggungjawabkan dengan menyerahkan laporan lengkap berupa buku laporan dan disampaikan kepada Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan dengan tembusan kepada Kepala Badan Planologi Kehutanan, Kepala Dinas Propinsi/Kepala Dinas Kabupaten/Kota yang mengurus Kehutanan. Hasil kegiatan inventarisasi hutan pada tingkat unit pengelolaan hutan produksi disajikan dalam buku laporan tersebut dan dilampirkan pula peta-peta hasil lapangan. Sistematika laporan adalah sebagai berikut :

KATA PENGANTAR
SUSUNAN TIM
DAFTAR ISI
DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR LAMPIRAN

I. PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang
- B. Maksud dan Tujuan
- C. Ruang Lingkup

II. METODOLOGI

- A. Metode Penarikan Contoh
- B. Pengumpulan Data
- C. Pengolahan dan Analisis Data

III. KEADAAN UMUM WILAYAH

- A. Letak, Luas dan Status Areal
- B. Geologi dan Tanah
- C. Iklim
- D. Topografi
- E. Aksesibilitas

IV. HASIL INVENTARISASI HUTAN

(UNTUK HUTAN ALAM)

- A. Kondisi Penutupan Vegetasi
- B. Distribusi Potensi Tegakan Hutan (Volume, Kualitas dan Jumlah Batang)
- C. Informasi Keberadaan dan potensi pancang, tiang, pohon kecil dan pohon besar
- D. Kondisi Potensi Keseluruhan

(UNTUK HUTAN TANAMAN)

- A. Kerapatan tegakan dan Gangguan
- B. Distribusi Diameter
- C. Diameter dan Luas Bidang Dasar Tegakan
- D. Tinggi Total dan Tinggi Bebas Cabang

- E. Peninggi
- F. Rasio Diameter
- G. Kestabilan Tegakan
- H. Distribusi Volume
- I. Berat Tegakan
- J. Pertumbuhan Volume Pada Berbagai Kelas Umur dan Kualitas Tapak

V. PEMBAHASAN

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- A. Peta-Peta
- B. Sedian (*standing Stock*) Tegakan Hutan Setiap Petak Kerja
- C. Daftar Data Lapangan Rinci Tentang jalur
- D. Daftar Data Lapangan Rinci Plot-Plot Sampel

VIII. VERIFIKASI HASIL INVENTARISASI

1. Verifikasi hasil inventarisasi dilakukan oleh Tim Pengendali Teknis dan prosedur administratifnya sudah dijelaskan dalam Butir 2.4.
2. Pelaksanaan verifikasi dilaksanakan paling lambat 6 bulan setelah pelaporan hasil inventarisasi, agar tanda-tanda masih terlihat jelas.
3. Metode verifikasi secara garis besar adalah sebagai berikut :
 - a. Mereview dokumen Rencana Kegiatan Inventarisasi Hutan beserta kelengkapannya.
 - b. Mempelajari dokumen Laporan Hasil Inventarisasi dari pemegang IUPHHK.
 - c. Membandingkan rencana inventarisasi dan hasil pelaporan.
 - d. Kegiatan lapangan tim Verifikasi bertujuan untuk membandingkan hasil pelaporan dengan pelaksanaan inventarisasi di lapangan.
 - e. Pemberian kesimpulan, saran dan rekomendasi Tim Pengendali Teknis kepada Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan. Pemberian kesimpulan ini disampaikan paling lambat 6 bulan sejak kegiatan verifikasi lapangan.
4. Kegiatan lapangan Tim verifikasi di hutan alam dan hutan tanaman meliputi:
 - a. Menentukan secara acak 5 jalur verifikasi yang akan diambil sebagai sampel berdasarkan peta. Pada masing-masing jalur, tentukan 2 plot verifikasi dari semua plot sampel yang ada. Dengan demikian ada 10 buah plot verifikasi dalam suatu kawasan.
 - b. Siapkan data semua plot verifikasi. Data ini dapat diambil dari Lampiran Laporan Inventarisasi.
 - c. Kunjungi sebuah jalur verifikasi. Pada jalur ini:
 - 1) Ukur kordinat GPS titik ikat;
 - 2) Ikuti jalan masuk dari titik ikat ke jalur, catat kesesuaiannya.
 - d. Kunjungi ke dua plot verifikasi dalam jalur. Untuk hutan alam, pada plot-plot ini:
 - 1) Catat keberadaan patok permanen dan gudukan tanah serta penomoran jalur dan plot.
 - 2) Buat sub-plot untuk tiang, pohon kecil dan pohon besar sesuai petunjuk inventarisasi, kemudian ukur diameter semua tiang, pohon kecil dan pohon besar beserta jenisnya. Pembuatan sub-plot, pengukuran diameter dan penentuan jenis dilakukan tim perusahaan.
 - 3) Catat kebenaran posisi plot sampel ke dua yang ditentukan berdasarkan arah (Utara-Selatan) dan jarak dari plot sampel pertama.Untuk hutan tanaman, lakukan pengukuran diameter $d_{1,3}$ dan $d_{0,5}$ pada semua pohon yang berada dalam plot sampel.
5. Lakukan aktivitas pada butir 3-4 untuk semua jalur verifikasi.
6. Masukkan hasil observasi terhadap prosedur kerja dalam sebuah tabel isian.

Contoh Tabel Isian berikut berisi hasil observasi pada 2 buah plot verifikasi di jalur 11.

No Jalur	No.Plot Verifikasi	Prosedur	Benar / Salah	Keterangan
11	1	Pengukuran Kordinat GPS titik ikat		
		Pengukuran jalan masuk		
		Pembuatan patok permanen		
		Pembuatan gundukan tanah		
		Penomoran plot pada patok		
		Pemasangan label pada pohon		
		Posisi plot verifikasi ke 2		
	Tanda permanen pada perpotongan jalur dengan jalan			
	2	Pengukuran Kordinat titik ikat		
		Pengukuran jalan masuk		
		Pembuatan patok permanen		
		Pembuatan gundukan		
		Penomoran plot pada patok		
		Pemasangan label pada pohon		
Posisi plot verifikasi				
Tanda permanen pada perpotongan jalur dengan jalan				

Kordinat GPS titik ikat dikatakan benar apabila jarak antar titik laporan dengan titik verifikasi kurang dari 40 m. Lakukan penilaian prosedur kerja dengan ketentuan sebagai berikut :

Prosedur kerja dikatakan benar apabila prosedur yang ditentukan pada ke 5 (lima) jalur verifikasi sebagaimana di metode dipatuhi (benar) sampai 80% atau lebih. Gunakan uji-t untuk nilai persentase untuk pengambilan keputusan.

- Masukan hasil pengukuran diameter pada tingkat Tiang, Pohon Kecil dan Pohon Besar serta penentuan jenis pohon dalam sebuah tabel isian. Contoh Tabel Isian berikut berisi hasil observasi 3 buah pohon tingkat Tiang pada jalur 7 dan plot 2.

No Jlr	No Plot	Tingkat	Diameter. Verifikasi	Diameter Invent.	Jenis Verifikasi	Jenis Invent.
7	2	Tiang	13	13	Meranti	Meranti
			15	14	Ulin	Ulin
			18	17	Kapur	Kapur

Untuk hutan tanaman, tabel verifikasi berisi kolom Nomor Jalur, Nomor Plot, Diameter verifikasi dan diameter inventarisasi saja.

Pengukuran diameter dikatakan benar apabila perbedaan nilai diameter antara inventarisasi dan verifikasi +/- 2,0 cm. Untuk pengujian hipotesis bahwa beda pengukuran sama dengan 2,0 cm, gunakan uji t-berpasangan (*paired t-test*) dua arah dengan tingkat kepercayaan 95%.

Jenis pohon dikatakan sesuai (benar) apabila nilai perbedaan jenis untuk pohon yang sama 10% atau lebih kecil. Uji proporsi yang digunakan menggunakan uji satu arah.

8. Tim verifikasi mengambil keputusan berdasarkan penilaian pada hasil observasi terhadap prosedur, hasil pengukuran diameter dan kebenaran identifikasi jenis.

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum dan Organisasi,

Suparno, SH.
NIP. 080068472

MENTERI KEHUTANAN,

Ttd.

H. M.S. KABAN