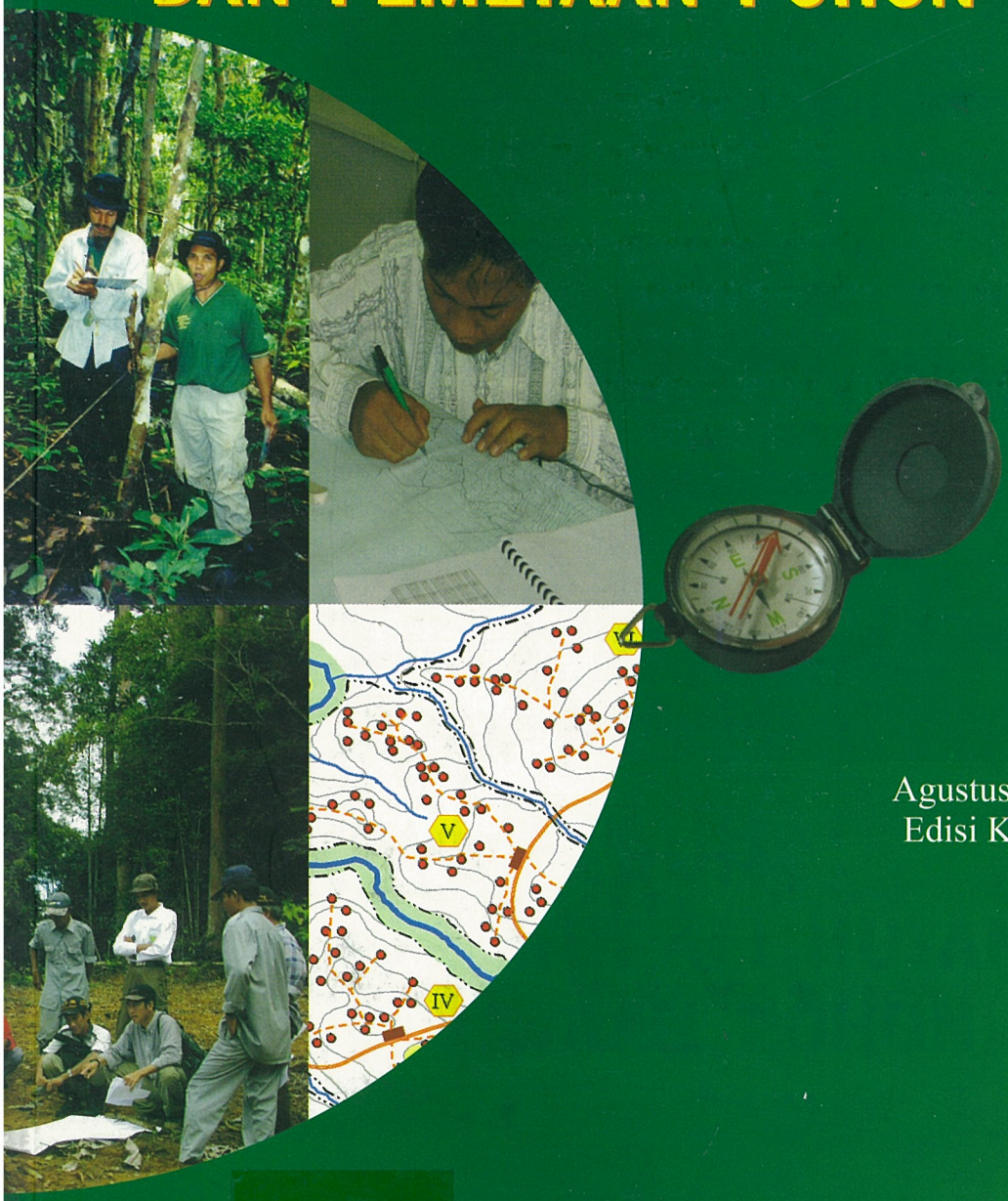
PROSEDUR SURVEI TOPOGRAFI HUTAN DAN PEMETAAN POHON



Agustus 2003
Edisi Kedua

ITTO

TROPICAL FOREST FOUNDATION

TROPICAL FOREST FOUNDATION
Gedung Manggala Wanabakti, Blok IV, Lantai 9, Ruang 929C
Jl. Jend. Gatot Subroto, Jakarta 10270, Indonesia
Telepon: (62-21) 573 5589, Fax. (62-21) 5790 2925
E-mail : tff@cn.net.id

ISBN : 979-97847-0-0

PROSEDUR SURVEI TOPOGRAFI HUTAN DAN PEMETAAN POHON

A.W. Klassen

Direktur Regional, TFF

dan

Hasbillah

Pelatih RIL, TFF

Agustus 2003
Edisi Kedua

TROPICAL FOREST FOUNDATION

ITTO

PROSEDUR SURVEI TOPOGRAFI HUTAN DAN PEMETAAN POHON

Penulis :
Art Klassen dan Hasbillah

Editor :
Hasbillah

Desain Layout :
Mario Ekaroza

Cetakan Kedua : Agustus, 2003

TROPICAL FOREST FOUNDATION

ITTO

Departemen Kehutanan
REPUBLIK INDONESIA

Association of Indonesian Forest Concession Holders

KATA PENGANTAR

Buku panduan pelaksanaan survei topografi hutan ini adalah yang pertama dari serangkaian panduan pelaksanaan yang dipersiapkan untuk memberi bimbingan teknis mengenai berbagai tahap pelaksanaan strategi pembalakan berdampak rendah / *reduce impact logging* (RIL) di hutan dipterocarpaceae dataran rendah dan tinggi di Indonesia.

Buku panduan ini berisikan implementasi strategi RIL secara terinci dan sesuai dengan peraturan dan kebijakan kehutanan yang ada di Indonesia. Dari perspektif teknis, prosedur dan prinsip-prinsip yang terdapat dalam panduan ini juga dapat diterapkan di kondisi manajemen hutan serupa di seluruh wilayah Asia Tenggara dan Pasifik.

Buku panduan ini merupakan edisi ke dua yang disiapkan oleh Tropical Forest Foundation (TFF) dan didukung oleh Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (APHI) dibawah bantuan dana dari International Tropical Timber Organization (ITTO). Tujuannya adalah untuk mendorong dan memfasilitasi perusahaan pemegang HPH untuk menerapkan manajemen hutan lestari melalui pelaksanaan strategi RIL.

Kritik dan saran yang membangun dapat ditujukan ke :

Tropical Forest Foundation
Manggala Wanabakti, Blok IV, Lantai 9, Wing C
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan, Jakarta 10270
Telephone : (021) 573 5589
Fax : (021) 5790 2925
Email : tff@cbn.net.id

Daftar Isi

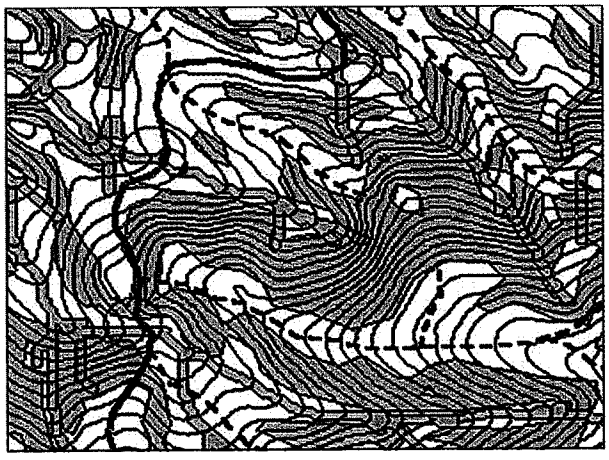
Daftar Lampiran

Daftar Gambar

PANDANGAN UMUM

Pembuatan peta kontur merupakan salah satu persyaratan Departemen Kehutanan (Dephut) yang harus dipenuhi oleh para pemegang HPH (Hak Pengusahaan Hutan). Skala yang dianjurkan dalam peraturan pemerintah adalah 1: 25.000. Peta semacam ini memang berguna untuk membuat perencanaan pada tingkat konsesi, namun kurang memadai bagi perencanaan yang dibutuhkan ditingkat lapangan untuk melaksanakan pembalakan dengan dampak rendah (RIL). Tanpa melaksanakan RIL atau strategi pemanenan berdampak rendah lainnya maka pengelolaan hutan yang berkelanjutan tidak akan terwujudkan.

Peta kontur operasional biasanya dibuat berdasarkan foto udara dengan skala 1 : 5.000. Walaupun pada dasarnya tidak ada kendala teknis yang berarti saat membuat peta kontur namun kemampuan fisik untuk menghasilkan peta hutan produksi Indonesia dalam skala operasional masih berada dalam tahap perkembangan.



Gambar 1 : Contoh peta kontur, yang mengambarkan kategori lereng, daerah penyangga sungai, jalan dan proyeksi jalan sarad.

Memang pada akhirnya Perusahaan HPH di Indonesia akan mampu membuat peta kontur dengan skala operasional dari foto udara. Namun, untuk sementara waktu ada peluang untuk dapat segera mengisi celah informasi ini yaitu dengan menggunakan praktik-praktik survei yang tersedia yang dijelaskan dalam buku panduan ini.

Sistem silvikultur TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) yang mendasari sebagian besar pengelolaan hutan alam Indonesia mensyaratkan harus melakukan pemetaan sumber daya hutan secara keseluruhan sebelum dapat diberi izin untuk melaksanakan kegiatan serta pemanenan tahunan. Hasil survei yang dilaksanakan perusahaan HPH dapat dimodifikasikan sedemikian rupa sehingga menyertakan data elevasi yang dapat digunakan untuk menyiapkan peta kontur dalam skala operasional.

Panduan pelaksanaan ini menjelaskan bagaimana cara mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat peta kontur dengan skala operasional sebagai bagian dari pelaksanaan inventarisasi tegakan 100%. Panduan pelaksanaan ini juga menjelaskan bagaimana cara mengolah data dan cara mempersiapkan peta kontur dengan menggunakan metode kartografi yang konvensional. Panduan pelaksanaan lain yang relevan dengan panduan ini di antaranya adalah.

Panduan "**Prosedur Teknis pelaksanaan Inventarisasi 100% (*Technical Procedures for 100% Inventory*)**" yang mana menjelaskan cara melaksanakan pemetaan potensi kayu sebagaimana yang dipersyaratkan dalam TPTI.

Panduan "**Pembuatan Peta Kontur dengan Bantuan Komputer Berdasarkan Survei Dasar yang Sistematis (*Computer Assisted Contour Mapping From Systematic Ground Surveys*)**" memberi alternatif lain yang efektif untuk mempersiapkan pembuatan peta kontur dari hasil inventarisasi 100%. Buku panduan ini menjelaskan penerapan program rekayasa hutan, ROADENG, yang bertujuan mengolah data survei dasar untuk bisa membuat peta kontur sesuai dengan skala yang diinginkan.

BAB I
PENDAHULUAN

Survei topografi sangat baik dan effisien bila dilaksanakan secara bersamaan dengan kruising 100% (ITSP / Inventarisasi Tegakan Sebelum Penebangan) dan pemetaan pohon. Buku petunjuk ini menjelaskan survei topografi di lapangan serta prosedur pemetaan yang mudah untuk diterapkan dan yang dapat menghasilkan peta kontur yang cukup akurat.

1.1 TUJUAN

Tujuan utama pelaksanaan survei topografi adalah untuk menghasilkan peta kontur yang akurat yang, bersama-sama dengan data posisi pohon, dapat dipakai untuk perencanaan dan pengontrolan pemanenan hutan secara rinci.

1.2 APA YANG DIMAKSUD DENGAN PETA KONTUR ?

Peta kontur menggambarkan kenyataan (realitas) tiga dimensi ke dalam bentuk peta dua dimensi. Garis ketinggian atau "kontur" menggambarkan perubahan ketinggian dengan interval yang tetap. Interval garis ketinggian / kontur harus disesuaikan dengan kondisi lapangan. Misalnya pada daerah dengan topografi yang datar bisa digunakan interval kontur 2 meter, sedangkan pada daerah dengan topografi yang berbukit-bukit lebih tepat digunakan interval kontur 5 meter.

Untuk perencaanaan pembalakan terperinci, peta kontur dengan skala 1 : 2,000 atau 1 : 1,000 adalah paling tepat. Peta dengan skala 1 : 5,000 adalah skala yang paling kecil yang bisa diterima. Peta kontur harus menggambarkan sungai, jalan dan bentuk alam lainnya, seperti rawa, bebatuan, dll. Untuk menjadi alat yang efektif peta kontur harus juga menunjukkan letak dari semua pohon komersial yang dapat ditebang.

BAB II

PROSEDUR SURVEI LAPANGAN

Pada umumnya digunakan tim inventarisasi yang terdiri dari delapan anggota yang akan melaksanakan inventarisasi 100%. Tim ini akan dibagi lagi menjadi dua regu. Pembagian tim inventarisasi menjadi dua regu akan tetap dipertahankan dalam sistem pemetaan RIL, (2 regu) :

- Regu Survei (3 – 4 orang)
  Regu survei ini bertugas mebuat batas, garis batas ikat (kontrol) dan jalur.

- Regu pemetaan pohon (5 – 6 orang)
  Pembagian regu survei ini, didasarkan pada praktek yang digunakan saat ini oleh perusahaan HPH di Indonesia.

Perusahaan yang ingin mencapai efisiensi yang baik, bisa membentuk tim yang lebih kecil, atau mengubah komposisi regu.

2.1 Regu Survei Topografi

Diasumsikan bahwa regu survei topografi akan terdiri atas 3 atau 4 orang.

Pemegang kompas : Ini adalah orang terdepan. Tugasnya adalah untuk membuat garis lurus/jalur dengan arah yang diinginkan. Ia juga harus membersihkan hal-hal yang bisa menimbulkan kendala di sepanjang arah ***garis*** tersebut sehingga lebih memudahkan kerja orang lain yang mengikutinya.

Penarik tali : Orang ini akan menarik tali survei di sepanjang jalur dan bertanggung jawab untuk menandai setiap titik survei baru. Ia juga harus memeriksa ketelitian arah jalur yang dibuat oleh pemegang kompas.

Penarik tali belakang : Orang ini memegang tali pada titik survei sebelumnya, dan membaca kemiringan dan menyesuaikan jarak survei dengan menambahkan jarak koreksi kemiringan yang sesuai dengan pengukuran berdasarkan pembacaan kemiringan yang sebenarnya yang diperlukan untuk memperoleh jarak horizontal sepanjang 20 m.

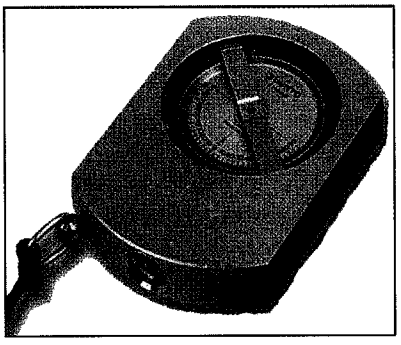
Pencatat : Orang ini mencatat jarak lereng dan kemiringan yang sebenarnya yang diperlukan untuk memperoleh jarak horizontal sepanjang 20 m, juga sketsa topografi dan planimetri secara detail di sepanjang jalur survei.

2.2 Peralatan Survei

Survei topografi hutan memerlukan alat yang sederhana. Namun, suatu tim survei haruslah dilengkapi dengan peralatan sebagai berikut :

- Dua kompas tangan untuk setiap regu. Dalam hal ini perlu menyediakan berbagai macam kompas. Perlu diperhatikan bahwa kompas-kompas tersebut terkalibrasi secara konsisten (kompas-kompas tersebut telah terkoreksi atau belum terkoreksi terhadap deklinasi magnetic.
- Satu klinometer untuk setiap regu. Klinometer Suunto adalah alat yang paling cocok dan memiliki daya tahan lama.
- Satu Altimeter. Pembacaan alat harus mendekati kelipatan 10 m.

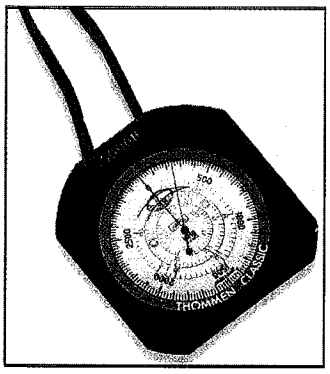
Kompas Tangan



Klinometer

- Meteran survei sepanjang 35m atau 30 m untuk setiap regu. Bila meteran survei tidak ada, gunakan tali polypropylene (plastik). Pada 20 m pertama harus ditandai di setiap interval 5 m dan sisanya harus ditandai pada setiap interval 1 meter.

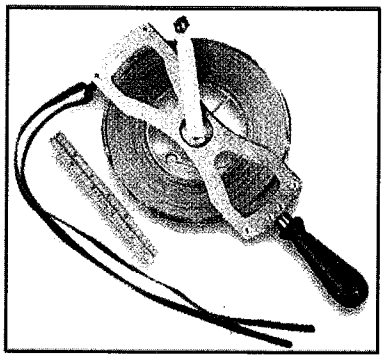
- Buku catatan atau clipboard (lihat lampiran 3 untuk format pencatatan yang disarankan. (lihat Lampiran V untuk format yang diusulkan).



Altimeter

- Tabel kelerengan. Setiap regu harus mempunyai tabel kelerengan yang memperlihatkan variasi jarak kelerengan, persentase kelerengan serta tabel kemiringan pada jarak datar 20 m. (lihat Lampiran II).

- Label plastik atau bendera survei dan pen (spidol) untuk menandai titik-titik survei.



Meteran Survei 35 m

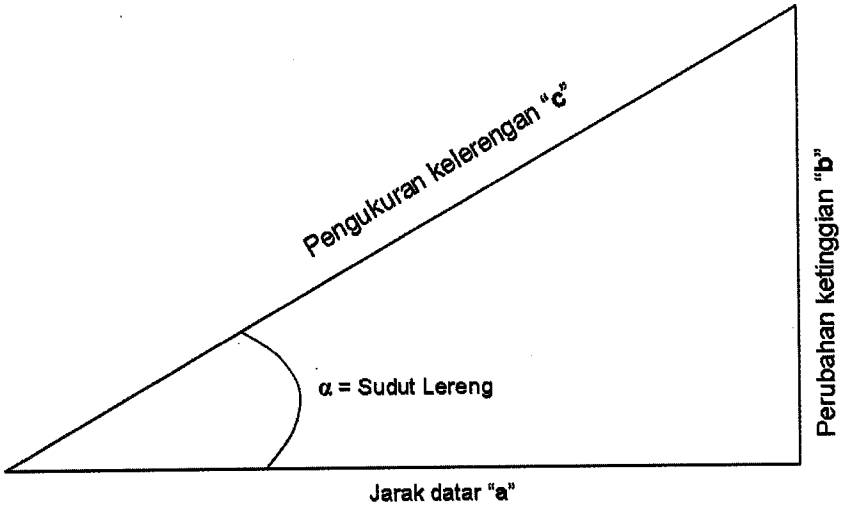
- Biasanya setiap anggota regu membawa parang untuk membantu dalam pembuatan jalan.

Clip-Board

2.3 Koreksi Kelerengan

Tofograpi di hutan jarang ditemui datar sebagaimana peta yang kita hasilkan dari pengukuran di lapangan dengan permukaan datar dan rata. Untuk itu pengukuran di lapangan harus dikoreksi kebenaran kemiringannya agar kenampakan pada petanya lebih tepat.

Secara matematika koreksi kelerengan dapat dilihat pada fungsi trigonometri sebagai berikut :



Sin α= b/c b = (Sin α)(c) c = b/ Sin α	Cos α = a/c a = (Cos α)(c) c = b/ Cos α	Tan α = b/a Cotan α = a/b

Gambar 3 : Menunjukan hubungan fungsi trigonometri di dalam pengukuran dilapangan.

Biasanya pada survei hutan pengukuran kemiringan dilakukan dalam persen. Persentase kemiringan mempunyai hubungan antara jarak vertikal (tegak lurus) dibagi dengan jarak horizontal (datar) dan dikalikan dengan 100, kita dapat menghitung hasil perkalian kemiringan dengan pembacaan menggunakan derajad. Sebagai contoh, 1% kemiringan, berarti tiap 100 meter garis datar, ada 1 meter perubahan dalam ketinggian.

Menggunakan fungsi trigonometri sangat dimungkinkan dalam menghitung jarak datar jika kemiringan atau jarak kemiringan sudah diketahui. Untuk menggunakan fungsi trigonometri, besarnya sudut harus diubah dari persen ke derajat. Perubahan itu bisa dilakukan dengan Cotan α, dimana :

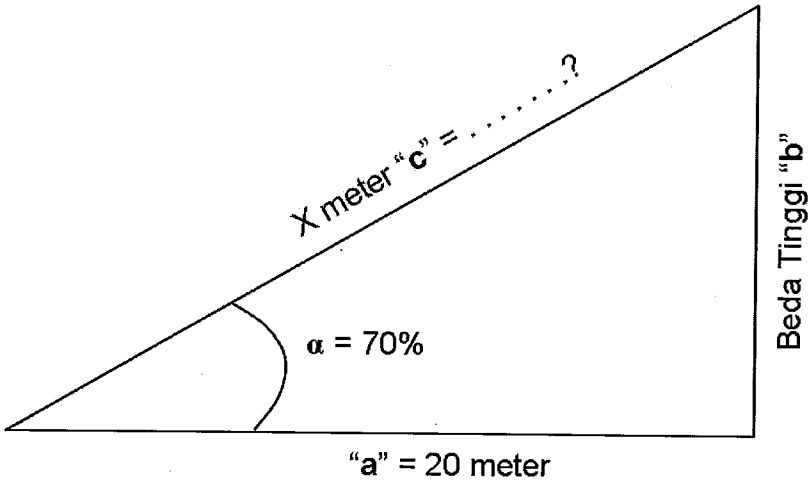
$$\text{Cotan } \alpha = a / b$$

Karena sudut α diukur dalam persen, nilai derajat untuk α bisa dihitung Sebagai contoh : suatu pembacaan kemiringan dengan 51 % sama dengan 51m/100m. Dengan mengunakan *scientific calculator* kita akan mendapatkan :
Nilai Cotan untuk 0.51, dihitung 51% = 27 derajat.

$$\begin{aligned} \alpha &= \text{Cotan } a/b \\ &= \text{Cotan } 51 / 100 \\ &= 27° \text{ (derajad)} \end{aligned}$$

Pertanyaan :

Jika anda mengukur kemiringan mendaki sebesar 70%, berapa meterkah jarak kemiringan yang harus anda ukur jika jarak titik survey anda 20 meter mendatar ?



Gambar 4 : Menunjukan cara menggunakan fungsi trigonometri.

Solusinya :

Pertama kalinya adalah mengkonversi 70% ke dalam derajat dengan menggunakan scientific calculator.

Cotan 70 / 100 = 35°

Kemudian X = 20 meter/cos 35 ° = 24.4 meter.

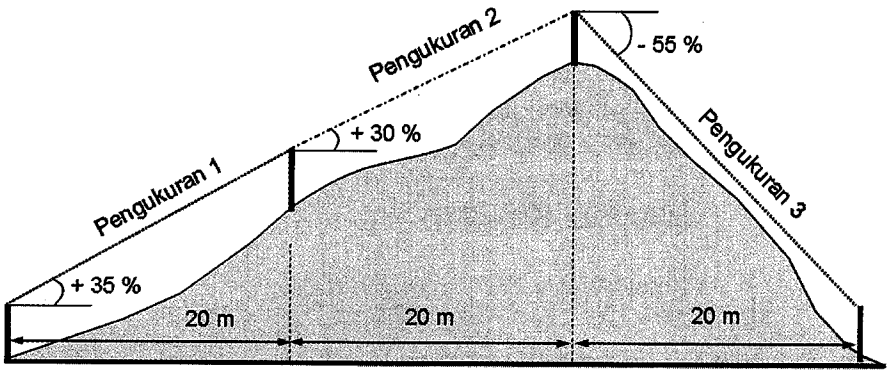
Cos α = (a / c)
c = a / Cos α
c = 20 / Cos 35
c = 24.4 meter

Karena perhitungan seperti ini akan sering dijumpai pada survei topografi, maka dibuat tabel yang menunjukan nilai jarak kemiringan yang sudah dihitung untuk survei 20 meter horizontal (***lihat Lampiran II***).

Jawaban dari pertanyaan ini sangat mudah untuk dijawab bila menggunakan tabel kelerengan di bawah ini.

Helling (%)	Jarak miring (m)	Beda Tinggi (m)
68	24.2	13.6
69	24.3	13.8
70	24.4	14.0
71	24.5	14.2
72	24.6	14.4

Dianjurkan foto-copi dari tabel kelerengan (***Lampiran II***) diliminating dan dibawa pada survei di lapangan Metode tabel kelerengan disarankan karena lebih cepat, mudah dan dapat dipercaya dalam melakukan penyesuaian terhadap pengukuran kemiringan di lapangan.



Langkah	Jarak Datar	Jarak Kemiringan
Pengukuran 1 = 35 %	20 meter	21.19 meter
Pengukuran 2 = 30 %	20 meter	20.88 meter
Pengukuran 3 = 55 %	20 meter	22.83 meter

Gambar 5 : Cara menggunakan tabel kelerengan dalam pengukuran jarak miring.

2.4 Pengikatan Ke Peta Dasar Yang Terkontrol

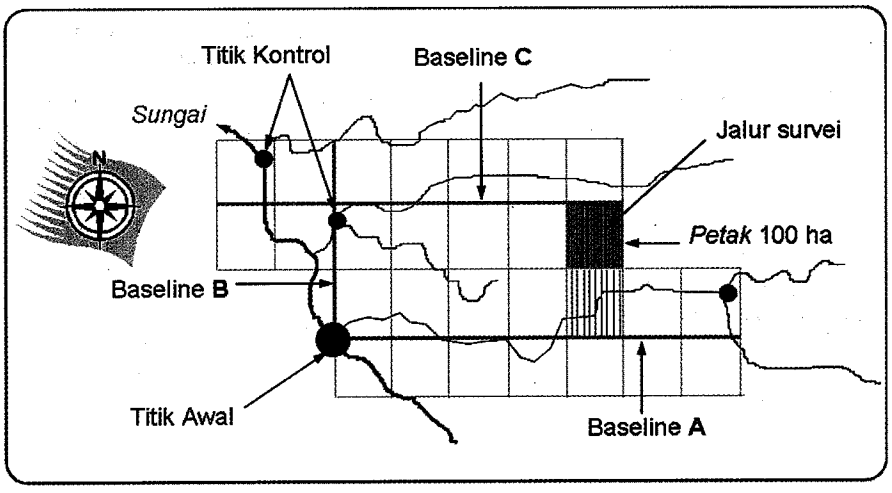
Peta petak biasanya dipersiapkan HPH dengan skala 1:1000 atau 1:2000. Peta-peta ini menjadi alat yang sangat berguna untuk merencanakan dan menerapkan kegiatan-kegiatan yang secara operasional telah ditingkatkan seperti perencanaan penyaradan dan penggunaan lahan.

Kecuali bila peta skala besar ini dihubungkan dengan peta dasar terkontrol dengan skala lebih kecil, seperti peta pengelolaan yang tersedia dalam skala 1:20,000 atau 1:25,000, kegunaan peta petak 100 ha ini bersifat sementara. Akan tetapi, apabila grid/koordinat peta petak ini secara teliti dihubungkan dengan peta skala yang lebih kecil, misalnya pada peta skala 1: 25,000, catatan-catatan pembalakan pada scala operasional 1:1,000 menjadi alat pengelolaan yang sangat berarti untuk perencanaan jangka panjang dan pencatatan kegiatan-kegiatan pengelolaan.

Untuk tujuan membuat grid/koordinat petak yang telah terkontrol untuk Rencana Kerja Tahunan (RKT), harus dipilih titik awal yang mudah dikenal pada peta dasar. Misalnya persimpangan sungai bisa menjadi titik awal yang bisa diandalkan. Pada peta dasar dibuat grid yang teratur dan titik kontrol tambahan. Pada waktu baseline dan survei lapangan sedang dilakukan pada peta kerja, sambungkan antara baseline ke titik-titik control akan menyebabkan perubahan sedikit pada grid yang bisa dilihat pada peta-peta petak.

Bila belum ada nilai ketinggian untuk titik control. Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk menentukan nilai ketinggian untuk baseline.

Cara yang paling mudah adalah dengan menggunakan altimeter yang telah dikalibrasi untuk suatu titik tertentu. Alat GPS juga bisa digunakan untuk menentukan nilai ketinggian. Bila alat-alat tersebut tidak tersedia nilai ketinggian bisa ditambah dari peta dasar 1 : 25,000.

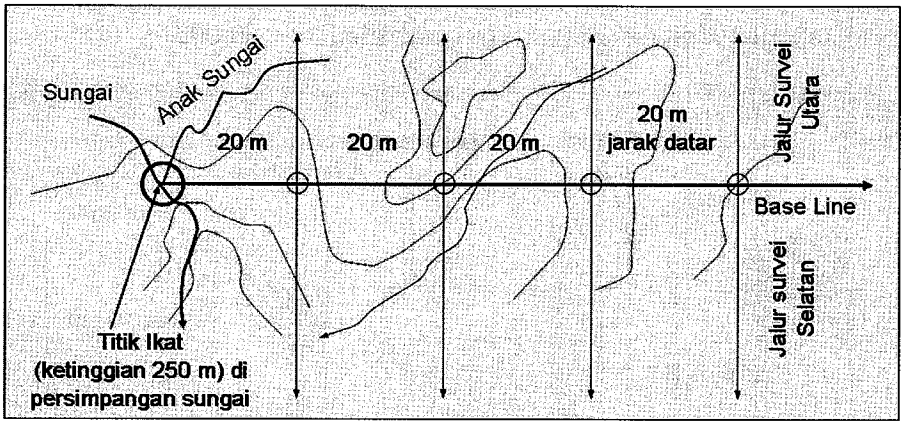


Gambar 6 : ***Rencana peta kontur grid baseline dan layout petak untuk area / RKT.***

2.5 Membuat Batas Garis Ikat (*Baseline*)

Penting sekali untuk menetapkan secara tepat batas garis ikat / baseline atau tapal batas, dan bahwa elevasi telah ditentukan untuk setiap titik survei pada batas ikat karena informasi ini menjadi data awal dari survei-survei selanjutnya yang dilaksanakan pada petak. Garis ikat biasanya ditetapkan berdasakan arah utara/selatan atau timur/barat.

Untuk dapat memastikan ketepatannya, garis ikat harus ditetapkan dengan menggunakan kompas tripod dengan meteran survei yang terpercaya. Bila alat ini tidak ada, maka dapat digunakan kompas tangan. Back-shots / pengukuran ke belakang harus sering dilakukan untuk memastikan ketepatan dari arah ukurannya.



Gambar 7 : Menunjukan pembuatan baseline yang terproyeksi pada titik ikat.

Di sini akan diasumsikan bahwa arah garis ikat sudah betul-betul tepat. Semua jalur dan kegiatan survei yang lain akan disesuaikan dengan garis ikat. Oleh karenanya penandaan dan pemberian label pusat garis ikat harus dilakukan secara cermat.

Prosedur Lapangan :

1) Pilihlah titik awal untuk garis ikat. Titik ini harus mudah dikenali dalam peta dasar. Biasanya pertemuan antara dua sungai sangat sesuai untuk dipilih menjadi titik awal yang baik.

2) Tentukan elevasi titik awal dari garis ikat. Altimeter merupakan alat yang paling mudah untuk menentukan elevasi. Pastikan bahwa altimeter tersebut telah dikalibrasikan pada titik elevasi tertentu, karena pengaruh tekanan atmosfir menyebabkan perubahan yang berarti untuk jangka waktu singkat.

3) Pemegang kompas akan menarik garis arah. Secara terus-menerus ia akan mencatat garis arah melalui tajuk pohon atau bahkan melalui kepala penarik tali yang juga perlu mencatat garis arah untuk mengkonfirmasikan ketepatan dari garis arah tersebut.

4) Mengukur jarak kemiringan pada 20 m pertama.

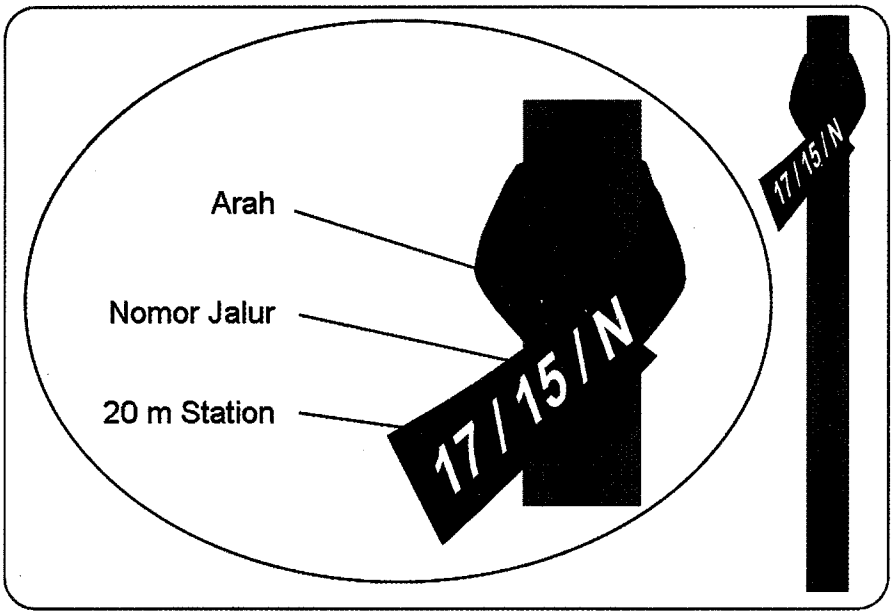
5) Pencatat bertugas menulis hasil pembacaan mengenai kemiringan yang tertera dalam klinometernya, kemudian menyesuaikannya dengan tabel kemiringan untuk melihat apakah perlu dilakukan koreksi atau tidak pada saat penarik tali melakukan tugasnya.

> ***Tip :*** Gunakan meteran 35 m atau 30 m. Pencatat berdiri di titik survei yang paling akhir dan pemegang tali bergerak ke depan.

6) Pencatat akan memberi tahu penarik tali agar menambah jarak yang diperlukan sehingga memperoleh jarak horizontal 20m yang tepat. Perlu diperhatikan bahwa untuk setiap pengukuran, tali tersebut harus ditarik dengan kencang dan lurus.

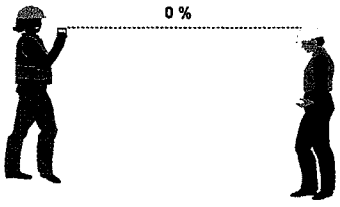
7) Penarik tali akan memberi tanda pada titik survei yang sudah diperbaiki dan akan menuliskan jarak dan nomor pada setiap titik. label plastik atau pita survei merupakan label yang paling cocok untuk menandai titik survei dan dapat dengan mudah dipasang pada pasak-pasak yang digunakan. (***lihat Gambar 8***)

8) Pencatat mencatat keterangan terakhir mengenai kemiringan dan jarak horizontal yang sudah dikoreksi. Pencatat juga akan mencatat posisi anak sungai pada lembar kompas yang terdapat pada bagian kanan dari lembar catatan. Ia juga membuat sketsa topografis dari garis-garis yang memanjang kurang lebih 20 m ke sebelah kanan dan kiri dari garis tengah.



Gambar 8 : Contoh pita survei atau label plastik yang diikatkan ke patok.

> ***Tip :*** Penarik Tali depan dan Penarik Tali belakang harus saling mencocokkan ketinggian elevasi sebelum memulai kegiatan, supaya pembacaan clinometer lebih konsisten pada ketinggian yang sama.



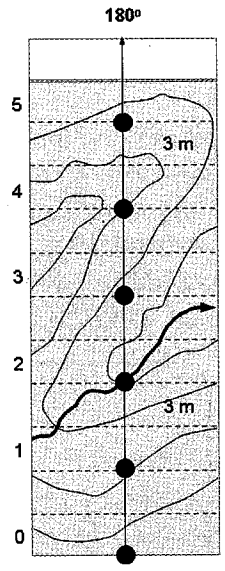
9) Setelah ukuran jaraknya dicatat, penarik tali akan membuat tanda pada bagian tanah di mana ia berdiri sehingga pencatat dapat berdiri pada titik yang sama.

10) Melanjutkan kegiatan pada titik berikutnya dengan mengulangi proses yang sama.

PETAK : 40 **TANGGAL :** April 1, 2003
JALUR : Baseline A **AZIMUTH :** 180

STAT.	Jarak Miring	%	Beda Tinggi	Elevasi	Elevasi di koreksi
5				429.8	
	20.1	-10	-2		
4				431.8	
	20	+5	+5		
3 =	Awal dari Jalur No. 3			430.8	
	20.4	+20	+4.0		
2				426.8	
	20.2	-15	-3		
1 =	Awal dari Jalur No. 1			429.8	
	22.5	-51	-10.2		
0 =	S.E. sudut atas Petak 40			440.0	440

Dibuat dengan Altimeter



Gambar 9 : Contoh pencatatan survei sepanjang arah rintis. Perhatikan bahwa kolom elevasi dapat diisi di kantor.

Catatan : Kolom elevasi dapat diisi di kantor.

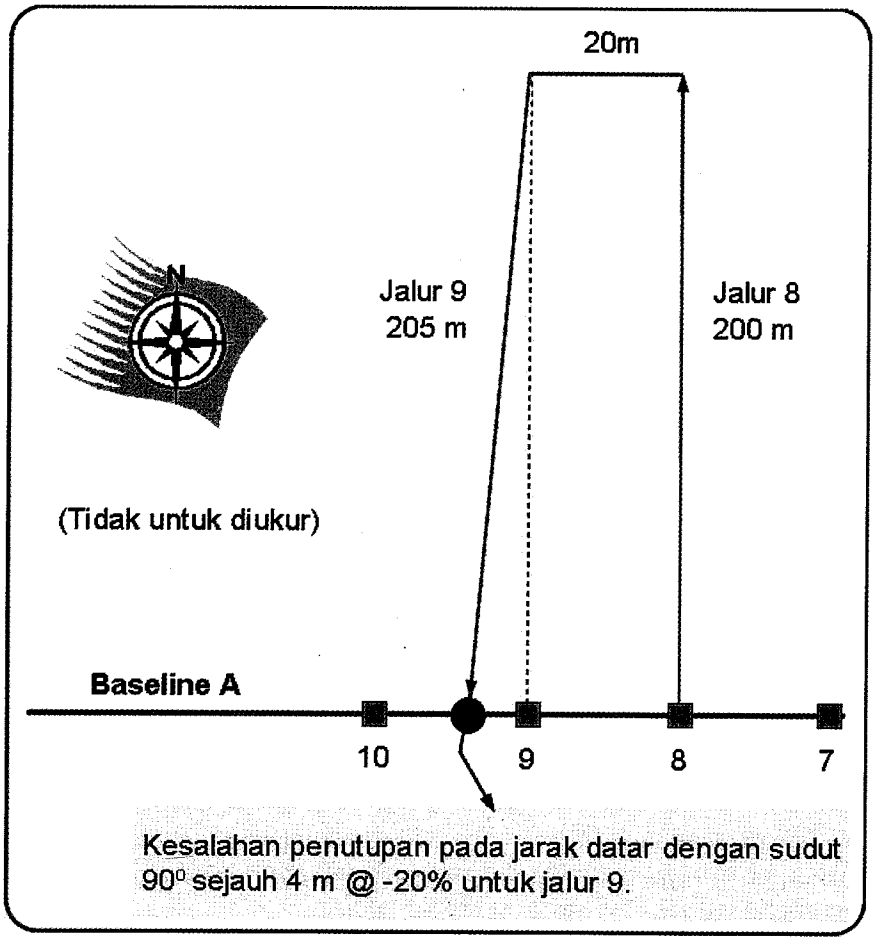
> ***Tip :*** Catatan survei harus dimulai dari bagian paling bawah dari halaman, dan selanjutnya dicatat ke atas. Ini akan memudahkan pembuatan sketsa peta karena catatan dibawa menghadap arah jalur.

2.6 MEMBUAT JALUR

Prosedur membuat jalur sama dengan prosedur membuat batas garis ikat. Titik awal setiap jalur pada batas ikat mempunyai ketinggian yang telah diperhitungkan dari sudut petak. Ketinggian batas garis ikat ini menjadi ketinggian awal untuk setiap jalur.

Untuk mengoreksi kesalahan-kesalahan survei yang ada, disarankan agar jalur-jalur disurvei secara berpasangan. Titik awal dari jalur pertama ada di batas garis ikat dan titik akhir jalur kedua ada di lokasi batas garis ikat berikutnya.

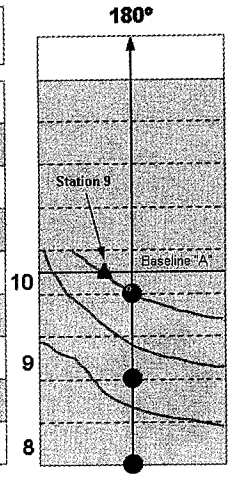
Jarak sebenarnya jalur kedua haruslah dicatat pada titik dimana batas garis ikat itu bertemu. Juga catat kesalahan temu gelang (arah, jarak kemiringan, dan persen kemiringan) ke lokasi di batas garis ikat bertandakan titik awal jalur 2. ***Gambar 10*** menunjukan suatu kesalahan temu gelang dimana jalur kedua 5m lebih panjang dibandingkan dengan yang pertama dan 4 m dari lokasi batas ikat.



Gambar 10 : Ilustrasi titik pertemuan dari sepasang jalur.

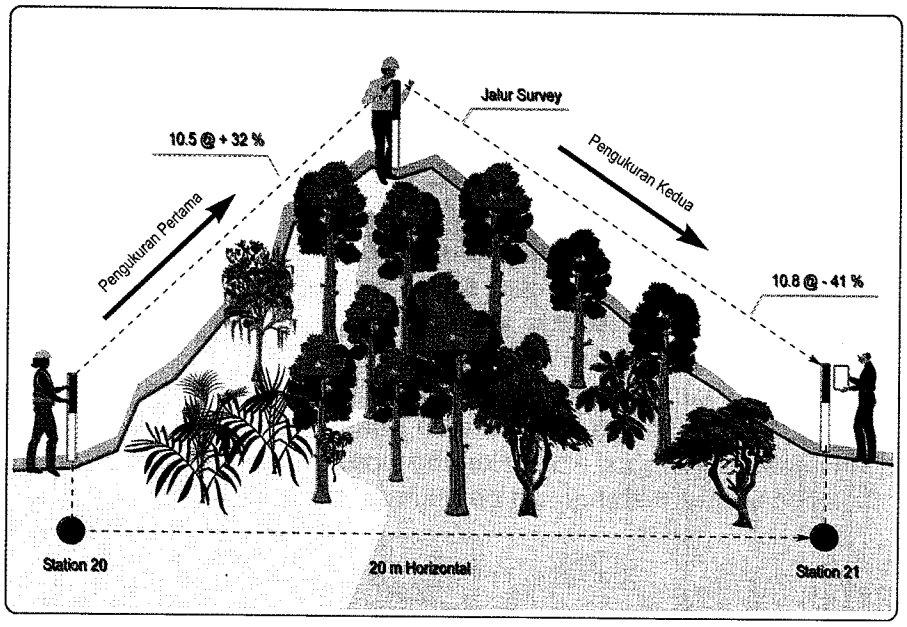
BLOCK : 40 **DATE : April 1, 2003**
STRIP : 9 **AZIMUTH : 180**

STAT.	Jarak Miring	Helling %	Beda Tinggi	Elevasi	Koreksi Elevasi
= Station 9 pada Baseline A					
	Brg. 90° 4 m@ -20 %		-0.8		
Batas ikat "A"					
	5.0	-22	-0.2		
10					
	20.5	-22	-4.4		
9					
8					



Gambar 11 : Ilustrasi protokol pencatatan untuk kesalahan penutupan.

Keadaan 2 : Jalur anda akan melintasi patahan bukit (puncak bukit) atau kelerengan yang dapat berubah tiba-tiba sehingga pencatat tidak dapat melihat pemegang tali pada jarak 20 meter.



Gambar 14 : Prosedur survei untuk melintasi bukit.

Tip : Usahakan agar dapat membagi interval 20m menjadi dua interval, masing-masing 10m. Tabel kemiringan dalam Lampiran 2 memberi jarak kemiringan yang diperlukan untuk ukuran horizontal 10 m.

Bila ukuran 10 m tidak dapat dilakukan atau karena satu dan lain hal menjadi tidak diinginkan maka anda perlu menggunakan tabel kemiringan umum untuk mengukur jarak di luar 20m. Selalu usahakan untuk mengukur ke pembulatan meter terdekat karena tabel-tabel ini dibuat dalam dua meter interval. Ini akan membuat koreksi kemiringan menjadi lebih mudah.

Prosedur lapangan :

1) Begitu pemegang tali mencapai puncak bukit, ia akan melihat bahwa ia akan turun dan akan kehilangan pandang dengan pencatat. Ia harus berhenti dan memberitahu pencatat untuk mengukur kemiringan sampai di tempat ia berdiri.

2) Pemegang tali belakang akan membaca kemiringan dan mengukurnya untuk mendapatkan jarak datar 10 meter. Nilai jarak datar bisa di dapatkan dari tabel Pengoreksian Jarak Miring untuk jarak kelerengan tetap 20 meter (**lihat Lampiran III**).

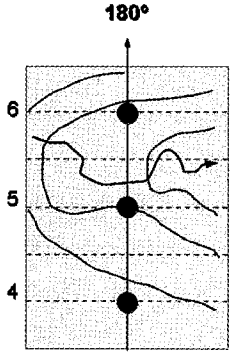
3) Pemegang tali akan menarik tali rapat ke jarak miring 10 meter yang tepat dan akan membuat tanda di tanah dengan kakinya dan kedua orang ini kemudian bergerak lagi mengikuti jalur rintis.

4) Ketika pemegang tali belakang dan pencatat sampai di tempat yang telah ditandai tersebut, mereka akan berhenti dan mempersilakan pemegang tali untuk maju hingga jarak yang tersisa dalam interval 20 meter tercapai.

5) Pembacaan kedua sekarang dapat dilakukan dengan cara yang normal. Sebagai catatan, jumlah kedua pengukuran jarak harus sama dengan 20 m jarak horizontal agar dapat mempertahankan pengukuran interval yang konstan (tetap) di sepanjang jalur.

PETAK : 28 **TANGGAL : April 1, 2003**
JALUR : 15 **AZIMUTH : 360**

STAT.	Jarak Miring	Helling %	Beda Tinggi	Elevasi	Koreksi Elevasi
6					
	20	-2	-0.2		
5	(8 m @ - 25 % ke sungai)				
	20	-5	-1.0		
4					

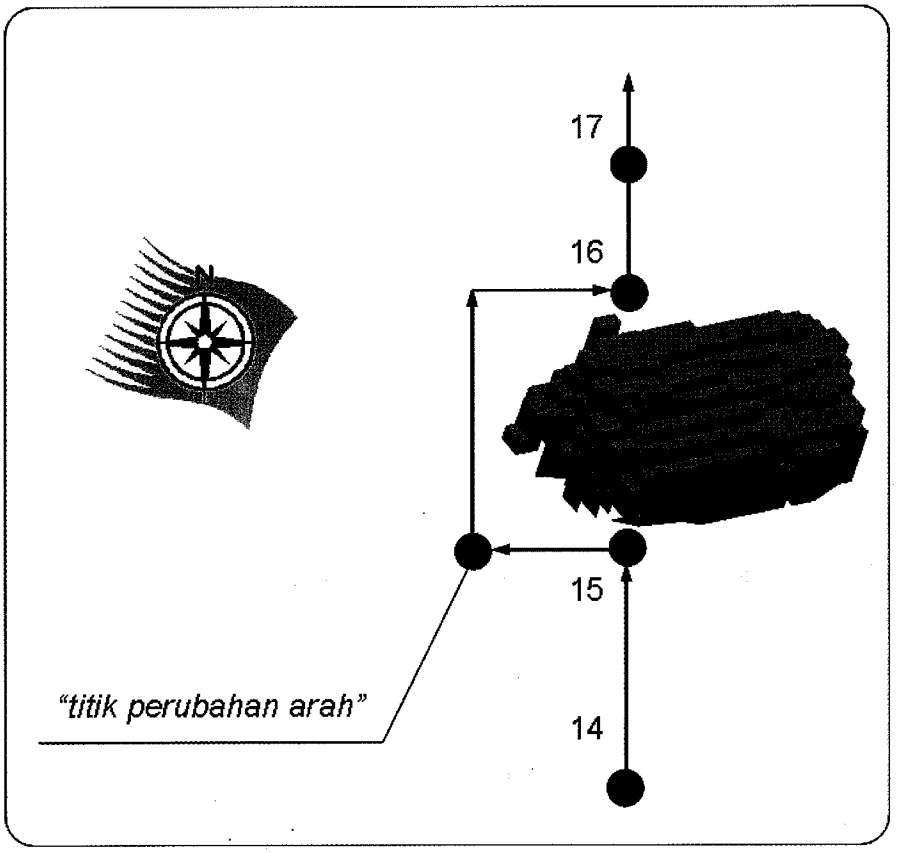


Gambar 15 : Cara mencatat informasi survey antara/sementara ketika melewati puncak bukit.

6) Perhatikan bahwa patok tidak dibuat pada 10 meter yang pertama, tapi pada 10 meter yang kedua untuk mencapai interval titik survei jarak datar 20 meter.

7) Proses pencatatan untuk keadaan ini digambarkan pada Gambar 15. Perhatikan bila tidak digunakan tanda kurung dalam pencatatan tersebut itu berarti kedua ukuran adalah bagian dari garis survei.

Keadaan 3 : Jalur anda mencapai batu yang besar dimana anda tidak dapat memanjatnya. Bagaimana anda akan membuat jalur kedepan dan masih tetap dalam ketelitian yang ada?



Gambar 16 : Protokol survei menghindari suatu halangan.

Prosedur lapangan :

1) Pemegang tali telah sampai ke dinding jurang yang tidak dapat dipanjat. Ia memutuskan bahwa ia dapat mengitari dinding jurang tersebut ke arah kiri jalur.

2) Pemegang tali kembali ke titik terakhir survei dan membuat arah baru ke sudut kanan dari jalur aslinya (arah 270° pada contoh berikut).

3) Setelah 10 m (atau jarak yang memungkinkan), pemegang tali memeriksa arah aslinya untuk melihat kalau-kalau ia dapat melewati dinding jurang tersebut. Bila ia berfikir bahwa ia dapat melewatinya, ia akan memberitahu ke pencatat untuk melakukan pengukuran pada jarak 10m.

4) Pencatat harus mencatat arah, jarak kelerengan, dan persentase kelerengan pada titik baru itu. Pemegang tali membuat suatu tanda di tanah untuk mencatat titik tersebut.

5) Pemegang tali kemudian melanjutkan ke arah aslinya yaitu ke Utara sampai ia melewati dinding jurang dan memberitahu pencatat untuk melakukan pengukuran.

6) Penarik tali menarik tali ukur dengan kencang dan pencatat mencatat arah baru tersebut, jarak kelerengan dan persentase kelerengan.

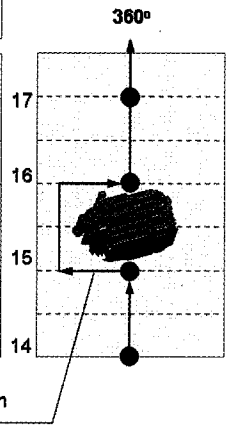
7) Tim survei kemudian bergerak berlawanan arah dengan arah belokan pertama sejauh jarak yang sama dengan yang pertama untuk kembali ke jalur asli (arah 90° sepanjang 10m).

8) Titik di mana jalur asli ini dibuat harus menjadi titik survei berikutnya pada jalur tersebut atau pada kelipatan genap dari standar interval 20m.

9) Untuk meyakinkan bahwa pengukuran jarak datar dengan interval 20 m tetap pada jalur, koreksi kelerengan dengan menggunakan tabel koreksi kelerengan umum harus dipakai pada pengukuran semua belokan tersebut.

PETAK : 28 **TANGGAL : April 1, 2003**
JALUR : 15 **AZIMUTH : 360**

STAT.	Jarak Miring	Helling %	Beda Tinggi	Elevasi	Koreksi Elevasi
17					
16				354.5	
	90° 10 m	- 10%	- 1.0		
	0° 25 m	+ 75%	+ 25.0		
	270° 10.1m	- 15%	- 1.5		
15				342.0	



Gambar 17 : Bagaimana membuat catatan jika menghindari rintangan.

Catatan : Bila pemeliharaan interval survei 20 m horizontal tidak diperlukan atau tidak mungkin dilakukan secara fisik, sebuah garis melintang dapat dibuat di sekeliling hambatan yang terdapat dalam jalur. Berbagai variabel seperti arah azimut, jarak kemiringan dan persentase kemiringan harus dicatat.

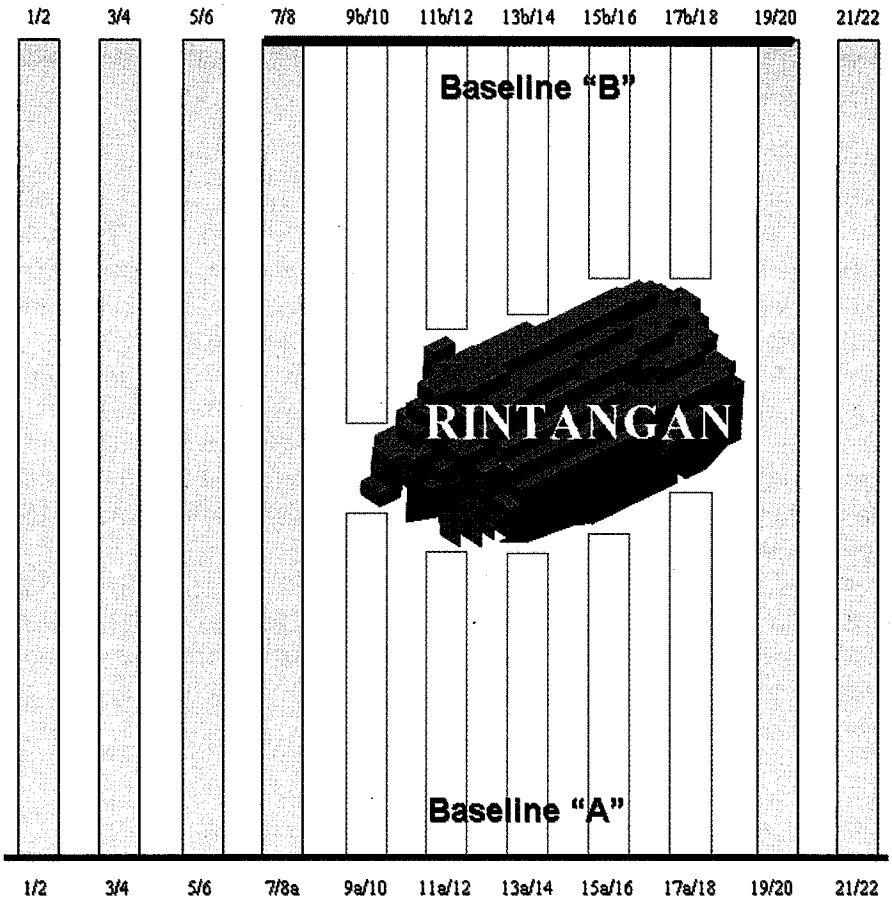
Keadaan 4 : Bagaimana mengatasi kesulitan dalam suatu petak survei.

Dalam beberapa petak, ada kemungkinan beberapa masalah utama seperti keadaan medan yang sulit seperti daerah berawa atau lahan berbatu akan dijumpai di lapangan. Dalam keadaan lapangan seperti yang disebut di atas akan sulit bahkan tidak mungkin untuk memetakan kawasan-kawasan tersebut dengan menggunakan survei jalur yang sistematis.

Tentu saja jalan keluar bagi keadaan-keadaan tersebut juga sifatnya akan sangat spesifik dengan lokasi. Ada kemungkinan jalur harus diperpendek untuk menghindari keadaan medan yang sulit. Bila di dalam petak terdapat medan yang sulit, perlu diperhatikan agar perluasan jalur survey di sekitar bagian medan yang sulit tersebut

harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat mempertahankan tingkat ketepatan yang tinggi.

Jarak, kemiringan dan azimut untuk setiap pengukuran harus dicatat secara jelas dan dengan cara yang konsisten. Di lapangan hubungan dengan jalur-jalur yang letaknya berdekatan harus dibina dengan baik dan secara jelas dicatat dalam buku catatan. Situasi pemetaan seperti ini dapat dilihat dalam Gambar 18 di mana batu yang menjulang ke atas menyulitkan pemeliharaan jaringan jalur.



Gambar 18 : Cara menangani hambatan utama yang terjadi dalam petak survei.

BAB IV

SUMBER – SUMBER POTENSI KESALAHAN

Survei pemetaan kontur adalah suatu survei tingkat rendah (*low order survei*). Survei ini merupakan suatu pemecahan pragmatik terhadap kebutuhan akan peta-peta kontur di mana peta kontur berbasis foto udara tidak tersedia pada skala operasional. Karena survei kontur ini memerlukan tenaga dan waktu yang banyak, dan karena areal yang harus dipetakan dalam satu tahun biasanya cukup luas, prosedur survei ini merupakan suatu kompromi antara kebutuhan akan ketelitian dan kebutuhan produktivitas.

Disarankan agar semua jalur pemetaan kontur terikat dengan suatu batas ikat yang terkontrol sehingga kesalahan survei dapat di koreksi dengan lebih mudah ketika mempersiapkan peta tersebut. Prosedur yang dijelaskan pada bagian sebelum ini merekomendasikan bahwa satu survei yang dilanjutkan harus terdiri dari dua jalur. Survei tersebut harus dilakukan secara tuntas. Survei tersebut harus dimulai dan diakhiri pada titik survei yang sama atau pada titik garis melintang yang sudah dihubungkan melalui survei yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan perkataan lain data survei yang dicatat harus dapat menjelaskan secara jelas apa yang telah dilakukan di lapangan. Setiap bagian dari survei harus mencatat arah, jarak kelerengan dan persentase kelerengan.

Untuk meminimkan kesalahan-kesalahan survei di lapangan, perlu memeriksa sumber-sumber kesalahan. Daftar potensi sumber-sumber kesalahan berikut belumlah lengkap, tetapi daftar ini mencakup sumber-sumber kesalahan yang umum terjadi.

4.1 Kesalahan dalam pembacaan arah kompas

Kesalahan dalam pembacaan arah kompas akan menghasilkan suatu deviasi (penyimpangan) jalur dari arah yang telah dipilih. Kesalahan ini mungkin disebabkan oleh:

(a) Cara memegang kompas yang tidak benar.
(b) Tidak hati-hati saat memeriksa arah jalur.

Cara Mengatasinya

(a) Usahakan agar kompas dipegang dengan posisi mendatar dan jarum kompas (atau roda) berotasi dengan bebas.

(b) Selalu tembak balik jalur anda untuk meyakinkan bahwa anda tidak menyimpang dari arah yang sebenarnya.

(c) Pemegang tali juga harus selalu memegang kompas sehingga dapat mencek arah yang diperoleh pemegang kompas sesering mungkin. Bila ada penyimpangan pada waktu pembuatan garis survei oleh pemegang kompas, segera harus diperbaiki, karena bila dibiarkan akan menyebabkan masalah pada waktu pemetaan.

(d) Jauhkan benda logam, seperti jam tangan dari kompas.

4.2 Kesalahan Pembacaan Kelerengan

Kesalahan pembacaan kelerengan menyebabkan suatu kesalahan pandangan ketinggian (vertikal). Kesalahan ini bisa disebabkan oleh:

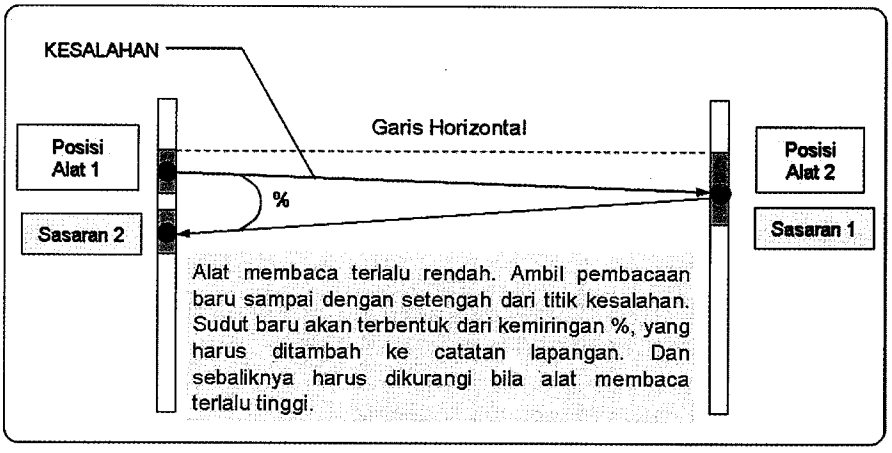
(a) Penggunaan alat-alat yang tidak dikalibrasi.
(b) Kesalahan dalam memberikan tanda yang benar (+/-) pada catatan,
(c) Yang dicatat derajat, bukan persentase.
(d) Pencatat bertubuh lebih tinggi (atau lebih rendah) dibandingkan pemegang tali, tetapi ia membaca kelerengan pada ketinggian mata pemegang tali. Hasilnya memang hanya merupakan kesalahan kecil tetapi sifatnya konsisten sehingga pada akhir survei jalur kesalahan tersebut menjadi signifikan.

Cara Mengatasinya :

(a) Periksa klinometer. Ada kemungkinan klinometer tersebut tidak dikalibrasi dengan benar (***Gambar 19***).

- Buat dua target titik dengan jarak 20m. Tandai target pertama pada ketinggian mata. Pegang alat pada tanda ini dan buat tanda kelerengan nol pada target kedua.

- Pindahkan alat ke tanda kelerengan nol pada target kedua. Pegang alat dekat ke tanda ini dan buat tanda kelerengan nol pada target pertama. Bila alat ini benar (akurat), tanda kelerengan nol ini akan sama dengan posisi alat asli.
- Bila tanda kedua berada di bawah posisi alat asli (Posisi Alat 1), klinometer itu pembacaanya terlalu rendah tentukan perbedaan persentase (%) antara Posisi Alat 2 Sasaran 2 dengan Posisi Alat 1. Kemudian bagi perbedaan persentase menjadi dua, karena kesalahan ini akumulasi dari 2 kali pembacaan klinometer. Hasil persentase tersebut harus disesuaikan dengan menambahkan pada setiap pembacaan 20 meter di lapangan.
- Bila tanda kedua berada di atas posisi alat asli (tanda pertama), klinometer itu pembacaanya terlalu tinggi tentukan perbedaan persentase (%) antara Posisi Alat 2 dengan Posisi Alat 1. Kemudian bagi perbedaan persentase menjadi dua. Hasil persentase tersebut harus disesuaikan dengan mengurangi pada setiap pembacaan 20 meter dilapangan.
- Cara yang mudah untuk mengetahui apakah pembacaan klinometer anda benar adalah dengan cara membawanya ke suatu danau atau sungai dan tembaklah ke permukaan air di seberang danau atau sungai tersebut. Hasil yang diperoleh menunjukkan apakah alat anda mempunyai penyimpangan negatif atau positif.



Gambar 19 : Pemeriksaan ketelitian klinometer.

(b) Ketika menambahkan koreksi kelerengan selama melaksanakan survei jalur, baca kembali titik survei horisontal yang telah dikoreksi. Catat pembacaan kedua ini.

(c) Pencatat harus selalu menetapkan ketinggian matanya dan menyesuaikannya dengan mitranya (pemegang tali) dengan cara berdiri di dekat mitranya pada tempat yang datar dan membuat bacaan kelerengan nol di kepala mitranya.

4.3 Kesalahan Pengukuran Jarak.

Ketika menutup jalur balik sepanjang jalur ke dua terhadap batas ikat, jarak harus sama. Bila lebih panjang atau lebih pendek, namun arahnya benar, maka besar kemungkinan ada kesalahan pengukuran jarak.

Cara Mengatasinya

(a) Gunakan alat survei yang benar. Alat ukur yang baik adalah pita survei nilon atau pita survei yang telah dikalibrasikan dengan interval satu meter.

(b) Usahakan selalu menarik tali dengan kencang dan lurus ketika mengukur dari satu titik ke titik lainnya.

(c) Bila menggunakan tali *polyproylene* (plastik), periksalah secara teratur dengan pita survei yang benar. Polyproylene (tali plastik) dapat berubah setiap waktu.

4.4 Kesalahan Dalam Pencatatan

Catatan yang salah, tidak lengkap atau tidak jelas adalah sumber kesalahan yang umum terjadi saat memplot data lapangan.

Cara Mengatasinya

(a) Selalu memulai catatan dengan mengidentifikasi secara jelas nomor petak, nomor jalur, arah jalur, tanggal, dan nama pencatat.

(b) Identifikasi dengan jelas perubahan-perubahan arah dalam catatan.

(c) Pastikan bahwa setiap survei terikat dengan garis survei berikutnya. Catat arah, jarak kemiringan dan persentase kelerengan semua yang terikat.

(d) Buat sketsa dari setiap ikatan.

(e) Buat sketsa dari semua anak sungai dan kenampakan fisik yang penting di lembaran kompas.

(f) Buat sketsa garis bentuk untuk menggambarkan arah dari kontur untuk jarak 20 m pada setiap tepi jalur.

(g) Catat setiap kesalahan yang terdapat pada penutup, seberapapun kecilnya. Pastikan bahwa jarak, azimut dan kemiringan dicatat untuk setiap pengukuran.

Tip : Catatan lapangan harus mudah dimengerti oleh setiap orang. Jangan biarkan orang berkhayal sendiri. Tulislah semua informasi yang mungkin bermanfaat, jangan hanya bergantung pada ingatan anda.

BAB V

PROSEDUR LAPANGAN PEMETAAN POHON

Prosedur survei lapangan digambarkan dalam Bab II, digunakan untuk pembuatan petak ukur yang sitematis dari garis-garis survei dan titik survei yang ditandai dalam interval 20 meter dalam hutan. Petak ukur ini bisa digunakan sebagai dasar pembuatan peta posisi pohon yang akurat.

Buku petunjuk ini menganggap pembaca sudah mempunyai pengetahuan dasar tentang prosedur inventarisasi dan istilahnya, seperti ukuran diameter, tinggi, pengenalan jenis kayu, penilaian kualitas. Istilah ini adalah fokus dari pengumpulan data posisi pohon dan pemetaan.

5.1 Pertimbangan Pengumpulan Data

Biasanya pada praktek inventarisasi 100% yang diwajibkan oleh system TPTI, digunakan tim yang terdiri dari 8 orang. Buku petunjuk ini menganjurkan pembagian tim ini ke dalam 2 regu (regu survei topografi dan regu survei inventori) masing-masing 4 orang.

Regu Survei Topografi menentukan 20 m x 20 m petak ukur dan telah mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan untuk menyiapkan peta kontur.

Regu Inventarisasi harus mengikuti petak yang sudah ditentukan oleh Regu Survei Topografi, dengan tujuan inventarisasi hutan dan pemetaan posisi pohon.

Ada beberapa pertimbangan penting, sebelum memulai survei inventarisasi 100%.

Mengukur atau menaksir ?

Ini adalah persoalan pokok "kualitas" vs "kuantitas". Pada intensitas yang rendah diperlukan ketelitian untuk penilaian yang dapat diandalkan.

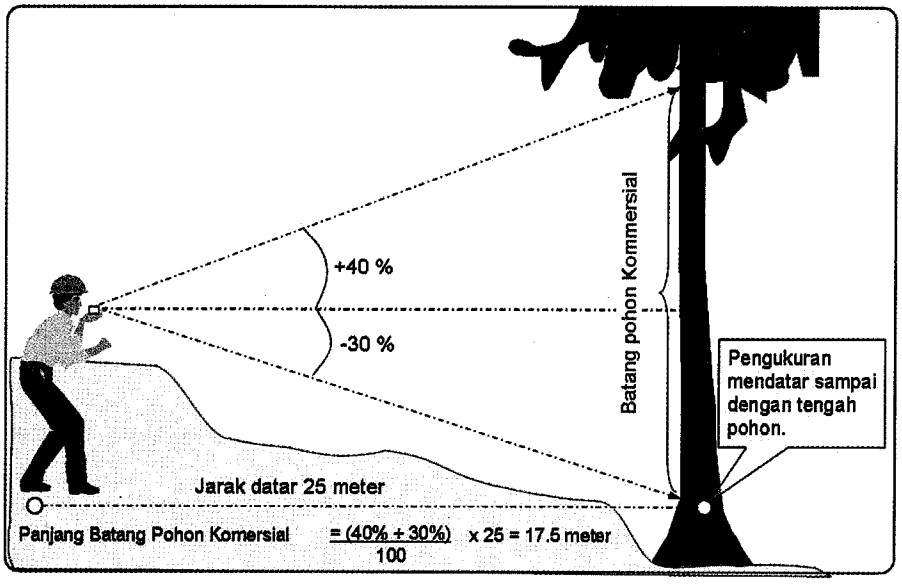
Pada intensitas sampling 100%, taksiran diameter dan tinggi sudah cukup. Pengukuran sebenarnya dari tiap pohon akan memakan waktu yang lama dan berbiaya tinggi.

Untuk mendapatkan taksiran seakurat mungkin, disarankan Regu Inventarisasi melakukan estimasi secara berkala.

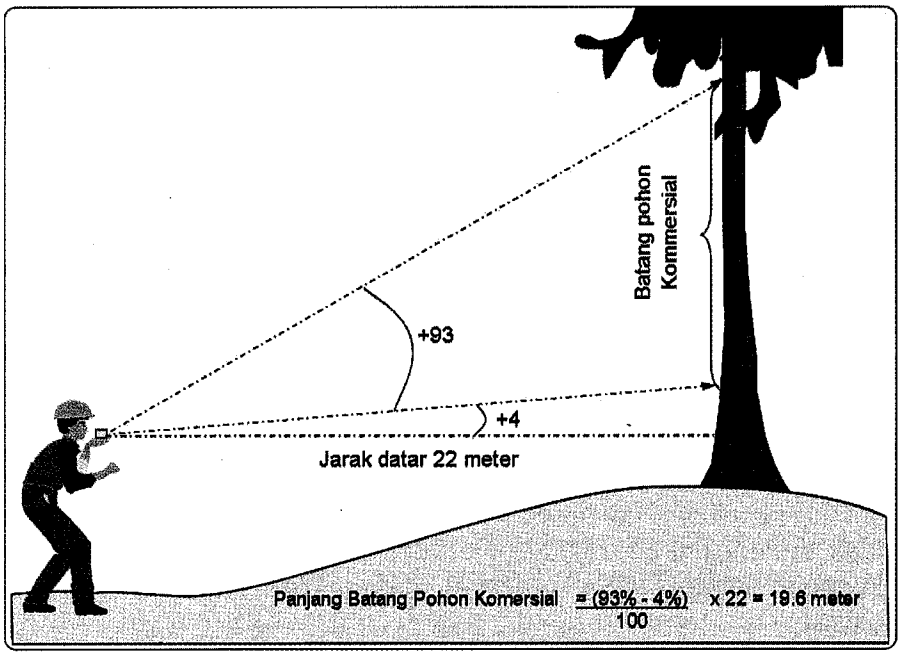
Pengecekan taksiran dari diameter pohon, bisa dilakukan secara cepat dan dapat dipercaya dengan mengunakan meteran. Setiap Regu Inventori sebaiknya membawa satu meteran untuk tujuan ini.

Pengukuran tinggi pohon memakan waktu lebih lama, tapi bisa dilakukan dengan menggunakan meteran dan klinometer.

Menghitung tinggi pohon harus dilakukan langsung di lapangan. Dengan menggunakan skala persentase pada klinometer, penentuan tinggi pohon adalah sangat mudah, tetapi harus diperhatikan tanda (+ atau -) seperti pada contoh Gambar 20 dan 21 di bawah ini.



Gambar 20 : ***Pengukuran tinggi pohon – Situasi 1***



Gambar 21 : Pengukuran tinggi pohon – **Situasi 2.**

Pohon yang mana harus dicatat ?

Syarat pengaturan dan pertimbangan operasional akan menentukan pohon yang mana harus dicatat dan dipetakan. Di bawah peraturan sistem TPTI mewajibkan pohon komersial di atas diameter minimum yang sudah ditentukan harus dicatat. Sistem TPTI juga mewajibkan semua jenis pohon yang dilindungi harus di tandai dan Unit Pengelola Hutan memperlihatkan sekurangnya 25 pohon yang akan ditebang pada panen berikutnya, ditandai dan diberi label.

Deskripsi	Batas Diameter Penebangan	Pohon yang akan ditebang pada panen berikut
Hutan Produksi	50 cm +	20 - 49 cm
Hutan Produksi Terbatas	60 cm +	20 - 59 cm
Jenis Pohon yang dilindungi	Ulin, Jelutung, Tengkawan, etc.	Ulin, Jelutung, Tengkawan, etc.

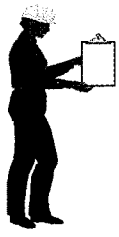
Pertimbangan operasional adalah sama pentingnya dengan syarat-syarat dalam peraturan saat memutuskan pohon mana yang harus dicatat dan ditandai.

Definisi "commercial" sebagian besar ditentukan oleh kebijaksanaan masing-masing perusahaan, dan dipengaruhi oleh bentuk industri dari perusahaan. Pertimbangan utama adalah kualitas dari kayu. Bila Unit Pengelola Hutan (FMU) memproduksi kayu hanya untuk pabrik kayu lapis, kebijakan perusahaan mengenai cacat kayu yang diperbolehkan akan lebih banyak persyaratannya dibandingkan bila kayu ditebang untuk industri besar yang terpadu.

Pertimbangan lokasi dan transportasi juga sangat penting. Bila konsesi HPH terpencil dan transportasi sungai menggunakan kapal tongkang tidak dimungkinkan, maka jenis kayu yang tenggelam tidak akan dianggap sebagai kayu komersial, karena tidak bisa diapungkan di sungai.

5.2 Regu Inventori

Tim Inventori biasanya terdiri dari empat orang.



Pencatat : Ini adalah pimpinan regu. Tugasnya adalah menerima dan mencatat semua data (jenis pohon, kategori, diameter, panjang batang, dan posisi pohon). Dia juga membuat sketsa yang menggambarkan posisi dari tiap pohon yand dicatat di dalam petak ukur 20 m x 20 m secara relatif.

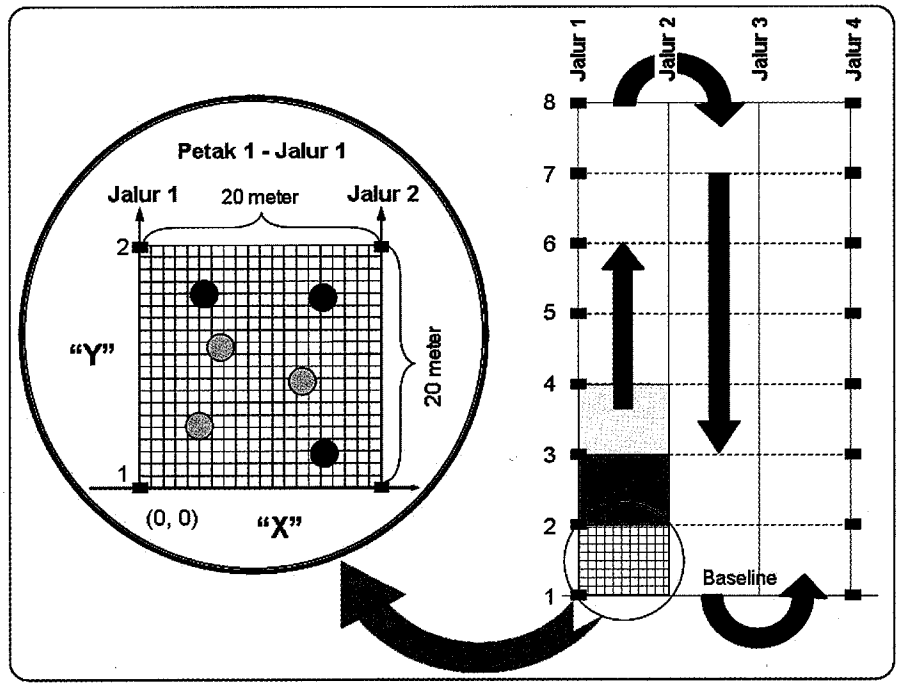
Cruser : Biasanya ada dua orang Cruser dalam regu. Tugasnya adalah mengukur diameter pohon, tinggi batang sampai dengan cabang pertama, juga menomori dan menaruh label pada pohon, dimana posisi pohon berada, mengunakan sistem koordinat, menaksir nilai **"X"** dan **"Y"** untuk posisi pohon. Cruser harus saling berkomunikasi secara terus menerus dan menyampaikan pengukurannya dan estimasinya kepada Pencatat, secara lisan.

Pengenal Pohon : Orang ini adalah ahli pengenal jenis pohon. Tugasnya juga termasuk membantu Cruser dengan memasang label pada pohon.

5.3 Prosedur Lapangan

Inventarisasi dan pemetaan pohon dilaksanakan oleh Regu Inventori. Regu ini mengikuti survei petak ukur yang dibuat oleh Regu Survei Topografi. Unit dasar adalah petak ukur yang berukuran 20 x 20 meter.

Satu jalur dibuat sebagai garis referensi. Posisi pohon dicatat berhubungan dengan garis itu. Posisi-posisi itu seterusnya dihubungkan dengan "0 point" dari 20 m x 20 meter petak ukur (lihat ***Gambar 22***).



Gambar 22 : Prosedur lapangan untuk pemetaan pohon.

1). *Pencatat* mencatat seluruh data pohon yang diberikan oleh Cruser dan Pengenal Pohon. *Pencatat* memberikan Nomor pohon yang berurutan dan mengatakan kepada anggota regu yang lain untuk menulis nomor apa pada label pohon.

Pencatat harus mengkonfirmasi posisi pohon untuk setiap petak ukur. Aliran sungai atau perbedaan nyata yang lain juga harus dicatat pada tally sheet.

2). Dua Cruser akan menempuh setengah dari petak ukur selama mereka berjalan pada arah jalur. Tugas mereka memilih pohon yang mana dicatat dan diberi label, sesuai dengan kriteria (patokan) yang sudah disetujui.

Contoh kriteria :

- Pohon di atas diameter tertentu, jenis pohon komersial dan kualitas kayu. Perhatikan bahwa, jenis kayu komersial dan kualitas kayu bisa berbeda di antar Unit Pengelola hutan yang berbeda.
- Pohon untuk panen yang akan datang, sesuai pertimbangan jenis pohon, diameter dan kualitas.
- Pohon yang dilindungi sesuai peraturan.

Tip : Pada waktu menetapkan kriteria pohon, harus dibedakan antara informasi (data) yang diperlukan dan informasi yang diinginkan. Kekeliruan yang biasa dilakukan mengumpulkan data yang diinginkan. Ini bisa menyebabkan pengumpulan informasi yang terlalu banyak dan mengurangi keefektifan dari seluruh proses inventori. Tentukanlah kriteria yang disetujui berdasarkan informasi yang diperlukan saja.

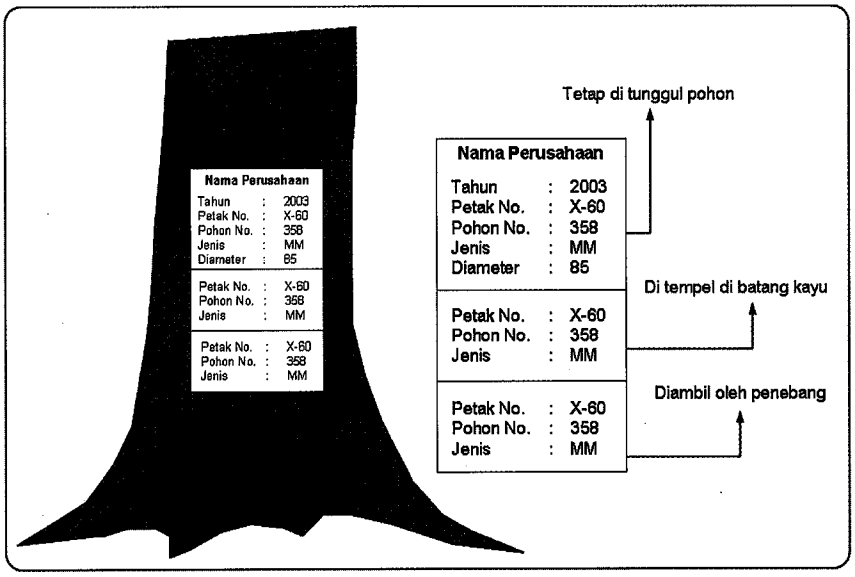
3). Dua cruser melakukan pengukuran atau estimasi diameter dan tinggi pohon. Bila mereka memerlukan bantuan untuk pemasangan label dan pengenalan jenis pohon, bisa dibantu oleh *Pengenal Pohon.*

4). Cruser akan meneriakan informasi pohon kepada Pencatat yang akan memberi tahu nomor pohon yang harus digunakan.

5). Informasi tersebut ditulis pada label tiga bagian yang akan dipaku di pohon. Pohon panen yang akan datang ditandai dengan label

kuning yang sudah ditulis nomor pohon, jenis pohon dan diameter.

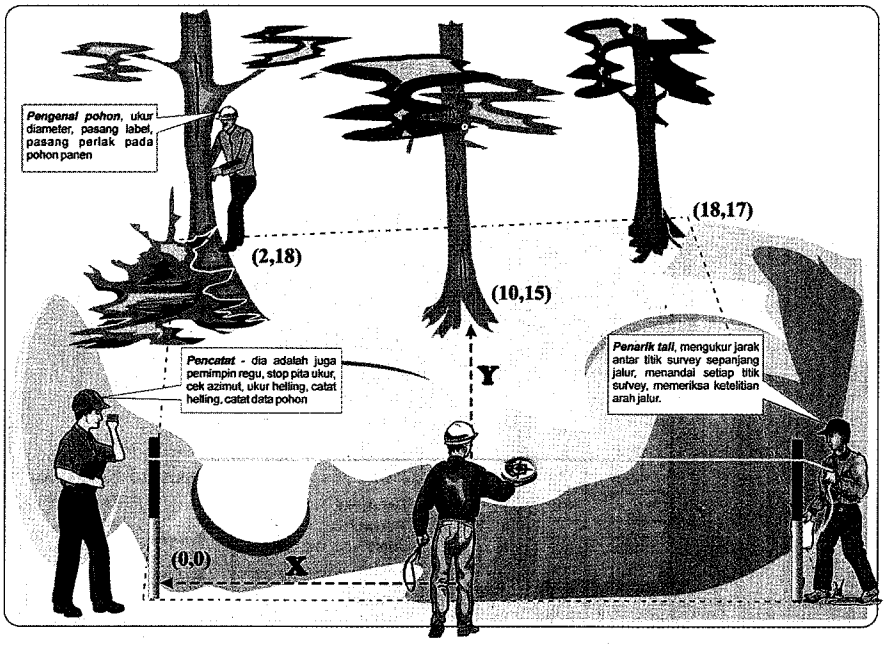
6). Tanda-tanda tambahan bisa dilakukan pada pohon yang dilindungi, dengan menggunakan cat kuning.



Gambar 23 : Label 3-bagian di pohon yang ditandai untuk ditebang.

7). Cruser harus memberi tahu kepada Pencatat, koordinat dari setiap pohon, menggunakan sudut tangan kiri bawah dari setiap petak ukur, sebagai titik awal (***zero point***) untuk sistem koordinat **X / Y**. Pencatat akan mencek nilai dari **X** and **Y** tersebut dan memperbaikinya bila dia berada pada posisi yang lebih bagus untuk lihat posisi relatif pohon terhadap titik awal (zero point).

8). Pencatat akan mencatat seluruh data pohon dan membuat sketsa dari posisi pohon. ***Gambar 25***, memperlihatkan contoh tally sheet termasuk sketsa posisi pohon. Yang perlu di catat dalam tally sheet adalah nomor pohon, kode jenis pohon, tinggi batang, diameter. "Kode pohon" adalah kolom tambahan yang bisa digunakan untuk pembuatan kategori pohon yang bisa digunakan dalam penyortiran data pada database komputer. Koordinat "**X**" dan "**Y**" dan sketsa peta adalah informasi yang diperlukan pada pemetaan manual atau dengan bantuan komputer.

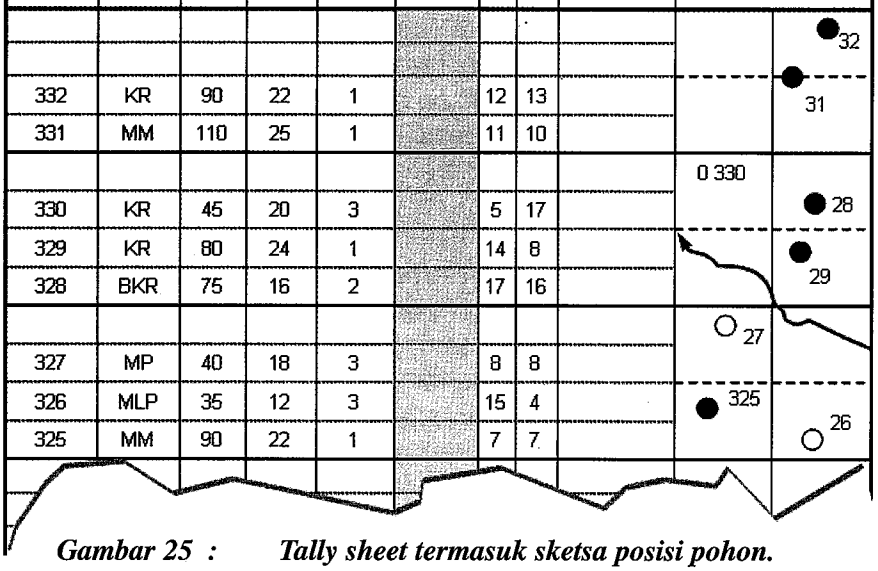


Gambar 24 : Menentukan posisi pohon dalam petak.

FORMULIR DATA INVENTORI

Petak No. XX-20 Jalur No. 10 Azimuth 360 Tanggal : 10 April 2003

No. Pohon	Kode Jenis Pohon	Diam. (cm)	Tinggi (m)	Kode Pohon	Volume (m^3)	X	Y	Keterangan	Peta Pohon
332	KR	90	22	1		12	13		
331	MM	110	25	1		11	10		
330	KR	45	20	3		5	17		
329	KR	80	24	1		14	8		
328	BKR	75	16	2		17	16		
327	MP	40	18	3		8	8		
326	MLP	35	12	3		15	4		
325	MM	90	22	1		7	7		



Gambar 25 : Tally sheet termasuk sketsa posisi pohon.

BAB VI

PROSEDUR PEMETAAN

Survei tingkat rendah *(low order surveys)* seperti yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi kontur hampir selalu terdapat kesalahan pembacaan. Kunci keberhasilan dari pencatatan data lapangan yang tepat untuk menghasilkan suatu peta kontur adalah dengan jalan mencermati kesalahan-kesalahan pembacaan dan menyesuaikannya dengan cara yang konsisten.

Hasil peta akhir harus menggambarkan kesalahan-kesalahan pembacaan yang sudah diperbaiki. Cara ini akan meminimkan penyimpangan lokasi data lapangan dengan mendistribusikan kesalahan-kesalahan ke wilayah peta yang lebih luas.

6.1 Asumsi-Asumsi

Perlu ada asumsi-asumsi tertentu untuk menyesuaikan kesalahan pembacaan baik jarak horisontal maupun vertikal.

- Salah satu bagian dari seluruh kerja survei harus diasumsikan benar. Semua penyesuaian akan dibuat berdasarkan survei yang "benar" ini. Survei yang dianggap benar ini biasanya adalah batas ikat, atau batas jalur. Semua survei lainnya akan disesuaikan dengan pekerjaan ini.

- Diasumsikan bahwa suatu kesalahan pandangan, baik jarak vertikal maupun jarak horizontal, didistribusikan secara merata sepanjang jalur survei. Dengan cara ini akan memudahkan penyesuaian kesalahan terhadap total jarak survei.

6.2 Mempersiapkan Catatan Lapangan

Tingkat persiapan ini harus dilakukan tiap hari di *camp* lapangan. Pengabaian pengecekan catatan lapangan akan menyebabkan kesalahan yang tidak terdeteksi dan mengakibatkan masalah yang berarti pada waktu pemetaan.

1) Periksa kelengkapan catatan lapangan. Pastikan bahwa semua kebutuhan informasi untuk memplot catatan lapangan telah dicatat dengan jelas dan semua informasi ikatan sudah lengkap.
2) Masukan perbedaan jarak vertikal dari tabel kelerengan.
3) Hitung ketinggian dari setiap titik survei.
4) Hitung kesalahan temu gelang jarak horisontal.
5) Hitung kesalahan temu gelang jarak vertikal.

6.3 Mempersiapkan Peta Kontur

Prosedur :

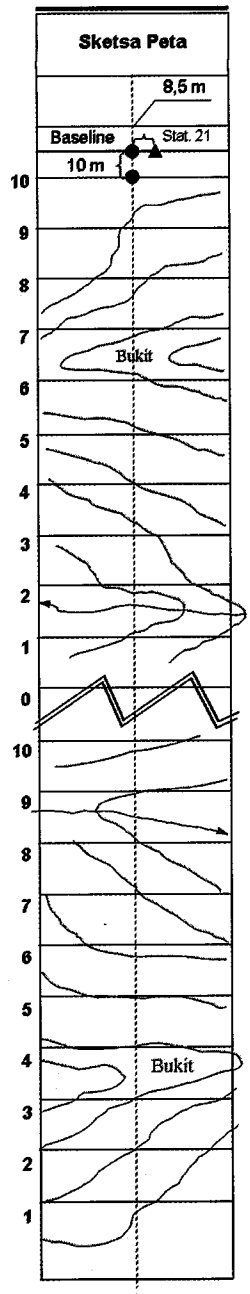
1) Plot batas ikat di atas kertas grafik yang cukup besar untuk mengakomodasi seluruh pekerjaan survei, biasanya di satu petak. Perlihatkan semua stasiun dan ketinggiannya ke depan dari titik awal. Kertas ini akan digunakan untuk membuat peta komposit yang telah terkoreksi.

2) Plot setiap kerja survei di kertas grafik yang terpisah. Semua koreksi harus dibuat di atas peta kerja individu ini dan kemudian menyalin di atas peta komposit.

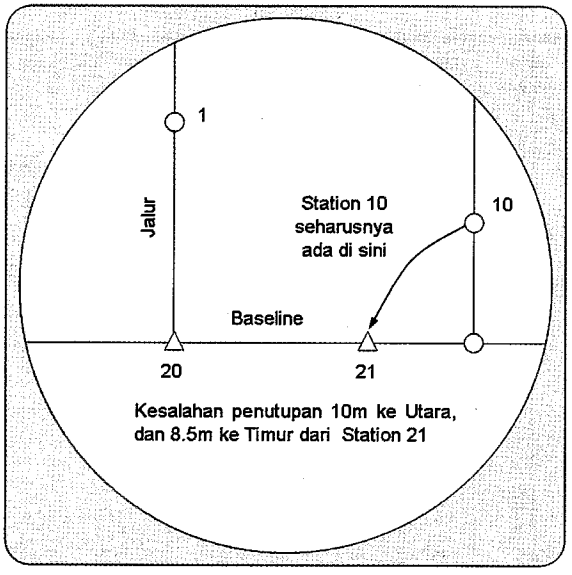
3) Di atas lembaran kertas terpisah, plot perkiraan posisi jalur dengan tipis.

4) Atur kesalahan temu gelang jarak datar.
Contoh di ***Gambar 26*** memperlihatkan garis survey dua jalur mulai dari titik survey 20 sampai batas garis ikat titik 21. Kesalahaan temu gelang +10m di arah utara/selatan dan 8.5 m di arah timur/barat. Sesuai prosedur survey lapangan titik 10 jalur 21 seharusnya berada pada garis titik ikat di titik 21 (***Gambar 27***).

Station	Azimuth (%)	Jarak Miring	Miring (%)	Beda Jarak Vertical	Elevasi (m)	Elevasi Koreksi
	= B.L. Station 21				532.0	527.0
	270	8.5	-10	-0.8		
	= Baseline "A"				532.8	527.8
	180	10	-2	-0.2		
10					533.0	528.0
	180	20	-2	-0.4		
9					533.4	528.64
	180	20.1	-12	-2.4		
8					535.8	531.28
	180	22.5	-51	-10.2		
7					546.0	541.72
	180	10.1m @-14%		-1.4	547.4	543.46
6		10.8m @+41%		+4.1	543.3	539.25
	180	24.7	+73	+14.6		
5					528.7	524.89
	180	22.3	+49	+9.8		
4					518.9	515.33
	180	20.7	+27	+5.4		
3					513.5	510.17
	180	20	+6	+1.2		
2					512.3	509.21
	180	20	+5	+1.0		
1 =		(11.9m@-65% = Sungai)			511.3	508.44
	180	21.4	-37	-7.4		
0 =		Begin Strip 21			518.7	516.08
	90	20.0	-5	-1.0		
10					519.7	517.32
	360	+20.9	+31	+6.2		
9					513.5	511.36
	360	20.4	-21	-4.2		
8		(12m @-62% = Sungai)			517.7	515.80
	360	20.1	-10	-2.0		
7					519.7	518.03
	360	20.8	-29	-5.8		
6					525.5	524.07
	360	22.6	-53	-10.6		
5					536.1	534.91
	360	23.4	-61	-12.2		
4					548.3	547.35
	360	10.6 m @-35%		-3.5	551.8	551.16
3		11.2 m @+50%		+5.0	546.8	546.09
	360	22.7	+54	+10.8		
2					536.0	535.52
	360	21.3	+36	+7.2		
1					528.8	528.56
	360	20	+5	+1.0		
0 =	B.L. Station 20; permulaan Jalur 20				527.8	527.8



Gambar 26 : Catatan lapangan yang sudah lengkap dan dikoreksi untuk traverse tertutup.



Gambar 27 : Kesalahan temu gelang.

Kesalahan dua kali, dalam pengukuran jarak dan pengukuran azimuth. Karena tidak diketahui di mana kesalahan itu terjadi, dianggap kesalahan itu terjadi secara akumulasi dan seterusnya setiap 20 meter diperbaiki.

5) Cara paling mudah memperbaiki kesalahan pengukuran jarak datar dalam dua jalur dengan panjang yang sama adalah dengan membagi kesalahan jarak dengan dua, atur titik akhir pada setiap jalur.

$$\text{Kesalahan Utara / Selatan : } \frac{10\,m}{2} = 5\,m \quad \text{Utara}$$

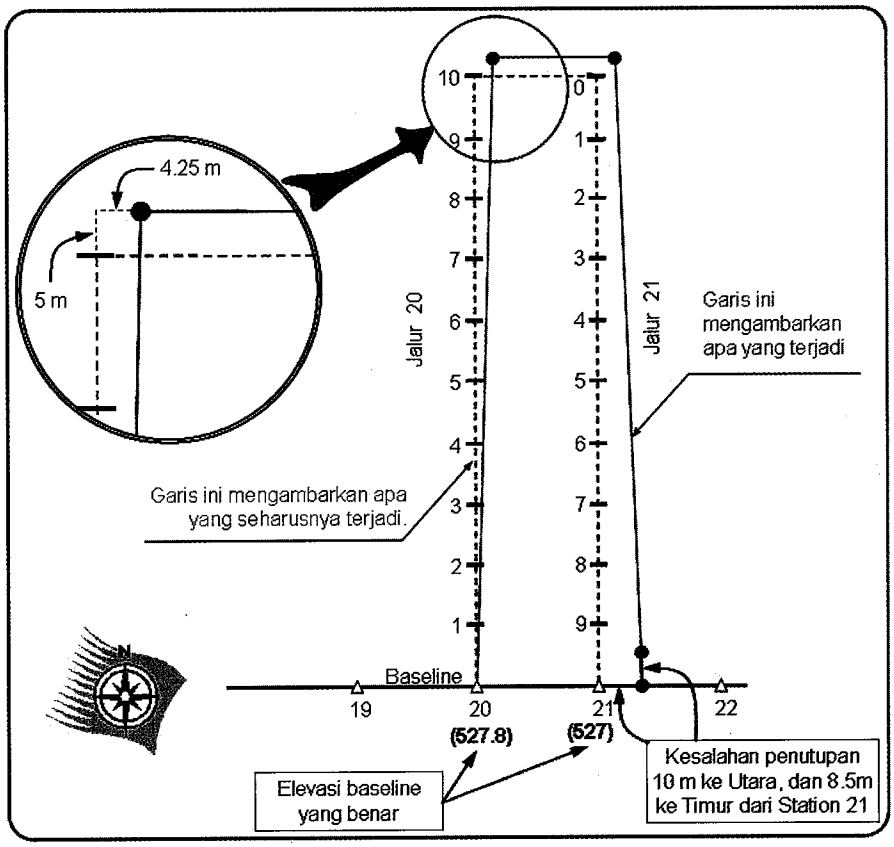
$$\text{Kesalahan Timur / Barat : } \frac{8.5\,m}{2} = 4.25\,m \quad \text{T}imur$$

Gambar 28 mengambarkan posisi perbaikan untuk titik 10 di jalur 20 dan titik 0 di jalur 21.

6) Mengatur ulang posisi Jalur 20 dari garis ikat titik 20 ke posisi baru titik 10. Mengatur posisi semua titik dengan menghitung tambahan sbb. :

$$\frac{5\,m}{10} = 0.50\,m \quad \text{Utara} \quad \text{dan} \quad \frac{4.25}{10} = 0.425\,m \quad \text{Timur}$$

Station 1	0.5 m Utara and 0.42 m Timur
Station 2	1.0 m Utara and 0.85 m Timur
Station 3	1.5 m Utara and 1.27 m Timur
Station 4	2.0 m Utara and 1.70 m Timur



Gambar 28 : Menyesuaikan kesalahan temu gelang horizontal.

7) Mengatur ulang posisi Jalur 21 dari tempat dimana Jalur sebenarnya mencapai garis ikat ke posisi baru di titik 0 dengan menggunakan tambahan yang sama seperti pada jalur 20.
8) Dari sketsa catatan lapangan, menggambarkan posisi sungai dan informasi fisik yang lain.

9) Atur kesalahan vertikal
Pada ***Gambar 28*** menggambarkan ketinggian garis ikat pada titik 21 adalah 527.0 m, tetapi, ketinggian di titik ini yang diambil dari catatan lapangan adalah 532.0 m. Ini adalah kesalahan ketinggian + 5.0 m.

Karena tidak diketahui dimana dan apa yang menyebabkan kesalahan ini, maka diasumsikan pembagian merata dari kesalahan tersebut.

Ada 21 interval survey yang kira-kira sama, harus dikurangi ketinggian dari tiap titik dengan menghitung sbb. :

$$\frac{5\,m}{21} = -0.238\,m$$

Titik 1 / Jalur 21 528.8 – 0.238 = 528.6 Ketinggian yang sudah dikoreksi
Titik 2 / Jalur 21 536.0 – 0.476 = 535.6 Ketinggian yang sudah dikoreksi
Titik 3 / Jalur 21 546.8 – 0.714 = 546.1 Ketinggian yang sudah dikoreksi
Titik 4 / Jalur 21 548.3 – 0.952 = 547.4 Ketinggian yang sudah dikoreksi, etc.

Catat ketinggian yang sudah dikoreksi di bulatkan ke 0.1 m terdekat dengan pensil pada plot yang sudah diperbaiki dengan dua jalur.

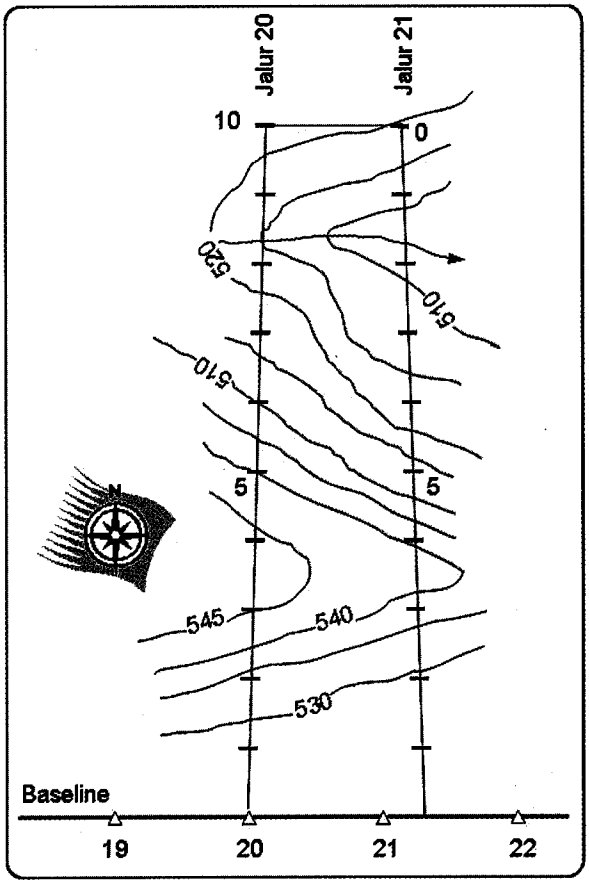
10) Sekarang sudah siap untuk membuat sketsa dari kontur pada peta jalur yang sudah diperbaiki. Gunakan catatan lapangan untuk menaksir arah dan bentuk dari kontur. Perpanjang kontur kira-kira 10 meter pada sisi kanan dari sketsa peta. (***Gambar 29***).

11) Bila anda telah selesai dan telah mengecek seluruh peta-peta individu jalur untuk petak yang bersangkutan, anda siap untuk memulai mengkompilasi peta komposit. Letakkan peta individu jalur dibawah peta komposit besar di atas meja kaca, dan pasangkan titik-titik awal di atas ikat.

Pastikan bahwa garis-garis grid/koordinat dari kedua peta tersebut berpasangan.

12) Tulis/gambar dengan tipis detil planimetri dan topografi ke atas peta komposit. Yakinkan juga untuk memindahkan lokasi-lokasi jalur yang telah dikoreksi. Ini akan memudahkan memplot lokasi-lokasi pohon yang terpisah.

13) Bila hal ini telah selesai, gabungkan detail planimetri dan kontur di seluruh lembar peta. Yakinkan bahwa semua kontur dilabeli dengan ketinggian yang sebenarnya. Protokol pelabelan kontur mensyaratkan bahwa ketinggian kontur harus selalu bernilai naik (lihat ***Gambar 30***).



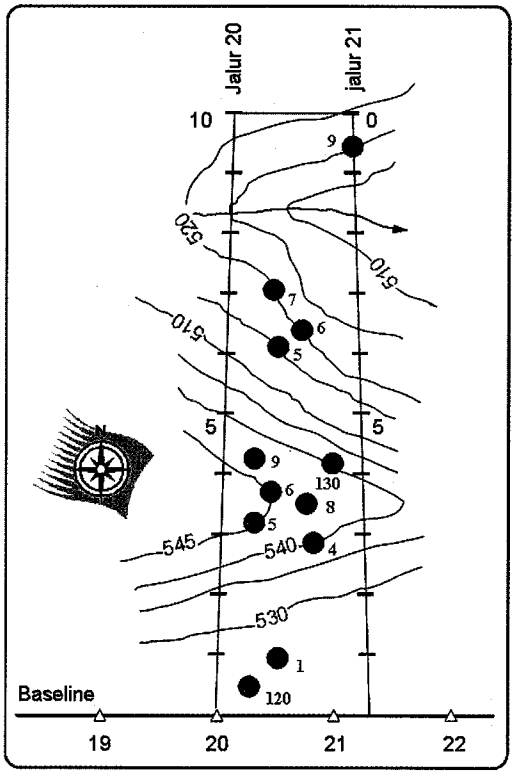
Gambar 29 : Peta kontur yang sudah dikoreksi untuk dua jalur.

6.4 Menambah Data Posisi Pohon

Sesudah peta kontur selesai diperbaiki langkah terakhir adalah memindahkan data posisi pohon di atas peta kontur dengan menggunakan catatan lapangan. (*Gambar 30*).

Anda harus memutuskan apakah memindahkan seluruh data posisi pohon atau hanya data posisi pohon komersial. Juga harus dipilih system symbol yang tepat. Misalnya bentuk symbol yang berbeda untuk jenis pohon yang berbeda. Bila peta dikerjakan dengan komputer dan plotter warna yang berbeda juga merupakan pilihan.

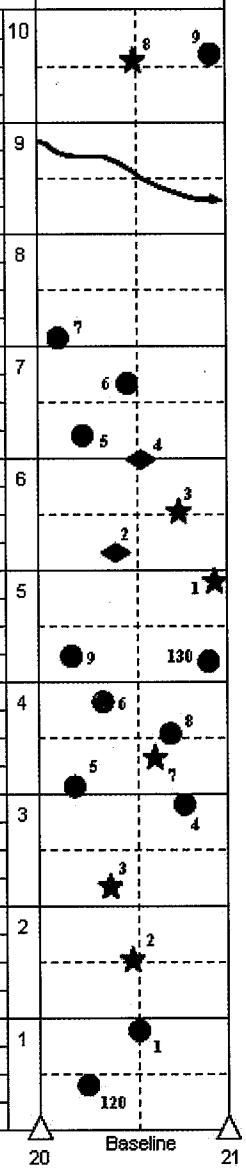
Gambar 31 memberikan contoh tally sheet inventarisasi lapangan untuk jalur 20 dari contoh peta kontur sebelumnya. *Gambar 30* menggambarkan peta kontur yang lengkap dengan posisi pohon untuk dua jalur yang sama.



Gambar 30 : Peta kontur dan posisi pohon, yang menunjukkan hanya posisi pohon komersial.

No. Pohon	Code Jenis	Diam. (cm)	Tinggi (m)	Kode Pohon	X	Y	Keterangan
139	MK	105	28	1	19	11	
138	MM	45	20	3	10	10	
							2 m stream
137	MK	98	22	1	2	2	
136	BKR	73	18	2	9	12	
135	MB	60	26	2	4	4	
134	ULI	42	12	4	0	10	
133	KRU	36	19	3	16	10	
132	ULN	55	14	4	8	6	
131	MLP	28	14	3	19	18	
130	MLP	58	17	2	18	3	
129	MM	74	20	1	3	3	
128	KPR	60	15	2	13	11	
127	KPR	40	16	3	12	7	Top of Ridge
126	BKR	75	21	2	7	15	
125	MM	68	19	1	6	2	
124	KRU	72	21	1	16	18	
123	MM	45	22	3	7	3	
122	KRU	38	18	3	9	10	
121	MK	95	28	1	10	8	
120	MK	120	30	1	5	4	

Peta Pohon



Nama Cruser : _____

Ulasan : No. Pohon, Kode Jenis Pohon, Diameter dan Tinggi harus diisi, Kode Pohon, adalah pilihan. "X" dan "Y" dianjurkan diisi. Peta pohon harus dibuat.

Gambar 31 : Contoh catatan inventarisasi lapangan dengan posisi pohon.

Lampiran I

Istilah Inggris / Indonesia

A P H I	:	Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia / *Association of Indonesian Forest Concession Holders.*
Baseline	:	batas garis ikat
Block	:	petak, (usually 1000m x 1000m management unit
Compassman	:	pengompas, kompasmen
Countour	:	kontur, transes
Contour Interval	:	interval, jarak antara kontur, skala trases
Corner post	:	patok batas
Creek	:	parit, sungai kecil
DEPHUT	:	Department Kehutanan Indonesia / *Ministry of Forestry*
Elevation	:	elevasi, ketinggian
G P S	:	Geographical Positioning System
Gully	:	celah
Head Chainman	:	penarik tali depan
Horizontal distance	:	jarak datar
H P H	:	Hak Pengusahaan Hutan / *Forest Concession*
I F S	:	Intermediate Fore Shot
I T S P	:	Inventarisasi Tegakan Sebelum Penebangan / *Forest Inventory Before Cutting*

I T T O	:	International Tropical Timber Organization
Jalur	:	strip or survey line
Note Keeper	:	pencatat, record
Pohon Inti	:	future crop tree
R I L	:	*Reduced Impact Logging* / Pembalakan Berdampak Lingkungan
River	:	sungai
R K T	:	Rencana Kerja Tahunan/*Annual Operating Area*
Slope	:	kelerengan
Slope distance	:	jarak datar
Stake	:	ajir, patok
Starting point	:	titik ikat
Station	:	stopan
Stream	:	parit, sungai kecil
Strip	:	jalur
Survey point	:	stopan
T F F	:	Tropical Forest Foundation
Tie	:	ikatan
T P T I	:	Tebang Pilih Tanam Indonesia / *Indonesian Selective Cutting and landing system.*
Traverse	:	survei
Vertical distance	:	beda tinggi

Lampiran IV

TABEL KELERENGAN, INTERVAL 20 / 10 / 1 M

Helling %	Jarak Horizontal meter			Helling %	Jarak Horizontal meter		
	20.00	10.00	1.00		**20.00**	10.00	1.00
	Jarak	Jarak	Jarak		**Jarak**	Jarak	Jarak
1	20.00	10.00	1.00	26	20.66	10.33	1.03
2	20.00	10.00	1.00	27	20.72	10.36	1.04
3	20.01	10.00	1.00	28	20.77	10.38	1.04
4	20.02	10.01	1.00	29	20.82	10.41	1.04
5	**20.02**	**10.01**	**1.00**	**30**	**20.88**	**10.44**	**1.04**
6	20.04	10.02	1.00	31	20.94	10.47	1.05
7	20.05	10.02	1.00	32	21.00	10.50	1.05
8	20.06	10.03	1.00	33	21.06	10.53	1.05
9	20.08	10.04	1.00	34	21.12	10.56	1.06
10	**20.10**	**10.05**	**1.00**	**35**	**21.19**	**10.59**	**1.06**
11	20.12	10.06	1.01	36	21.26	10.63	1.06
12	20.14	10.07	1.01	37	21.33	10.66	1.07
13	20.17	10.08	1.01	38	21.40	10.70	1.07
14	20.20	10.10	1.01	39	21.47	10.73	1.07
15	**20.22**	**10.11**	**1.01**	**40**	**21.54**	**10.77**	**1.08**
16	20.25	10.13	1.01	41	21.62	10.81	1.08
17	20.29	10.14	1.01	42	21.69	10.85	1.08
18	20.32	10.16	1.02	43	21.77	10.89	1.09
19	20.36	10.18	1.02	44	21.85	10.93	1.09
20	**20.40**	**10.20**	**1.02**	**45**	**21.93**	**10.97**	**1.10**
21	20.44	10.22	1.02	46	22.01	11.01	1.10
22	20.48	10.24	1.02	47	22.10	11.05	1.10
23	20.52	10.26	1.03	48	22.18	11.09	1.11
24	20.57	10.28	1.03	49	22.27	11.14	1.11
25	**20.62**	**10.31**	**1.03**	**50**	**22.36**	**11.18**	**1.12**

Lampiran IV *(lanjutan)*

TABEL KELERENGAN, INTERVAL 20 / 10 / 1 M

Helling %	Jarak Horizontal meter			Helling %	Jarak Horizontal meter		
	20.00	10.00	1.00		**20.00**	10.00	1.00
	Jarak	Jarak	Jarak		**Jarak**	Jarak	Jarak
51	22.45	11.23	1.12	76	25.12	12.56	1.26
52	22.54	11.27	1.13	77	25.24	12.62	1.26
53	22.64	11.32	1.13	78	25.36	12.68	1.27
54	22.73	11.36	1.14	79	25.49	12.74	1.27
55	**22.83**	**11.41**	**1.14**	**80**	**25.61**	**12.81**	**1.28**
56	22.92	11.46	1.15	81	25.74	12.87	1.29
57	23.02	11.51	1.15	82	25.86	12.93	1.29
58	23.12	11.56	1.16	83	25.99	13.00	1.30
59	23.22	11.61	1.16	84	26.12	13.06	1.31
60	**23.32**	**11.66**	**1.17**	**85**	**26.25**	**13.12**	**1.31**
61	23.43	11.71	1.17	86	26.38	13.19	1.32
62	23.53	11.77	1.18	87	26.51	13.25	1.33
63	23.64	11.82	1.18	88	26.64	13.32	1.33
64	23.75	11.87	1.19	89	26.77	13.39	1.34
65	**23.85**	**11.93**	**1.19**	**90**	**26.91**	**13.45**	**1.35**
66	23.96	11.98	1.20	91	27.04	13.52	1.35
67	24.07	12.04	1.20	92	27.18	13.59	1.36
68	24.19	12.09	1.21	93	27.31	13.66	1.37
69	24.30	12.15	1.21	94	27.45	13.72	1.37
70	**24.41**	**12.21**	**1.22**	**95**	**27.59**	**13.79**	**1.38**
71	24.53	12.26	1.23	96	27.72	13.86	1.39
72	24.64	12.32	1.23	97	27.86	13.93	1.39
73	24.76	12.38	1.24	98	28.00	14.00	1.40
74	24.88	12.44	1.24	99	28.14	14.07	1.41
75	**25.00**	**12.50**	**1.25**	**100**	**28.28**	**14.14**	**1.41**

Lampiran IV *(lanjutan)*

TABEL KELERENGAN, INTERVAL 20 / 10 / 1 M

Helling %	Jarak Horizontal meter			Helling %	Jarak Horizontal meter		
	20.00	10.00	1.00		**20.00**	10.00	1.00
	Jarak	Jarak	Jarak		**Jarak**	Jarak	Jarak
101	**28.43**	**14.21**	1.42	**126**	**32.17**	**16.09**	1.61
102	**28.57**	**14.28**	1.43	**127**	**32.33**	**16.16**	1.62
103	**28.71**	**14.36**	1.44	**128**	**32.49**	**16.24**	1.62
104	**28.86**	**14.43**	1.44	**129**	**32.64**	**16.32**	1.63
105	**29.00**	**14.50**	1.45	**130**	**32.80**	**16.40**	1.64
106	**29.15**	**14.57**	1.46	**131**	**32.96**	**16.48**	1.65
107	**29.29**	**14.65**	1.46	**132**	**33.12**	**16.56**	1.66
108	**29.44**	**14.72**	1.47	**133**	**33.28**	**16.64**	1.66
109	**29.58**	**14.79**	1.48	**134**	**33.44**	**16.72**	1.67
110	**29.73**	**14.87**	1.49	**135**	**33.60**	**16.80**	1.68
111	**29.88**	**14.94**	1.49	**136**	**33.76**	**16.88**	1.69
112	**30.03**	**15.01**	1.50	**137**	**33.92**	**16.96**	1.70
113	**30.18**	**15.09**	1.51	**138**	**34.08**	**17.04**	1.70
114	**30.33**	**15.16**	1.52	**139**	**34.25**	**17.12**	1.71
115	**30.48**	**15.24**	1.52	**140**	**34.41**	**17.20**	1.72
116	**30.63**	**15.32**	1.53	**141**	**34.57**	**17.29**	1.73
117	**30.78**	**15.39**	1.54	**142**	**34.74**	**17.37**	1.74
118	**30.93**	**15.47**	1.55	**143**	**34.90**	**17.45**	1.74
119	**31.09**	**15.54**	1.55	**144**	**35.06**	**17.53**	1.75
120	**31.24**	**15.62**	1.56	**145**	**35.23**	**17.61**	1.76
121	**31.39**	**15.70**	1.57	**146**	**35.39**	**17.70**	1.77
122	**31.55**	**15.77**	1.58	**147**	**35.56**	**17.78**	1.78
123	**31.70**	**15.85**	1.59	**148**	**35.72**	**17.86**	1.79
124	**31.86**	**15.93**	1.59	**149**	**35.89**	**17.94**	1.79
125	**32.02**	**16.01**	1.60	**150**	**36.06**	**18.03**	1.80

Lampiran V

FORMULIR DATA KONTUR

Petak ________ Jalur ________ Azimuth ________ Tanggal ________

Stat.	Azimut (%)	Jarak Lereng	Helling (%)	Jarak Vertikal	Elevasi (m)	Elevasi dikoreksi
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		
▨					▨	▨
	▨	▨	▨	▨		

Peta Kontur, sungai, Arah, dll.	

Titik Awal : ________________________

Nama Cruser : ________________________

Lampiran VI

FORMULIR DATA INVENTORI

No. Pohon	Kode Jenis	Diam. (cm)	Tinggi (m)	Kode	Volume (m3)	X	Y	Keterangan

Peta Pohon	

Nama Cruser : ____________________

Keterangan : ____________________

Tropical Forest Foundation

Gedung Manggala Wanabakti
Blok IV, Lantai 9, Wing B
Jl. Jend. Gatot Subroto,
Jakarta 10270, Indonesia