



KURIKULUM SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

**BIDANG KEAHLIAN:
TEKNIK BANGUNAN**

**PROGRAM KEAHLIAN:
TEKNIK BANGUNAN GEDUNG**

**KOMPETENSI:
SURVEI DAN PEMETAAN**

**MODUL / SUB-KOMPETENSI:
MEMBUAT PETA SITUASI DENGAN ALAT UKUR
SEDERHANA**

**WAKTU (JAM):
12 JAM**

**KODE MODUL:
TBG-A04**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2002**

KATA PENGANTAR

Modul “Membuat peta situasi dengan alat ukur sederhana” adalah salah satu bahan ajar yang digunakan sebagai panduan praktikum/pelatihan peserta didik SMK dalam membentuk salah satu bagian dari kompetensi melaksanakan pengukuran posisi horizontal dengan alat ukur sederhana.

Panduan praktikum ini mengetengahkan aplikaisi membuat peta dengan ukur sederhana dengan cara koordinat siku-siku, membuat peta dengan alat sederhana dengan cara rangkaian segitiga, dan membuat peta dengan alat sederhana cara polar / pancar. Ketelitian tidak begitu akurat karena alat yang digunakan adalah alat sederhana disamping juga ditentukan oleh si pengukur dan kondisi alam.

Dengan modul yang sangat sederhana ini peserta diklat dapat berpraktikum tanpa harus sepenuhnya dengan bantuan pembimbing / instructor.

DESKRIPSI

Modul ini terdiri dari tiga kegiatan belajar yang meliputi : Membuat peta dengan alat sederhana dengan sistim koordinat siku-siku, membuat peta dengan alat sederhana dengan cara rangkaian segitiga, dan membuat peta dengan alat sederhana cara polar / pancar.

Kegiatan belajar 1 membahas cara pengukuran dengan koordinat siku-siku dengan menggunakan alat prisma dan unting-unting, beserta alat lain yang sama pada pembuatan peta cara rangkaian segitiga maupun cara pancar. Kegiatan belajar 2 membahas pengukuran cara rangkaian segitiga dengan menggunakan alat sederhana sekali yaitu pita ukur, jalon dan patok. Sedangkan kegiatan belajar 3 membahas tentang teknik pengukuran menggunakan slang plastik dengan titik-titik secara keliling (tertutup) dan perhitungannya. Kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2 dan kegiatan belajar 3 membahas tentang membuat peta dengan alat sederhana cara pancar menggunakan kompas dan peralatan sederhana seperti pada pekerjaan membuat peta cara rangkaian segitiga.

Ketiga pekerjaan tersebut dimulai dari pengukuran, pengolahan data hingga berwujud gambar/ peta.

PETA MODUL

BIDANG KEAHLIAN: TEKNIK BANGUNAN (TBG)

ORIENTASI: MANDIRI

MATERI PRODUK TIF	MATERI PRODUKTIF (Mandiri)
TBG-A01	TBG-K01 / TGB-AA01
TBG-A02	TBG-K02 / TGB-AA01
TBG-A03	TBG-K03 / TGB-AA01
TBG-A04	TBG-L01 / KKY-DD01
TBG-A05	TBG-L02 / KKY-DD02
TBG-A06	TBG-L03 / KKY-DD03
TBG-A07	TBG-M01 / KKY-EE01
TBG-A08	TBG-M02 / KKY-EE01
TBG-B01	TBG-M03 / KKY-EE01
TBG-B02	TBG-N01/ KKY-GG01
TBG-B03	TBG-O01 / KKY-HH01
TBG-B04	TBG-O02 / KKY-HH02
TBG-B05	TBG-P01 / KKY-II01
TBG-B06	TBG-P02 / KKY-II02
TBG-B07	TBG-P03 / KKY-II03
TBG-C01	TBG-P04 / KKY-II04
TBG-D01	TBG-P05 / KKY-II05
TBG-D02	TBG-P06 / KKY-II06
TBG-D03	TBG-Q01 / KBB-CC01
TBG-E01	TBG-Q02 / KBB-CC02
TBG-E02	TBG-Q03 / KBB-CC03
TBG-E03	TBG-Q04 / KBB-CC04
TBG-E04	TBG-Q05 / KBB-CC05
TBG-E05	TBG-Q06 / KBB-CC06
TBG-F01	TBG-R01 / KBB-DD01
TBG-F02	TBG-R02 / KBB-DD02
TBG-F03	TBG-R03 / KBB-DD03
TBG-F04	TBG-R04 / KBB-DD04
TBG-F05	TBG-R05 / KBB-DD05
TBG-F06	TBG-R06 / KBB-DD06
TBG-G01	TBG-R07 / KBB-DD07
TBG-G02	TBG-S01 / KBB-EE01
TBG-H01	TBG-S02 / KBB-EE02

TBG-H02	TBG-S03 / KBB-EE03
TBG-H03	TBG-S04 / KBB-EE04
MATERI PRODUK TIF	MATERI PRODUKTIF (Mandiri)
TBG-H04	TBG-T01 / KBB-GG01
	TBG-T02 / KBB-GG02
	TBG-T03 / KBB-GG03
	TBG-T04 / KBB-GG04
	TBG-U01 / KBB-HH01
	TBG-U02 / KBB-HH02
	TBG-U03 / KBB-HH03
	TBG-U04 / KBB-HH04
	TBG-V01 / KBA-FF01
	TBG-V02 / KBA-FF02
	TBG-V03 / KBA-FF03
	TBG-V04 / KBA-FF04
	TBG-V05 / KBA-FF05
	TBG-W01 / TPF-AA01 / KKY-JJ03
	TBG-W02 / TPF-AA02 / KKY-JJ04
	TBG-W03 / TPF-AA03
	TBG-W04 / TPF-AA04
	TBG-X01 / TPF-CC01
	TBG-X02 / TPF-CC02
	TBG-X03 / TPF-CC03
	TBG-X04 / TPF-CC04
	TBG-X05 / TPF-CC05
	TBG-Y01 / TPF-EE01
	TBG-Y02 / TPF-EE02
JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL
36	59

Modul yang sedang anda pelajari

PETA MODUL
BIDANG KEAHLIAN: TEKNIK BANGUNAN
PROGRAM KEAHLIAN: TEKNIK BANGUNAN GEDUNG (TBG)
ORIENTASI: INDUSTRI

MATERI PRODUK TIF)	KONSENTRASI				
	TGB Teknik Gambar Bangunan	KKY Teknik Konstruksi Kayu	KBB Teknik Konstruksi Batu dan Beton	KBA Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium	TPF Teknik Pekerjaan Finising
TBG-A01	TBG-TGB-AA01	TBG-KKY-AA01	TBG-KBB-AA01	TBG-KBA-AA01	TBG-TPF-AA01 / KKY-JJ04
TBG-A02	TBG-TGB-AA02	TBG-KKY-AA02	TBG-KBB-AA02	TBG-KBA-AA02	TBG-TPF-AA02 / KKY-JJ03
TBG-A03	TBG-TGB-AA03	TBG-KKY-AA03	TBG-KBB-AA03	TBG-KBA-AA03	TBG-TPF-AA03 / KKY-JJ05
TBG-A04	TBG-TGB-BB01 / KBA-BB01	TBG-KKY-BB01	TBG-KBB-AA04	TBG-KBA-AA04	TBG-TPF-AA04 / KKY-JJ06
TBG-A05	TBG-TGB-BB02 / KBA-BB02	TBG-KKY-BB02	TBG-KBB-AA05	TBG-KBA-AA05	TBG-TPF-BB01
TBG-A06	TBG-TGB-BB03 / KBA-BB03	TBG-KKY-BB03	TBG-KBB-AA06	TBG-KBA-AA06	TBG-TPF-BB02
TBG-A07	TBG-TGB-BB04 / KBA-BB04	TBG-KKY-BB04	TBG-KBB-AA07	TBG-KBA-AA07	TBG-TPF-BB03
TBG-A08	TBG-TGB-BB05 / KBA-BB05	TBG-KKY-BB05	TBG-KBB-AA08	TBG-KBA-BB01	TBG-TPF-BB04
TBG-B01	TBG-TGB-BB06 / KBA-BB06	TBG-KKY-CC01	TBG-KBB-AA09	TBG-KBA-BB02	TBG-TPF-BB05
TBG-B02	TBG-TGB-BB07 / KBA-BB07	TBG-KKY-CC02	TBG-KBB-BB01	TBG-KBA-BB03	TBG-TPF-CC01

MATERI PRODUK TIF)	KONSENTRASI				
	TGB Teknik Gambar Bangunan	KKY Teknik Konstruksi Kayu	KBB Teknik Konstruksi Batu dan Beton	KBA Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium	TPF Teknik Pekerjaan Finising
TBG-B03	TBG-TGB-BB08 / KBA-BB08	TBG-KKY-CC03	TBG-KBB-BB02	TBG-KBA-BB04	TBG-TPF-CC02
TBG-B04	TBG-TGB-CC01 / KBB-AA07	TBG-KKY-CC04	TBG-KBB-BB03	TBG-KBA-BB05	TBG-TPF-CC03
TBG-B05	TBG-TGB-CC02 / KBB-AA06	TBG-KKY-CC05	TBG-KBB-CC01	TBG-KBA-BB06	TBG-TPF-CC04
TBG-B06	TBG-TGB-CC03 / KBB-AA05	TBG-KKY-CC06	TBG-KBB-CC02	TBG-KBA-BB07	TBG-TPF-CC05
TBG-B07	TBG-TGB-CC04 / KBB-AA04	TBG-KKY-DD01	TBG-KBB-CC03	TBG-KBA-BB08	TBG-TPF-DD01
TBG-C01	TBG-TGB-CC05 / KBB-AA09	TBG-KKY-DD02	TBG-KBB-CC04	TBG-KBA-CC01	TBG-TPF-DD02
TBG-D01	TBG-TGB-DD01 / KKY-KK01	TBG-KKY-DD03	TBG-KBB-CC05	TBG-KBA-CC02	TBG-TPF-EE01
TBG-D02	TBG-TGB-DD02 / KKY-KK02	TBG-KKY-EE01	TBG-KBB-CC06	TBG-KBA-CC03	TBG-TPF-EE02
TBG-D03	TBG-TGB-DD03 / KKY-KK03	TBG-KKY-EE02	TBG-KBB-DD01	TBG-KBA-CC04	TBG-TPF-FF01
TBG-E01	TBG-TGB-DD04 / KKY-KK04	TBG-KKY-EE03	TBG-KBB-DD02	TBG-KBA-CC05	TBG-TPF-FF02
TBG-E02	TBG-TGB-EE01 / KBA-CC01	TBG-KKY-FF01	TBG-KBB-DD03	TBG-KBA-CC06	
TBG-E03	TBG-TGB-EE02 / KBA-CC02	TBG-KKY-FF02	TBG-KBB-DD04	TBG-KBA-CC07	
TBG-E04	TBG-TGB-EE03 / KBA-CC03	TBG-KKY-GG01	TBG-KBB-DD05	TBG-KBA-CC08	

MATERI PRODUK TIF)	KONSENTRASI				
	TGB Teknik Gambar Bangunan	KKY Teknik Konstruksi Kayu	KBB Teknik Konstruksi Batu dan Beton	KBA Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium	TPF Teknik Pekerjaan Finising
TBG-E05	TBG-TGB-EE04 / KBA-CC04	TBG-KKY-HH01	TBG-KBB-DD06	TBG-KBA-DD01	
TBG-F01	TBG-TGB-EE05 / KBA-CC05	TBG-KKY-HH02	TBG-KBB-DD07	TBG-KBA-DD02	
TBG-F02	TBG-TGB-EE06 / KBA-CC06	TBG-KKY-II01	TBG-KBB-EE01	TBG-KBA-DD03	
TBG-F03		TBG-KKY-II02	TBG-KBB-EE02	TBG-KBA-DD04	
TBG-F04		TBG-KKY-II03	TBG-KBB-EE03	TBG-KBA-DD05	
TBG-F05		TBG-KKY-II04	TBG-KBB-EE04	TBG-KBA-DD06	
TBG-F06		TBG-KKY-II05	TBG-KBB-FF01	TBG-KBA-DD07	
TBG-G01		TBG-KKY-II06	TBG-KBB-FF02	TBG-KBA-DD08	
TBG-G02		TBG-KKY-JJ01	TBG-KBB-FF03	TBG-KBA-DD09	
TBG-H01		TBG-KKY-JJ02	TBG-KBB-FF04	TBG-KBA-DD10	
TBG-H02		TBG-KKY-JJ03	TBG-KBB-FF05	TBG-KBA-EE01	
TBG-H03		TBG-KKY-JJ04	TBG-KBB-FF06	TBG-KBA-EE02	
TBG-H04		TBG-KKY-JJ05	TBG-KBB-FF07	TBG-KBA-EE03	
		TBG-KKY-JJ06	TBG-KBB-FF08	TBG-KBA-EE04	
		TBG-KKY-JJ07	TBG-KBB-GG01	TBG-KBA-EE05	
		TBG-KKY-JJ08	TBG-KBB-GG02	TBG-KBA-EE06	
		TBG-KKY-KK01	TBG-KBB-GG03	TBG-KBA-EE07	
		TBG-KKY-KK02	TBG-KBB-GG04	TBG-KBA-EE08	
		TBG-KKY-KK03	TBG-KBB-HH01	TBG-KBA-EE09	
		TBG-KKY-KK04	TBG-KBB-HH02	TBG-KBA-FF01	
			TBG-KBB-HH04	TBG-KBA-FF03	
				TBG-KBA-FF04	
				TBG-KBA-FF05	

MATERI PRODUK TIF)	KONSENTRASI					
	TGB Teknik Gambar Bangunan	KKY Teknik Konstruksi Kayu	KBB Teknik Konstruksi Batu dan Beton	KBA Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium	TPF Teknik Pekerjaan Finising	
JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL	JUMLAH MODUL
36	29	43	45	47	20	

KETERANGAN:

TBG: Teknik Bangunan Gedung (Bidang Keahlian)

TGB: Teknik Gambar Bangunan (Program Keahlian)

KKY: Teknik Konstruksi Kayu (Program Keahlian)

KBB: Teknik Konstruksi Batu dan Beton (Program Keahlian)

KBA: Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium (Program Keahlian)

TPF: Teknik Pekerjaan Finising (Program Keahlian)

■ Modul yang dibahas

PRASYARAT

Dalam pelaksanaan modul aplikasi membuat peta dengan alat ukur sederhana memerlukan kemampuan yang harus dimiliki tiap peserta diklat yang meliputi :

1. Peserta diklat telah memahami pengertian peta.
2. Peserta diklat telah menguasai pengukuran jarak dengan alat sederhana (missal pita ukur).
3. Peserta diklat memahami tujuan dari pembuatan peta dengan alat ukur sederhana.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DESKRIPSI	ii
PETA MODUL	iii
PRASYARAT	viii
DAFTAR ISI	ix
PERISTILAHAN (<i>GLOSSARY</i>)	1
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
TUJUAN AKHIR MODUL	3
KEGIATAN BELAJAR	4
KEGIATAN BELAJAR 1	4
1. Pengetahuan Dasar	4
2. Lembar Kerja	4
• Tujuan	4
• Bahan dan Alat	4
• Keselamatan Kerja	4
• Langkah Pengerjaan	5
• Petunjuk Penilaian	7
KEGIATAN BELAJAR 2	8
1. Pengetahuan Dasar	8
2. Lembar Kerja	8
• Tujuan	8
• Bahan dan Alat	8
• Keselamatan Kerja	8
• Langkah Pengerjaan	8
• Petunjuk Penilaian	12
KEGIATAN BELAJAR 3	13
1. Pengetahuan Dasar	13
2. Lembar Kerja	13
• Tujuan	13
• Bahan dan Alat	13
• Keselamatan Kerja	13
• Langkah Pengerjaan	14
• Petunjuk Penilaian	16
LEMBAR KUNCI JAWABAN	17
DAFTAR PUSTAKA	19

PERISTILAHAN (*GLOSSARY*)

- Peta : Gambar konvensional dari wujud permukaan bumi dari bidang lengkung.
- Garis ukur : Garis yang dibuat kearah memanjang pada daerah pengukuran.
- Kompas : Alat ukur sudut secara kasar yang diukur dari arah utara magnetis searah jarum jam.
- Prisma : Alat pengukur sudut siku.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Dalam kegiatan membuat peta situasi dengan alat ukur sederhana tidak dapat dilakukan secara perorangan / individu tetapi harus dikerjakan secara beregu, dimana masing-masing peserta diklat harus berganti tugas sehingga masing-masing harus berperan aktif dapat melakukan bermacam-macam pekerjaan.

Langkah-langkah belajar yang harus dikerjakan :

1. Kegiatan belajar 1 : membuat peta situasi dengan alat ukur sederhana sistim koordinat siku-siku memerlukan tenaga minimum 3 orang yang berfungsi :
 - orang pertama memegang jalon
 - orang kedua menentukan posisi siku-siku dengan segitiga perbandingan 3:4:5.
 - Orang ketiga mengukur jarak dan mencatat data.
2. Kegiatan belajar 2 : membuat peta situasi dengan alat ukur sederhana menggunakan rangkaian segitiga memerlukan tenaga 3 orang yang berfungsi :
 - Orang pertama dan kedua mengukur sisi segitiga.
 - Orang ketiga mencatat data hasil pengukuran.
3. Kegiatan belajar 3 : membuat peta situasi dengan alat sederhana menggunakan kompas memerlukan 3 orang :
 - Orang pertama membaca kompas.
 - Orang kedua dan ketiga mengukur jarak dari tempat berdiri kompas dengan titik bidikan..

Lokasi pengukuran bila mungkin diusahakan pada daerah yang terbuka.

TUJUAN AKHIR MODUL

Dengan disediakan alat ukur sederhana dan kelengkapan sederhana lainnya diharapkan peserta diklat dapat melakukan pengukuran suatu wilayah dengan alat ukur sederhana, mengolah data hasil pengukuran, dan menggambarkan peta wilayah berdasarkan hasil pengukuran.

KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 1:

Membuat Peta Situasi Dengan Alat Ukur Sederhana Dengan Cara koordinat Siku-Siku

1. PENGETAHUAN DASAR

Daerah pengukuran pada pekerjaan ini diusahakan bila mungkin daerah terbuka, garis ukur dibuat sedemikian rupa sehingga titik-titik di lapangan sebagian besar dapat diproyeksikan ke garis ukur. Bila tidak ada prisma dapat digunakan segitiga perbandingan 3:4:5. Bila garis ukur satu kali belum menjangkau semua titik, maka dapat dibuat garis ukur lainnya yang dibuat tegak lurus garis ukur yang pertama.

Data yang diperlukan adalah jarak dari titik ke garis ukur / garis tegak lurus dari titik ke garis ukur.

2. LEMBAR KERJA

- Tujuan

Dengan seperangkat alat prisma atau segitiga perbandingan 3:4:5 diharapkan peserta diklat dapat :

- mengukur jarak dari titik ke garis ukur dengan menggunakan segitiga perbandingan 3:4:5
- membuat peta situasi berdasarkan data / angka yang diperoleh.

- Bahan dan Alat

- Prisma atau segitiga siku-siku 1 buah
- Pita ukur 1 buah
- Jalon minimum 3 buah
- Data board dan alat tulis
- Lapangan / medan pengukuran

• Keselamatan dan kesehatan kerja

- Gunakan alat sesuai dengan fungsinya
- Hindari alat dari kemungkinan hilang atau rusak
- Gunakan pakaian kerja lengkap

- Pusatkan perhatian pada pekerjaan

• Langkah Kerja

Langkah pengukuran

- a. Siapkan semua peralatan yang diperlukan.
- b. Tentukan garis ukur ke arah memanjang daerah yang akan diukur (lihat gambar kerja) dengan semua titik batas dipasang patok.
- c. Proyeksikan semua titik batas ke garis ukur dengan menggunakan prisma atau segitiga 3:4:5.
- d. Dengan pita ukur ukurlah jarak dari titik-titik batas yang diproyeksikan ke garis ukur.
- e. Ukurlah jarak dari titik awal garis ukur ke titik-titik proyeksi.
- f. Setelah pengukuran selesai barulah mengolah data bila perlu beserta penggambarannya.
- g. Hitung luas dan gunakan rumus luas yang diperlukan.

Analisis hasil pengukuran

Dengan memperhatikan hasil pengukuran di atas, maka daerah pengukuran akan terbagi-bagi menjadi beberapa segitiga siku-siku dan trapezium sehingga luasnya mudah dihitung.

Contoh 1 :

Bila segitiga siku-siku luasnya dapat dihitung = $\text{alas} \times \text{tinggi}$

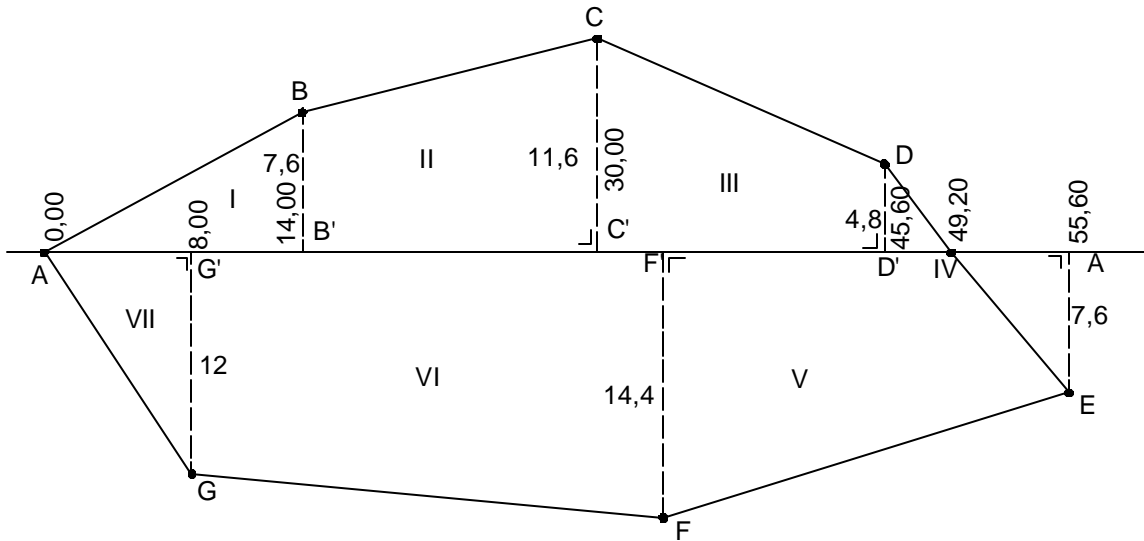
Contoh 2 :

Bila berbentuk trapezium maka luasnya dapat dihitung = $\text{jumlah panjang garis sejajar} \times \text{tinggi}$.

Cara penggambarannya :

- a) Tentukan skala berdasar luas daerah yang akan diukur dan disesuaikan dengan kertas yang tersedia.
- b) Tentukan letak garis ukur dan letak semua titik proyeksi batas pengukuran pada garis ukur sesuai dengan jarak masing-masing.
- c) Dari titik-titik ini dibuat sudut 90° dan ukur masing-masing jaraknya.
- d) Hubungkan titik-titik tersebut, maka gambar tersebut yang diminta.

Gambar Kerja :



Luas daerah pengukuran :

$$= \text{luas 1} + \text{luas 2} + \text{luas 3} + \text{luas 4} + \text{luas 5} + \text{luas 6} + \text{luas 7}$$

Luas 1 = Luas segitiga = Luas 4

Luas 2 = Luas 3 = Luas 5 = Luas 6 = Luas 7 = Luas trapezium

$$\text{Luas 1} = (14 \times \frac{1}{2} 7,6) \text{ m}^2 = 53,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas 2} = (7,6 \times 11,6) \frac{1}{2} \text{ m}^2 = 153,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas 3} = (11,6 \times 4,8) \frac{1}{2} \text{ m}^2 = 127,92 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas 4} = (4,8 \times \frac{1}{2} 3,6) \text{ m}^2 = 8,64 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Luas 5} &= (14,4 \times 7,6) \frac{1}{2} \text{ m}^2 \\ &\quad - (7,6 \times \frac{1}{2} 6,4) \text{ m}^2 \\ &= 242 \text{ m}^2 - 24,32 \text{ m}^2 = 217,68 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Luas 6} = (12 \times 14,4) \frac{1}{2} \text{ m}^2 = 337,92 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas 7} = (12 \times \frac{1}{2} 8) \text{ m}^2 = 48 \text{ m}^2$$

Luas daerah pengukuran

$$= (53,20 + 153,60 + 127,92 + 8,64 + 217,68 + 337,92 + 48) \text{ m}^2 = 946,96 \text{ m}^2$$

Lembar Latihan

1. Apakah yang disebut dengan peta ?
2. Sebutkan kegunaan garis ukur !
3. Bagaimanakah cara membuat garis siku (proyeksi titik yang diukur ke garis ukur) ?
4. Dapatkah data di atas digambar dengan cara lain ?

- **Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	a. Perhitungan b. Gambar c. Ketelitian	40 40 20		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

KEGIATAN BELAJAR 2:

Membuat Peta Situasi Cara Rangkaian Segitiga Dengan Alat Ukur Sederhana

A. PENGETAHUAN DASAR

Daerah yang akan diukur terlebih dahulu diadakan survey, kemudian titik-titik batas daerah pengukuran diberi tanda patok. Usahakan untuk daerah pengukuran dengan lokasi terbuka untuk sedikit mempermudah pengukuran oleh peserta diklat.

Jarak satu titik ke titik yang lain diukur dengan pita ukur yang panjangnya / jaraknya bias disesuaikan dengan pita ukur. Pengukuran dilaksanakan dengan pemecahan daerah dengan beberapa segitiga yang berangkaian.

Dalam penggambaran digunakan jangka dimana jarak / panjangnya disesuaikan dengan kertas yang tersedia. Untuk menghindari agar pengukuran sisi-sisi segitiga hendaknya diberi tanda atau dicatat dalam daftar pengukuran.

B. LEMBAR KERJA

- **Tujuan**

Dengan peralatan yang tersedia baik pita ukur maupun alat-alat lain diharapkan peserta didik dapat :

- a. Melaksanakan pengukuran wilayah / daerah dengan rangkaian segitiga.
- b. Menghitung luas dan menggambar daerah yang dipetakan.

- **Alat dan Bahan**

- Pita ukur
- Beberapa Jalon
- Jangka
- Medan/lapangan sekitar pusat pelatihan
- Data board dan alat tulis
- Daftar pengukuran

- **Keselamatan dan kesehatan kerja**

1. Gunakan pakaian kerja lengkap
2. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
3. Pusatkan perhatian pada pekerjaan.

- **Langkah Kerja**

Langkah Pengukuran :

1. Sebelum memulai pengukuran, perlu ada persiapan alat yang digunakan, dan periksa bila ada kemungkinan kerusakan pada alat tersebut.

2. Daerah pengukuran dipecah-pecah menjadi beberapa segitiga, dan setiap sisi segitiga diukur dengan pita ukur.
3. Untuk menghindari kelupaan dalam pengukuran, hendaknya data yang sudah diukur dicatat dan dimasukkan dalam daftar pengukuran.
4. Bila semua segitiga telah diukur sisi-sisinya, selesailah pengukuran.
5. Kelompokkan data, masukkan dalam daftar, dan digambar petanya berdasarkan data dari hasil pengukuran.

Analisa hasil pengukuran :

Segitiga-segitiga yang telah diukur sisi-sisinya ,dapat dicari luasnya dengan rumus :

$$L = \sqrt{s (s-a) (s-b) (s-c)}$$

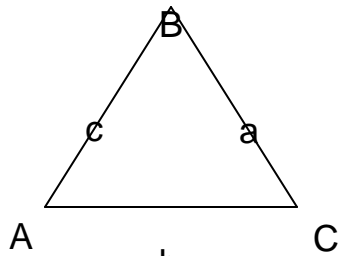
Dimana

L = luas

a, b, dan c = sisi-sisi segitiga

$$s = \text{Keliling} = \frac{a + b + c}{2}$$

Contoh perhitungan luas :



$$a = 50 \text{ m}$$

$$b = 52 \text{ m}$$

$$c = 40 \text{ m}$$

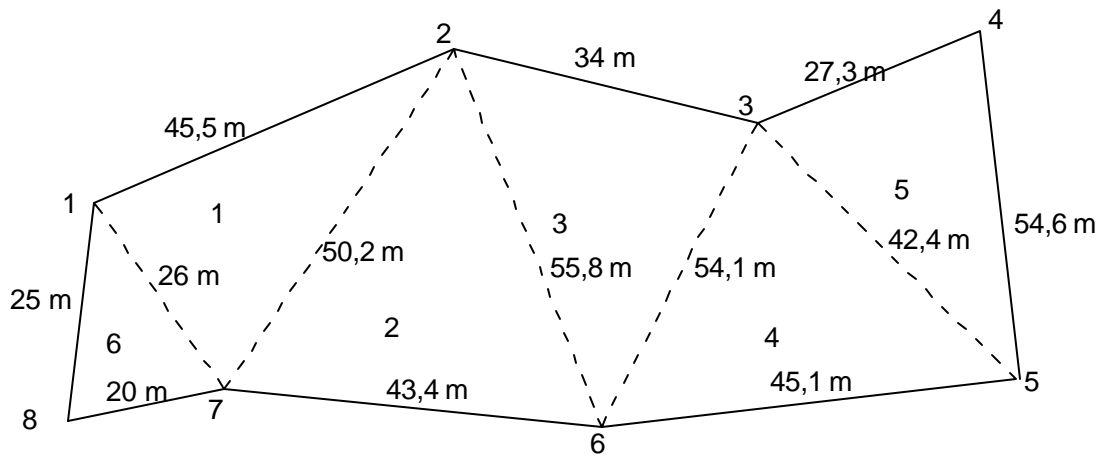
$$s = \frac{50 + 52 + 40}{2} = \frac{142}{2} = 71 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } L &= \sqrt{71 (71 - 50) (71 - 52) (71 - 40)} \\ &= \sqrt{71 (21) (19) (31)} \\ &= \sqrt{878199} \\ &= 937,12 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Cara Penggambaran :

- Tentukan skala gambar dengan besar atau kecilnya skala dengan menyesuaikan luas pengukuran dan kertas yang tersedia.
- Dalam menggambar hasil data pengukuran sangatlah mudah, karena hanya menggunakan jangka dan penggaris berdasarkan sisi-sisi segitiga yang telah diukur.

• **Gambar Kerja**



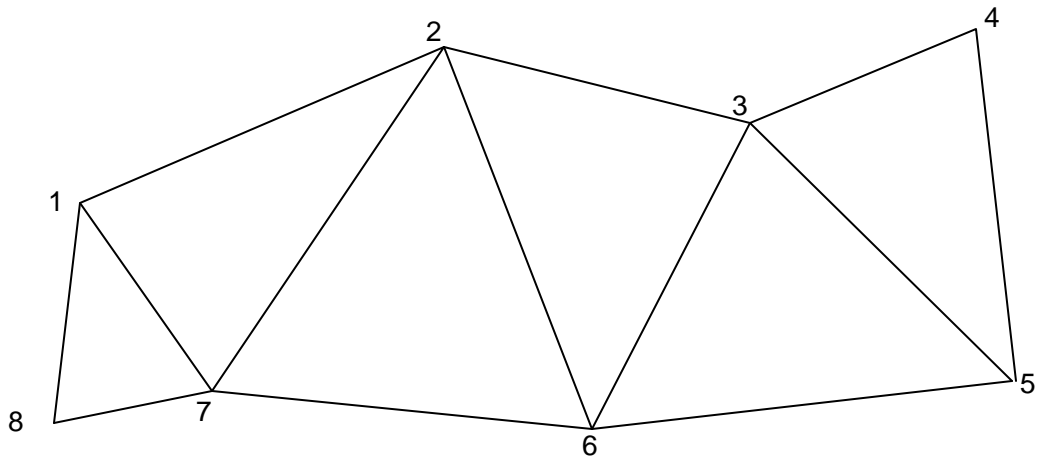
Pembuatan segitiga tergantung situasi daerah, bentuk tidak mesti sama.

• **Daftar Hasil pengukuran**

NO	Bentuk / Nama Segitiga	Panjang Sisi			Luas	Ket
		a	b	c		
1	1-2-7	45,5	50,2	26		
2	2-7-6	50,2	55,8	43,4		
3	2-3-6	55,8	34	54,1		
4	3-6-5	54,1	42,4	45,1		
5	3-4-5	42,4	27,3	54,6		
6	1-7-8	25	20	26		
Jumlah Luas						

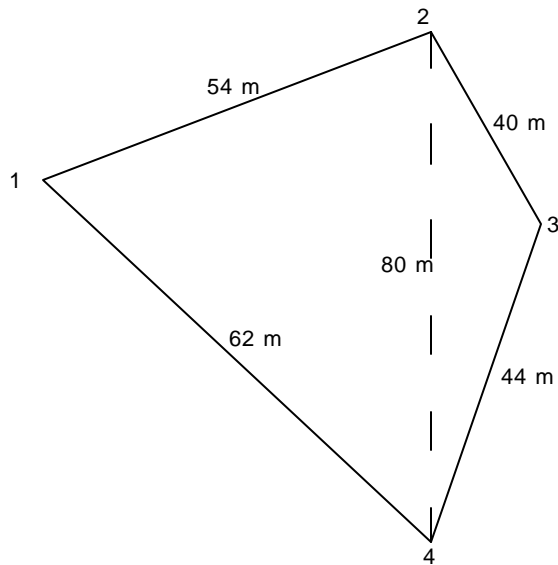
Cara Penggambaran :

- Tentukan skala missal 1 : 1000
- Lukis segitiga 1 dengan besar sisi masing-masing
 $1 - 7 = 26 \text{ m}$; $1 - 2 = 45,5 \text{ m}$; $2 - 7 = 50,2 \text{ m}$
 dengan menggunakan jangka berdasar panjang (jarak) sisi yang sudah diskala.
- Lukis segitiga 2 dengan panjang sisi masing-masing :
 $1 - 8 = 25 \text{ m}$; $1 - 7 = 26 \text{ m}$; $7 - 8 = 20 \text{ m}$
 menggunakan jangka.
- Demikian seterusnya sehingga semua segitiga tidak ada yang terlewat dalam pengukuran /penggambarannya.



• **Lembar Pertanyaan**

- Berapakah tenaga minimum yang dibutuhkan dalam pengukuran/ pembuatan peta dengan cara rangkaian segitiga yang menggunakan alat ukur sederhana ? Terangkan fungsi masing-masing tenaga tersebut.
- Seperti gambar di bawah ini, hitunglah luasnya !



- **Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	a. Perhitungan b. Gambar c. Ketelitian	40 40 20		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

KEGIATAN BELAJAR 3:

Membuat Peta Dengan Alat Sederhana Cara Pengukuran *Voerstaal* / Pancar

A. PENGETAHUAN DASAR

Membuat peta dengan cara *voerstaal* / pancar ini menggunakan alat sederhana yaitu kompas, hanya saja pembacaan kurang akurat/detil/teliti, karena sudut hanya dapat dibaca sampai menit itu saja hanya tafsiran. Pesawat atau kompas berdiri di satu titik, tetapi dapat membidik hamper semua batas wilayah yang dipetakan. Bila satu kali berdiri pesawat semua batas/titik belum dapat diukur atau dibidik, maka pesawat perlu dipindahkan sehingga semua batas / titik dapat dibaca. Dalam memindahkan pesawat atau kompas terlebih dahulu dibaca sudut dan jaraknya ke titik mana pesawat akan dipindahkan.

Data lapangan yang diperlukan adalah sudut datar (biasanya diukur dari utara magnet) dan jarak dari titik yang dibidik / batas ke kompas. Pada pembuatan peta cara *Voerstaal* / Pancar ini tidak ada koreksi.

B. LEMBAR KERJA

- **Tujuan**

Dengan kompas dan peralatan sederhana lainnya diharapkan peserta Diklat dapat:

- Melaksanakan pengukuran dengan Kompas
- Menghitung luas wilayah yang dipetakan berdasar hasil data yang diperoleh
- Menggambar peta dari hasil data yang diperoleh

- **Alat dan Bahan**

- Kompas 1 buah beserta statif
- Pita ukur 30 meter 1 buah
- Jalon minimum 2 buah
- Alat tulis menulis
- Kertas gambar
- Daftar

- **Keselamatan dan kesehatan kerja**

- Gunakan pakaian kerja lengkap
- Hati-hati dalam mempergunakan Kompas
- Pita ukur dibuat selurus mungkin, tetapi dalam menarik harus hati-hati jangan sampai putus atau bertambah panjang

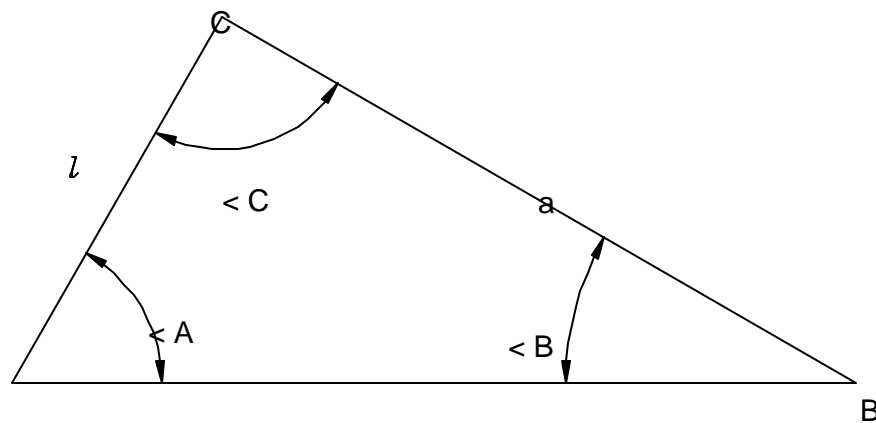
- **Langkah Kerja**

Langkah pengukuran:

- Buatlah segi-n pada daerah pengukuran yang dikehendaki
- Pasanglah pikat / patok di mana Kompas akan dipasang. Dirikan Kompas setinggi +/- 1 meter dan harus berdiri tegak lurus dengan gelembung pada Kompas (Kotak Nivo) berada di tengah.
- Impitkan garis pembacaan dengan garis bidik tepat pada arah jarum utama magnet dari Kompas tersebut sebagai titik utama.
- Arahkan dengan teliti garis bidiknya ke Jalon titik 1 dari segi-n tersebut (pada pengukuran/gambar segi-8).
- Baca sudut antara utara magnet ke titik 1 tersebut.
- Pindahkan bidikan ke titik 2, kemudian catat besarnya sudut seperti pekerjaan (e).
- Dengan cara yang sama pembacaan dilakukan seluruh titik dan dicatat sudut-sudut arahnya sampai titik akhir yaitu titik 8.
- Umurlah semua jarak dari tempat berdiri Kompas ke titik 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8.
- Hitunglah besar sudut dari setiap segitiga.

Analisa hasil pengukuran:

Dalam menghitung luas daerah dari hasil pengukuran yang berbentuk segitiga, dapat dilakukan perhitungan berdasarkan sudut dan 2 sisi yang diukur. Dari setiap segitiga dari hasil pengukuran karena jarak kedua sisi dan sudut apitnya dapat dihitung luasnya dengan rumus sebagai berikut:



Rumus:

$$L = \frac{1}{2} l a \sin < C$$

$$L = \frac{1}{2} c l \sin < A$$

$$L = \frac{1}{2} c a \sin < B$$

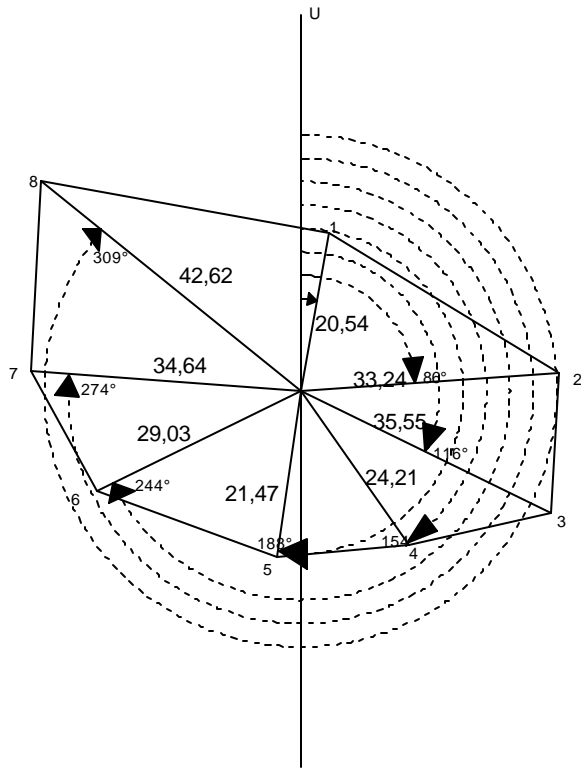
Contoh: Segitiga ABC diketahui
 AB = 45,3 meter
 AC = 30,5 meter
 $\angle A = 30^\circ$
 Maka luasnya $= \left(\frac{1}{2} 45,3 \cdot 30,5 \cdot \sin 30^\circ \right) \text{ m}^2$
 $= \left(\frac{1}{2} 1381,65 \cdot 0,5 \right) \text{ m}^2$
 $= 345,4125 \text{ m}^2$
 $= 345,41 \text{ m}^2$

Cara penggambaran:

Untuk penggambaran peta situasi yang telah diketahui / diukur sudut dan jaraknya yang diukur dari tempat berdiri Kompas, dapat digambarkan sebagai berikut:

- a. Tentukan titik awal berdirinya pesawat pada kertas gambar dan buatlah garis lurus ke arah atas kertas yang merupakan arah utara magnet dan impitkan pembacaan $0^\circ 00' 00''$.
- b. Untuk menentukan titik 1 buat sudut bacaan dengan busur derajat, ukurkan jarak dari tempat berdiri pesawat (P) dengan panjang garis sudah diskala. Dengan demikian titik 1 tergambar.
- c. Demikian seterusnya penggambaran dilakukan dengan busur derajat dan penggaris sampai titik-titik tergambar seluruhnya.

- **Gambar Kerja**



Daftar/ Tabel Pengukuran:

No. urut	Panjang sisi (jari-jari)	Jarak (meter)	Sudut apit	Nama segitiga	Luas (m ²)	Keterangan
1	P1 P2	20,54 33,24	78°	P12	333,91	
2	P2 P3	33,24 35,55	30°	P23	295,42	
3	P3 P4	35,55 24,21	38°	P34	264,94	
4	P4 P5	24,21 21,47	34°	P45	145,33	
5	P5 P6	21,47 29,03	56°	P56	258,36	
6	P6 P7	29,03 34,64	30°	P67	251,14	
7	P7 P8	34,64 42,62	35°	P78	423,40	
8	P8 P1	42,62 20,54	59°	P81	375,19	

Luas 1-2-3-4-5-6-7-8-1	2347,69	
------------------------	---------	--

- **Lembar Pertanyaan**

1. Dapatkah pemetaan situasi dikerjakan tidak dengan cara Voerstaal / Pancar?
2. Bagaimana pengukuran seandainya semua titik / batas pengukuran tidak dapat dilihat untuk satu kali berdiri Kompas?
3. Mungkinkah salah satu titik pengukuran dengan sudut bertepatan dengan utara magnet?

- **Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Ketelitian Jarak • Ketelitian Sudut • Ketelitian Luas • Gambar 	25 25 25 25		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

LEMBAR KUNCI JAWABAN

Kegiatan Belajar 1:

1. Peta adalah gambar wujud permukaan bumi dari bidang lengkung ke bidang datar
2. Garis ukur untuk memproyeksikan titik / batas yang dipetakan untuk mendapatkan jarak dari titik ke garis ukur
3. Dapat, yaitu dengan menggunakan angka koordinat

Kegiatan Belajar 2:

1. Paling sedikit 3 orang, orang pertama sebagai pencatat data, orang kedua dan ketiga mengukur jarak

2. Luas 124 = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$$s = \frac{54 + 80 + 62}{2} = \frac{196}{2} = 98$$

$$\begin{aligned} \text{Luas 1241} &= \sqrt{98(44)(18)(36)} \\ &= \sqrt{2794176} \\ &= 1671,58 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas 2342} &= \sqrt{82(20)(42)(38)} \\ &= \sqrt{268632} \\ &= 518,29 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas 12341} &= (1671,58 + 518,29) \text{ m}^2 \\ &= 2189,87 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Kegiatan Belajar 3:

1. Dapat, dengan cara pesawat Kompas berpindah-pindah pada titik-titik batas pengukuran, jarak diukur dengan pita ukur, koreksi secara grafis.

2. Diusahakan pesawat / Kompas berdiri dua / tiga kali tergantung banyaknya titik. Sebelum pindah ke titik ikat catat dulu sudut dan jarak titik ikat tersebut.
3. Mungkin sekali.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, *Kurikulum Edisi 1999*, Jakarta