

## KATA PENGANTAR

Kurikulum Program Keahlian Budidaya Tanaman dikembangkan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pengembangan program sekolah berbasis pada kebutuhan dan potensi wilayah. Strategi ini merupakan upaya meningkatkan peran SMK dalam pengembangan wilayah melalui peningkatan kualitas sumberdaya manusia profesional dan produktif, sehingga program sekolah mampu mengakar kuat pada masyarakat.

Penyelenggaraan proses pembelajaran dilaksanakan melalui pendekatan Belajar Tuntas/Masteri Learning. Berorientasi pada kegiatan siswa/Student Centre Learning, dan berbasis produksi/Production Based Training (PBT). Kompetensi pemetaan lahan adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level satu. Level satu ini misi utamanya untuk membentuk kemampuan motorik sebagai hasil terhadap pembentukan kompetensi level dua dan level-level berikutnya, sesuai prosedur tetap yang berlaku dalam melaksanakan pekerjaan didunia kerja. Memperhatikan misi yang akan dicapai, maka penerapan kaidah kedisiplinan, taat asas, ketelitian, tingkat akurasi, dan ketekunan sampai mampu menembus rasa bosan dalam melaksanakan setiap tahapan proses produksi/budidaya tanaman menjadi sangat penting.

Modul pembelajaran ini dirancang untuk mengarahkan bagaimana siswa belajar penguasaan kompetensi Memetakan Lahan, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Keberhasilan pembelajaran ditandai dengan adanya perubahan perilaku positif pada diri siswa sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pendidikan. Informasi tentang Memetakan Lahan disajikan secara garis besar. Untuk pendalaman dan perluasan materi serta pembentukan kompetensi kunci, dianjurkan siswa dapat memperolehnya melalui observasi di lapangan, studi referensi, diskusi dan tutorial dengan guru.

Strategi penyajian modul dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber saja, tapi siswa didorong untuk melakukan eskplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan dalam rangka menanamkan kemampuan belajar sepanjang hayat/Learning How To Learning. Melalui pendekatan ini, diharapkan basic kompetensi dan kompetensi kunci seperti kemampuan komunikasi, kerjasama dalam tim, penguasaan teknologi informasi, *problem solving* dan pengambilan keputusan dapat terbentuk pada diri siswa. Dengan pendekatan ini diharapkan tujuan pendidikan untuk membentuk manusia profesional dan produktif yang dilandasi oleh budi pekerti dan nilai-nilai luhur bangsa dapat terwujud.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
PETA PENCAPAIAN MODUL .....	v
PERISTILAHAN/GLOSSARY .....	vi
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Akhir Pembelajaran .....	3
C. Tujuan Antara .....	3
D. Matrik Tujuan dan Kompetensi Penyiapan Kebun .....	4
E. Garis-garis Program Diklat .....	5
Lembar Informasi 1 .....	19
Lembar Tugas .....	27
Tes Formatif .....	28
Kunci Jawaban .....	29
Langkah Kerja .....	30
Lembar Informasi 2 .....	32
Lembar Tugas .....	40
Tes Formatif .....	41
Kunci Jawaban .....	42
Lembar Kerja .....	43
Lembar Informasi 3 .....	48
Lembar Tugas .....	49
Tes Formatif .....	50
Lembar Jawaban .....	51
Lembar Kerja .....	52
Lembar Kerja .....	53
Lembar Kerja .....	54
Lembar Kerja .....	56
Lembar Informasi 4 .....	58
Lembar Kerja.. .....	64
Lembar Tugas.. .....	66
Tes Formatif .....	67
Kunci Jawaban .....	68
Lembar Informasi 5 .....	69
Lembar Tugas .....	72
Lembar Kerja .....	73
Tes Formatif .....	75

Lembar Jawaban Latihan .....	76
Lembar Informasi 6 .....	77
Lembar Tugas .....	87
Lembar Latihan.....	83
Tes Formatif .....	88
Lembar Jawaban.....	89
Lembar Kerja .....	91
Lembar Kerja .....	93
Lembar Kerja .....	95
Lembar Kerja .....	97
Lembar Kerja .....	99
Lembar Informasi 7 .....	101
Lembar Tugas .....	115
Lembar Kerja .....	116
Lembar Jawaban .....	117
Evaluasi Hasil Belajar.....	123
Evaluasi Sikap.....	125
Daftar Pustaka .....	128

## PETA PENCAPAIAN MODUL

## PERISTILAHAN/GLOSSARY

**Supplayer** adalah orang yang memberikan pasokan benda kerja hasil pekerjaannya kepada rekannya yang akan menggunakan benda kerja tersebut dalam siklus produksi suatu barang

**Customer** adalah orang yang akan menggunakan benda kerja hasil pekerjaan rekannya dalam satu tim kerja untuk menghasilkan benda kerja tertentu, yang merupakan kelanjutan dari pekerjaan supplayer pada suatu siklus produksi.

**Verifikasi** adalah proses pemeriksaan terhadap pembelajaran dan evaluasi yang telah dilakukan untuk memastikan apakah pelaksanaannya sudah selesai sesuai dengan kaidah-kaidah yang telah disepakati.

**Quality Assurance (QA)** adalah proses penjamin mutu yang dilakukan secara internal oleh Tim QA melalui proses verifikasi, untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

**Qualiti Control** adalah proses penjaminan mutu yang dilakukan oleh tim QC dari external industri penjamin mutu, untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya yang dilakukan oleh guru dan sudah diverifikasi oleh QA sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

**Klipping** adalah pengumpulan tulisan dari majalah, surat kabar, jurnal penelitian dan lain-lain yang relevan dengan kompetensi yang sedang dipelajari.

**Student Centered Learning** adalah pembelajaran berorientasi pada bagaimana siswa belajar, bukan bagaimana guru mengajar.

**Mastery Learning** adalah proses pembelajaran yang mengutamakan penguasaan kompetensi peserta diklat terhadap kompetensi yang dipelajari benar-benar berkompeten/mastery, mereka belum diperbolehkan berpindah berikutnya bila kompetensi sebelumnya belum tercapai.

**Production Based Training** adalah pembelajaran melalui kegiatan produksi/belajar pada lini produksi.

**Port Folio hasil Belajar** adalah produk belajar siswa berdasarkan standar portfolio yang telah disepakati antara guru, institusi penjamin mutu, dan siswa. Portfolio hasil belajar siswa dapat berupa resume, klipping, gambar, foto, video, slide, benda kerja dan lain-lain.

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Kecenderungan penerapan standarisasi proses dan produk pada suatu kegiatan usaha sudah menjadi kebijakan sebagian besar lembaga/perusahaan. Kebijakan ini dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kepercayaan pasar terhadap produk yang dihasilkan. Sejalan dengan kecenderungan tersebut, maka penyelenggaraan kegiatan operasional perusahaan mengarah pada penerapan prinsip-prinsip *supplier and customer*. Dalam system ini, maka standar kinerja seseorang dalam setiap aktivitasnya dituntut mempunyai tingkat presisi yang tinggi, karena menjadi prasyarat mutlak agar setiap prodduk pada setiap tahapan proses dapat digunakan oleh *customer*-nya pada tahapan proses berikutnya. Memperhatikan hal-hal tersebut, maka proses pendidikan di SMK yang orientasi uatamanya adalah menyiapkan tenaga-tenaga professional harus mampu menciptakan kondisi yang dapat membentuk perilaku warga sekolah menjadi manusia-manusia professional. Salah satu konsep professional yang dimaksud disini adalah bukan karena tingginya kualifikasi kompetensi yang dimiliki, tetapi sejauhmana kesungguhan siswa menggunakan kompetensinya dalam menjalankan pekerjaannya sehingga mampu menghasilkan produk yang dapat memuaskan konsumennya.

Kompetensi pemetaan lahan tumbuh sebagai level pekerja pada Program Keahlian budidaya tanaman merupakan basic kompetensi, yang produk utamanya adalah peta untuk lokasi pertanaman. Produk ini dalam siklus produksi akan digunakan sebagai input pada tahapan berikutnya dalam



perencanaan pembuatan bedengan dan mampu memberikan apresiasi kepada siswa untuk mempelajari kompetensi pengolahan tanah pada level pelaksana, sehingga mampu melaksanakan semua kegiatan sesuai prosedur dan menghasilkan produk olahan tanah sesuai standar.

Kemampuan motorik/psikomotorik skill dalam pendidikan berbasis kompetensi merupakan salah satu aspek kompetensi yang harus dipenuhi sesuai stAndar/Performance Criteria. Pada level satu program pembelajaran di SMK, psikomotorik skills merupakan sasaran yang akan dibentuk dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka kegiatan belajar siswa diarahkan untuk membentuk psikomotorik skills, strategi yang harus ditempuh siswa adalah, berlatih melakukan sesuatu pekerjaan dengan kaidah yang benar sampai dicapai unjuk kerja dengan tingkat presisi yang tinggi. Pengembangan motorik skills sampai mencapai mastery dapat dilakukan pada kegiatan produksi secara berulang-ulang, sehingga bekerja sesuai kaidah harus menjadi habit/budaya dalam hidupnya.

Modul pembelajaran ini disajikan mengacu pada standar kompetensi level satu, budidaya tanaman sebagai salah satu bahan ajar untuk mengarahkan bagaimana melakukan suatu pekerjaan pemetaan lahan dengan benar. Kebenaran ini diukur dengan pendekatan dua dimensi, yaitu apakah pekerjaan-pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan nyaman, baik untuk keselamatan diri, alat, dan bahan serta kesesuaian hasil pekerjaan standar.

Untuk menguasai kompetensi pemetaan lahan ini, siswa diajarkan untuk memahami kaidah-kaidah kerja dalam penyiapan lahan dan standar produk yang ditetapkan. Sebagai salah satu referensi dalam penguasaan

kompetensi ini, peserta seyogyanya dapat melakukan observasi pada lahan yang tertata dengan baik sebagai pembandingan.

## **B. TUJUAN AKHIR PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari kompetensi ini, siswa mampu membuat peta lahan dan memberikan saran yang berkaitan dengan plotisasi lahan sesuai dengan kepentingan budidaya tanaman.

## **C. TUJUAN ANTARA/Enabling Objective**

1. Mampu menyiapkan dan merawat alat pemetaan lahan.
2. Mengukur jarak dengan pita ukur.
3. Mengukur sudut dilapangan dengan cara sederhana.
4. Mengukur sudut horizontal dengan kompas.
5. Mengukur sudut kemiringan lereng/lahan.
6. Mengoperasikan theodolit.
7. Mengukur polygon dengan menggunakan theodolit.
8. Meningkatkan kemandirian, hubungan sosial, kemampuan merencanakan, menyimpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi.

#### D. MATRIK TUJUAN DAN KOMPETENSI PEMETAAN LAHAN

No	Tujuan	Kopetensi Kejuruan	Kompetensi Sosial	Kompetensi Metode	Kompetensi Diri
1.	Menyiapkan dan merawat alat pemetaan lahan	? Menghitung ? Mengukur ? Menggambar			
2.	Meningkatkan kemandirian, hubungan sosial, kemampuan merencanakan, menyimpulkan, menganalisis dan mengevaluasi		? Bekerjasama ? Komunikasi ? Interaksi	? Merencanakan ? Menyimpulkan ? Menganalisis ? Mengevaluasi ? Mencari dan menangani informasi	? Percaya diri ? Mengambil keputusan ? Memecahkan masalah

## E. GARIS-GARIS BESAR PROGRAM

Garis-garis program diklat adalah merupakan pokok-pokok materi diklat dan proses pembelajaran yang ahrus dipenuhi oleh peserta diklat untuk menguasai kompetensi pemetaan lahan. Di bawah ini disajikan garis-garis besar program diklat pemetaan lahan, dan cara memahaminya agar Anda dapat belajar dengan benar.

**Mata Diklat : Pemetaan Lahan**

**Kode : J**

**Alokasi Waktu : 54 jam**

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
1. Menyiapkan dan merawat alat pemetaan	? Alat dalam keadaan siap dipakai	? Semua peralatan yang digunakan untuk kegiatan pemetaan lahan	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Peralatan pemetaan ? Fungsi alat ? Cara penyetelan alat	? Menyetel alat	? Data hasil pemeriksaan dan penyetelan ? Daftar alat yang baik dan rusak
2. Mengukur jarak dengan pita ukur	? Waktu mengukur pita ukur ditarik lurus sesuai dengan prosedur	? Lahan yang diukur berbentuk bidang tidak beraturan	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Jarak datar ? Jarak miring ? Teknik mengukur ? Skala Peta	? Mengukur jarak miring ? Menghitung jarak datar ? Membaca peta	? Data jarak miring ? Catatan teknik pengukuran ? Gambar hasil pengukuran

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
3. Mengukur sudut dilapangan dengan cara sederhana	? Pengukuran dilakukan sesuai dengan lembar kerja ? Alat dipakai sesuai dengan prosedur	? Lahan yang diukur dalam keadaan bersih dan kondisi alami	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Teknik sederhana mengukur sudut dilapangan	? Mengukur sudut dengan pita ukur dan busur derajat ? Menghitung sudut dengan sinus, tangent	? Data hasil pengukuran
4. Mengukur sudut horizontal dengan kompas	? Sudut diukur dengan kompas sesuai prosedur	? Lahan praktek dengan kondisi yang alami (tidak diragukan)	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Pengertian kompas ? Prinsip kerja kompas ? Jenis-jenis kompas ? Teknik mengukur sudut dengan kompas	? Mengukur hasil dengan kompas	? Data hasil kegiatan praktek ? Catatan teknik pengukuran
5. Mengukur sudut kemiringan	? Titik sasaran dibidik dengan klinometer ? Sudut kemiringan lahan dibaca	? Lahan praktek dengan kondisi alami (tidak diratakan)	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Perhitungan jarak datar ? Teknik prosedur pengukuran sudut kemiringan lahan	? Menghitung sudut kemiringan lahan	? Data hasil kegiatan praktek

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
6. Mengoperasikan theodolit	? Jarak miring diukur dengan theodolit ? Sudut horizontal dan vertical dibaca ? Theodolit diarahkan ke utara	? Lahan praktek dengan kondisi alami (tidak diratakan)	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Jarak miring ? Jarak datar ? Teknik membaca sudut horizontal dan vertikal ? Teknik menyetel theodolit	? Menggunakan theodolit	? Data hasil kegiatan praktek ? Laporan hasil praktek
7. Pengukuran polygon	? Titik polygon diukur sesuai dengan prosedur ? Gambar polygon dibuat berdasarkan hasil pengukuran	? Lahan yang diukur minimal hanya 5 ha	? Rajin ? Taat azas ? Disiplin ? Bersih ? Konsisten ? Ulet ? Kreatif ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Pengukuran opoligon ? Teknik prosedur pengukuran ? Teknik pembuatan peta	? Membuat peta lahan ? Menghitung koordinat ? Menghitung posisi titik	? Data hasil kegiatan praktek ? Laporan hasil praktek

**Petunjuk Pengujian :**

1. Pengujian dilakukan oleh dunia usaha/industri atau asosiasi profesi yang relevan.
2. Kualifikasi penguji :
  - ? Menguasai standar kompetensi pemetaan lahan
  - ? Memiliki latar belakang sesuai dengan keahlian yang diujikan.
  - ? Paham prosedur pengujian.
  - ? Mampu membuat perencanaan pengujian.
  - ? Mampu melakukan pengujian berdasarkan prosedur.
3. Tempat pengujian dilakukan didunia usaha/industri atau SMK.
4. Prosedur pengujian di mulai dari pengumpulan bukti ujian/evaluasi (melalui observasi, tes, portfolio/bukti belajar) sampai dengan pengolahan nilai.

## **BAGAIMANA ANDA MEMAHAMI GARIS-GARIS BESAR PROGRAM DIKLAT**

Garis-garis besar program diklat merupakan daftar kompetensi dan uraian kompetensi yang akan dipelajari peserta diklat untuk menjadi seorang professional dibidangnya. Agar Anda dapat menguasai kompetensi dengan benar, maka Anda harus mengetahui kompetensi dan uraiannya sebagai acuan belajar Anda.

### a. Judul Kompetensi/Unit competency setara dengan Mata Diklat

Judul kompetensi menunjukkan suatu kemampuan melaksanakan tugas pada suatu bidang pekerjaan yang harus Anda kuasai setelah Anda mempelajari dan menyelesaikan semua tugas-tugas yang telah ditetapkan dalam kriteria unjuk kerja (performance criteria). Dalam kompetensi pemetaanlahan. Anda dikatakan berhasil/berkompeten sesuai standar yang telah ditetapkan (standar produk, dan standar pencapaiannya), bila Anda mampu menjelaskan bagaimana pekerjaan itu harus dilakukan.

### b. Sub Kompetensi/Element Competency

Sub kompetensi adalah merupakan sasaran antara (enabling objective) dari suatu kompetensi yang harus dipenuhi, untuk mampu menguasai kompetensi yang diharapkan. Pada setiap kompetensi biasanya terdiri dari 2 sampai dengan 6 sub kompetensi. Anda akan dinyatakan berkompeten bila masing-masing sub kompetensi tersebut telah dipenuhi sesuai standar pencapaian yang telah ditetapkan. Apabila ada satu saja sub kompetensi dalam satu kompetensi tidak Anda penuhi, maka Anda dinyatakan belum berkompeten, sehingga Anda tidak dapat mengandalkan pencapaian suatu sub kompetensi dengan tingkat penguasaan yang tinggi, sedangkan sub kompetensi yang lainnya kurang, karena dalam sistem ini keberhasilan penguasaan kompetensi didasarkan pada keberhasilan menguasai setiap subkompetensi sesuai standar.



c. Kriteria Unjuk Kerja/Performance Criteria

Kriteria unjuk kerja adalah pernyataan tugas yang harus Anda lakukan untuk mencapai sub kompetensi. Kriteria unjuk kerja ini juga merupakan pernyataan yang akan diuji untuk menyatakan apakah Anda dinyatakan berkompeten atau belum. Dalam kegiatan evaluasi kriteria unjuk kerja ini akan diukur melalui beberapa metoda pengukuran. Untuk performan, Anda akan diobservasi terhadap kegiatan Anda dalam melakukan pekerjaan, untuk sikap dapat dilakukan melalui observasi dan tes tertulis, dan untuk pengetahuan Anda akan diukur melalui tes tertulis atau wawancara.

d. Ruang Lingkup/Range of Variable

Ruang lingkup berisi penjelasan tentang ruang lingkup materi yang harus dipelajari/dipenuhi oleh peserta diklat pada setiap kriteria unjuk kerja, agar Anda memenuhi tugas-tugas untuk menguasai kompetensi.

e. Sikap/Affective Skill

Sikap adalah perilaku spesifik yang harus dipenuhi siswa pada saat melaksanakan kegiatan unjuk kerja. Sikap ini tercermin pada diri siswa setiap saat melaksanakan kegiatan yang sama, baik diawasi oleh guru maupun tidak diawasi dimana saja dan kapan saja. Artinya bahwa sikap ini harus menjadi sistem nilai pada diri siswa (value system).

f. Pengetahuan/Underpinning Knowledge

Pengetahuan adalah informasi/pemahaman (understanding) tentang pengetahuan yang diperlukan siswa untuk mendukung kemampuannya dalam melaksanakan setiap unjuk kerja yang bersangkutan. Dengan menguasai pengetahuan tersebut, maka siswa akan mengetahui tentang apa yang dikerjakan bagaimana melakukannya, kapan harus dilakukan, dan mengapa harus dilakukan.

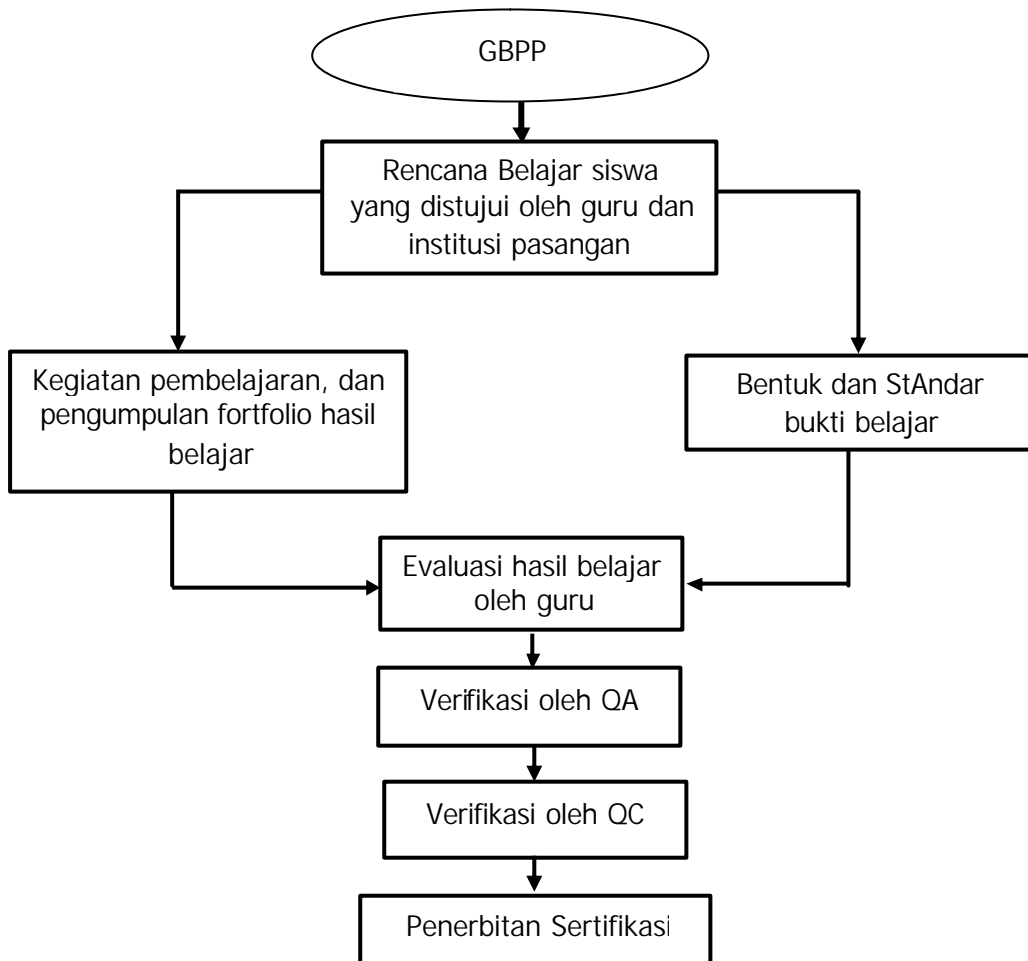
g. Keterampilan/Psikomotorik Skill

Keterampilan adalah dasar keterampilan yang diperlukan, agar siswa dapat melakukan unjuk kerja dengan benar sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

h. Bukti Beljr/Learning Evidence Indicator

Bukti belajar adalah produk yang dihasilkan oleh siswa. Setiap siswa melakukan kegiatan belajar (mempelajari setiap KUK, Sub kompetensi, dan Kompetensi). Bukti belajar ini disusun sesuai dengan standar hasil belajar yang telah ditetapkan. Standar bukti belajar harus mampu menggambarkan kompetensi siswa yang telah dipelajari. Bukti belajar ini harus dikemas dalam bentuk portfolio hasil belajar siswa, yang dapat digunakan sebagai bukti belajar apabila sudah mendapatkan pengesahan dari guru pembimbing.

Setelah Anda memahami Garis-garis Besar Program Diklat, selanjutnya Anda akan memahami bagaimana proses pembelajaran untuk mendapatkan sertifikat kompetensi. Secara diagram proses pembelajaran pencapaian kompetensi ini akan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan kegiatan pembelajaran

## 2. Rancangan Belajar Siswa

Sebagaimana telah diinformasikan dalam pendahuluan bahwa modul ini hanya sebagian dari sumber belajar yang dapat Anda pelajari untuk menguasai kompetensi pemetaan lahan. Untuk mengembangkan kompetensi Anda dalam life skill, Anda perlu latihan. Aktifitas-aktifitas yang dirancang dalam modul ini selain mengembangkan kompetensi keteknikan bidang pertanian, Anda juga akan dikembangkan kompetensi life skillnya. Untuk itu maka dalam menggunakan modul ini Anda harus melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang untuk Anda.

- a. Buatlah rencana belajar Anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru, untuk menguasai kompetensi pemetaan lahan dengan menggunakan format sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Pencapaian			Alasan perubahan bila diperlukan	Paraf	
		Tgl	Jam	Tempat		Siswa	Guru

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

(.....)

Cianjur, Agustus 2003  
Siswa

(.....)

- b. Rumuskan hasil belajar Anda sesuai standar bukti belajar yang telah ditetapkan.
- ? Untuk penguasaan pengetahuan, Anda dapat membuat suatu ringkasan menurut pengertian Anda sendiri terhadap konsep-konsep yang berkaitan dengan sub kompetensi yang telah Anda pelajari. Selain ringkasan Anda juga dapat melengkapi dengan *kliping* terhadap informasi-informasi yang relevan dengan kompetensi yang sedang Anda pelajari.
  - ? Tahapan pekerjaan dapat Anda tuliskan/gambarkan dalam diagram alir, yang dilengkapi dengan penjelasannya (siapa penanggung jawab setiap tahapan pekerjaan, siapa yang terlibat, kapan direncanakan, kapan direalisasikan, dan hasilnya apa).
  - ? Produk hasil praktik kegiatan di lini produksi dapat Anda kumpulkan berupa contoh benda kerja, atau dalam bentuk visualisasinya (gambar, foto, dan lain-lain).
  - ? Setiap tahapan proses ini belum dapat diakhiri, lakukanlah diskusi dengan guru pembimbing untuk mendapatkan perserujuan, dan apabila ada hal-hal yang harus dibetulkan/dilengkapi, maka Anda harus melaksanakan saran guru pembimbing Anda.
- c. Setelah Anda melengkapi semua bukti belajar dari setiap sub kompetensi pada kompetensi yang sedang Anda pelajari dan sudah mendapatkan persetujuan guru pembimbing, untuk meyakinkan bahwa Anda telah berhasil, maka Anda akan dievaluasi oleh guru pembimbing Anda. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh terhadap aspek-aspek yang diperlukan dalam suatu kompetensi, yaitu aspek keterampilan sikapnya, serta kesesuaian produk hasil kegiatan di lini produksi dengan standar produk yang telah ditetapkan.
- d. *Verifikasi* oleh Tim penjamin mutu dari internal sekolah/quality assurance (QA)
- Kegiatan verifikasi oleh QA dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh guru terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan sesuai prosedur baku dan criteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu dan Anda. Dari hasil verifikasi ini, apabila kegiatan evaluasi oleh guru pembimbing dinyatakan sah, tapi apabila tim verifikasi menyatakan tidak sah, maka evaluasi akan dilakukan bersama oleh guru dan tim QA.

- e. Verifikasi oleh Tim penjamin mutu dari external sekolah/quality control (QC).

Kegiatan verifikasi oleh QC dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh internal sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan benar sesuai prosedur baku dan kriteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu, dan Anda. Dari hasil *Verifikasi* ini, apabila kegiatan evaluasi oleh sekolah sesuai, maka hasil evaluasi sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda dinyatakan sah, tapi apabila tim Verifikasi oleh Tim Penjamin mutu dari internal sekolah/Quality Control (QC). Maka tim QC melakukan evaluasi terhadap pencapaian kompetensi Anda. Hasil evaluasi oleh industri/external evaluator ini yang akan digunakan untuk menyatakan Anda telah berkompeten atau belum. Apabila tim external menyatakan Anda telah memenuhi kompetensi, maka Anda dinyatakan berkompeten, dan akan diterbitkan sertifikat kompetensi.

### **A. Pertanyaan Pengarah**

1. Apakah fungsi produk yang akan Anda buat khususnya dalam budidaya tanaman?
2. Pengetahuan dan keterampilan motorik apa yang akan berperan/dibutuhkan dalam melaksanakan tugas ini ?. Pengetahuan/ keterampilan apa yang baru bagi Anda dalam pengerjaan tugas ini ?
3. Pengalaman apa yang langsung dapat Anda gunakan dalam mengerjakan tugas ini?
4. Bagaimana Anda mengerjakan hal-hal yang baru, coba Anda cari dan berfikir dengan bantuan referensi.
5. Buatlah catatan terhadap spesifikasi penting tugas yang akan Anda kerjakan, sebagai bahan diskusi dengan teman Anda atau tutorial dengan guru.

### **B. Perencanaan**

1. Tentukan peran dan tugas masing-masing anggota kelompok agar setiap siswa memiliki tanggung jawab yang jelas !
2. Buatlah langkah kerja untuk mengerjakan pemetaan lahan !
3. Buatlah perencanaan penggunaan alat, bahan, dan tempat dalam pekerjaan ini !
4. Pada tahapan pekerjaan mana Anda butuhkan pengontrolan mutu yang ketat, dan kapan Anda lakukan ?
5. Pada tahapan mana Anda harus perhatikan untuk menghindari kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan pada alat, bahan dan Anda sendiri ?
6. Diskusikan berapa bahan dan biaya yang digunakan untuk menghasilkan produk, sesuai dengan tugas yang diberikan pada Anda !
7. Berapa Anda dihargai untuk mengerjakan pekerjaan Anda ?
8. Buatlah kriteria penilaian pekerjaan sehingga Anda mudah untuk mengontrol kualitas hasil pekerjaan Anda (tuliskan pada kolom kriteria yang diharapkan, dan kondisi yang dihasilkan). Kriteria ini sebelum Anda gunakan harus disepakati oleh guru pembimbing !
9. Buatlah daftar cek untuk mengontrol alat dan pekerjaan yang telah Anda siapkan !

### **C. Keputusan**

Diskusikan jawaban-jawaban Anda dari beberapa pertanyaan pengarah tersebut sebelum Anda memulai pekerjaan, dan tentukan alternatif mana yang akan Anda ambil! Berikan alasannya.

### **D. Pelaksanaan**

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pekerjaan :

1. Selalu bekerja sesuai perencanaan.
2. Jangan berhenti bekerja jika tidak mengalami kesulitan/hambatan.
3. Tanyakan/diskusikan pada teman Anda jika ada kegiatan yang kurang jelas/mendapat kesulitan, dapat juga minta petunjuk guru.
4. Tulis semua data hasil kegiatan sesuai dengan kelompok komponennya

### **E. Penilaian**

Lakukan pengecekan terhadap hasil kerja Anda, apakah sesuai dengan perencanaan. Lakukan pengecekan terhadap kesesuaian pekerjaan (kontrol mandiri, atau oleh teman Anda yang akan menggunakan produk pekerjaan Anda). Untuk kegiatan ini lakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Gunakan format penilaian, sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.
2. Bila ada ketidaksamaan hasil kerja Anda, tulis dan diskusikan.
3. Diskusikan dengan guru terhadap hasil kerja Anda.

### **F. Umpan Balik**

1. Diskusikan dengan guru terhadap keseluruhan proses pekerjaan yang telah Anda lakukan (misal perasaan Anda, hambatan/kesulitan bila ada, kesuksesan yang diperoleh, penilaian terhadap hasil kerja Anda sendiri maupun kelompok).
2. Perhatikan dan renungkan terhadap komentar yang Anda terima.



3. Berfikirlah positif dan dialogis terhadap komentar yang Anda terima.
4. Ungkapkan reaksi Anda terhadap komentar yang Anda terima baik oleh guru, maupun teman Anda secara kooperatif.

## PERAWATAN DAN PEMERIKSAAN ALAT PEMETAAN LAHAN

### Tujuan Pembelajaran:

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar tentang perawatan dan pemeriksaan alat pemetaan lahan diharapkan Anda dapat:

1. Merawat dan memelihara peralatan pemetaan lahan sesuai dengan buku petunjuk perawatan dan pemeliharaan.
2. Memeriksa dan memperbaiki alat-alat pengukuran dan pemetaan lahan.

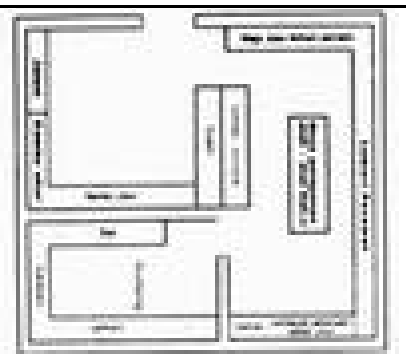
### A. Perawatan dan Pemeliharaan alat-alat Pemetaan

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan pemetaan atau pengukuran wilayah memerlukan perawatan dan pemeliharaan khusus agar kondisi alat-alat tersebut tetap terjaga dan dapat berfungsi dengan baik

#### 1. Ruang alat

Ruang untuk alat pengukuran dan pemetaan harus dibuat dan ditata sedemikian rupa agar alat-alat tersebut aman, tertib dan mudah diperiksa. Aman yang dimaksud dalam pengertian ini adalah bahwa peralatan tersebut jauh dari gangguan kehilangan ataupun dari gangguan cuaca misalnya lembab, karat sebagainya. Yang dimaksud

tertib adalah tertib dalam penyimpanan. Alat-alat yang halus dan kasar agar disimpan secara terpisah. Tiap jenis alat yang disimpan agar disusun atau ditata sedemikian rupa hingga enak di



pandang, mudah diperiksa atau dicek dan mudah dipergunakan Oleh	Denah Ruang Alat
---	------------------

karena itu diperlukan ruangan yang cukup luas memperoleh sinar cukup baik dan cukup aman. Denah ruangan alat dapat dilihat seperti pada gambar berikut:

## 2. Lemari alat-alat halus

Yang dimaksud dengan alat-alat halus disini adalah alat-alat yang mahal harganya, misalnya pesawat theodolit, alat penyipat datar dan sebagainya harus tersimpan di dalam lemari kaca yang baik, mudah

dilihat dan tidak lembab. Apabila lemari tersebut lembab. Pada lensa alat akan tumbuh jamur-jamur yang dapat mengganggu pengukuran dilapangan sehingga mengakibatkan hasil pengukuran menjadi kurang teliti.



Lemari alat-alat halus

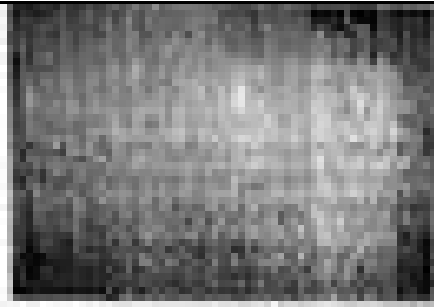
Lemari kaca tempat penyimpanan alat-alat halus harus memudahkan untuk melihat, mengambil dan menyimpan alat-alat halus tersebut. Letak lemari halus harus terpisah cukup jauh dari alat-alat kasar, seperti jalon, statif, rambu ukur dan sebagainya.

## 3. Rak Statif, rambu ukur dan jalon

Statif rambu ukur dan jalon halus disimpan atau ditempatkan berdiri secara teratur dan tersusun pada raknya masing-masing tiap statif, rambu ukur

dan jalon mempunyai tempat sendiri-sendiri. Hal ini dimaksudkan agar alat tersebut dapat tersusun rapi, mudah dilihat,

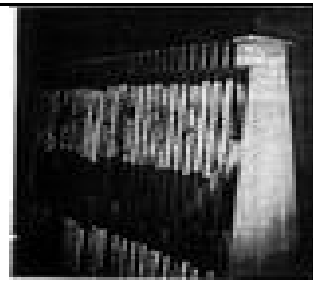
mudah diperiksa dan mudah dipergunakan. Selain itu kalau ada alat-alat tersebut yang masih dipergunakan atau belum kembali, tempat tersebut akan kosong, sehingga kita dapat dengan cepat mengetahuinya.



Rak statik



Rak Penyimpanan rambu ukur



Rak penyimpanan jalon

## B. Pemeriksaan dan perbaikan alat-alat pengukur dan pemetaan

Alat-alat pengukuran dan pemetaan yang memerlukan pemeriksaan dan perbaikan adalah jalon, alat ukur jarak, rambu ukur, pen ukur, unting-unting, payung dan pesawat penyipat datar.

### 1. Jalon

Jalon merupakan alat bantu dalam pengukuran di lapangan baik untuk menyatakan titik garis lurus atau garis ukur, harus dapat dilihat dari jarak jauh dan mudah dipergunakan. Dan harus lurus serta ringan dibawa. Jalon tersebut sering dipergunakan terutama dalam pengukuran-pengukuran dengan alat sederhana atau pelajaran dasar pada ukur tanah.

Penggunaan jalon yang kurang pengarahannya dan kurang pengawasan dari pembimbing akan menyebabkan jalon cepat rusak baik catnya maupun jalonnya menjadi bengkok atau patah karena salah penggunaannya.

## 2. Alat Ukur Jarak

Alat ukur jarak yaitu pita ukur. Ada yang terbuat dari *line* maupun yang terbuat dari baja. Kerusakan yang sering terjadi misalnya putus atau macet tidak dapat digulung. Hal ini disebabkan karena dalam penggunaannya ditarik kencang sehingga daya regangnya melebihi kapasitas regang. Pita ukur dari baja yang tipis bila terlipat waktu penggunaannya akan menyebabkan cepat putus atau rusak.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan tersebut sangat diperlukan pengarahannya, bimbingan selama pelaksanaan pengukuran di lapangan. Selain itu perlu perawatan dan pemeliharaan alat tersebut dengan sebaik-baiknya.


## 3. Rambu Ukur

Rambu ukur merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai alat bantu mengukur jarak dan beda tinggi titik. Alat ini sangat memerlukan pemeliharaan, perawatan dan perbaikan. Penggunaan yang salah seperti digunakan sebagai tongkat, dijadikan alas tempat duduk dan sebagainya akan menyebabkan rambu ukur kurang berfungsi sehingga hasil

pengukuran juga kurang teliti. Untuk itu diperlukan pengarahan, bimbingan dan pengawasan waktu pelaksanaan pengukuran dilapangan serta dan pemeliharaan yang baik

#### 4. Pen ukur

Pen ukur merupakan alat bantu dalam pengukuran di lapangan (untuk menyatakan suatu titik). Alat ini sering tertinggal atau hilang waktu pengukuran di lapangan, sehingga makin lama makin berkurang jumlahnya. Untuk penggantian pen ukur dapat dibuat dari besi

beton 3/5 inchi yang panjangnya $\pm$ 30 cm dan berbentuk seperti paku (lihat gambar) kemudian pena ukur dicat dengan warna merah.	 <p>Pen ukur</p>
--	---

Perawatan pen ukur sangat sederhana yaitu bersihkan dari kotoran/tanah setelah dipakai dan disimpan ditempat yang kering. Cat kembali bila catnya sudah mengelupas agar tidak terkena karat.

#### 5. Unting-unting

Unting-unting merupakan, alat untuk menentukan tepat tidaknya instrumen diatas titik yang diukur. Alat ini sering terjatuh pada saat pemindahan, yang disebabkan benangnya putus atau bagian ulirnya lepas.

Untuk mengatasi hal tersebut, lakukan beberapa hal berikut :

- a. Periksa secara berkala tali unting-unting, apakah masih baik atau perlu diganti.

- b. Waktu pengukuran dilapangan, saat pemindahan, instrumen, unting-unting harus dipegang atau digenggam.
- c. Unting-unting yang hilang atau rusak dapat dibuat dengan meniru bentuk yang sama melalui kerjasama dengan bagian bengkel mesin bubut.
- d. Para pengguna harus diberi pengarahan agar ujung unting-unting tidak tumpul atau rusak karena sering terjatuh atau karena di pergunakan tidak sesuai dengan fungsinya.

Untuk perawatan unting-unting, bersihkanlah unting-unting dari kotoran/tanah dan simpan di tempat yang kering (tidak lembab).

#### 6. Pesawat Penyipat Datar

Pesawat penyipat datar merupakan alat ukur optis dan merupakan alat yang harus dirawat, diperlihara dan dipergunakan secara baik dan hati-hati. Pada waktu mengangkat, membawa atau memergunakannya harus di lakukan secara berhati-hati terutama saat memutar sekrup.

Pesawat penyipat datar tidak boleh kena hujan atau udara yang lembab karena dapat menimbulkan jamur pada lensa atau rusaknya bagian-bagian yang lain. Selain itu pesawat penyipat datar tidak boleh dibiarkan, diterik matahari karena dapat menyebabkan terjadinya pemuaian, pada bagian-bagian tertentu, dan akan menyebabkan ketidaktelitian hasil pengukuran.

Pesawat penyipat datar harus disimpan dialmari yang kering agar tidak timbul jamur pada lensa. Penyimpanan alat penyipat datar harus terpisah jauh dari alat-alat kasar yang dapat menimbulkan benturan, terhadap pesawat tersebut.

Cek sebelum dan sesudah alat penyipat datar dipergunakan dan teliti terlebih dahulu. Untuk menjaga kekurangan, atau kelainan pada alat penyipat datar.

Pada waktu membawa alat penyipat datar yang melekat pada statifnya, jangan dipanggul akan tetapi harus digendong. Bersihkan alat penyipat datar setelah digunakan, dan laporkan kepada petugas bila ada kekurangan, atau kerusakan.

Suatu alat penyipat datar yang baik harus memenuhi 3 syarat utama, yaitu :

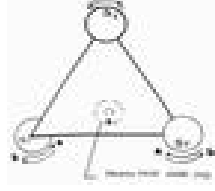
- a. Garis bidik atau sumbu teropong pesawat harus sejajar dengan arah garis nivo.
- b. Garis arah nivo harus tegak lurus terhadap sumbu ke satu (sumbu tegak).
- c. Garis atau benang mendatar diafragma harus tegak lurus terhadap sumbu tegak atau sumbu ke satu .

### **Penyetel Nivo pada alat penyipat datar**

Ada 2 jenis nivo pada alat penyipat datar, yaitu nivo tabung atau nivo kotak. Sebelum alat di pakai maka nivo harus disetel terlebih dahulu.

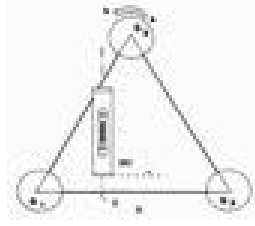
- a. Penyetelan Nivo kotak
  - Tempatkan nivo kotak di antara dua skrup penyetel S1 dan S2 (lihat gambar).
  - Ketengahkan gelembung udara pada nivo dengan memutar skrup penyetel S1 atau S2 kearah a atau b.
  - Dengan memutar skrup penyetel S3 gelembung udara pada nivo diarahkan tepat masuk ke dalam lingkaran nivo.
  - Putarlah arah bidikan 180° kemudian, periksalah gelembung udara



<ul style="list-style-type: none"> <li>- pada nivo, bila kedudukan gelembung nivo berpindah, berarti garis arah nivo belum tegak lurus terhadap sumbu ke satu.</li> </ul>	 <p>Cara menyetel niro kotak</p>
---	---

b. Menyetel nivo tabung

- Sejajarkan arah garis nivo tabung dengan skrup S1 dan S2 (gambar 8)
- Dengan memutar skrup penyetel S1 dan S2 menurut arah a atau b, gelembung udara pada nivo diketengahkan.
- Putar 90° arah bidikan tropong atau arah garis nivo
- Dengan memutar skrup penyetel S3 (arah a atau b) gelembung udara pada nivo diketengahkan.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putar lagi teropong ke arah sembarang, jika nivo bergerak keluar maka harus di setel ulang seperti langkah di atas.</li> <li>- Jika gelembung udara tidak bergerak berarti alat siap untuk di gunakan.</li> </ul>	 <p>Cara menyetel niro tabung</p>
--	---

### a. Lembar Tugas

1. Buatlah resume tentang perawatan dan pemeriksaan alat pemetaan menurut pengertian Anda sendiri sesuai dengan informasi yang telah Anda peroleh.
2. Lakukan identifikasi terhadap alat-alat pemetaan, pelajari cara kerja alat, bagaimana cara merawat alat-alat tersebut satu persatu.
3. Buatlah rencana kerja tentang perawatan alat pemetaan.
4. Diskusikan hasil resume Anda pada guru pembimbing, serta diskusikan, tentang rencana kerja yang akan Anda lakukan.
5. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing diarsipkan dalam odner portofolio hasil belajar Anda, demikian juga laporan hasil kegiatan praktik.

### **b. Tes Formatif**

1. Perawatan dan pemeliharaan peralatan lahan merupakan hal yang sangat penting. Apa tujuan perawatan dan pemeliharaan tersebut?
2. Lemari tempat penyimpanan peralatan halus seperti theodolit harus kering dan tidak boleh lembab, apa sebabnya?
3. Alat penyipat datar yang baik harus memenuhi 3 syarat utama, sebutkan dan jelaskan!

### c. Kunci Jawaban

1. Tujuan perawatan dan pemeliharaan peralatan pemetaan lahan adalah agar kondisi peralatan dalam keadaan baik, terjaga dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Lemari tempat penyimpanan peralatan, halus seperti theodolit harus selalu dalam keadaan kering, jika kondisinya lembab akan menyebabkan mudah tumbuh jamur, terutama pada lensa teropong theodolit. Adanya jamur yang tumbuh pada lensa theodolit dapat mengganggu hasil pembacaan, sehingga hasil pengukuran menjadi kurang teliti.
3. Ada 3 syarat utama yang harus dipenuhi jika alat penyipat datar akan dipergunakan:
  - ? Garis bidik atau sumbu teropong pesawat harus sejajar dengan arah garis nivo.
  - ? Garis arah nivo harus tegak lurus terhadap sumbu utama/sumbu tegak)
  - ? Garis atau benang diafragma harus tegak lurus terhadap sumbu utama (sumbu tegak).

#### d. Lembar Kerja

### PERAWATAN DAN PEMERIKSAAN ALAT-ALAT PEMETAAN LAHAN

#### Pendahuluan

Untuk melakukan pemetaan dan pengukuran diperlukan alat yang baik karena di dalam pemetaan dibutuhkan ketelitian yang tinggi. Agar kondisi alat tetap dalam keadaan baik di perlukan perawatan dan pemeriksaan yang rutin.

#### Alat

1. Alat-alat penyipat datar dan aksesorisnya
2. Theodolit dan Aksesorisnya
3. Rambu Ukur
4. Pita ukur
5. Kompas
6. Clinometer

#### Bahan

1. Kain lap
2. Car, pembersih lensa
3. Kertas tisu

4. Air
5. Cat
6. Kuas

### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja, hindarkan hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan pada diri Anda dan juga alat.
2. Hati-hati bekerja dengan cara yang berbahaya, jika perlu gunakan sarung tangan.

### **Langkah Kerja**

1. Identifikasi jenis-jenis peralatan pemetaan yang ada dan kumpulkan peralatan sesuai dengan jenisnya.
2. Bersihkan masing-masing jenis alat.
3. Pisahkan antara alat yang baik dengan yang rusak.
4. Perbaiki alat-alat yang rusak jika tingkat kerusakannya kecil dan dapat dilaksanakan sendiri.
5. Buat perencanaan untuk perbaikan alat sesuai dengan jenis kerusakan.
6. Buat laporan tentang kegiatan yang telah Anda lakukan dan arsipkan dalam odner portfolio Anda.

## MENGUKUR JARAK DENGAN PITA UKUR

### **Tujuan Pembelajaran:**

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang mengukur jarak dengan pita ukur, diharapkan Anda dapat:

1. Memahami tentang pengertian jarak, jarak datar dan jarak miring
2. Melakukan pengukuran jarak dengan menggunakan pita ukur.

### **A. Pengertian Jarak**

Jarak dapat diartikan sebagai garis terpendek yang menghubungkan dua buah titik atau tempat. Jarak dapat di bedakan atas 2 jenis yaitu jarak datar dan jarak miring. Dalam pengertian yang sebenarnya yang dimaksud dengan jarak adalah jarak datar namun dalam pengertian sehari-hari dimasyarakat terutama masyarakat petani, yang dimaksud dengan jarak adalah jarak miring yaitu panjang jarak ukuran tanah.

Bila kondisi lahan masih dapat dianggap datar (kemiringan 0-3%) maka pengertian jarak miring sebagai jarak masih dapat dianggap benar, namun jika

lahan yang diukur kemiringan  $>3\%$ , maka pengertian jarak miring sebagai jarak menjadi salah sehingga yang dipakai mestinya jarak datar.

Ada beberapa teknik dalam pengukuran jarak, antara lain :

1. Pengukuran jarak dengan pita ukur
2. Pengukuran jarak dengan rantai ukur
3. Pengukuran jarak dengan langkah
4. Pengukuran jarak dengan instrumen atau alat stadi

Mengingat luasnya pembahasan tentang masalah teknik mengukur jarak, maka dalam modul ini dibatasi hanya pada mengukur jarak dengan pita ukur.

Pengukuran jarak dengan pita ukur terdiri atas penerapan panjang di ketahui pada pita berpembagian skala langsung pada sebuah garis beberapa kali ada 2 problem yang akan timbul yaitu :

1. Mengukur jarak antara dua titik tertentu, misalnya dua patok yang menjadi batas lahan.
2. Memasang sebuah jarak dari satu titik awal yang tertentu tempatnya.

## **B. Langkah-Langkah Pengukuran Jarak**

Pengukuran jarak dengan pita ukur ada 6 langkah yang dilakukan yaitu :

1. Meluruskan
2. Memberi tegangan
3. Pengguntingan
4. MenAndai panjang pita
5. Membaca pita
6. Mencatat jarak



Ada berbagai jenis pita ukur yang dipakai dengan berbagai ukur 30 meter, 50 meter, 60 meter dan 100 meter. Namun yang paling umum di pakai adalah 50 meter. Pita ukur mempunyai dua skala yaitu feet dan meter. Beberapa pita ukur mempunyai pembagian persepuluhan atau perseratusan meter atau setiap sentimeter.

### **C. Pengukuran Jarak dengan pita ukur di lahan datar**

Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan ada 6 langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan kegiatan pengukuran dengan pita ukur yaitu:

#### **1. Meluruskan**

Garis yang akan diukur harus jelas ujung dan pangkalnya dan ditandai dengan tanda tertentu, misalnya patok-patok, dan diantara patok perlu juga diberikan tanda tambahan untuk menjamin garis pandangan tidak terhalang, misalnya penggunaan ajir (tonggak bambu) yang sifatnya sementara.

Pengukuran dengan pita ukur, biasanya membutuhkan 2 orang yaitu petugas depan dan belakang. Untuk meluruskan pengukuran maka petugas yang didepan memperhatikan aba-aba atau perintah dari petugas belakang dengan suara atau isyarat tangan.

#### **2. Memberi Tegangan**

Ujung pita bertanda 50 Meter dipegang oleh petugas belakang yang memegang rol penggulung sedangkan petugas depan memegang ujung yang bertanda nol. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang teliti pita harus lurus dan kedua ujungnya sama tinggi dari permukaan tanah. Tegangan di berikan dengan menarik pita.

### 3. Penguntingan

Penguntingan biasanya dilakukan pada ujung-ujung pengukuran di atas tanda (patok) dengan menggunakan unting-unting atau bantul. Rumput, semak-semak penghalang dan permukaan tanah yang tidak rata dapat menyebabkan peletakan pita yang tidak sesuai dengan aturan pengukuran. Untuk itu pita ukur dipegang di atas tanah dalam posisi mendatar (horizontal). Masing-masing ujung pita ditandai dengan menempatkan bandul (unting-unting) dan ditahan dengan ibu jari. Petugas belakang masih terus memegang unting-unting dengan ibu jari pada titik tertentu. Sedangkan petugas depan menandai pembaca jarak, bila mengukur jarak yang lebih pendek dari panjang pita, petugas depan menggerakkan tali bandul sampai titik tertentu pada pita ukur tepat di atas patok.

### 4. Menandai panjang pita

Bila pita telah diluruskan dengan benar, tegangan telah diberikan dan petugas belakang sudah dititik patok, maka ada teriakan atau aba-aba dari petugas belakang "Sudah", petugas depan kemudian memberi tanda di atas tanah dengan patok atau pena ukur dan juga memberi aba-aba " Sudah" jika tanahnya lunak, bandul (unting-unting) dapat di lepaskan agar ujungnya yang runcing membekas dan pada bekas ujung unting-unting itulah dipasang patok atau ukur. Paku harus di tancapkan tegak lurus pita. Titik masuknya

pen ukur ke tanah harus dicek dengan mengulangi pengukuran hingga kepastian titiknya benar dapat dijamin jika petugas ukur bekerja di kaki lima atau jalan beraspal yang keras, maka bandul diturunkan perlahan-perlahan, dan bekas ujung yang menyentuh tanah digores sebagai tanda dengan paku, paku ditutup botol atau cara-cara lainnya yang bisa digunakan.

#### 5. Membaca Pita

Pada pita ukur biasanya menggunakan sekali 2 jenis yaitu feet dan meter. Dalam pengukuran harus berhati-hati skala mana yang akan kita pakai. Pada skala meter, maka setiap tanda 1 meter diberi tanda bulat, dan setiap skala 10 cm diberi tanda khusus.

#### 6. Mencatat Jarak

Pekerjaan lapangan yang teliti dapat digagalkan oleh pencatatan yang ceroboh, untuk pengukuran dengan jarak yang besar dan menggunakan pita ukur 50 meter, maka setiap 50 meter jarak ditandai dengan pen ukur. Untuk menghitung jarak yang diukur dapat ditentukan dari jumlah pen ukur yang dipakai di tambah dengan sisa pengukuran .

Jarak = (jumlah pen yang di cabut – 1) \* 50 meter + jarak sisa pengukuran.

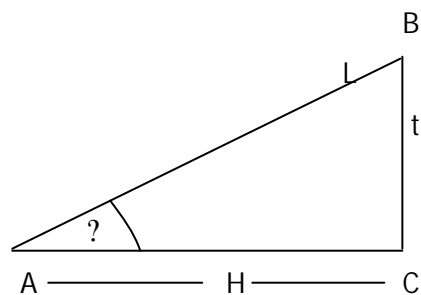
### **D. Pengukuran Mendatar Pada lahan Miring**

Dalam pengukuran dengan pita ukur dilahan miring, praktek standarnya adalah memegang pita horizontal dan memakai bandul (unting-unting) pada salah satu atau kedua ujungnya selain itu juga dijaga benang unting-unting agar tetap

tenang (tidak bergerak). Pada ketinggian diatas dada sangat sulit, karena angin yang berhembus akan mengganggu sehingga dapat menggagalkan hasil pengukuran jika tidak hati-hati.

Mengukur lereng yang turun lebih disukai daripada mengukur lereng yang menanjak karena dalam pengukuran turun titik belakang di tahan tetap pada objek tetap sementara ujung lainnya dengan unting-untuing dalam pengukuran dengan pita menanjak lereng. Titik depan lurus ditetapkan, sedangkan ujung lainnya agak bergoyang.

Dalam pengukuran jarak antara dua titik pada lereng yang mungkin lebih baik meletakkan pita ukur pada lerengnya dan menentukan sudut miring atau beda tinggi elevasi (t) (lihat gambar).



Pengukuran jarak di lahan miring

Dari gambar diatas jika sudut ditentukan. maka jarak horizontal antara titik A dan B ( $h_{AB}$ ) dapat dihitung dengan rumus :

$$h_{AB} = L \cos x$$

Di mana  $h_{AB}$  = jarak datar (horizontal) antara titik A dan B

? = sudut kemiringan

L = karak miring (panjang lereng)

## E. Sumbur-Sumbur Kesalahan dalam Pengukuran dengan Pita Ukur

Dalam pengukuran jarak dengan pita ukur, kesalahan dapat saja terjadi. Ada tiga sumber yang dapat menyebabkan kesalahan, yaitu :

1. Kesalahan instrumental (kesalahan alat)

Sebuah pita dapat berbeda panjang sebenarnya dengan panjang nominalnya, karena cacat dalam pembuatan atau perbaikan, atau sebagai akibat puntiran.

2. Kesalahan alamiah

Kesalahan ini terjadi karena dipengaruhi oleh alam. Misalnya jarak horizontal antara ujung pembagian skala berbeda karena pengaruh suhu, angin atau berat pita itu sendiri.

3. Kesalahan Pribadi

Kesalahan ini disebabkan oleh petugas. Petugas pita dapat ceroboh dapat memasang paku atau pen ukur di lapangan, salah membaca skala pita ukur atau salah menggunakan pita ukur.

Pada umumnya kesalahan yang terjadi dalam pengukuran dengan pita ukur dapat dirinci menjadi 9 jenis yaitu :

1. Panjang pita tidak benar
2. Suhu tidak standar
3. Tarikan pita yang tidak konsisten
4. Lenturan
5. Pelurusan yang tidak benar
6. Pita tidak horizontal
7. Pemasangan unting-unting yang tidak benar
8. Kesalahan menandai

9. Salah membaca atau interpolasi

## **F. Skala Peta**

Peta adalah gambar yang diperkecil dari sebagian permukaan bumi, oleh sebab itu gambaran yang dibuat dalam peta harus sesuai dengan kondisi yang sebenarnya, hanya saja ukurannya yang berbeda

Perkecilan atau dikenal dengan istilah skala adalah perbandingan antara suatu jarak diatas peta dengan jarak sebenarnya di lapangan. Misalnya untuk menggambarkan suatu jarak 1 km dilapangan digambarkan di atas peta dengan jarak 1 cm, hal ini berarti pengecilan sebesar  $1 \text{ cm} : 1 \text{ km} = 1 \text{ cm} : 100.000 \text{ cm}$  atau  $1 : 100.000$ . atau dengan kata lain skala peta  $1 : 100.000$ . Sebaliknya jika diketahui jarak antara dua titik atau tempat di peta sebesar 4 cm. Dan peta menggunakan skala  $1 : 50.000$  maka jarak sebenarnya di lapangan kedua titik tersebut adalah  $50.000 * 4 \text{ cm} = 200.000 \text{ cm}$  atau 2 km. Di peta jarak yang tergambar adalah jarak datar. Karena peta merupakan proyeksi dari kondisi permukaan bumi

Pada umumnya di peta hanya terdapat satu skala, namun untuk penggunaan tertentu, misalnya untuk menggambarkan profil lahan, bisa dipakai beberapa skala, sehingga skala horizontal berbeda dengan skala vertikal.

**a. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume tentang mengukur jarak dengan pita ukur menurut pengertian Anda berdasarkan informasi yang Anda peroleh.
2. Carilah referensi lain untuk menambah pengetahuan Anda tentang pengukuran jarak dengan pita ukur dan buat resumanya.
3. Diskusikan hasil resume Anda dengan guru pembimbing, dan buatlah rencana kerja untuk pengukuran, lahan dengan menggunakan pita ukur.
4. Hasil diskusi yang telah disetujui oleh guru pembimbing Anda dari hasil laporan kegiatan praktek di arsipkan dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

**b. Tes Formatif**

1. Jelaskan Pengertian tentang jarak.
2. Mana diantara jarak miring dan jarak datar yang lebih pendek apa sebabnya.
3. Sebutkan langkah-langkah pengukuran, dengan pita ukur.
4. Bagaimana hubungan antara jarak miring dengan jarak datar? Dan jelaskan komponen persamaan tersebut !
5. Sebutkan 3 sumbu kesalahan dalam pengukuran jarak dengan pita ukur dan jelaskan.
6. Jika suatu peta memiliki skala 1:125.000 jarak antara satu titik A dan B di peta di ukur dengan penggaris 10.5 cm. Berapa jarak kedua titik tersebut sebenarnya dilapangan.



### c. Lembar Jawaban

1. Jarak adalah garis terpendek yang menghubungkan dua titik atau tempat.
2. Jarak datar biasanya lebih pendek dari jarak miring, karena jarak datar merupakan proyeksi dari jarak miring.
3. Langkah-langkah pengukuran jarak dengan pita ukur ada 6 langkah, yaitu:
  - a. Meluruskan
  - b. Memberi tegangan
  - c. Penguntingan
  - d. Menandai panjang pita
  - e. Membaca pita
  - f. Mencatat jarak
4. Hubungan antara jarak datar dan jarak miring dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :  
Jarak Datar = Jarak miring \*  $\cos x$   
Jarak datar = proyeksi dari jarak miring  
Jarak miring = jarak yang di ukur di lapangan (lahan miring)  
 $X$  = Sudut yhang terbeuntuk antara jarak datar dan jarak miring

## d. Lembar Kerja

### MENGUKUR JARAK DENGAN PITA UKUR

#### 1. Pendahuluan

Mengukur jarak dilapangan dengan pita ukur sebenarnya sangat mudah dan praktis dilakukan, jika kondisi lahannya datar (kemiringan  $<30\%$ ). Namun jika kondisi lapangan bergelombang atau curam dengan kemiringan  $>30\%$ , maka pengukuran akan rumit, apalagi jika jarak yang diukur panjangnya melebihi kapasitas pengukuran pita ukur atau lereng terlalu curam. Untuk itu jarak yang diukur dibagi atas beberapa bagian atau sektor dan jaraknya merupakan jumlah dari hasil pengukuran, pada dalam datar (kemiringan  $<30\%$ ) maka jarak yang diperoleh adalah jarak datar, sedangkan pada lahan, miring atau curam jarak yang terukur adalah jarak miring, sehingga untuk mengetahui jarak datarnya harus dicari dengan perhitungan.

#### 2. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengukur jarak datar dan miring dengan menggunakan pita ukur.

#### 3. Alat

1. Rol meter, meteran
2. Patok
3. Pen ukur
4. Unting-unting
5. Alat tulis dan buku catatan
6. Klinometer
7. Jalon

#### 4. Keselamatan kerja

- Perhatikan faktor keselamatan kerja, hindarkan faktor-faktor yang dapat membahayakan Anda dan alat yang di pergunakan.
- Gunakan pakaian dan sepatu praktek lapangan.
- Kumpulkan, bersihkan dan kembalikan alat yang telah Anda pakai di tempatnya.

#### 5. Langkah kerja

- a. Tentukan jarak yang akan diukur, tandai dengan patokan atau jalan (P1 dan P2).
- b. Orang belakang berdiri di titik awal P1 dengan memegang rol pita ukur, kemudian pindah ke jalan P1 sedikit ke belakang dan tancapkan pen ukur di titik P1 tadi.
- c. Orang depan memegang ujung pita ukur (titik rol dan 11 buah pen ukur, tarik ujung pita ukur ke arah titik p2, perhatikan dan ikuti aba-aba yang diberikan oleh orang belakang (pemegang rol ukur). Untuk merenggangkan dan meluruskan pita ukur.  
Orang belakang menetapkan batas ukuran pita, misalnya 40 meter, setelah pembacaan 40 meter orang belakang harus memberikan isyarat kepada orang depan untuk berhenti.
- d. Luruskan dan renggangkan pita ukur menurut aba-aba dari orang belakang, lalu tancapkan pen pada ujung pita ukur (titik rol), Angkat pen ukur dan bersiaplah berjalan ke arah titik P2.
- e. Orang belakang mencabut pen dari titik P1. gantilah dengan jalan, bawa pita ukur dan pen mengikuti gerak orang depan, usahakan jangan sampai pita ukur menggesek tanah, tempatkan tanda 40 meter pada pen 1.

- f. Lakukan langkah kerja c dan d, sampai pekerjaan selesai dititik P2. Jika hasil pengukuran titik tepat dititik P2. Ukur sisa hasil pengukuran dari pen terakhir.
- g. Hitung jarak antar titik P1 dan P2 dengan rumus berikut :
- Jarak = (jumlah pen yang dicabut orang belakang – 1) \* batas pengukuran + jarak sisa pengukuran.

## MENGUKUR SUDUT DENGAN CARA SEDERHANA

### A. Tujuan Pembelajaran:

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang mengukur sudut dengan cara sederhana diharapkan Anda dapat:

1. memahami tentang sudut
2. Memahami berbagai metode pengukuran sudut di lapangan dengan alat sederhana.
3. Mengukur sudut di lapangan dengan berbagai metode dengan menggunakan cara sederhana.

### B. Uraian Materi

#### 1. Pengukuran sudut

Pengukuran sudut dengan peralatan sederhana dalam kegiatan pemetaan merupakan sub kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang juru ukur. Biasanya pengukuran sudut dilakukan untuk menentukan luas lahan, menggambar petakan lahan, membuat tikungan jalan atau saluran air.

Ada berbagai metode untuk mengukur sudut di lapangan dengan alat sederhana

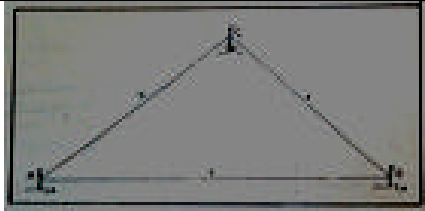
##### a. Pengukuran sudut dengan busur derajat

Pengukuran sudut yang paling sederhana dan mudah dilaksanakan adalah menggunakan busur derajat. Busur derajat yang dipakai biasanya terbuat dari triplek yang tebalnya 6 mm. Atau 5 mm dengan

bentuk setengah lingkaran (0-180°) pengukuran dengan menggunakan busur derajat biasanya kurang teliti, karena skala yang dipakai kasar, dalam satuan derajat namun cukup memadai.

b. Mengukur sudut dengan metode sinus

Prinsip dasar pengukuran sudut dengan metode sinus adalah berdasarkan segi tiga sama kaki dengan garis bagi (garis tinggi atau garis berat) yang membagi sudut puncak menjadi dua bagian

<p>yang sama besar dan menghasilkan, dua buah segitiga bersudut 90° yang sama dan sebangun memotong atau membagi garis atas di tengahnya</p>	 <p>Segi Tiga Sama kaki dengan garis bagi di sudut puncak</p>
--	--

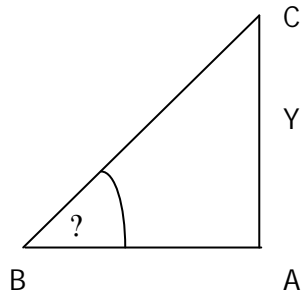
Bila titik P merupakan titik yang membagi garis das BC tepat ditengahnya dan tariklah garis tegak lurus yang melewati titik A (puncak) dan tegak lurus BC. Jika garis BD, AC di ukur, misalnya S meter dan garis AB = P meter, maka sudut A dapat dihitung dengan metode sinus.

$$\sin \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{S}{p}$$

Besarnya sudut  $\frac{1}{2} \angle BAC$  dapat dicari dengan menggunakan buku daftar sinus atau kalkulator. Sudut puncak A dapat dicari dengan mengalikan dengan faktor 2.

c. Mengukur sudut dengan metode tangen

Pengukuran sudut dengan metode tangen didasarkan pada pembentukan sudut siku-siku yang dibentuk oleh tiga buah titik yang membentuk segitiga.



Pengukuran sudut dengan metode tangen

Sudut yang akan diteentukan dapat dihitung dengan menggunakan rumus tangen: Misalnya seperti pada gambar di atas akan ditentukan besarnya sudut B (?). Untuk mengukur besarnya sudut B, maka komponen-komponen dari segitiga yang harus di ukur yaitu sisi didepan sudut B dan sisi pada sudut B. untuk menentukan panjangnya sisi di depan sudut B ( $AC = y$ ) dan sisi pada sudut B ( $BA = x$ ) dapat menggunakan patokan sisi BC, dimana panjang sisi BC adalah:

$$BC = \sqrt{(AB)^2 + AC^2}$$

$$BC = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Bila sisi AB dan AC sudah diketahui, maka besarnya sudut B (?) dapat dihitung dengan metode tangen.

$$\text{tg?} = \frac{AC}{AB}$$

Selanjutnya besar sudut X dapat dicari dengan menggunakan daftar tangen atau menggunakan kalkulator.

**a. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume tentang cara pengukuran sudut dilapangan dengan cara sederhana dengan menggunakan pengertian Anda sendiri berdasarkan informasi yang Anda peroleh.
2. Carilah referensi lain untuk menambah pengetahuan Anda tentang pengukuran sudut dengan cara sederhana dan buat resumanya.
3. Diskusikan hasil resume Anda dengan guru pembimbing dan buatlah rencana kerja untuk pengukuran sudut dengan cara sederhana.
4. Hasil diskusi yang telah disetujui oleh guru pembimbing Anda, dan hasil kegiatan praktik diarsipkan dalam odner portofolio hasil belajar Anda.



**b. Tes Formatif**

1. Sebutkan teknik/cara mengukur sudut dilapangan dengan cara sederhana, dan jelaskan.
2. Apa perbedaan pengukuran sudut dengan metode sinus dan metoda tangen.

### c. Lembar Jawaban

1. Cara/teknik pengukuran sudut dengan cara sederhana ada beberapa cara yaitu

:

- Menggunakan busur derajat

Cara ini mengukur sudut yang sebenarnya dibentuk oleh dua buah garis yang mengapit atau membentuk sudut.

- Menggunakan metode sinus

Cara ini merupakan cara pengukuran sudut dengan pendekatan melalui perhitungan dengan menggunakan metode sinus sudut puncak

- Menggunakan metoda tangen

Cara ini merupakan cara pengukuran sudut dengan pendekatan melalui perbandingan sisi-sisi yang saling tegak lurus membentuk sudut.

2. Perbedaan pengukuran metoda sinus dan tangen

- Metoda sinus menggunakan prinsip garis berat dan sudut puncak.
- Metoda tangen menggunakan prinsip sisi-sisi yang saling tegak lurus membentuk sudut.

#### d. Lembar Kerja

### MENGUKUR SDUT DENGAN BUSUR DERAJAT

#### **Pendahuluan**

Pengukuran sudut dengan menggunakan busur derajat merupakan cara yang mudah, meskipun hasilnya tidak begitu teliti, karena pembagian skala hanya sampai tingkat derajat. Prinsip pengukuran sama seperti halnya mengukur sudut di atas kertas.

#### **Tujuan**

Setelah menyelesaikan lembar kerja ini, dan dapat mengukur suatu sudut yang dibentuk oleh suatu lahan berdasarkan batas-batas lahan

#### **Alat dan Bahan**

1. Busur derajat
2. Benang nilon
3. Patok-patok
4. Alat tulis
5. Paku
6. Sabit
7. Golok

#### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat mencelakakan diri Anda.
2. Gunakan sepatu dan pakaian praktek lapangan.

### **Langkah kerja**

1. Bersihkan lahan yang akan diukur sudutnya, dan pastikan lahan pengukuran bisa dilaksanakan di tempat tersebut.
2. Letakkan 3 buah patok sehingga membentuk sudut, dan beri tanda A, B, C. pastikan patok tersebut tertanam kokoh.
3. Pasang paku pada masing-masing ujung patok.
4. Buat gambar sket kedudukan patok-patok tersebut.
5. Hubungkan patok-patok tersebut dengan benang nilon sehingga membentuk sudut pada masing-masing titik/patok.
6. Ukur masing-masing sudut yang dibentuk, dan catat sebagai bahan laporan Anda.
7. Kumpulkan dan bersihkan alat-alat yang Anda pergunakan dan kembalikan pada tempatnya.
8. Buatlah laporan hasil kegiatan praktek Anda.

## e. Lembar Kerja

### MENGUKUR SUDUT DENGAN METODE SINUS

#### Pendahuluan

Cara kerja mengukur sudut dengan metoda sinus adalah berdasarkan segitiga sama kaki dengan garis bagi yang membagi sudut puncak menjadi 2 bagian yang sama besar dan menghasilkan dua buah segi tiga bersudut  $90^0$  yang sama dan sebangun.

#### Tujuan

Setelah menyelesaikan lembar kerja ini Anda dapat mengukur sudut-sudut yang ada pada sisi lahan tempat praktek Anda dengan metoda sinus.

#### Alat dan Bahan

1. Meteran
2. Patok
3. Tali/benang nilon
4. Daftar sinus/kalkulator
5. Sabit/arit
6. Parang
7. alat tulis

#### Keselamatan kerja

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat membahayakan diri Anda.
2. Gunakan pakaian dan sepatu praktek lapangan.
3. Kumpulkan dan bersihkan alat-alat yang dipergunakan dan kembalikan ke tempat semula.

### **Langkah Kerja**

1. Bersihkan lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat kegiatan praktek dan pastikan kegiatan praktek dapat dilaksanakan.
2. Tandai titik-titik yang akan diukur sudutnya dengan meletakkan patok-patok dan beri tanda dengan A, B, C pada masing-masing ujung patok beri paku.
3. Gambarkan sket kedudukan titik-titik tersebut.
4. Pilih salah satu titik yang akan dijadikan basis pengukuran misalnya di pilih titik A.
5. Hubungkan patok A dan B ukur jaraknya, demikian juga patok A dan C ukur jaraknya sehingga  $AB = AC$  catat hasil pengukuran dan tuliskan ukurannya pada gambar.
6. Hubungkan antara patok B dan C dengan benang nilon dan bagi menjadi 2 bagian yang sama panjang dan letakkan patok P tepat di tengahnya sehingga BC.
7. Hubungkan titik D dengan titik A sehingga AD tegak lurus BC
8. Hitung besarnya sudut  $\frac{1}{2} \angle BAC$  dan  $\angle BAC$  dengan menggunakan rumus sinus

## e. Lembar Kerja

### MENGUKUR SUDUT DENGAN METODE TANGEN

#### Pendahuluan

Pengukuran sudut dengan metoda tangen berdasarkan pada segitiga siku-siku yang dibentuk oleh tiga buah titik (ABC). Besarnya sudut yang dihitung adalah salah satu sudut lancip. Sudut dihitung dengan menggunakan rumus tangen.

#### Tujuan

Setelah menyelesaikan lembar kerja ini anda dapat mengukur/menghitung sudut lahan dengan metoda tangen.

#### Alat dan Bahan

1. Patok
2. Paku
3. Pita ukur/meteran
4. Benang nilon
5. Daftar Tangen/Kalkulator
6. Jalon
7. Busur derajat
8. Kertas gambar/alat tulis

#### Keselamatan Kerja

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat membahayakan diri Anda dan alat yang di pakai.
2. Gunakan pakaian dan sepatu praktek lapangan.

3. Kumpulkan dan bersihkan alat-alat yang digunakan dan kembalikan ke tempat semula.

### **Langkah kerja**

1. Bersihkan lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat pengukuran dan pastikan bahwa kegiatan praktek dapat di lakukan.
2. Tandai titik sudut lahan yang akan diukur dengan memegang patok dan beri tanda A, B, C dan beri paku pada ujungnya.
3. Gambarkan sketsa letak titik-titik tersebut.
4. Hubungkan titik A dan B dengan benang nilon demikian juga titik B dan C. Pilih salah satu sisi sebagai basis pengukuran, misalnya sisi BC dan titik yang akan diukur sudutnya adalah titik B.
5. Pada sisi AB letakkan patok D sembarang, ukur dan catat jaraknya dari titik B
6. Pada titik D pasang busur derajat dan buat sudut  $90^{\circ}$  dari sisi AB dan hubungkan dengan benang nilon sehingga memotong sisi BC. Tandai titik perpotongan dengan patok E, ukur dan catat jarak DE.
7. Hitung besarnya sudut di titik B dengan menggunakan rumus tangen.



## MENGUKUR SUDUT HORIZONTAL DENGAN KOMPAS

### A. Tujuan Pembelajaran:

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang mengukur sudut horizontal dengan kompas diharapkan Anda dapat:

1. Memahami tentang teori kompas
2. Mengenal dan membedakan jenis-jenis kompas
3. Mengenal cara kerja kompas
4. Mengukur sudut datar di lapangan dengan kompas.

### B. Uraian Materi

#### 1. Pendahuluan

Kompas telah dipakai oleh para navigator dan lain-lain selama berabad-abad untuk menentukan arah. Sebelum theodolit dan sextand ditemukan, kompas merupakan satu-satunya cara praktis bagi juru ukur untuk mengukur arah sudut dan sudut horizontal. Kompas juga masih dipakai untuk pengukuran kasar untuk rekayasa dan merupakan alat yang berharga bagi ahli geologi dari kehutanan dan yang lainnya.

#### 2. Teori Kompas

Sebuah kompas terdiri atas sebuah jarum baja bermagnet dipasang pada sebuah sumbu putar di titik pusat lingkaran berpembagian skala. Kalau tidak terganggu oleh gaya tarik lokal, jarum menunjuk ke arah utara magnetik. Kubut utara dan selatan magnetik terletak kira-kira berturut-turut pada lintang  $76.8^{\circ}$  U, bujur  $101^{\circ}5$  B dan lintang  $65.4^{\circ}$  S, bujur  $139.4^{\circ}$

T dalam tahun 1980 ( data USGS) kedua kutub itu bergerak harian kira-kira 30 mil.

Gaya magnet bumi mengatur arah jarum dan menarik atau memendekkan satu ujungnya di bawah kedudukan horizontal. Sudut junam (angle of dip) berkisar dari  $0^0$  dekat ekuator sampai  $90^0$  dikutub-kutub magnetik. Di belahan bumi utara, ujung selatan jarum di berarti dengan kumparan kawat yang amat kecil untuk mengimbangi pengaruh jarum, dan membuatnya agar selalu horizontal, kedudukan kawat komparan dapat diatur untuk menyesuaikan terhadap lintang dimana kompas dipakai.

### 3. Deklinasi Magnetik

Deklinasi adalah sudut horizontal dari sebuah meridian geografik sebenarnya sampai ke sebuah meridian magnetic. Navigator menamakan sudut ini variasi kompas, sedangkan angkatan, bersenjata memakai istilah deviasi. Deklinasi timur terjadi bila meridian magnetic di sebelah timur arah utara sebenarnya ; deklinasi barat bila meridian magnetic ada disebelah barat arah utara sebearnya. Deklinasi pada suatu lokasi dapat diperoleh dengan menetapkan meridian sebenarnya dari pengamatan astronomis dan kemudian membaca kompas sambil membidik sepanjang meridian sebenarnya. Sebuah garis pada peta atau peta perairan yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai deklinasi sama disebut garis isogonik. Garis memlalui titik-titik yang deklinasinya nol disebut garis pada garis ini jarum magnet menyatakan utara sebenarnya maupun utara magnetic.

#### 4. Keragaman dalam Deklinasi Magentik

Deklinasi magentik pada suatu titik beragam menurut waktu perubahan tersebut dapat di bedakan atas abadi, harian tahunan dan tak beraturan.

##### a. Perubahan abadi

Perubahan abadi yaitu perubahan deklinasi magnetik yang terjadi dalam jangka waktu yang lama. Tidak diketahui kaidah atau persamaan matematis untuk menentukan perubahan abadi. Untuk menentukan besarnya perubahan abadi dapat dilakukan dengan membandingkan pengukuran semula (tahun yang dimaksud) dengan tahun sekarang.

##### b. Perubahan Harian

Perubahan harian deklinasi jarum magnetik menyebabkan berputarnya melalui busur yang rata-rata sekitar 8 menit. Untuk Amerika Serikat perubahan harian ini dapat dilihat dari perubahan jarum jam. Jarum jam mencapai kedudukan paling timur pada kira-kira jam 8 pagi dan kedudukan paling barat pada kira-kira jam 1.30 siang. Deklinasi rata-rata terjadi sekitar pukul 10.30 pagi dan jam 8 malam. Jam-jam dan jangkauan putaran harian berubah dengan lintang dan musim sepanjang tahun

##### c. Perubahan Tahunan

Perubahan tahun adalah perubahan berkala yang besarnya di bawah busur 1 menit dan dapat diabaikan perubahan tahun tidak boleh di kecamuk dengan perubahan tiap tahun (jumlah variasi perubahan abadi dalam satu tahun) yang terlihat pada beberapa peta isogonik.

##### d. Perubahan tak beraturan

Perubahan tak beraturan adalah penyimpangan deklinasi magnetik yang disebabkan, oleh badai dan gangguan magnetik yang tak dapat di ramalkan yang dapat menyebabkan variasi tak beraturan dalam jangka pendek sebesar satu derajat atau lebih.

## 5. Jenis-jenis Kompas

Kompas yang banyak digunakan dalam kegiatan alam bebas antara lain:

a. Kompas bidik

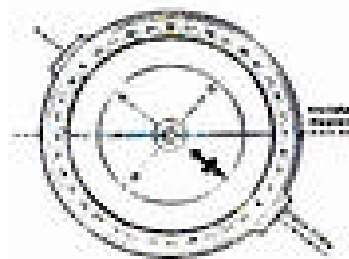
Kompas bidik adalah kompas yang biasa digunakan oleh militer, pramuka, dan pengembara. Kompas, Jenis ini penggunaannya sangat mudah.



Kompas Bidik

b. Kompas SILVA

Kompas ini sudah dilengkapi dengan busur derajat dan penggaris. Dalam penggunaannya sangat mudah, karena kompas silva tidak dilengkapi dengan alat bidik. ketelitian bidik kompas jenis ini agak kurang.



Kompas

## 6. Cara Kerja Kompas

Pada prinsipnya kompas bekerja berdasarkan medan magnet, dalam hal ini kompas dapat menunjukkan kedudukan dari kutub-kutub magnet bumi, dengan ketentuan kompas tidak terganggu oleh magnet dan medan listrik yang berada di sekitar kompas.

Apabila magnet yang sejenis dipertemukan maka akan saling bertolakan. Sesuai dengan sifat magnet tersebut maka kompas mempunyai kegunaan yang sangat membantu antara lain :

- a. Untuk mencari arah utara magnetis
- b. Untuk mengukur besarnya sudut kompas
- c. Untuk mengukur besarnya sudut peta
- d. Untuk mencocokkan letak orientasi

Dalam penggunaan kompas di lapangan harus hati-hati, banyak hal yang dapat mengganggu kerja jarum kompas. Penyebabnya antara lain :

- a. Kawat listrik dan listrik tegangan tinggi

Untuk menggunakan kompas harus berjarak  $> 60$  meter dari kawat listrik tegangan tinggi, karena pada jarak tersebut medan magnet kompas tidak terganggu oleh medan magnet dan medan listrik.

- b. Kawat telegraf

Kawat telegraf juga mempengaruhi cara kerja jarum kompas oleh sebab itu penggunaan kompas sebaiknya berjarak  $> 40$  meter dari daerah yang terpengaruh medan magnet kawat telegraf.

- c. Kawat berduri

Penggunaan kompas pada daerah yang diberi batas kawat berduri hendaknya berjarak > 10 meter.

d. Patok besi baja

Patok besi baja juga dapat mempengaruhi kerja kompas. Jarak yang baik untuk kompas 3 meter bebas dari patok baja.

## **a. Lembar Kerja**

### **MENGUKUR SUDUT DATAR DI LAPANGAN DENGAN KOMPAS**

#### **Pendahuluan**

Prinsip dasar pengukuran sudut datar di lapangan dengan kompas adalah titik acuan pengukuran. Titik acuan pengukuran adalah sudut kutub magnet bumi (utara selatan)

#### **Tujuan**

Setelah menyelesaikan kegiatan ini, Anda dapat mengukur sudut lahan pertanian dengan kompas.

#### **Alat dan Bahan**

1. Kompas bidik
2. Jalon
3. Patok

#### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan pada alat.
2. Gunakan pakaian dan sepatu lapangan

#### **Langkah Kerja**

1. Tentukan tiga titik di lapangan, misalnya P,A dan B.

2. Pasang kompas bidik (diatas statif) pada titik P dan letakkan kompas pada posisi datar ke segala arah . Arahkan ke utara sehingga sudutnya nol derajat dan beri tanda dengan jalon.
3. Tancapkan jalon di titik A, bidik titik A melalui visir bidiknya baca sudut yang ditunjukkan.
4. Arahkan visir bidik ke titik B, dirikan jalon di B dan bidik, baca sudut yang ditunjukkan.
5. Hitung besarnya sudut APB yaitu dengan mencari selisih pembacaan di titik B dengan pembacaan di titik A.



## **b. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume tentang pengukuran sudut dengan kompas, dengan menggunakan bahasa Anda sendiri sesuai dengan informasi yang telah Anda terima.
2. Periksa jenis kompas yang disediakan untuk Anda dan cari informasi cara kerja kompas tersebut.
3. Buatlah rencana kerja untuk pengukuran sudut dengan kompas dan diskusikan dengan guru pembimbing Anda.
4. Diskusikan hasil resume Anda dan hasil praktek Anda, selanjutnya jika telah disetujui oleh guru pembimbing simpanlah dalam odner portofolio hasil belajar Anda.

### c. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud deklinasi magnetik?
2. Deklinasi magnetik dapat dibedakan berdasarkan waktu perubahan. Sebutkan jenis-jenis perubahan deklinasi magnetik!
3. Sebutkan jenis-jenis kompas yang banyak digunakan dalam kegiatan alam bebas!

**d. Kunci Jawaban**

1. Deklinasi magnetik adalah penyimpangan sudut jarum kompas yang dipengaruhi oleh meridian geografik bumi.
2. Deklinasi magnetik dapat dibedakan atas 4 jenis menurut waktu perubahan, yaitu:
  - b. Perubahan abadi
  - c. Perubahan harian
  - d. Perubahan tahunan
  - e. Perubahan tak beraturan
3. Jenis-jenis kompas yang biasa digunakan dalam kegiatan alam bebas adalah:
  - a. kompas bidik
  - b. kompas silva

## MENENTUKAN/MENGUKUR KEMIRINGAN LAHAN

### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang menentukan/mengukur kemiringan lahan diharapkan Anda dapat:

1. Mengetahui jenis-jenis kondisi lahan
2. Melakukan pengukuran sudut kemiringan lereng

### B. Uraian materi

1. Lahan pada umumnya tidak datar, tetapi kondisinya miring. Kondisi lahan yang miring bila ditanami tanpa mengindahkan aspek-aspek konservasi akan menyebabkan terjadinya kerusakan lahan yang diawali dengan terjadinya erosi. Akibat terjadinya erosi akan menyebabkan terbentuknya lahan-lahan kritis.

Berbagai usaha dilakukan untuk mencegah terjadinya tanah kritis, antara lain dengan menggunakan teknologi tepat guna seperti pengolahan tanah menurut garis kontur atau memotong lereng, menggunakan tanaman pelindung untuk mencegah terjadinya erosi, dengan pengaliran tanaman dan yang erat kaitannya dengan ukur wilayah adalah pembuatan teras.

Untuk pembuatan teras, yang perlu diketahui terlebih dahulu adalah derajat kemiringan lahan. Dengan mengetahui derajat kemiringan lahan akan memudahkan untuk membagi lereng secara mendatar. Bila lahan terlalu curam, maka jarak antara garis-garis kontur semakin rapat atau lebar teras yang akan di buat semakin sempit.

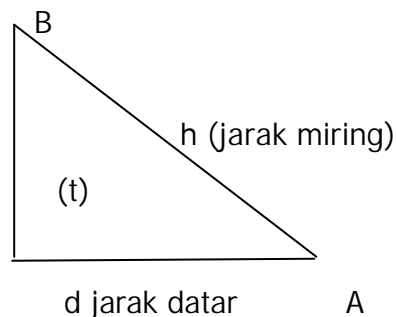
Tujuan pembuatan teras adalah untuk mematahkan atau mengurangi kecepatan aliran air, dengan adanya teras diharapkan kecepatan aliran air di atas permukaan tanah menjadi seminimal mungkin sehingga tidak terjadi erosi.

## 2. Teknik Pengukuran Kemiringan

Untuk menentukan derajat kemiringan lereng sebenarnya tidak begitu sulit. Ada beberapa unsur yang harus diperhatikan, yaitu :

### a. Jarak Horizontal

Jarak horizontal adalah jarak terpendek antara dua titik, yaitu antara titik tertinggi dengan titik terendah pada lereng tersebut, yaitu garis proyeksi (garis datar) dari garis lereng (jarak miring) antara kedua titik tersebut lihat gambar berikut :



Pengukuran Jarak Horizontal

### b. Jarak vertikal

Jarak vertikal adalah perbedaan ketinggian antara kedua titik terendah dan tertinggi dan dinyatakan, dengan t (lihat gambar di atas).

## 3. Derajat kemiringan

Yang dimaksud kemiringan lereng adalah perbandingan antara jarak vertikal dan horizontal antara titik tertinggi dan terendah. Biasanya kemiringan lereng dinyatakan dengan persen disimbolkan dengan s (slope).

$$S = t/d \times 100 \%$$

di mana :

S = persen kemiringan lahan

t = jarak vertikal

d = jarak horizontal

Yang menjadi dasar perhitungan, untuk menentukan persen kemiringan lahan adalah jarak datar, yaitu jarak horizontal (d) antara kedua titik tersebut, dan ini merupakan harga rata-rata sehingga bila ada pendahuluan atau penurunan biasanya diabaikan.

Contoh :

Bila suatu lereng memiliki persen kemiringan 5% berarti pada jarak 100 meter antara titik tertinggi dan terendah terdapat perbedaan tinggi 5 meter atau terdapat perbedaan tinggi 50 cm setiap jarak 10 meter.

#### 4. Kelas Kemiringan lahan

Berdasarkan persen kemiringan lahan, maka dibedakan atas beberapa kelas

- Datar bila persen kemiringan lereng 0-13 %.
- Bergelombang bila persen kemiringan lereng 3-8 %.
- Agark curam 8-15 %.
- Curam, bila persen kemiringan lereng 15-30 %.

- Sangat curam, bila persen kemiringan lereng >30%.

### **a. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume menurut pengertian Anda sendiri tentang pengukuran kemiringan, lereng lahan berdasarkan informasi yang telah Anda pelajari.
2. Sebelum anda menggunakan peralatan yang akan dipakai dalam pengukuran, pelajari/identifikasi masing-masing alat dan catat tentang nama alat, fungsi, cara menggunakan, cara merawat dan gambar sket alat.
3. Buatlah rencana kerja yang akan Anda lakukan untuk pengukuran kemiringan lereng suatu lahan.
4. Diskusikan hasil resme Anda dengan guru pembimbing, serta rencana kerja yang akan Anda laksanakan.
5. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing Anda selanjutnya diarsip dalam odner portofolio hasil belajar Anda.



## **b. Lembar Kerja**

### **MENGUKUR KEMIRINGAN LERENG**

#### **Pendahuluan**

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara jarak vertikal (perbedaan tinggi antara dua titik) dengan jarak mendatar yang merupakan proyeksi dari jarak miring. Pengukuran kemiringan lereng bisa dilakukan secara langsung atau sekali ukur bila jaraknya dan perbedaan tinggi tempat relatif kecil, namun bila perbedaannya dan jaraknya cukup besar, maka pengukuran dilakukan secara bertahap, yaitu membagi kemiringan atas beberapa sektor dan pengukuran dilakukan secara bertahap.

#### **Alat**

1. Penyipat datar
2. Rambu ukur
3. Tripot
4. Meteran
5. Batok

#### **Bahan**

1. Bahan yang akan diukur
2. Kertas
3. Alat tulis

## **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat membahayakan diri dan alat Anda yang dipergunakan.
2. Kumpulkan dan bersihkan alat-alat setelah dipakai dan kembalikan pada tempatnya.

## **Langkah Kerja**

1. Tinjau dan teliti lereng yang akan diukur kemiringan.
2. Tetapkan titik terendah dan tandai dengan patok, misalnya titik A lalu tetapkan titik tertinggi dan tandai dengan patok, (B).
3. Jika perbedaan tinggi dan jaraknya terlalu besar, maka bagilah jarak A-B atas beberapa sektor (bagian). Dan tandai dengan patok-patok.
4. Setel alat penyipat datar, disalah satu titik, misalnya sektor 1 yaitu antara titik A dan titik bantu 1.
5. Ukur perbedaan tinggi antara titik bantu 1 dan titik A demikian juga jaraknya. Bila data sudah dicatat pindahkan alat penyipat datar diantara titik bantu dan 2 setel lalu ukur beda tinggi antara titik bantu 1 dan 2 beserta jaraknya.
6. Lakukan langkah kerja 5 sampai pembacaan akhir di titik B.
7. Kumpulkan alat-alat yang Anda pakai dan bersihkan, lepaskan alat penyipat datar dari tripot dan masukkan ke dalam kotak.
8. Hitung jarak datar, dan beda tinggi antara titik A dan B. Selanjutnya hitung persen kemiringannya.
9. Buat laporan praktek yang telah Anda lakukan beserta gambarnya dan data hasil pengukuran.

### c. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan kemiringan lereng.
2. Unsur-unsur apa yang harus diukur bila Anda di minta untuk mengukur kemiringan lereng suatu lahan.
3. Jika antara dua titik di lapangan terdapat beda tinggi 4.5 meter sedangkan jarak datarnya adalah 50 meter. Tentukan besarnya slope (persen kemiringan) lereng tersebut.
4. Langkah-langkah apa yang harus Anda lakukan jika Anda diminta oleh petani untuk mengukur kemiringan lereng lahan kebun petani tersebut.

#### d. Lembar Jawaban

1. Yang dimaksud dengan kemiringan lereng adalah perbandingan antara jarak vertikal (beda tinggi) antara dua titik dengan jarak horizontalnya (jarak datar).
2. Ada 2 unsur yang harus diukur dalam menentukan kemiringan lereng yaitu :
  - Jarak vertikal (beda tinggi)
  - Jarak horizontal (jarak datar)

3. Jarak vertikal (beda tinggi) = 4.5 m  
Jarak horizontal (jarak datar) = 50 meter

$$\text{slope (kemiringan) lereng} = \frac{\text{jarak vertikal}}{\text{jarak datar}} \times 100 \%$$

$$= \frac{4,5 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100 \%$$

$$= 9 \%$$

4. Langkah yang dilakukan dalam pengukuran kemiringan lereng :
  - Melakukan orientasi dan menetapkan titik terendah dan tertinggi.
  - Membagi jarak antara titik tertinggi dan terendah atas beberapa sektor sesuai dengan kondisi lapangan.
  - Mengukur jarak vertikal dan horizontal.
  - Membuat gambar profil hasil pengukuran dan menghitung jarak vertikal horizontal dan persen kemiringannya.

## MENGOPERASIKAN THEODOLIT

### 1. Pendahuluan

Dalam kegiatan pembangunan suatu proyek sebelum pekerjaan konstruksi di mulai, biasanya dilakukan penempatan patok-patok pada lokasi sebagai titik-titik penting untuk lokasi bangunan.

Pekerjaan-pekerjaan tersebut bisa saja dilakukan dengan pita ukur, namun hasilnya kurang teliti dan sering menyimpang dari ketentuan. Agar hasil pengukuran dan penempatan titik-titik akurat diperlukan alat yang dinamakan Theodolit. Karena alat ukur theodolit dapat mengukur sudut dalam arah horizontal dan vertikal.



Theodolit

### 2. Bagian-bagian utama Theodolit

Bagian-bagian utama theodolit terdiri dari teleskop (teropong), nivo, lingkaran graduasi (sudut) dan pembacaan perlengkapan pengukuran sudut vertikal perlengkapan pengukur sudut datar dan alat penegak.

#### a. Teleskop

Teleskop terdiri dari beberapa bagian, yaitu benang silang, sistem pembidik dan tabung.

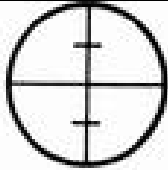


Sistem lensa teleskop

? Sistem lensa objektif kegunaannya untuk mengetahui arah sasaran (garis kolimasi) oleh sebab itu dipersyaratkan agar bidang pandangan terang, pembesaran harus cukup dan bayangan harus nyata. Bagian ini direncanakan sesuai dengan daya penglihatan mata, graduasi dengan pembacaan yang teliti. Cahaya yang mengenai lensa, sebagian dipantulkan oleh permukaan lensa, untuk mengurangi pantulan cahaya tersebut, maka lensa di lapisi dengan magnesium florida setebal  $\frac{1}{4}$  panjang gelombang cahaya yang menimpa lensa tersebut, sehingga berkas cahaya yang dipantulkan dari permukaan berlapis magnesium florida dapat didefraksikan setengah panjang gelombang pantulan cahaya dari permukaan gelas secara bertahap untuk mengurangi jumlah pantulan cahaya.

? Benang silang (cross-hair)

Titik perpotongan benang silang adalah untuk menempatkan sasaran pada titik tertentu dalam teleskop bergaris lurus yang menghubungkan pusat optik objektif dengan titik tersebut dinamakan garis kolimasi.

<p>Berbagai cara untuk pembuatan benang silang tersebut antara lain dengan menggunakan sarang laba-laba atau benang nilon halus yang direntangkan pada bingkai melingkar.</p>	 <p>Benang silam</p>
---	---

? Sistem Pembidik

Pada dasarnya pembidik adalah kombinasi dari lensa pandang (field views lens) dan lensa bidik (eye piece).

? Tombol fokus

Sasaran yang dibidik meliputi jarak yang amat pendek sampai puluhan kilometer dan oleh sebab itu apabila jarak antara sistem objektif dan benang silang sudah tertentu, maka bayangan yang jelas dari sasaran tidak selalu muncul pada bidang benang silang. Karena itu pada teleskop dilengkapi dengan tombol penyetel agar bayangan dari objek dapat terlihat dengan jelas.

Ada dua jenis teleskop bila ditinjau dari cara pengfokusannya, yaitu

- ? Teleskop pemfokus luar (external focussing telescop) dimana lensa objektif yang digeser-geser
- ? Teleskop pemokus dalam (internal focussing telescop) dimana diantara objektif dan benang silang ditempatkan sistem lensa cekung.

b. Nivo

? Nivo tabung

Pengukuran sudut diawali dengan menempatkan sumbu vertikal theodolit sedemikian rupa sehingga berhimpit dengan vertikal dan kemudian dilakukan pembacaan sudut horizontal dan vertikal. Pengukuran ini dilakukan dengan bantuan nivo. Prinsip kerja nivo

adalah bahwa cairan akan berada dalam keadaan tenang, jika permukaannya dalam posisi vertikal terhadap arah gaya tarik bumi. Ada dua jenis tipe nivo yaitu nivo tabung batangan (bar bubble tube) dan nivo tabung bundar (circular bubble tube)



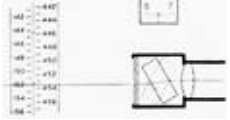
Nivo tabung bundar



Nivo tabung batangan

c. Lingkaran graduasi dan pembacaan

Lingkaran graduasi sudut umumnya terbuat dari bahan baja atau


<p>gelas. Lingkaran graduasi mempunyai skala besar pada interval 20 menit, 30 menit atau satu derajat dan sebagainya dan skala yang lebih kecil biasanya dibaca dengan mikrometer.</p>	 <p>Pembacaan skala mikrometer</p>
--	---

d. Perlengkapan Pengukuran sudut vertikal

Akibat terjadinya ayunan berkas cahaya yang melintasi udara terbuka, maka pengukuran-pengukuran sudut vertikal akan menghasilkan ketelitian yang rendah, sehingga dimensi lingkaran graduasi vertikal umumnya dibuat lebih kecil dibandingkan lingkaran graduasi horizontal. Karena itu pengukuran sudut vertikal dilaksanakan sesuai dengan arah vertikal, theodolit dilengkapi dengan alat penyipat datar yang mempunyai ketelitian relatif tinggi dari kelas 10'' sampai 20''.

e. Alat Penyipat datar

Alat penyipat datar pada theodolit digunakan untuk membuat agar sumbu vertikal theodolit berhimpit dengan garis vertikal. Tipe alat penyipat datar terdiri dari penyipat datar speris dan alat penyipat datar tipe skrup. Alat penyipat datar speris digunakan pada instrumen dengan ketelitian rendah.

<p>f. Alat Penegak</p> <p>Alat penegak (flumbing device) umumnya terdiri dari tipe unting-unting (plump bob) dan tipe penegak optik (optical plumbing device).</p>	 <p>Unting-unting</p>
--	--



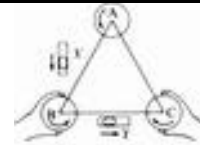
### 3. Penyetelan Theodolit

Pada waktu theodolit dipakai untuk pengukuran, maka theodolit harus berada dalam kondisi yang baik dan dalam keadaan datar. Agar theodolit dalam keadaan datar, maka sebelum di pakai harus di setel

#### a. Penyetelan nivo plat

Penyetelan ini dimaksudkan untuk menempatkan agar sumbu tabung gelembung dari nivo plat berada pada sudut siku-siku (tegak lurus) terhadap sumbu vertikal.

Apabila syarat ini dipenuhi, maka sumbu vertikal dapat ditempatkan pada posisi yang benar-benar vertikal. Untuk penyetelan nivo plat ini dapat dilakukan dengan memutar skrup-skrup penyetelan atas.

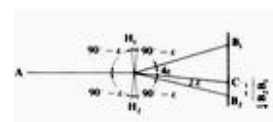


Penyetelan skrup penyipat datar

#### b. Penyetelan benang silang

Penyetelan agar benang silang tegak lurus sumbu vertikal. Untuk penyetelan ini, objek berupa benda tegak lurus ditempatkan pada jarak kira-kira 50 meter dibidik dengan menggunakan teleskop yang digerakkan secara vertikal sedikit demi sedikit dengan hanya memutar skrup vertikal dan skrup lainnya dalam keadaan terkunci. Apabila garis tegak benang silang tidak tegak lurus terhadap sumbu

horizontal maka tempat kedudukan sasaran tidak akan berhimpit, dengan garis tegak benang silang. Pada keadaan demikian bingkai benang silang harus diputar untuk penyesuaian.

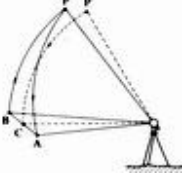


Penyetelan benang silang

Penyetelan agar garis kolimasi tegak lurus sumbu horizontal. Theodolit di tempatkan pada suatu lapangan yang datar, sehingga dapat diletakan sasaran-sasaran, masing-masing 50 meter dari kedua sisinya. Sebuah sasaran di tempatkan dititik A dan pada sisi lain di tempatkan sebuah plat di titik B, tetapi jarak antara theodolit ke titik A dan B sama. Mula-mula A dibidik dengan teleskop dalam posisi normal dan dengan teleskop dalam posisi kebalikan diputar mengelilingi sumbu horizontal, sedangkan posisi pusat benang silang ditandai pada permukaan plat di B1. kemudian dengan teleskop dalam posisi kebalikan, A dibidik dan teleskop di balik lagi memutari sumbu horizontal mencapai posisi normal. Apabila pusat benang silang berimpit dengan B1 maka penyetelan tidak diperlukan lagi. Tapi apabila tidak berimpit, posisi benang silang ditandai dengan B2. B1 dan B2 di hilangkan dengan garis menjadi satu garis lurus, dan titik pada  $\frac{1}{4} B2B1$  dari B2 ke B1 dit Andai dengan C. Penyetelan dilakukan dengan skrup pengatur horizontal benang silang untuk menempatkan pusat benang silang pada C.

c. Penyetelan sumbu horizontal

Setelah menyetel sumbu vertikal, suatu titik P diletakkan di atas tanah pada posisi yang agak tinggi dan teleskop di putar mengelilingi sumbu horizontal untuk membidik titik A dan B. Posisi benang silang ditandai di titik A. Dengan membalik teleskop, titik P dibidik lagi. Kemudian teleskop di putar untuk membidik titik B dan apabila titik B berimpit dengan titik A, maka tidak diperlukan penyetelan lagi. Apabila tidak berimpit, titik C sebagai titik tengah AB dibidik, kemudian dengan teleskop diarahkan ke titik P, sedangkan

<p>penyetelan dilakukan dengan menggunakan skrup horizontal untuk menempatkan pusat benang silang berimpit dengan P.</p>	 <p>Penyetelan sumbu horizontal</p>
--	--

d. Penyetelan Sipat Datar Teleskop

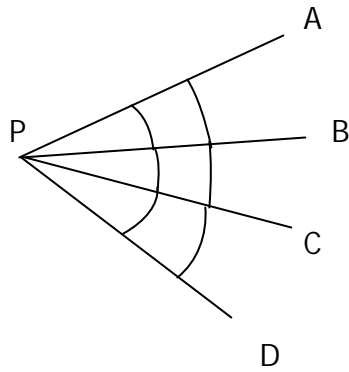
Penyetelan ini dilakukan agar sumbu kolimasi sejajar dengan sumbu nivo dan harus sesuai dengan metode pengaturan patok.

4. Pengukuran Sudut

Theodolit dapat digunakan untuk mengukur sudut baik horizontal maupun vertikal. Pada prinsipnya kedua cara pengukuran sudut ini sama. Pengukuran sudut mendatar dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu metode reitrasi dan repetisi.

a. Metode Reitrasi

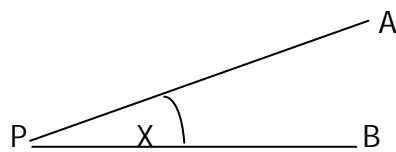
Bila pada suatu titik tertentu, misal P, bertemu beberapa jurusan, misalnya jurusan ke titik A, b, C dan D. Untuk pengukuran masing-masing sudut dapat dilakukan, dengan menyetel theodolit di titik P, bila kondisi theodolit sudah dalam keadaan datar teropong diarahkan ke titik A, dengan menggerakkan skrup penggerak halus horizontal tepatkan benang silang di titik A, baca sudutnya (sudut horizontal). Selanjutnya dibidik titik B, C dan D. Setelah itu putar teropong dalam posisi luar biasa (di putar 180 dalam arah vertikal) selanjutnya diukur sudut dengan cara yang sama dimulai dari titik D,C, B dan A.



Cara Pengukuran Sudut Reitrasi

b. Metode Repetisi

Dengan cara repetisi pengukuran sudut tidak dengan langsung di tentukan besarnya, karena dengan cara ini sudut ini diteentukan besarnya kelipatan n suatu sudut, sehingga besarnya sudut adalah  $1/n$  dari hasil pengukuran kelipatan n sudut itu. Bilangan n dinamakan repetisi. Besarnya n tergantung dari ketelitian yang diinginkan.




Pengukuran sudut dengan cara repetisi

5. Pengukuran jarak dengan Cara Optis

Pengukuran jarak secara optis dapat ditentukan berdasarkan atas sudut paralaks dari suatu sumbu rambu. Dengan cara paralaks kita menggunakan sudut paralaks tertentu dan sasaran yang dibidik dibaca pada rambu ukur. Cara kedua adalah dengan menggunakan suatu sumbu dasar dengan panjang tertentu dan diukur sudut paralaksnya. Rambu ukur dapat diletakkan secara horizontal atau vertikal.

### Asal Rechenbach

Asas Rechenbach di dasarkan atas sudut paralaks  $X$  yang ditentukan. Sudut ini ditentukan oleh 2 benang stadia. Benang stadia atas dan bawah memotong rambu ukur sepanjang  $L$ . Jika garis bidik horizontal, maka jarak datar dapat di hitung dengan rumus.

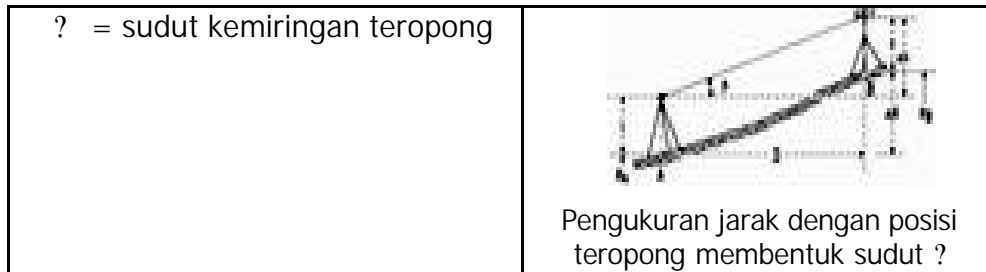
$D = \frac{L}{2} \cotg \frac{X}{2}$ $D = \frac{X}{2} \cotg \frac{X}{2}$	 <p>Pengukuran jarak berdasarkan sudut peralak</p>
---	--

Jarak  $P$  antara kedua benang stadia kemudian dipilih sedemikian rupa hingga bagian rumus  $\frac{1}{2} \cotg \frac{X}{2}$  menjadi 100. Jika posisi teropong condong sebesar  $\theta$  derajat kearah rambu uku seperti terlihat pada gambar berikut ini, maka jarak menjadi.

$D = 100 * L \cdot \cos^2 \theta$

Di mana :  $D$  = jarak datar

$L$  = selisih pembacaan antara rambu atas dan bawah



Sedangkan jarak optis miring dinyatakan dengan persamaan

$$\text{Jarak optis miring} = 100 \times L$$

atau

$$\text{Jarak Optis miring} = 100 \times (b_a - b_b)$$

Dari gambar diatas dapat dilihat, bahwa beda tinggi antara titik A dan B ( $h$ ) dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$h = 100 \times L \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

Bila tinggi theodolit =  $i$  dan rambu ukur yang di bidik  $Z$ , maka beda tinggi antara titik A dan B dapat di tentukan

$$h = i + h - Z$$

$$= h + (i - Z)$$

$$h = 100 \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + i - Z$$

Atau 
$$h = 100 L \cdot \frac{1}{2} \sin 2\alpha + (i - Z)$$

Di mana :

$h$  = beda tinggi

$L$  = selisih antara benang atas dan bawah

$i$  = tinggi theodolit

$Z$  = tinggi rambu ukur (benang tengah)

### **a. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume tentang pengoperasian theodolit dengan bahasa Anda sendiri berdasarkan informasi yang Anda pelajari.
2. Sebelum Anda mengoperasikan theodolit, identifikasi terlebih dahulu alat-alat yang akan Anda pakai, pelajari tentang penggunaannya dan perawatannya dan gambarkan sket alat-alat tersebut.
3. Buatlah rencana kerja Anda untuk pengoperasian theodolit.
4. Diskusikan hasil resume dan rencana kerja yang telah Anda buat dan akan Anda lakukan pada guru pembimbing.
5. Hasil diskusi yang telah disetujui oleh guru pembimbing Anda dan laporan selanjutnya diarsipkan dalam odner portofolio hasil belajar Anda.

## b. Tes Formatif

1. Apa fungsi theodolit.
2. Sebutkan bagian-bagian theodolit.
3. Agar suatu theodolit dapat dipakai untuk pengukuran persyaratan apa yang harus dipenuhi.
4. Sebutkan peralatan bantu yang diperlukan untuk pengukuran beserta fungsinya.
5. Jika dari hasil pengukuran diperoleh data sebagai berikut :

Tinggi alat di titik A = 135.6 cm

Hasil pembacaan di titik B :

- Benang tengah = 175 cm
- Benang atas = 205,1 cm
- Sudut vertikal =  $15^{\circ}$

Tentukan :

- Jarak antara titik A dan B
- Beda tinggi antara titik A dan B



### c. Lembar Jawaban

1. Fungsi theodolit adalah untuk mengukur sudut, baik untuk sudut horizontal (sudut) mendatar maupun sudut vertikal.
2. Bagian-bagian theodolit.
  - Teropong
  - Nivo
  - Lingkaran graduasi
  - Perlengkapan pengukur sudut vertikal
  - Alat Penyipat datar
  - Alat Penegak
3. Persyaratan agar theodolit dapat dipergunakan untuk pengukuran :
  - Nivo harus dalam posisi datar
  - Obyek yang dibidik harus tegak lurus dengan benang silang
  - Garis kolimasi tegak lurus terhadap sumbu horizontal
  - Sumbu vertikal tegak lurus terhadap sumbu horizontal
4. Peralatan bantu yang digunakan dalam pengukuran dengan theodolit :
  - Rambu ukur fungsinya untuk mengukur jarak
  - Patok fungsinya untuk menandai titik-titik di lapangan
  - Unting-unting fungsinya untuk membantu penyetelan tegak lurus
5. Data Pengukuran
  - Tinggi alat (i) = 135,6 cm = 1,356 m
  - pembacaan benang atas = 205,1 cm
  - Pembacaan benang atas = 175 cm = 1,75 m

$$\text{Pembacaan benang bawah} = 205,1 - 175 \text{ cm} = 144,5 \text{ cm}$$

$$\text{Sudut vertikal } \theta = 15^\circ$$

$$\text{Jarak optis miring titik A dan B} = 100 * (205,1 - 144,9) *$$

$$= 6020 \text{ cm}$$

$$= 60,2 \text{ m}$$

$$\text{Jarak datar} = 100 * L * \cos^2 \theta$$

$$= 100 * (205,1 - 144,9) * \cos^2 15$$

$$= 56,167 \text{ m}$$

Beda tinggi antara titik A dan B ( $h_{AB}$ )

$$h_{AB} = 100 * L * \frac{1}{2} \sin 2\theta + (i-z)$$

$$= 100 * (205,1 - 144,9) * \frac{1}{2} * \sin 30 + (1,35,6 - 1,76)$$

$$= 14,656 \text{ m}$$

#### **d. Lembar Kerja**

### **PENGENALAN THEODOLIT**

#### **Pendahuluan**

Alat digunakan untuk mempercepat pelaksanaan suatu pekerjaan. Agar pekerjaan pemetaan dapat dilakukan dengan tepat dan cepat, maka setiap juru ukur harus terlebih dahulu mengenal bagian-bagian theodolit dan fungsinya. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi bagian-bagian theodolit dan fungsinya.

#### **Tujuan**

Setelah menyelesaikan kegiatan ini Anda akan mengenal bagian-bagian theodolit dan fungsinya sehingga dapat mampu cepat pekerjaan pemetaan.

#### **Alat dan Bahan**

1. Theodolit
2. Tripot
3. buku manual theodolit
4. Kertas label
5. Buku catatan
6. Payung

#### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat membahayakan diri dan peralatan yang digunakan.

2. Jangan memutar skrup tanpa bimbingan dari guru pembimbing Anda.

### **Langkah Kerja**

1. Pasang tripot di atas tanah, dan usahakan agar kedudukan kokoh dan datar.
2. Letakkan theodolit di atas kepala tripot dan kunci dengan skrup pengunci.
3. Gunakan buku manual theodolit untuk mengenal bagian-bagian theodolit.
4. Operasikan masing-masing bagian untuk mengetahui fungsinya.
5. Catat nama-nama bagian theodolit dan fungsinya.
6. Buat laporan kegiatan praktek Anda.

## **e. Lembar Kerja**

### **PENYETELAN THEODOLIT**

#### **Pendahuluan**

Sebelum digunakan untuk melaksanakan pengukuran, theodolit harus distel terlebih dahulu agar tidak menyebabkan terjadinya kesalahan didalam pengukuran. Penyetelan theodolit dapat dilakukan dengan memutar skrup-skrup pendatar.

#### **Tujuan**

Setelah penyetelan theodolit diharapkan dapat diperoleh garis bidik theodolit yang benar-benar horizontal.

#### **Alat**

1. Theodolit
2. Tripot

#### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja, terutama pada alat, hindarkan hal-hal yang dapat menyebabkan kerusakan pada alat
2. Mintalah guru pembimbing Anda untuk mendampingi Anda dalam praktek penyetelan

## Langkah Kerja

1. Pasang tripot diatas tanah, dan buka kaki tripot, injak sehingga kedudukannya kokoh di atas tanah.
2. Setel kedudukan kepala tripot, sehingga dalam posisi datar.
3. Letakkan theodolit diatas kepala tripot dan kunci.
4. Stel skrup penyetel datar, hingga posisi gelembung udara pada nivo berada setimbang atau berada di tengah.
5. Kendorkan klem pengunci teropong/teleskop, putar teropong pada sudut 90 derajat.
6. Cek posisi nivo, jika gelembung udara bergerak keluar setel lagi agar posisi gelembung udara pada nivo kembali ketengah putar lagi posisi teropong untuk sudut 90, 180, 270 dan 360. Jika posisi gelembung udara sudah tidak bergerak berarti penyetelan selesai tapi jika posisi gelembung udara bergerak ulangi penyetelan.

## **f. Lembar Kerja**

### **PENGUKURAN SUDUT**

#### **Pendahuluan**

Fungsi utama theodolit adalah untuk mengukur sudut baik sudut horizontal maupun sudut vertikal. Untuk mengukur sudut horizontal maka biasanya theodolit harus diarahkan ke utara sebagai posisi nol. Bila posisinya sudah nol (benar-benar) sesuai dengan arah kompas, maka pembacaan sudut horizontal harus distel nol.

#### **Tujuan**

Setelah melaksanakan kegiatan ini Anda dapat mengukur sudut yang dibentuk oleh dua buah titik atau lebih.

#### **Alat dan Bahan**

1. Theodolit
2. Tripot
3. Kompas theodolit
4. unting-unting
5. Jalon
6. Alat tulis

#### **Keselamatan Kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja, terutama keselamatan alat.
2. Mintalah guru pembimbing Anda untuk mendampingi Anda selama kegiatan praktek.

## Langkah kerja

1. Tentukan tiga buah titik (minimal) yang akan diukur sudutnya dan tandai dengan patok, misalnya titik A, B dan C dan di ujung patok ditandai dengan paku.
2. Pilih salah satu titik untuk menempatkan alat theodolit, misalnya titik/patok A.
3. Setel theodolit di atas titik A, sehingga posisinya datar.
4. Arahkan teropong ke utara dengan bantuan kompas, jika posisinya sudah benar-benar menunjuk utara, kunci teropong dan tandai titik utara dengan jalon atau patok.
5. Setel nol sudut horisontal, jika tidak di stel nol, baca dan catat posisi sudut horisontal.
6. Kendorkan klem teropong dan arahkan ke titik B pada titik B pasang unting-unting dan bidik benangnya sehingga garis tegak benang silang berimpit dengan benang unting-unting.
7. Catat pembacaan sudut horisontal titik B yang terbaca.
8. Arahkan teropong ke titik C dan pasang unting-unting di titik C, bidik benangnya sehingga garis tegak lurus benang silang berimpit dengan unting-unting.
9. Catat pembacaan sudut horisontal untuk titik C.
10. Cari selisih pembacaan sudut B dan C untuk menentukan besarnya sudut BAC.



## **g. Lembar Kerja**

### **PENGUKURAN JARAK ANTARA DUA TITIK**

#### **Pendahuluan**

Jarak yang didapat dari hasil pengukuran dilapangan disebut dengan jarak optis yaitu jarak optis miring jika posisi teropong tidak datar (benar-benar 90 derajat). Jarak optis miring adalah selisih hasil pembacaan rambu ukur atas dikurangi pembacaan rambu ukur bawah dikalikan konstanta 100. untuk mencari jarak datar, maka teropong di setel 90 derajat atau dihitung dengan menggunakan sudut miring.

#### **Tujuan**

Setelah menyelesaikan kegiatan ini Anda akan mampu untuk mengukur jarak antara dua titik di lapangan.

#### **Alat**

1. Theodolit
2. Tripot
3. Patok
4. Rambu ukur
5. Alat tulis
6. Nivo rambu

#### **Keselamatan kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja hindarkan hal-hal yang dapat mencelakakan diri Anda alat dan perlengkapan.
2. Gunakan pakaian sepatu untuk kegiatan praktek lapangan.

### **Langkah Kerja**

1. Tentukan dua titik di lapangan dan tandai dengan patok misalnya A, B beri paku pada ujung patok.
2. Pilih salah satu titik sebagai tempat untuk mendirikan alat.
3. Setel theodoliti agar posisinya tepat dititik A (titik tengah theodolit tepat berada dipaku), bila theodolit sudah dalam posisi datar siap untuk melakukan pembidikan.
4. Letakkan rambu ukur diatas patok B, usahakan posisi rambu ukur tegak lurus dengan bantuan nivo rambu.
5. Arahkan teropong/teleskop ketitik B, gunakan skrup penggerak horizontal halus untuk menempatkan agar posisi benang tegak berhimpit dengan garis tengah rambu. Jika rambu ukur tidak terbaca dengan baik atur fokusnya sehingga pembacaan rambu ukur jelas.
6. Catat hasil pembacaan rambu ukur untuk pembacaan benang atas, benang tengah dan benang bawah. Juga dicatat tinggi theodolit dari atas tanah, dan sudut bacaan vertikal jika diperlukan dalam formulir data pengukuran
7. Hitung jarak antara titik A dan B.
8. Gambarkan hasil pengukuran dan buat laporan praktek.

## **h. Lembar Kerja**

### **PENGUKURAN BEDA TINGGI ANTARA 2 TITIK**

#### **Pendahuluan**

Beda tinggi antara dua titik dapat diukur atau ditentukan dengan berdasarkan sudut vertikal yang ditunjukkan.

#### **Tujuan**

Setelah menyelesaikan kegiatan ini Anda akan mampu untuk menentukan beda tinggi antara 2 titik dilapangan.

#### **Alat dan Bahan**

1. Theodolit
2. Tripot
3. Patok
4. Rambu Ukur
5. alat tulis
6. Kalkulator atau tabel sinus
7. Nivo rambu

#### **Keselamatan kerja**

1. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja, dan hindarkan hal-hal ayng dapat membahayakan diri Anda dan alat.

2. Mintalah guru pembimbing Anda untuk mendampingi Anda selama kegiatan praktek.

### Langkah Kerja

1. Tentukan dua buah titik yang akan diukur beda tingginya, tandai dengan patok, misalnya patok A dan B beri paku di masing-masing ujung patok.
2. Pilih salah satu titik sebagai tempat untuk menempatkan theodolit misalnya titik A.
3. Setel theodolit agar dalam posisi datar dan siap untuk digunakan dan cek juga agar posisi theodolit tepat berada di titik A.
4. Ukurlah ketinggian theodolit (sumbu horizontal) dari atas permukaan tanah, misalnya a cm.
5. Arahkan teropong theodolit ketitik B, dan pasang rambu ukur di titik B, usahakan agar posisi rambu ukur tegak lurus dengan bantuan nivo rambu
6. Keraskan klem teropong dan gunakan skrup penggerak halus horizontal untuk menempatkan agar benang tegak stadia berimpit dengan garis tengah rambu ukur. Jika rambu ukur tidak terbaca jelas, gunakan fokus untuk memperjelas.
7. Gunakan skrup penggerak halus vertikal untuk menempatkan agar pembaca benang tengah (titik potong benang stadia) sama dengan tinggi alat (a cm) catat sudut vertikalnya.
8. Hitung beda tinggi antara titik A dan B (?h).

$$?h = 100 * L. \frac{1}{2} \sin 2 ? + i - Z$$

Di mana :

?h = beda tinggi antara titik A dan B

L = selisih pembacaan benang atas dan bawah.

i = tinggi instrumen

Z = tinggi rambu ukur



## PENGUKURAN POLIGON

### Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang pengukuran poligon diharapkan Anda dapat:

1. Memahami tentang pengukuran poligon
2. Melakukan pengukuran poligon

### Uraian Materi

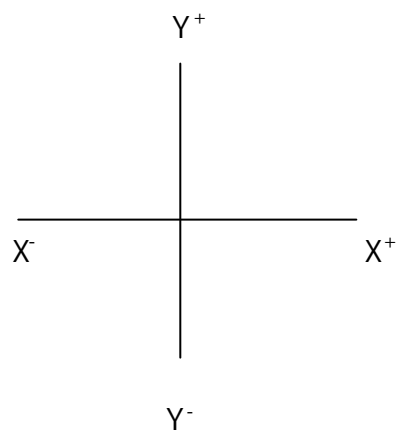
#### A. Pendahuluan

Poligon adalah serangkaian garis berurutan yang panjang dan arahnya telah di tentukan berdasarkan pada hasil pengukuran dilapangan. Pengukuran poligon merupakan pekerjaan untuk menetapkan stasiun-stasiun poligon dan membuat pengukuran-pengukuran yang perlu untuk menentukan letak titik secara relatif. Pengukuran poligon biasa dipakai untuk menentukan ukuran luas suatu lahan. Dari hasil-hasil pengukuran dilapangan selanjutnya data diolah dan digambar dalam bentuk suatu peta wilayah. Dalam pengukuran poligon hal-hal yang di ukur adalah sudut, dan jarak (koordinat titik) sehingga untuk dapat memahami dan melakukan pengukuran poligon, maka diperlukan pengetahuan/ kompetensi tentang jarak dan sudut.

##### a. Koordinat titik

Untuk menyatakan koordinat letak titik di atas permukaan bumi di pakai sistem koordinat geografis yaitu letak suatu titik atau tempat berdasarkan meridian standar (meridian Greenwich). Di dalam peta letak suatu titik dari meridian standar dan ekuator dinyatakan dengan jarak dari salib sumbu yaitu X dan Y.

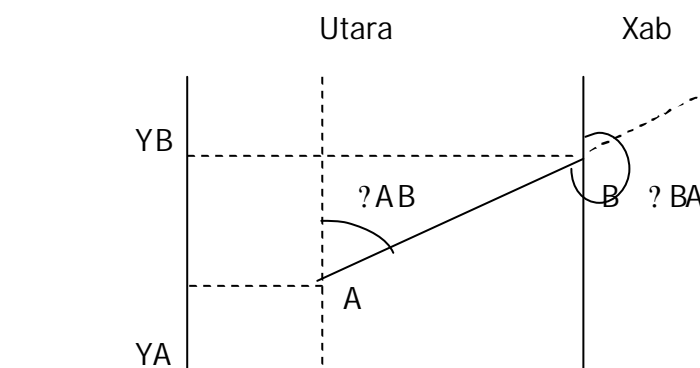
Sumbu Y pada umumnya sejajar dengan meridian bumi, jadi arahnya utara Selatan, sedangkan sumbu X sejajar dengan ekuator sehingga arahnya Timur Barat. Sumbu Y yang mengarah ke utara disebut sumbu Y positif dan yang mengarah ke Selatan disebut sumbu Y negatif. Untuk sumbu X yang mengarah ke Timur disebut sumbu X positif. Sedangkan yang mengarah ke Barat di sebut sumbu X negatif.



Salib Sumbu

b. Sudut Jurusan

Letak suatu titik/tempat dinyatakan dengan dua komponen yaitu sudut dan jarak.



### Sudut Jurusan

Dalam menyatakan sudut atau arah garis AB seperti pada gambar di atas, biasanya ditentukan dari arah Utara berputar searah jarum jam sampai arah titik tersebut. Jadi arah garis A-B dinyatakan oleh besarnya sudut  $\alpha$  yang dimulai dari sumbu Y+ (utara) berputar searah dengan jarum jam sampai pada garis AB dan besarnya sudut yang dibentuk oleh garis AB disebut sudut jurusan garis AB atau  $\alpha_{BA}$  dapat ditentukan dari hubungan sudut keduanya (pelurus) sehingga.

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^{\circ}$$

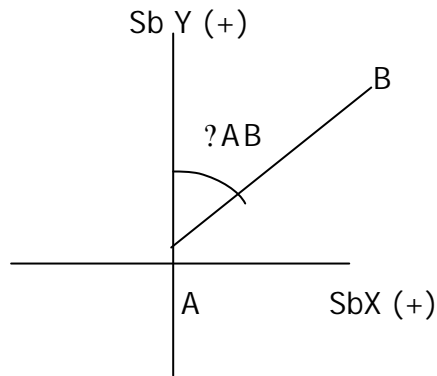
#### c. Satuan sudut

Dalam bidang ukur wilayah/pemetaan sistem yang dipakai untuk menyatakan ukuran sudut ada 2 cara yaitu :

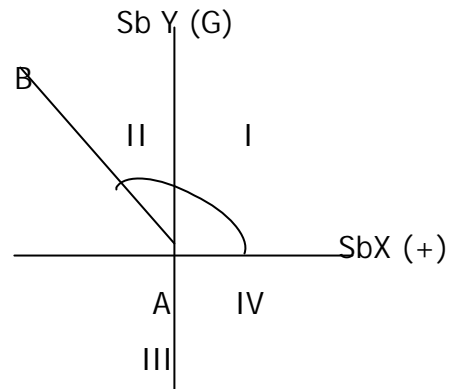
- cara seksagesimal, yaitu satu lingkaran penuh dibagi menjadi  $360^{\circ}$  dan  $1^{\circ}$  (satu derajat) dibagi menjadi 60 (menit) dan 1 menit dibagi lagi jadi 60" (detik) atau sekon.
- Cara sentesimal yaitu satu lingkaran penuh dibagi menjadi 400 (grade) dan 1 gr (grade) dibagi menjadi 100<sup>c</sup> (centigrade) dan 1 di bagi menjadi 100 cc (milicentigrade).

Dalam ilmu ukur tanah, sudut arah dimulai dari arah utara (sumbu Y positif) dan berputar searah jarum jam, sedangkan dalam goniometri sudut dimulai dari sumbu x positif berputar berlawanan dengan arah jarum jam.





Sudut Arah Ilmu Ukur



Sudut Arah Geometri

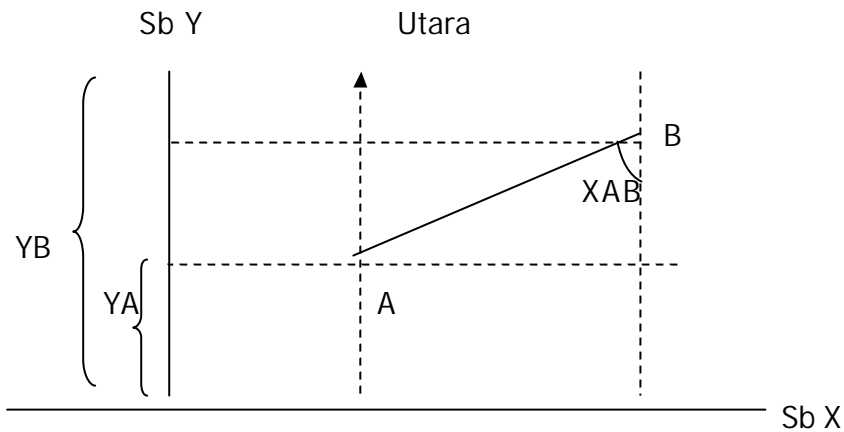
d. Pembagian Kuadran

Dalam ilmu ukur tanah, juga di pergunakan disiplin ilmu ukur (geometri) dan trigonometri. Hanya sedikit terdapat perbedaan, yaitu perputaran sudut pada trigonometri arahnya berlawanan dengan perputaran jarum jam, sedangkan pada ukur wilayah perputaran searah jarum jam. Demikian juga sudut nol, pada trigonometri sudut nol diawali pada sumbu x positif sedangkan pada ukur wilayah sudut nol adalah sumbu Y positif. Sifat-sifat besaran sudut seperti cosinus, sinus dan tangen antara ukur wilayah dan trigonometri sama, sehingga dalam ukur wilayah bisa menggunakan daftar sinus, cosinus dan tangen yang telah ada.

Dalam satu perputaran penuh sudut jurusan dalam ilmu ukur tanah besarnya  $0-360^0$  umumnya sudut jurusan dibagi menjadi 4 bagian yang sama, yang di sebut kuadran, yaitu kuadran I ( $0 < x = 90$ ); kuadran II ( $90 < x = 180$ ); kuadran III ( $180 < x = 270$ ); kuadran IV ( $270 < x = 360$ )

e. Menghitung sudut jurusan

Sudut jurusan antara 2 (dua) titik dapat dihitung jika koordinat dari kedua titik tersebut di ketahui.



Bila koordinat titik A diketahui : A (XA,YA) : dan titik B (XB,YB) , maka sudut jurusan A - B (XAB) dapat dihitung dengan menggunakan rumus tangen.

$$\text{tg } X_{AB} = \frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A}$$

Yang harus kita perhatikan adalah tanda-tanda. Apakah tandanya positif atau negatif. Jika :

$$\frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} = \frac{+}{+} = + \quad \text{---} \quad X_{AB} \text{ dikuadran I} \quad X_{AB} = X_1$$

$$\frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} = \frac{-}{-} = + \quad \text{---} \quad X_{AB} \text{ dikuadran III} \quad X_{AB} = 180^\circ + X_3$$

$$\frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} = \frac{+}{-} = - \quad \text{---} \quad X_{AB} \text{ dikuadran II} \quad X_{AB} = 180 - X_2$$

$$\frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} = \frac{-}{+} = - \quad \text{---} \quad \text{XAB dikuadran IV} \quad \text{XAB} = 360^\circ - X_4$$

Contoh soal

Jika diketahui koordinat titik A (-215m ; 42,5 m) ; titik B (-250 m ; 157 m) hitunglah sudut jurusan AB atau  $\alpha_{AB}$ .

Penyelesaian :

$$X_B = -250 \text{ m}$$

$$X_A = -215 \text{ m}$$

$$\underline{X_B - X_A} = -35 \text{ m}$$

$$Y_B = 157 \text{ m}$$

$$Y_A = 92,5 \text{ m}$$

$$\underline{Y_B - Y_A} = 64,5 \text{ m}$$

$$\text{Tg } \alpha_{AB} = \frac{X_B - X_A}{(Y_B - Y_A)}$$

$$= \frac{-135}{64,5} \quad \text{---} \quad \text{dikuadran IV (X4)}$$

$$\text{maka } \text{tg } \alpha_4 = \frac{-135}{64,5} = -0,543$$

$$\alpha_4 = 28^\circ 29' 9''$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi sudut jurusan XAB} &= 360^\circ - \alpha_4 \\ &= 360 - 28^\circ 29' 9'' \end{aligned}$$

$$= 331^{\circ} 30' 51''$$

f. Menghitung Jarak Mendatar

Jarak antara titik A dan B (dAB) dapat dihitung jika masing-masing koordinat titik A dan B diketahui.

Cara menghitung jarak A B adalah sebagai berikut :

- Tentukan sudut jurusan ( $\theta_{AB}$ )
- Pilih salah satu persamaan, sinus, kosinus atau tangen untuk menghitung jarak.

Rumus Perhitungan jarak, jika  $\theta_{AB}$  diketahui

$$1. \text{ Sinus } \theta_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{d_{AB}} \quad d_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{\text{Sin } \theta_{AB}}$$

$$2. \text{ Cos } \theta_{AB} = \frac{X_B - X_A}{d_{AB}} \quad d_{AB} = \frac{X_B - X_A}{\text{Cos } \theta_{AB}}$$

$$3. d_{AB} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$$

Contoh :

Diketahui Koordinat titik P (-215 m : 92.5 m) dan titik Q (-250 m : 157 m)

Hitunglah jarak mendatar PQ (dPQ).

Penyelesaian :

$$\text{Tg } \theta_{PQ} = \frac{(X_Q - X_P)}{(Y_Q - Y_P)}$$

$$X_Q = -250$$

$$X_P = -215 \text{ m}$$

$$X_B - X_A = -35 \text{ m}$$

$$Y_Q = 157 \text{ m}$$

$$YP = 92,5 \text{ m}$$

$$YQ - YP = 64,5 \text{ m}$$

$$\text{Tg } \angle AB = \frac{XQ - XP}{YQ - YP} = \frac{-35}{64,5} = -0,543$$

$$XAB = 331^{\circ}29'53''$$

Untuk mencari rumus jarak dapat dipilih salah satu rumus :

1. Dengan rumus sin

$$\text{Sin } \angle Xpq = \frac{XQ - XP}{dPQ}$$

$$dPQ = \frac{XQ - XP}{\text{Sin } \angle XPQ} = \frac{135}{-0,477} = 73,35 \text{ m}$$

2. Dengan rumus cosinus

$$\text{Cos } \angle XPQ = \frac{YQ - YP}{dPQ}$$

$$\begin{aligned} dPQ &= \frac{YQ - YP}{\text{Cos } \angle XPQ} = \frac{64,5}{\text{Cos } 331^{\circ}29'53''} \\ &= \frac{64}{0,8788} \\ &= 73,39 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Dengan rumus  $dPQ = \sqrt{(XQ - XP)^2 + (YQ - YP)^2}$

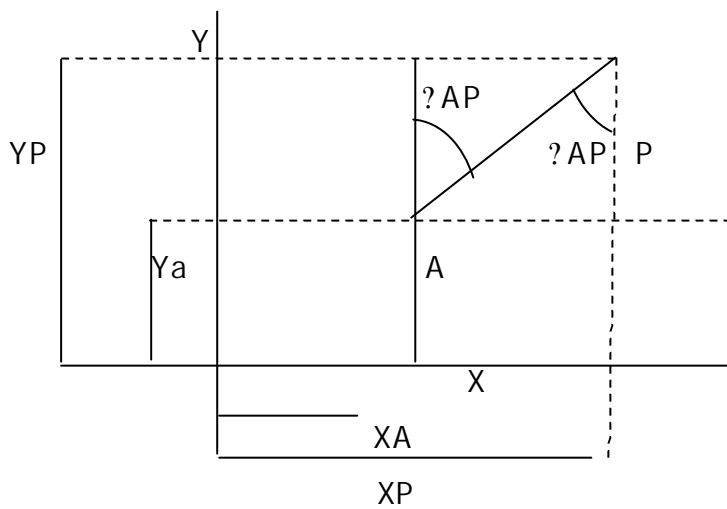
$$\begin{aligned} DPQ &= \sqrt{(XQ - XP)^2 + (YQ - YP)^2} \\ &= \sqrt{\{(-250 - (-215))\}^2 + \{(157 - 92,5)\}^2} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{(-35)^2 + (64,5)^2}$$

$$= 73,38 \text{ m}$$

g. Menghitung Koordinat Titik

Koordinat suatu titik dapat dihitung atau ditentukan dari titik lain jika diketahui sudut jurusan dan jarak mendatar antara titik-titik tersebut.



Koordinat Titik

Jika sudut jurusan  $AP = \angle AP$ , dan jarak mendatar antara titik A dan P =  $d_{AP}$ , koordinat titik A ( $X_A, Y_A$ ), maka koordinat titik P dapat dicari.

Koordinat titik P =  $XP = XA + d_{AP} \cdot \sin \angle AP$

$$YP = YA + d_{AP} \cdot \cos \angle AP$$

B. Ukuran situasi

Untuk keperluan perencanaan, jalan, irigasi, petakan lahan, kompleks bangunan dan lain-lain diperlukan peta dengan skala yang detail yaitu dengan skala 1:

500 atau 1 : 1000. Hasil pemetaan selanjutnya diletakkan kembali di lapangan untuk dibuat sesuai dengan rencana.

Dalam pembuatan, tahap pertama yang dilakukan akan pengukuran kerangka peta (poligon), yang merupakan titik-titik batas lahan yang diukur. Dalam pengukuran titik-titik batas lahan yang diukur. Dalam pengukuran titik-titik poligon ini, setiap titik harus diketahui koordinatnya dan tinggi titik-titik koordinat tersebut. Selanjutnya setelah titik-titik poligon terukur, dibuatkan gambar sketnya. Berdasarkan, titik-titik poligon tersebut. Selanjutnya diukur detail situasi.

### C. Pelaksanaan Pengukuran

Pelaksanaan pengukuran dilakukan dengan membuat pengukuran situasi yang stasiunnya berdiri berloncatan satu titik. Dalam pengukuran ini adapun data-data yang diambil dari lapangan adalah :

#### a. Sudut jurusan

Sudut jurusan adalah sudut yang dimulai dari arah Utara/Selatan magnet bumi dan berputar kearah timur atau kebarat (azimut).

Di Kenal ada 4 macam azimut :

- Sudut jurusan Utara-Timur
- Sudut jurusan Utara-Barat
- Sudut Jurusan Selatan-Barat
- Sudut Jurusan Selatan-Timur

Sudut jurusan dapat dibaca pada skala sudut horizontal setelah pesawat disetel datar dan diarahkan pada sudut nol derajat pada posisi Utara, dan titik-titik poligon dibidik.

- Sudut miring (zenit)



Sudut miring adalah sudut vertikal yang dibaca pada lingkaran skala sudut. Sudut ini menyatakan perbedaan tinggi : antara satu titik dengan titik lainnya.

- Jarak optis miring

Jarak optis miring dapat diperoleh berdasarkan hasil pembacaan rambu ukur benang bawah dan atas. Dikalikan faktor 100.

$$\text{Jarak Optis} = (\text{benang atas} - \text{benang bawah}) * 100$$

- Pembacaan rambu ukur

Pembacaan rambu ukur dilakukan untuk benang atas benang bawah, dan benang tengah. Pembacaan benang atas dan benang bawah dipakai untuk menghitung jarak, sedangkan benang tengah di pakai sebagai pengontrol.

$bt = \frac{1}{2} (ba + bb)$
------------------------------

- Tinggi Instrumen

Pada setiap pemindahan alat atau penggunaan titik baru, tinggi instrumen harus diukur. Pengukuran tinggi instrumen dapat dilakukan diatas paket/patok atau dari atas permukaan tanah.

### Pengisian Formulir data

Data-data yang diperoleh dari hasil pengukuran sebaiknya dicatat dalam suatu formulir data. Ada beberapa jenis type formulir, namun pada dasarnya berisi komponen-komponen sebagai berikut :

Tinggi alat	Titik yang dibidik	Azimut	Bacaan rambu ukur			Sudut Miring	Keterangan
			Atas	Tengah	Bawah		

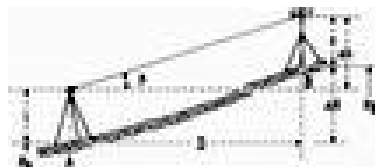
--	--	--	--	--	--	--	--

### Perhitungan ukuran situasi

Perhitungan ukuran situasi biasanya dilakukan di kantor atau ruangan, bukan lapangan. Perhitungan didasarkan pada data yang diperoleh dari penempatan titik-titik baik untuk instrumen maupun untuk rambu ukur.

Pembacaan jarak optis dilakukan dalam kedudukan tengah-tengah yang tegak lurus terhadap rambu ukur. Kalau titik a benang tengah tidak tegak lurus (terdapat sudut miring) maka harus diredaksi agar rambu ukur tegak lurus. Jika kemiringan sudut bacaan sebesar  $m$  derajat maka jarak optis miring dihitung dengan rumus :

Jarak optis miring (D) =  $100 \times (bc - bb) \times \cos m$



Pembacaan sudut miring

- Jarak optis mendatar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Jarak optis datar} = 100 (ba - bb) \times \cos^2 m$$

Dimana :

ba = Pembacaan benang atas

bb = Pembacaan benang bawah

$m$  = sudut miring

- Menghitung beda tinggi

Jika instrumen diletakkan diatas tanah maka perbedaan tinggi ( $t$ ) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$t = 100 (ba-bb) \times \frac{1}{2} \sin 2 m + (ta-bt)$$

Dimana :

- $t$  = beda tinggi
- $bb$  = pembacaan benang bawah
- $ba$  = pembacaan benang atas
- $ta$  = tinggi alat
- $m$  = sudut miring
- $bt$  = pembacaan benang tengah

Untuk memudahkan hitungan, maka biasanya pengukuran di arahkan agar pembacaan benang tengah setinggi alat sehingga beda tinggi menjadi :

$$t = 100 (ba - bb) * \frac{1}{2} \sin 2 m$$

### **Perencanaan Pembuatan Peta**

Dalam pembuatan peta, terutama dengan luas lahan yang cukup besar, harus dilakukan perencanaan yang matang dan rinci. Untuk itu dibuat suatu langkah-langkah atau tahap yang akan dikerjakan. Tahapan tersebut antara lain :

- Jelajahi daerah yang akan diukur serta pelajari dengan membuat sket yang diperlukan. Jika batas-batas tanda pengukuran belum ada, buatlah dengan memancangkan patok-patok yang telah dipersiapkan
- Buat perencanaan untuk pengukuran rangka (poligon)
- Buat perencanaan untuk pengukuran detail

- Buat perencanaan lamanya waktu pengukuran, menghitung hasil pengukuran dan menggambarkan hasilnya.

### **Cara Penggambaran Kerangka Peta**

Untuk Menggambarkan kerangka peta, maka titik poligon diukur dengan cara yang diinginkan. Ada beberapa cara pengukuran kerangka peta antara lain :

- Pengukuran poligon tertutup
- Pengukuran poligon terikat sempurna
- Pengukuran poligon terikat
- Pengukuran poligon bebas

### **Membuat Garis Kontur pada Peta**

Bila titik detail sudah digambarkan didalam rangka peta (poligon) cantumkan ketinggian titiknya. Tariklah garis-garis kontur yang sesuai dengan skala peta. Besarnya kenaikan tiap garis kontur di tentukan dengan rumus  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{1000} \times$  skala peta.

### **a. Lembar Tugas**

1. Buatlah resume menurut pengertian Anda sendiri, tentang pemetaan lahan berdasarkan informasi yang telah Anda pelajari.
2. Sebelum Anda mengerjakan pemetaan, identifikasi terlebih dahulu peralatan-peralatan yang akan Anda pakai, pelajari juga tentang cara penggunaan cara merawat dan gambar sket alat.
3. Buatlah rencana kerja yang akan Anda lakukan untuk pemetaan lahan.
4. Diskusikan hasil resume Anda dengan guru pembimbing, serta diskusikan pada rencana kerja yang akan Anda lakukan.
5. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing dan laporan kegiatan pemetaan selanjutnya diarsipkan dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

## **b. Tes Formatif**

1. Apa yang dimaksud dengan titik poligon.
2. Jelaskan secara singkat langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta.
3. Bila diketahui jarak optis antara poligon P1 dan P2 = 85 meter dan sudut miringnya = 5.6 derajat, hitunglah jarak datarnya.
4. Sebutkan jenis-jenis sudut azimut yang Anda ketahui.

### c. Lembar Jawaban

1. Poligon adalah serangkaian garis berurutan yang panjang dan arahnya ditentukan dari pengukuran di lapangan yang merupakan batas suatu lahan aygn akan di buat petanya.
2. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta
  - Melakukan orientasi/meninjau batas-batas pengukuran untuk pembuatan peta.
  - Menyiapkan alat dan bahan yang akan di pakai dalam pembuatan peta.
  - Mengukur/Membuat kernagka peta (poligon).
  - Menggambar kerangka peta.
  - Mengukur titik-titik detail.
  - Menggambar titik-titik detail.
  - Menggambar garis kontar.
3. Jarak optis antara P1 dan P2 = 85 meter = 100 (ba-bb) sudut miring (m) = 5.6 derajat.  
Jarak datarnya =  $100 (ba- bb) * \text{Cos}^2 m$   
=  $85 \text{ Cos}^2 5,6 = 85 + (\text{Cos } 5,6)^2$   
=  $85 * (0,9952)^2$   
= 84,19 m
4. Jenis-jenis Azinut
  - Azinut Utara – Timur
  - Azinut Utara – Barat
  - Azinut Selatan – Timur
  - Azinut Selatan – Barat

### d. Lembar Kerja

## PEMETAAN LAHAN

### Pendahuluan

Pekerjaan pembuatan peta lahan dibagi dalam dua kegiatan, yaitu pengukuran yang dilakukan di lapangan untuk pengambilan data-data yang diperlukan dan pengolahan berupa perhitungan dan penggambaran peta yang dilaksanakan di dalam ruangan. Dalam pengukuran di lapangan. Pekerjaan diarahkan untuk mengukur titik-titik rangka peta (poligon) dan titik-titik detail. Untuk pengukuran titik poligon biasanya dipakai theodolit, sedangkan untuk pengukuran ketinggian, titik-titik detail jika memungkinkan agar hasilnya lebih teliti dipakai alat penyipat datar.

### Alat

1. Theodolit beserta tripot
2. Alat penyipat datar beserta tripot
3. Rambu ukur
4. Unting-unting
5. Nivo rambu
6. Patok
7. Golok atau sabit
8. Kompas
9. Meja gambar



## **Bahan**

1. Lahan yang akan di petakan
2. Kertas gambar , kalkir
3. Peralatan tulis menulis, rapido
4. Lembar data

## **Keselamatan Kerja**

1. Anda bekerja di lapangan yang penuh bahaya, gunakan sepatu lapangan dan kebutuhan lainnya yang diperlukan.
2. Perhatikan faktor-faktor keselamatan kerja dan hindarkan hal-hal yang dapat membahayakan diri Anda.
3. Kumpulkan peralatan disuatu tempat, bawalah alat-alat yang hanya diperlukan untuk pengukuran, bersihkan alat-alat yang telah dipakai dan kembalikan ketempat semula.

## **Langkah kerja**

1. Tinjaulah daerah yang akan dipetakan, buat perencanaan pengukuran sesuai dengan kondisi lapangan.
2. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan, cek kembali agar tidak ada yang ketinggalan.
3. Buat bagan situasi pengukuran dan pasang patok-patok sebagai titik-titik kerangka poligon yang diperlukan. Tandai patok dengan P1, P2, P3.....dan seterusnya.
4. Dirikan pesawat theodolit di titik P1 yang merupakan titik ikat yang koordinatnya telah diketahui atau telah ditentukan. Setel theodolit sehingga siap untuk melakukan pengukuran. Pasang kompas, arahkan ke utara magnet, bila perlu setel piringan sudut horizontal menjadi nol.

5. Arahkan bidikan pertama ke  $P_0$  titik  $P_0$  merupakan titik ikat (BM) yang telah diketahui atau di tentukan koordinatnya pada titik PO yang dibidik di pasang unting-unting. Tetapi bila tidak memungkinkan pasang rambu ukur dalam kondisi yang tegak lurus, dan bidikan diarahkan tepat ke sumbu rambu ukur. Baca sudut jurusan, pembacaan benang atas, tengah dan bawah, catat dalam formulir pengukuran.
6. Bidikan berikutnya diarahkan ketitik poligon ke 2 ( $P_2$ ) (maka), dan di  $P_2$  didirikan rambu ukur seperti langkah e. catat sudut, pembacaan benang atas tengah dan bawah dalam daftar ukur.
7. Pindahkan theodolit ke titik  $P_2$ , setel seperti langkah kerja 4 dan arahkan bidikan ke titik  $P_1$  ( ke belakang), baca sudut horizontalnya dan catat, kemudan arahkan bidikan ke titik  $P_3$  untuk pengukur sudut, dan pembacaan benang atas, tengah, dan bawah.
8. Untuk pengukuran selanjutnya ( $P_3, P_4\dots$ ) dilakukan dengan cara yang sama hingga selesai.
9. Bila pengukuran kerangka tersebut telah selesai, lakukan perhitungan untuk menentukan koordinat dan ketinggian titik-titik poligon yang merupakan kerangka peta.
10. Gambarkan titik-titik tersebut berdasarkan angka-angka hasil perhitungan.
11. Setelah pengukuran dan penggambaran kerangka poligon, ukurlah titik-titik detail dengan menggunakan system polar. Hasil pengukuran titik detail catat dalam daftar pengukuran penyipat datar.
12. Gambarkan hasil pengukuran detail beserta ketinggian titik-titiknya dalam kerangka peta.
13. Buat/gambarkan garis-garis konturnya sesuai dengan skala peta yang di minta.
14. Buat laporan hasil kegiatan praktik Anda.

## Daftar Pengukuran Menyipat Datar

Hari/tgl. Pengukur :

Diukur oleh :

Lokasi pengukuran :

Dihitung oleh :

Nama/No. Instrumen :

No. titik	Pembaca Rambu		Jarak (m)		Beda tinggi Seb. Koreksi		Besarnya Koreksi	Beda tinggi setelah koreksi		Tinggi titik
	Blk	Muka	Blk	Muka	Naik (+)	Turun (-)		Naik (+)	Turun (-)	

## EVALUASI HASIL BELAJAR

### Evaluasi Performansi

NO	KOMPETENSI	KRITERIA	YA	TIDAK
J1	Menyiapkan dan merawat alat pemetaan lahan	Peralatan disiapkan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan		
		Peralatan dirawat sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan		
J2	Mengukur jarak dengan pita ukur	Pengukuran dilakukan sesuai dengan petunjuk kerja, dengan kriteria pita ukur ditarik lurus sesuai dengan ketentuan		
		Pengukuran jarak dilakukan untuk jarak datar dan vertikal		
		Pengukuran dilakukan dengan pita ukur yang berskala meteran		
J3	Mengukur sudut dilapangan dengan cara sederhana	Pengukuran dilakukan dengan cara sederhana tanpa menggunakan alat, kecuali pita ukur		
		Sudut dihitung dengan menggunakan metoda sinus, tangen dan busur derajat		
J4	Mengukur sudut horizontal	Sudut diukur dengan menggunakan kompas sesuai dengan prosedur		

		Sudut yang diukur merupakan sudut datar		
J5	Mengukur sudut Kemiringan lahan	Pengukuran sudut dilakukan dengan klinometer sudut		
J6	Mengoperasikan theodolit	Theodolit dioperasikan sesuai dengan prosedur Tidak Terjadi kerusakan pada alat		
		Alat dalam keadaan bersih		
J7	Pengukuran Poligon	Poligon diukur dengan theodolit		
		Titik awal dan titik akhir menyatu		
		Peta dibuat dengan menggunakan skala tertentu		

Apabila ada salah satu jawaban "TIDAK" pada salah satu kriteria diatas, maka ulangilah kegiatan pemetaan lahan sesuai kriteria. Apabila jawabannya "YA" pada semua criteria maka Anda sudah berkompeten dalam pemetaan lahan, dan Anda dapat melanjutkan belajar pada kompetensi berikutnya.

## EVALUASI SIKAP

Penilaian ini dilakukan dengan pendekatan Metode Fish Bean, dengan Format sebagai berikut :

### Format Penilaian Sikap

No	Atribut	Skor Perolehan									
		Belive (Preferensi Siswa)					Evaluation (guru/Evaluator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Disiplin										
2	Taat Azas										
3	Kemauan untuk bekerja keras										
4	Konsisten										
5	Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik										

Catatan : Untuk mengisi skor sikap Anda dalam melaksanakan kegiatan pemetaan lahan, ada dua sumber yang harus ditulis, yaitu :

- a. Skor sikap dibawah kolom belive/preferensi Anda sendiri, Anda harus mengisi setiap atribut sesuai apa yang Anda rasakan selama melaksanakan kegiatan belajar pada kompetensi pemetaan lahan. Dalam kontek ini Anda diharapkan berlaku jujur, sesuai dengan kondisi yang Anda alami. Sebab bila Anda tidak jujur, maka yang rugi Anda sendiri, sebab sikap Anda tidak akan berkembang positif sesuai yang diharapkan.

b. Skor sikap dibawah kolom evaluation, diisi oleh guru pembimbing Anda, yang melakukan pengamatan langsung terhadap perilaku Anda selama melaksanakan pembelajaran pemetaan lahan.

Perhitungan Skor

$$\text{Skor sikap} = \text{SB} \times \text{E}$$

$$\text{Perolehan Nilai Sikap} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Terting}} \times \text{Nilai Tertinggi (100)}$$

## PENUTUP

Setelah Anda menyelesaikan seluruh proses pembelajaran kompetensi Memetakan Lahan dan mengumpulkan seluruh bukti-bukti belajar (Portfolio) sesuai standar yang telah ditetapkan, selanjutnya Anda dapat mendaftarkan untuk mengikuti uji kompetensi. Pendaftaran uji kompetensi ini dapat melalui guru pembimbing di sekolah Anda, untuk pendaftaran ini perlu kejelasan kompetensi apa yang akan di ikuti uji kompetensinya, kapan uji kompetensi diselenggarakan, di mana uji kompetensi akan diselenggarakan. Hal-hal yang harus dipertimbangkan sebelum mendaftarkan, Anda harus yakin bahwa Anda sudah belajar dan sudah melakukan kompetensi yang akan dimintakan pengakuannya melalui uji kompetensi, dan Anda merasa berkompeten serta guru Anda juga sudah merekomendasi bahwa Anda telah cukup berkompeten. Pendaftaran dapat melalui guru, industri penjamin mutu, atau lembaga sertifikasi profesi yang ada di daerah di mana Anda bermukim/bersekolah. Prosedur untuk mendapatkan sertifikat kompetensi secara diagram mulai dari perencanaan belajar sampai sertifikasi, tahapan ini dapat Anda lihat pada gambar 1 diagram belajar untuk mendapatkan sertifikat kompetensi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Frick, Heinz (1998) *Ilmu dan alat ukur Tanah*, Penerbit Kanisius Yogyakarta
- Takasaki. M, dan Suryono S. (1992). *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sutamo Wongsotjitro (1989). *Ilmu ukur Tanah*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dugdale, R.H; (1986) . *Ilmu Ukur Tanah*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Brinker, R.C ; Paul R Wolf ; Joko Walijatun ; (2000) *Dasar-dasar Pengukuran Tanah Jilid 1*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Clancy. J (1987). *Site Surveying and Leveling*. Penerbit ; Edward Arnold Ltd. London