



**MODUL
PENGEMBANGAN
KEPROFESIAN
BERKELANJUTAN**

**EDISI
REVISI**

**Mata Pelajaran
GEOGRAFI SMA**

Kelompok Kompetensi I

Profesional :

**Penginderaan Jauh (PJ) dan
Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Pedagogik :

Pengembangan Pembelajaran

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2017**



**MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN**

**GEOGRAFI SMA
TERINTEGRASI PENGUATAN PENDIDIKAN
KARAKTER**

KELOMPOK KOMPETENSI I

**Profesional:
Penginderaan jauh (pj) dan sistem informasi geografis (sig)**

**Pedagogik:
Pengembangan pembelajaran**

**PENYUSUN
Dra. Deti Hendarni, M.S.Ed.,
Andik Suwastono, M.Pd.**

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2017**

Penulis:

1. Dra. Deti Hendarni, M.S.Ed., 081555822766, detihendarni@yahoo.com
2. Andik Suwastono, M.Pd. 08155025791, andikaputri@gmail.com

Pembahas:

1. Prof. Dr. Sugeng Utaya, M.Si.
(Universitas Negeri Malang)

Copyright © 2017

**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga
Kependidikan Pendidikan Kewarganegaraan dan Ilmu Pengetahuan Sosial,
Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

**Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk
kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan**

KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas dan berkarakter prima. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian Pemerintah maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui Program Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Peta profil hasil UKG menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (online), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK) dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam

mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, April 2017

Direktur Jenderal Guru dan Tenaga
Kependidikan,



Sumarna Surapranata, Ph.D.

NIP 195908011985031002

KATA PENGANTAR

Kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam meningkatkan kompetensi guru secara berkelanjutan, diawali dengan pelaksanaan Uji Kompetensi Guru dan ditindaklanjuti dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan. Untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar kegiatan tersebut, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan Kewarganegaraan dan Ilmu Pengetahuan Sosial (PPPPTK PKn dan IPS), telah mengembangkan Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan untuk jenjang SMA yang meliputi Geografi, Ekonomi, Sosiologi, Antropologi dan jenjang SMA/SMK yang meliputi PPKn dan Sejarah serta Bahasa Madura SD yang terintegrasi Penguatan Pendidikan Karakter dan merujuk pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru serta Permendikbud No. 79 Tahun 2014 tentang Muatan Lokal Kurikulum 2013.

Kedalaman materi dan pemetaan kompetensi dalam modul ini disusun menjadi sepuluh kelompok kompetensi. Setiap modul meliputi pengembangan materi kompetensi pedagogik dan profesional. Subtansi modul ini diharapkan dapat memberikan referensi, motivasi, dan inspirasi bagi peserta dalam mengeksplorasi dan mendalami kompetensi pedagogik dan profesional guru.

Kami berharap modul yang disusun ini dapat menjadi bahan rujukan utama dalam pelaksanaan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan. Untuk pengayaan materi, peserta diklat disarankan untuk menggunakan referensi lain yang relevan. Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan aktif dalam penyusunan modul ini.



Batu, April 2017

Kepala,

Drs. M. Muhadjir, M.A.

NIP. 195905241987031001

DAFTAR ISI

	Hal
KATA SAMBUTAN.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Hal	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	2
C. Peta Kompetensi.....	2
D. Ruang Lingkup	2
E. Cara Penggunaan Modul	3
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 DASAR-DASAR PENGINDERAAN JAUH... 10	10
A. Tujuan Pembelajaran.....	10
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	10
C. Uraian Materi.....	10
D. Aktivitas Pembelajaran	20
E. Latihan/Kasus/Tugas	21
F. Rangkuman.....	25
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	25
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 SISTEM PENGINDERAAN JAUH..... 27	27
A. Tujuan Pembelajaran.....	27
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	27
C. Uraian Materi.....	27
D. Aktivitas Pembelajaran	40
E. Latihan/Kasus/Tugas	41
F. Rangkuman.....	44
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	44

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 DASAR-DASAR SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)	45
A. Tujuan Pembelajaran	45
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	45
C. Uraian Materi	45
D. Aktivitas Pembelajaran	58
E. Latihan/Kasus/Tugas	59
F. Rangkuman	62
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	63
KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	64
A. Tujuan Pembelajaran	64
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	64
C. Uraian Materi	64
D. Aktivitas Pembelajaran	72
E. Latihan/Kasus/Tugas	73
F. Rangkuman	76
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	76
KEGIATAN PEMBELAJARAN 5 EVALUASI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN	78
A. Tujuan Pembelajaran	78
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	78
C. Uraian Materi	78
D. Aktivitas Pembelajaran	108
E. Latihan/Kasus/Tugas	112
F. Rangkuman	114
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	115
KEGIATAN PEMBELAJARAN 6 EVALUASI PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN	116
A. Tujuan Pembelajaran	116
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	116
C. Uraian Materi	116
D. Aktivitas Pembelajaran	123
E. Latihan/Kasus/Tugas	124

F. Rangkuman	126
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	127
KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 PENGEMBANGAN DAN ANALISIS BUTIR	
SOAL PENYUSUNAN INSTRUMEN PENILAIAN	128
A. Tujuan Pembelajaran	128
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	128
C. Uraian Materi.....	128
D. Aktivitas Pembelajaran	138
E. Latihan/ Kasus /Tugas	139
F. Rangkuman	142
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	142
KEGIATAN PEMBELAJARAN 8 EVALUASI RENCANA PELAKSANAAN	
PEMBELAJARAN (RPP)	143
A. Tujuan Pembelajaran	143
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.	143
C. Uraian Materi.....	143
D. Aktivitas Pembelajaran	145
E. Latihan/Kasus/Tugas	147
F. Rangkuman	149
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	149
EVALUASI	150
PENUTUP	152
DAFTAR PUSTAKA	153
GLOSARIUM	157
LAMPIRAN	158

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka.....	3
Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh	4
Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In	6
Gambar 4. Hasil citra foto dari satelit cuaca NOAA	14
Gambar 5. Kerekayasa Bendungan	15
Gambar 6. Kerucut G.Semeru dengan kerucut gunung api, aliran lava dan lahar.	15
Gambar 7. Perlapisan batupasir dalam strukur sinklin.....	16
Gambar 8. Pola lipatan Minyak bumi.....	16
Gambar 9. Peta Rupabumi Skala 1:50.000 Dan Foto Udara Skala 1:40.000 Bandara Adi Sucipto Yogyakarta.....	17
Gambar 10. Skema Umum Sistem Penginderaan Jauh	28
Gambar 11. Ukuran Energi Yang Dipantulkan Dan Dipancarkan Oleh Sensor Penginderaan Jauh	31
Gambar 12. Wahana Penginderaan Jauh	33
Gambar 13. Spectrum Electromagnetic	35
Gambar 14. Interaksi Energi.....	37
Gambar 15. Karakteristik signal.....	38
Gambar 16. Disiplin Ilmu Pendukung SIG.....	47
Gambar 17. Sejumlah Pertanyaan yang Harus Dijawab Oleh SIG.	51
Gambar 18. Perbandingan Manajemen Informasi Spatial dengan dan Tanpa SIG.	54
Gambar 19. Uraian Subsistem SIG	57
Gambar 20. Unsur-unsur Terkait Dalam SIG	69

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Daftar Lembar Kerja Modul	8
Tabel 2. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi	24
Tabel 3. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi	42
Tabel 4. Terminologi SIG Dari Berbagai Sumber.....	49
Tabel 5. SIG Versus Pekerjaan Manual	53
Tabel 7. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi	60
Tabel 8. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi	75
Tabel 9. Standar Kompetensi Guru	113
Tabel 10. Standar Kompetensi Guru	125

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan PKB baik secara mandiri maupun kelompok. Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru. Penyelenggaraan diklat PKB dilaksanakan oleh PPPPTK dan LPPPTK KPTK, salah satunya adalah di PPPPTK PKn dan IPS. Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat.

Modul tersebut merupakan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat Guru Pembelajar mata Pelajaran Geografi SMA. Modul ini berisi materi, metode, batasan-batasan, tugas dan latihan serta petunjukcara penggunaannya yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Dasar hukum dari penulisan modul ini adalah:

1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013.
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru;
3. Peraturan Menteri Negara Pemberdayaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya;

4. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja PPPPTK.

B. Tujuan

1. Meningkatkan kompetensi guru untuk mencapai Standar Kompetensi yang ditetapkan sesuai peraturan perundangan yang berlaku
2. Memenuhi kebutuhan guru dalam peningkatan kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni
3. Meningkatkan komitmen guru dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.

C. Peta Kompetensi

Peta kompetensi yang akan dicapai atau ditingkatkan melalui modul merujuk pada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 sebagai berikut.

1. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.
2. Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu.
3. Mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif.
4. Menguasai hakikat struktur keilmuan, ruang lingkup, dan objek geografi.
5. Membedakan pendekatan-pendekatan geografi.
6. Menguasai materi geografi secara luas dan mendalam.
7. Menunjukkan manfaat mata pelajaran geografi

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup modul Pembinaan Karier Guru Kelompok Kompetensi I sebagai berikut.

1. Pengetahuan Dasar Penginderaan Jauh (PJ)
2. Sistem Penginderaan Jauh (PJ)
3. Dasar-Dasar SIG
4. Implementasi SIG
5. Perancangan Model-Model Pembelajaran
6. Perancangan Media Pembelajaran

7. Pengolahan dan Pelaporan Penilaian
8. Analisis RPP Dalam Pembelajaran Geografi

E. Cara Penggunaan Modul

Modul ini dapat digunakan dan berhasil dengan baik dengan memperhatikan petunjuk penggunaan berikut.

1. Model Tatap Muka

Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran guru, baik untuk moda tatap muka dengan model tatap muka penuh maupun model tatap muka In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan dibawah.

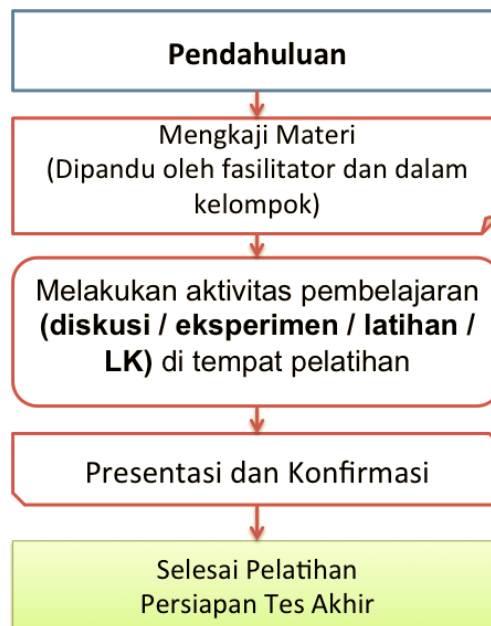


Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran diklat tatap muka penuh adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru melalui model tatap muka penuh yang dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis dilingkungan ditjen.GTK maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator.

Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur dibawah.



Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model tatap muka penuh dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul Profesional kelompok kompetensi I, fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan yang akan secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan bersama fasilitator dan peserta lainnya, baik itu dengan menggunakan diskusi tentang materi, melaksanakan praktik, dan latihan kasus.

Lembar kerja pada pembelajaran tatap muka penuh adalah bagaimana menerapkan pemahaman materi-materi yang berada pada kajian materi.

Pada aktivitas pembelajaran materi ini juga peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data sampai pada peserta dapat membuat kesimpulan kegiatan pembelajaran.

d. Presentasi dan Konfirmasi

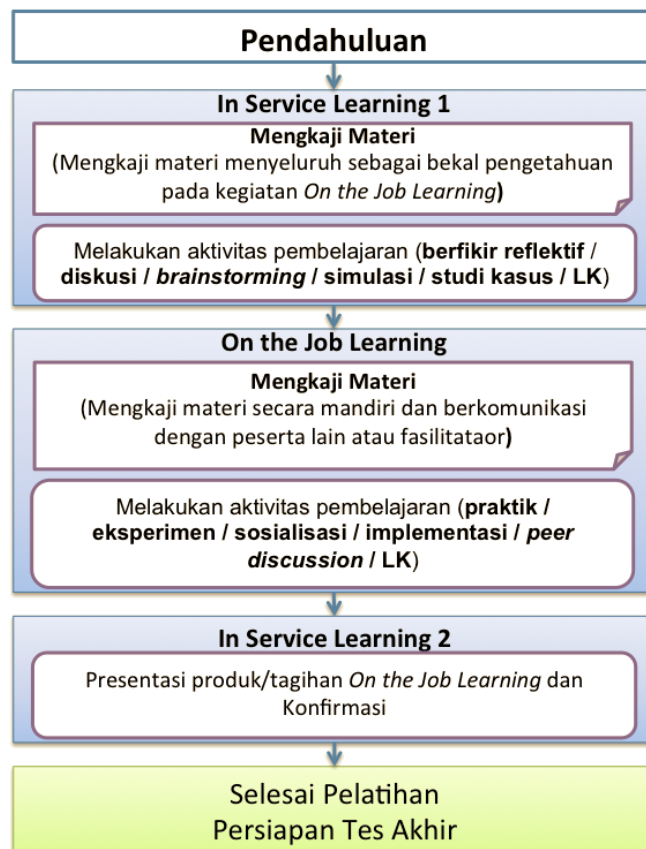
Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi dan dibahas bersama. pada bagian ini juga peserta dan penyaji *me-review* materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran

e. Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak tes akhir.

3. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka In-On-In

Kegiatan diklat tatap muka dengan model In-On-In adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru yang menggunakan tiga kegiatan utama, yaitu *In Service Learning 1* (In-1), *on the job learning* (On), dan *In Service Learning 2* (In-2). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka In-On-In tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model In-On-In dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan disampaikan bertepatan pada saat pelaksanaan *In service learning 1* fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul

b. In Service Learning 1 (IN-1)

1) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul profesional kelompok kompetensi I Penginderaan Jauh (PJ) dan Sistem Informasi

Geografis (SIG), serta modul pedagogik kelompok kompetensi I. Pengembangan Pembelajaran untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

2) Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode yang secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan, baik itu dengan menggunakan metode berfikir reflektif, diskusi, *brainstorming*, simulasi, maupun studi kasus yang kesemuanya dapat melalui Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada IN1. Pada aktivitas pembelajaran materi ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mempersiapkan rencana pembelajaran pada *on the job learning*.

c. *On the Job Learning* (ON)

1) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi I, guru sebagai peserta akan mempelajari materi yang telah diuraikan pada *in service learning 1* (IN1). Guru sebagai peserta dapat membuka dan mempelajari kembali materi sebagai bahan dalam mengerjakan tugas-tugas yang ditagihkan kepada peserta.

2) Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada IN1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung dilakukan di sekolah maupun kelompok kerja melalui

tagihan berupa Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada ON.

Pada aktivitas pembelajaran materi pada ON, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data dengan melakukan pekerjaan dan menyelesaikan tagihan pada *on the job learning*.

d. In Service Learning 2 (IN-2)

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi produk-produk tagihan ON yang akan di konfirmasi oleh fasilitator dan dibahas bersama. pada bagian ini juga peserta dan penyaji me-review materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran

e. Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak tes akhir.

Modul pembinaan karir guru kelompok kompetensi teridiri atas beberapa kegiatan pembelajaran yang di dalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari.

Modul ini mempersiapkan lembar kerja yang nantinya akan dikerjakan oleh peserta, lembar kerja tersebut dapat terlihat pada table berikut.

Tabel 1. Daftar Lembar Kerja Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK.Pro.I.1.1.1	Menganalisis peranan Penginderaan Jauh (PJ)	TM/IN
2.	LK.Pro.I.1.1.2	Menguraikan Pemanfaatan PJ	ON
3.	LK.Pro.I.1.1.3	Mengembangkan Soal	ON
4.	LK.Pro.I.2.1	Membuat skema/bagan peranan dan fungsi komponen dalam sistem PJ	TM/IN
5.	LK.Pro.I.2.2	Mendeskripsikan skema/bagan pernana dan fungsi komponen PJ	ON
6.	LK.Pro.I.2.3	Mengembangkan Soal	ON

7.	LK.Pro.I.3.1	Menjelaskan peranan SIG	TM/IN
8.	LK.Pro.I.3.2	Menjelaskan keunggulan SIG pada berbagai bidang	ON
9.	LK.Pro.I.3.3	Mengembangkan Soal	ON
10.	LK.Pro.I.4.1	menentukan implementasi SIG	TM/IN
11.	LK.Pro.I.4.2	Membuat tahapan proses operasi spasial	ON
12.	LK.Pro.I.4.3	Mengembangkan soal	ON
13.	LK.Ped.I.5.1	Mengevaluasi model-model pembelajaran	TM/IN
14.	LK.Ped.I.5.2	Merekomendasikan hasil evaluasi	TM/IN
15.	LK.Ped.I.5.3	Mengembangkan Soal	ON
16.	LK.Ped.I.6.1	Mengevaluasi media pembelajaran	TM/IN
17.	LK.Ped.I.6.2	Menyusun Rencana Tindak Lanjut Hasil Evaluasi	ON
18.	LK.Ped.I.6.3	Mengembangkan Soal	IN DAN ON
19.	LK.Ped. G.7.1	Menganalisis butir soal pilihan ganda	TM/IN
20.	LK.Ped. G.7.2	Memberikan skor pada soal uraian	TM/IN
21.	LK.Ped. G.7.3	Mengembangkan Soal	IN DAN ON
22.	LK.Ped. G.8.1	Mengevaluasi RPP	TM/IN
23.	LK.Ped. G.8.2	Merevisi RPP hasil Evaluasi	ON
24.	LK.Ped. G.8.3	Mengembangkan Soal	IN DAN ON

Keterangan.

TM: Dignakan pada Tatap Muka Penuh

IN1: Digunakan pada *In service learning 1*

ON: Digunakan pada *on the job learning*

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 DASAR-DASAR PENGINDERAAN JAUH

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat menjelaskan konsep dasar, peranan dan keuntungan penggunaan penginderaan jauh, serta menganalisis permasalahan kegiatan manusia dalam bidang fisik dan sosial dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan konsepsi dasar penginderaan jauh
2. Menjelaskan peranan penginderaan jauh
3. Menjelaskan keuntungan penginderaan jauh
4. Menganalisis permasalahan atau kasus yang berkaitan dengan kegiatan manusia dalam bidang fisik
5. Menganalisis permasalahan atau kasus yang berkaitan dengan kegiatan manusia dalam bidang sosial

C. Uraian Materi

Pengantar

Manusia merupakan makhluk ciptaan Tuhan yang diberi kelebihan dibanding makhluk lainnya. Manusia diberi kelebihan untuk berpikir sehingga mampu menciptakan sesuatu yang dapat membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Pengembangan teknologi pemotretan udara merupakan bukti bahwa manusia mampu berpikir kreatif dan profesional karena dapat mempermudah kegiatan pemetaan atau penggambaran muka bumi dengan teknik khusus sehingga dapat mengenal dan menentukan objek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan obyek tersebut.

Materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh dipelajari secara mandiri dengan mencermati dan mencatat istilah-istilah yang dianggap asing atau sulit. Untuk menemukan jawaban dari istilah-istilah sulit atau asing itu, silahkan

temukan dalam glosarium modul ini, ensiklopedi geografi, atau sumber belajar lainnya.

1. Konsep Dasar Penginderaan Jauh

Teknologi penginderaan jauh merupakan pengembangan dari teknologi pemotretan udara yang mulai diperkenalkan pada akhir abad ke 19. Manfaat potret udara dirasa sangat besar dalam perang dunia pertama dan kedua, sehingga cara ini dipakai dalam eksplorasi ruang angkasa. Sejak saat itu istilah penginderaan jauh (*remote sensing*) dikenal dan menjadi populer dalam dunia pemetaan.

Eksplorasi ruang angkasa yang berlangsung sejak tahun 1960-an antara lain diwakili oleh satelit-satelit Gemini, Apollo, Sputnik, dan Solyus. Kamera presisi tinggi mengambil gambar bumi dan memberikan informasi berbagai gejala dipermukaan bumi seperti geologi, kehutanan, kelautan dan sebagainya. Teknologi pemotretan dan perekaman permukaan bumi berkembang lebih lanjut dengan menggunakan berbagai sistem perekam data seperti kamera majemuk, *multispectral scanner*, *vidicon*, *radiometer*, *spectrometer* yang berlangsung sampai sekarang. Bahkan dalam waktu terakhir ini alat GPS (*Global Positioning System*) dimanfaatkan pula untuk merekam peta ketinggian dalam bentuk DEM (*Digital Elevation Model*).

Pada tahun 1972 satelit *Earth Resource Technology Satellite - 1* (ERTS-1), sekarang dikenal dengan Landsat, untuk pertama kali diorbitkan Amerika Serikat. Satelit ini dikenal sebagai satelit sumberdaya alam karena fungsinya adalah untuk memetakan potensi sumberdayaalam dan memantau kondisi lingkungan. Para praktisi dari berbagai bidang ilmu mencoba memanfaatkan data Landsat untuk menunjang program pemetaan, yang dalam waktu pendek disimpulkan bahwa data satelit tersebut potensial untuk menunjang program pemetaan dalam lingkup area yang sangat luas. Sukses program Landsat diikuti oleh negara-negara lain dengan diorbitkannya berbagai satelit sejenis seperti SPOT oleh Perancis, IRS oleh India, MOSS dan Adeos oleh Jepang, ERS-1 oleh MEE (Masyarakat Ekonomi Eropa) dan Radarsat oleh Kanada. Pada sekitar tahun 2000 sensor berketelitian tinggi yang semula merupakan

jenis sensor untuk mata-mata/intelligence telah pula dipakai untuk keperluan sipil dan diorbitkan melalui satelit-satelit Quickbird, Ikonos, Orbimage-3, sehingga obyek kecil di permukaan bumi dapat pula direkam. Penggunaan data satelit penginderaan jauh di bidang kebumihantaran telah banyak dilakukan di negara maju untuk keperluan pemetaan geologi, eksplorasi mineral dan energi, bencana alam dan sebagainya. Di Indonesia penggunaan dalam bidang kebumihantaran belum sebanyak di luar negeri karena berbagai kendala, diantaranya data satelit cukup mahal, memerlukan software khusus dan paling utama adalah ketersediaan sumberdaya manusia yang terampil sangat terbatas.

Penginderaan jauh didefinisikan sebagai suatu teknik untuk mengenal dan menentukan objek dipermukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan obyek tersebut. Berikut adalah pengertian Penginderaan jauh menurut beberapa ahli.

- a. Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu, karena terdapat suatu sistematika tertentu untuk dapat menganalisis informasi dari permukaan bumi, ilmu ini harus dikoordinasi dengan beberapa pakar ilmu lain seperti ilmu geologi, tanah, perkotaan dan lain sebagainya. (Everett dan Simonett, 1976):
- b. *Remote sensing is the science and art of obtaining information about an object, area, or phenomenon through the analysis of data acquired by a device that is not in contact with the object, area, or phenomenon under investigation (Lillesand & Kiefer, 1979).*
- c. Penginderaan Jauh ialah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Alat yang dimaksud dalam batasan ini adalah alat pengindera atau sensor yang dipasang pada wahana yang berupa pesawat terbang, satelit atau wahana yang lain. Obyek yang diindera adalah permukaan bumi, angkasa atau luar angkasa yang dilakukan dari jarak jauh. Sensor akan menerima tenaga yang dipantulkan atau dipancarkan oleh obyek tersebut. Hasil rekaman obyek oleh sensor berupa data. Data

penginderaan jauh dianalisis atau diinterpretasi untuk menjadi informasi tentang obyek atau gejala yang diindera.

Berbeda dengan kedua definisi diatas yang memandang penginderaan jauh sebagai ilmu dan teknik, beberapa ahli lain berpendapat bahwa inderaja merupakan teknik, yaitu teknik untuk memperoleh data dan analisis informasi tentang permukaan bumi .

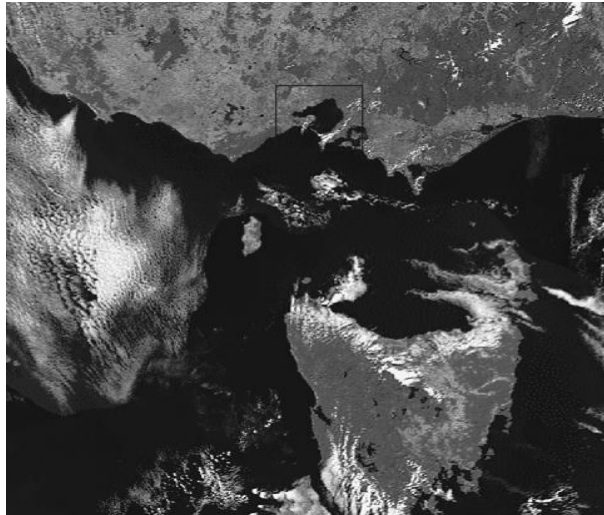
- d. *Remote sensing refers to the variety of techniques that have been developed for the acquisition and analysis of information about the earth. This information is typically in the form of electromagnetic radiation that has either been reflected or emitted from the earth surface. (Lindgern 1985)*
- e. Penginderaan Jauh adalah berbagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi.
- f. Penginderaan jauh (*remote sensing*), yaitu penggunaan sensor radiasi elektromagnetik untuk merekam gambar lingkungan bumi yang dapat diinterpretasikan sehingga menghasilkan informasi yang berguna (*Curran, 1985*).
- g. Penginderaan jauh (*remote sensing*), yaitu ilmu untuk mendapatkan informasi mengenai permukaan bumi seperti lahan dan air dari citra yang diperoleh dari jarak jauh (*Campbell, 1987*). Hal ini biasanya berhubungan dengan pengukuran pantulan atau pancaran gelombang elektromagnetik dari suatu objek.

Dari berbagai pendapat diatas, jelaslah bahwa penginderaan jauh merupakan ilmu, tetapi bila digunakan pakar lain untuk menopang penelitian atau pekerjaanya, maka Penginderaan Jauh dapat merupakan teknik bagi mereka.

2. Peranan Penginderaan Jauh

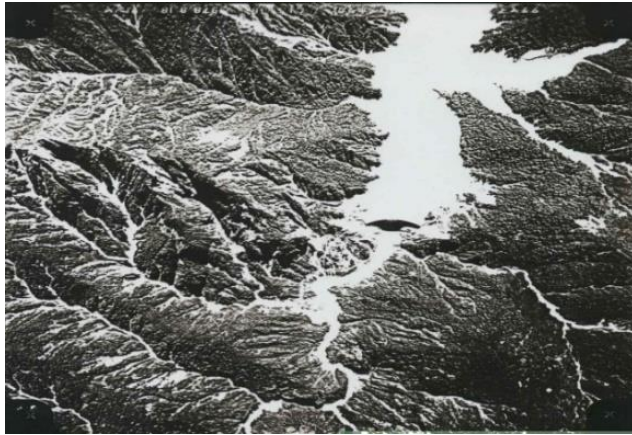
Sistem pengindraan jauh dalam geografi sangat bermanfaat dalam memberikan informasi suatu wilayah dengan kondisi fisik dan sosialnya serta dalam hal pemantauan sumber daya alam dan lingkungan. Beberapa manfaat penginderaan jauh adalah sebagai berikut :

- a. Dalam bidang meteorologi dan klimatologi (METEOSAT, TIROS, dan NOAA)
- 1) Mengamati iklim daerah melalui pengamatan tingkat perawanan dan kandungan air dalam udara.
 - 2) Membantu analisis cuaca dan peramalan/prediksi prakiraan cuaca dengan cara menentukan daerah tekanan tinggi dan tekanan rendah serta daerah hujan badai dan siklon.
 - 3) Mengamati sistem/pola angin permukaan.
 - 4) Melakukan pemodelan meteorologi dan set data klimatologi

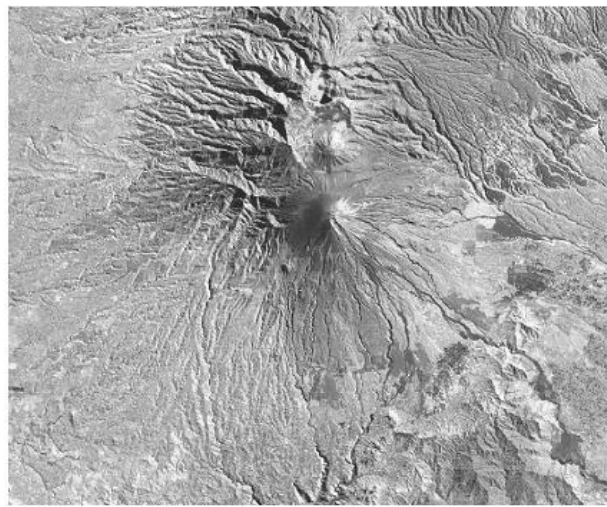


Gambar 4. Hasil citra foto dari satelit cuaca NOAA

- b. Dalam bidang oseanografi (ilmu kelautan), bermanfaat untuk pengamatan sifat fisik air laut, seperti suhu permukaan air laut, warna, kadar garam, arus dan sebagainya, pemanfaatan gerakan air laut seperti gelombang dan pasang surut air laut dan pengamatan perubahan garis pantai akibat erosi dan sedimentasi.
- c. Dalam bidang hidrologi (pengairan) (LANDSAT/ERS, SPOT).
- 1) Pemantauan daerah aliran sungai dan konservasi sungai.
 - 2) Pemetaan sungai dan studi sedimentasi sungai.
 - 3) Pemantauan luas daerah intensitas banjir.

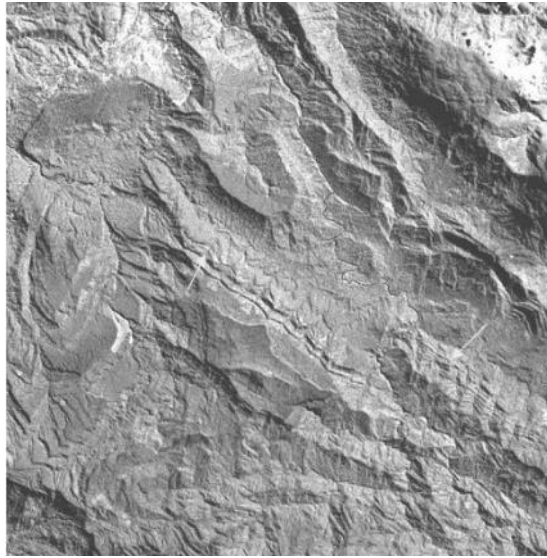


Gambar 5. Kerekayasaan Bendungan



Gambar 6. Kerucut G.Semeru dengan kerucut gunung api, aliran lava dan lahar.

- d. Dalam bidang geologi (ilmu kebumihan), bermanfaat untuk
- 1) Menentukan struktur batuan suatu wilayah,
 - 2) Pemantauan wilayah bencana akibat gempa, kebakaran, tsunami dan longsor.
 - 3) Pemantauan aktivitas gunung berapi, dan pemantauan persebaran debu vulkanik.
 - 4) Menentukan struktur geologi dan macam batuan.
 - 5) Melakukan pemantauan distribusi sumber daya alam, seperti hutan (lokasi, macam, kepadatan, dan kerusakan), bahan tambang (uranium, emas, minyak bumi)
 - 6) Melakukan pemantauan pencemaran laut dan lapisan minyak di laut.
 - 7) Melakukan pemantauan pencemaran udara dan pencemaran laut.



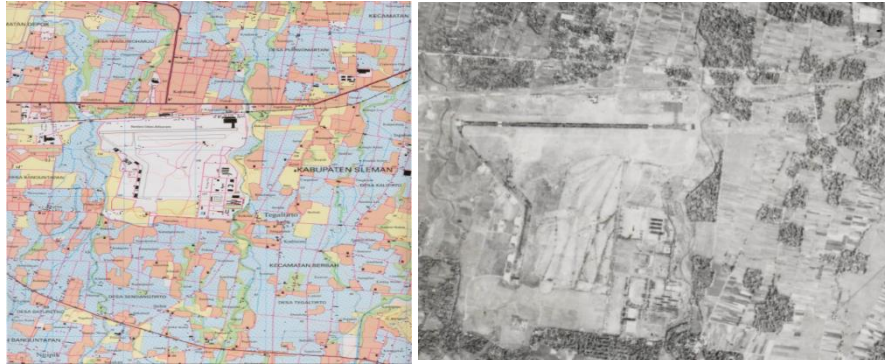
Gambar 7. Perlapisan batupasir dalam strukur sinklin



Gambar 8. Pola lipatan Minyak bumi

e. Bidang Pembuatan Peta

Peta citra merupakan citra yang telah bereferensi geografis sehingga dapat dianggap sebagai peta. Informasi spasial yang disajikan dalam peta citra merupakan data raster yang bersumber dari hasil perekaman citra satelit sumber daya alam secara kontinu. Peta citra memberikan semua informasi yang terekam pada bumi tanpa adanya generalisasi.



Gambar 9. Peta Rupabumi Skala 1:50.000 Dan Foto Udara Skala 1:40.000
Bandara Adi Sucipto Yogyakarta

f. Bidang sumber geofisika, geologi, geodesi dan lingkungan, bermanfaat antara lain untuk;

1) Permetaan penggunaan lahan

Inventarisasi penggunaan lahan penting dilakukan untuk mengetahui apakah pemetaan lahan yang dilakukan oleh aktivitas manusia sesuai dengan potensi ataupun daya dukungnya. Penggunaan lahan yang sesuai memperoleh hasil yang baik, tetapi lambat laun hasil yang diperoleh akan menurun sejalan dengan menurunnya potensi dan daya dukung lahan tersebut. Integrasi teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu bentuk yang potensial dalam penyusunan arahan fungsi penggunaan lahan. Dasar penggunaan lahan dapat dikembangkan untuk berbagai kepentingan penelitian, perencanaan, dan pengembangan wilayah. Contohnya penggunaan lahan untuk usaha pertanian atau budidaya permukiman.

2) Kehutanan

Bidang kehutanan berkenaan dengan pengelolaan hutan untuk kayu termasuk perencanaan pengambilan hasil kayu, pemantauan penebangan dan penghutanan kembali, pengelolaan dan pencacahan margasatwa, inventarisasi dan pemantauan sumber daya hutan, rekreasi, dan pengawasan kebakaran. Kondisi fisik hutan sangat rentan terhadap bahaya kebakaran maka penggunaan citra inframerah akan sangat membantu dalam penyediaan data dan informasi dalam rangka monitoring perubahan temperatur secara kontinu dengan aspek

geografis yang cukup memadai sehingga implementasi di lapangan dapat dilakukan dengan sangat mudah dan cepat.

Selain itu penginderaan jauh memiliki peranan yang sangat penting untuk keperluan hankam, distribusi sumber daya alam, pemetaan lahan kritis, data kerusakan lingkungan dan berbagai keperluan lainnya. Peranan peta citra (*space map*) dimasa mendatang akan menjadi penting sebagai upaya untuk mempercepat ketersediaan dan penentuan kebutuhan peta dasar yang memang belum dapat meliputi seluruh wilayah nasional pada skala global dengan informasi terbaru (*up to date*). Peta citra mempunyai keunggulan informasi terhadap peta biasa.

Hal ini disebabkan karena citra merupakan gambaran nyata di permukaan bumi, sedangkan peta biasa dibuat berdasarkan generalisasi dan seleksi bentang alam ataupun buatan manusia. Contohnya peta dasar dan peta tanah, dapat menggambarkan atau memetakan daerah bencana dalam waktu yang cepat, seperti menggambarkan daerah yang terkena gempa, penggambaran wilayah yang terkena banjir dan sebagainya

Melalui indera ini dapat diperoleh data atau informasi tentang kenampakan di permukaan bumi dengan cepat dan tepat. Lokasi lokasi yang jauh, misalnya pedalaman Irian Jaya atau pulau pulau lainnya di sekitarnya, gejala yang terdapat di dasar samudra. dengan segala potensinya, datanya dapat diperoleh secara akurat termasuk wilayah yang sulit dijangkau seperti daerah pedalaman Papua dan wilayah dasar samudra

3. Keuntungan Penggunaan Penginderaan Jauh

Menurut Sutanto jumlah bidang penggunaan maupun frekuensinya, penggunaan penginderaan jauh pada saat ini meningkat dengan pesat. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor dibawah ini :

- a) Citra menggambarkan objek, daerah, dan gejala di permukaan bumi dengan wujud dan letak objek yang mirip dengan wujud dan letaknya di permukaan bumi, relatif lengkap, meliputi daerah yang luas, dan

bersifat permanen. Wujud dan letak objek yang tergambar pada citra mirip dengan wujud dan letaknya di permukaan bumi.

- b) Citra merupakan alat dan sumber pembuatan peta, baik dari segi sumber data maupun sebagai kerangka letak. Kalau peta merupakan model analog, citra terutama foto udara merupakan modal ikonik karena wujud gambarnya mirip wujud objek sebenarnya.
- c) Citra merupakan sumber data multimatik karena citra dapat digunakan untuk berbagai bidang, seperti geografi, geologi, hidrologi, dan kehutanan.
- d) Penggunaan citra dapat menggambarkan daerah yang luas. Bagi foto udara berskala 1 : 50.000 dan berukuran standar 23 x 23 cm, tipe foto dapat meliputi daerah seluas 132 km². Satu lembar foto udara berskala 1 : 100.000 meliputi daerah seluas 529 km². Citra satelit LANDSAT IV yang dibuat pada ketinggian 700 km dapat meliputi daerah seluas 34.000 km². Di samping citra, hanya peta yang mampu menyajikan gambaran sinoptik walaupun berupa simbol.
- e) Dari jenis citra tertentu dapat ditimbulkan gambar tiga dimensi apabila pengamatannya dilakukan dengan alat stereoskop. Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit dijelajahi secara langsung (terrestrial). Hal ini dapat dibuktikan pada pemetaan daerah rawa, hutan, dan pegunungan. Kalau cuacanya baik, daerah tersebut dapat dipotret dengan citra secara cepat. Perekaman satu lembar foto udara meliputi daerah seluas 132 km² dilakukan dalam waktu kurang dari satu detik, sedangkan perekaman citra LANDSAT yang meliputi daerah seluas 34.000 km² dilakukan dalam waktu 25 detik.
- f) Merupakan satu-satunya cara untuk pemetaan daerah bencana karena tidak ada cara lain yang mampu memetakan daerah bencana secara cepat justru pada saat terjadi bencana.
- g) Citra satelit dibuat dengan periode ulang yang pendek, misalnya 16 hari bagi citra LANDSAT IV dan dalam dua kali tiap harinya bagi citra NOAA. Dengan demikian, citra merupakan alat yang baik sekali untuk memantau perubahan yang cepat, seperti pembukaan hutan, pemekaran kota, atau perubahan kualitas lingkungan.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ), maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Prof.I.1.1.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong.

Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Pro.I.1.1

Aktivitas: Menganalisis peranan Penginderaan Jauh (PJ)

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Baca dan cermati uraian materi konsep dasar, peranan dan penggunaan penginderaan jauh
2. Tulislah dengan singkat peranan penginderaan jauh pada berbagai bidang.
3. Kerjakan tugas menggunakan format berikut.

NO	BIDANG KAJIAN		PEMANFAATAN
	Fisik	Hidrologi	
		Kartografi	
			
	Sosial	Pajak	
		Perencanaan Wilayah	
			

4. Diskusikan permasalahan atau kasus yang berkaitan dengan kegiatan manusia dalam bidang fisik dan sosial dari fasilitator.

5. Analisis peranan penginderaan jauh untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut.

No	Permasalahan/Kasus		Bentuk Penginderaan Jauh
1.	Oseanografi (ilmu kelautan),	Pengamatan sifat fisik air laut, seperti suhu permukaan air laut.	Menggunakan berbagai spektrum untuk mendeteksi suhu

6. Bekerjasamalah untuk meminta bantuan dari kelompok lain untuk memeriksa hasil pekerjaan kelompok Saudara. Demikian sebaliknya, kelompok Saudara juga memberikan bantuan untuk memeriksa hasil kelompok lain.
7. Tulislah hasil pemeriksaan berupa kelebihan, hal-hal yang perlu ditingkatkan, serta saran perbaikan.

Kelebihan:

.....

Hal-hal yang perlu ditingkatkan:

.....

Saran perbaikan:

.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ) dengan menggunakan LK Pro.I.1.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat

dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Pro.I.1.2

Aktivitas: Menguraikan pemanfaatan PJ

1. Cermati bacaan berikut.

Bacaan: **Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan merupakan Aktivitas manusia pada dan dalam kaitannya dengan lahan, yang biasanya tidak secara langsung tampak dari citra. Penutup lahan merupakan gambaran konstruksi vegetasi dan buatan yang menutup permukaan lahan. Konstruksi tersebut merupakan konstruksi yang tampak dari sebuah citra penginderaan jauh. Pemetaan penggunaan lahan dan penutup lahan sangat berhubungan dengan studi vegetasi, tanaman pertanian dan tanah dari biosfer. Karena data penggunaan lahan dan penutup lahan sangatlah penting untuk sebuah perencanaan. Lahan merupakan material dasar dari suatu lingkungan, yang diartikan berkaitan dengan sejumlah karakteristik alami yaitu iklim, geologi, tanah, topografi, hidrologi dan biologi.

2. Berdasarkan bacaan di atas, uraikan bentuk pemanfaatan penginderaan jauh di bidang:
 - a. Penggunaan lahan (pemetaan)
 - b. Fisiografi
 - c. Penggunaan lahan pertanian
 - d. Perkebunan
 - e. Kehutanan
3. Gunakan format berikut untuk menguraikannya.

No.	Bidang	Bentuk Pemanfaat PJ
1.	Penggunaan lahan (Pemetaan)	
2.	Fisiografi	
3.	Penggunaan lahan pertanian	
4.	Perkebunan	
5.	Kehutanan	

4. Tentukan sikap apa yang perlu ditumbuhkembangkan saat menguraikan bentuk pemanfaatan PJ di berbagai bidang.

Sikap yang perlu dikembangkan:

.....

5. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ) menggunakan LK.Pro.I.1.3 berikut.

LK Pro.I.1.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7.
2. Pelajari ruang lingkup materi ujian nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
Pengetahuan dan pemahaman - Mendeskripsikan - Mengidentifikasi - Menjelaskan - Menentukan	Siswa mampu mendeskripsikan: - hakekat geografi; - konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu mendeskripsikan: - pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu mendeskripsikan: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu mendeskripsikan: - polakeruangan, - interaksidasa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, negara berkembang dan maju
Aplikasi - Mengklasifikasi - Menentukan - Menggunakan - Menunjukkan - Menerapkan - Menghitung	Siswa mampu menerapkan: - hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu menentukan karakteristik : - Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu menerapkan pengetahuan untuk mengatasi permasalahan: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, - pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu menentukan karakteristik: - polakeruangan, - interaksidasa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, - negara berkembang dan maju
Penalaran dan logika - Membandingkan - Memprediksi - Membuktikan - Menginterpretasi - Menganalisis	Siswa mampu menganalisis: - hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu menganalisis: - pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet, - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu memprediksi permasalahan dan upaya mengatasinya di bidang: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, - pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu membedakan kewilayahan tentang: - polakeruangan, - interaksidasa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, - negara berkembang dan maju

3. Buat kisi-kisi soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format berikut. (Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah Saudara)

KISI-KISI PENULISAN SOAL TES PRESTASI AKADEMIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2						PG Level Aplikasi
3						PG Level Penalaran

4. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.

5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI
Kunci Jawaban:

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

Penginderaan Jauh ialah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji. Penginderaan jauh merupakan ilmu, tetapi bila digunakan pakar lain untuk menopang penelitian atau pekerjaannya, maka Penginderaan Jauh dapat merupakan teknik bagi mereka.

Manfaat penginderaan jauh PADA bidang meteorologi dan klimatologi , oseanografi (ilmu kelautan), bermanfaat untuk pengamatan sifat fisik air laut, hidrologi (pengairan) (LANDSAT/ERS, SPOT), geologi (ilmu kebumihan), Pembuatan Peta, dan bidang sumber geofisika, geologi, geodesi dan lingkungan, bermanfaat antara lain untuk; Permetaan menggunakan lahan dan kehutanan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran, Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ)?

2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ)?
3. Apa manfaat materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi Dasar-dasar Penginderaan Jauh (PJ)?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 SISTEM PENGINDERAAN JAUH

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat menjelaskan sistem dasar penginderaan jauh dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan konsep dasar sistem Penginderaan Jauh
2. Mengidentifikasi komponen-komponen dalam sistem Penginderaan Jauh
3. Menjelaskan peranan atau fungsi komponen-komponen dalam sistem Penginderaan Jauh

C. Uraian Materi

Pengantar

Pengoperasian peralatan penginderaan atau sensor dan penginterpretasian hasil citra tidak sekedar memberikan wawasan atau keterampilan tentang bagaimana memfungsikan alat itu tetapi juga bagaimana seseorang harus mampu melakukannya secara profesional dengan keberanian, kerja keras, tanggung jawab, dan ketelitian.

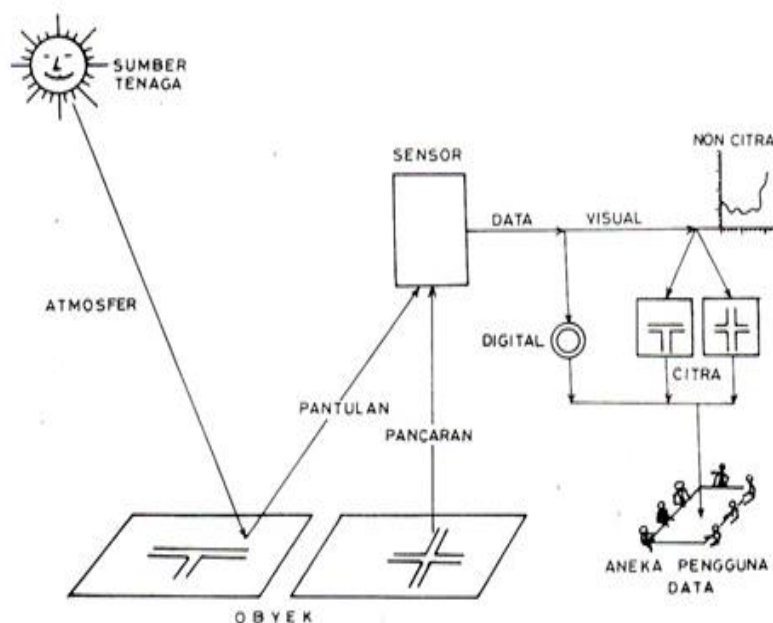
Untuk mempelajari materi ini, silakan dibaca dan dicermati. Kemudian buat catatan jika ada istilah asing atau yang belum dimengerti. Dengan demikian saudara dapat menjelaskan kembali bagaimana sistem dan komponen Penginderaan Jauh tersebut.

1. Sistem dan Dasar Fisika Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh ialah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Alat yang dimaksud dalam batasan ini adalah alat penginderaan atau sensor yang dipasang pada wahana yang berupa pesawat terbang, satelit atau wahana yang lain. Obyek yang diindera adalah permukaan bumi, angkasa atau luar angkasa yang dilakukan dari jarak jauh. Sensor akan menerima tenaga yang dipantulkan atau dipancarkan oleh obyek tersebut. Hasil rekaman obyek oleh sensor disingkat dengan istilah data. Data penginderaan jauh dianalisis atau diinterpretasi untuk menjadi informasi tentang obyek atau gejala yang diindera.

Data penginderaan jauh diperoleh dari suatu satelit, pesawat udara balon udara atau wahana lainnya. Data-data tersebut berasal rekaman sensor yang memiliki karakteristik berbeda-beda pada masing-masing tingkat ketinggian yang akhirnya menentukan perbedaan dari data penginderaan jauh yang dihasilkan (Richards and Jia, 2006). Pengumpulan data penginderaan jauh dapat dilakukan dalam berbagai bentuk sesuai dengan tenaga yang digunakan. Tenaga yang digunakan dapat berupa variasi distribusi daya, distribusi gelombang bunyi dan distribusi energi elektromagnetik. Obyek dipermukaan bumi dapat dianalisis karena masing-masing obyek memiliki karakteristik tersendiri dalam interaksinya dengan tenaga tersebut.



Gambar 10. Skema Umum Sistem Penginderaan Jauh

Sistem ialah serangkaian obyek atau komponen yang saling berkaitan dan bekerja sama secara terkoordinasi untuk melaksanakan tujuan tertentu. Sistem penginderaan jauh ialah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh. Rangkaian komponen itu berupa sumber tenaga, obyek, sensor, data, dan pengguna data.

a. Sumber Tenaga

Dalam penginderaan jauh harus ada sumber tenaga, baik sumber tenaga alamiah (sistem pasif) maupun sumber tenaga buatan (sistem aktif). Tenaga ini mengenai objek di permukaan bumi yang kemudian dipantulkan ke sensor. Jumlah tenaga matahari yang mencapai bumi dipengaruhi oleh waktu (jam, musim), lokasi, dan kondisi cuaca. Jumlah tenaga yang diterima pada siang hari lebih banyak bila dibandingkan dengan jumlah pada pagi atau sore hari. Kedudukan matahari terhadap tempat di bumi berubah sesuai dengan perubahan musim. Pada musim di saat matahari berada tegak lurus di atas suatu tempat, jumlah tenaga yang diterima lebih besar bila dibanding dengan pada musim lain di saat matahari kedudukannya condong terhadap tempat itu. Di samping itu, jumlah tenaga yang diterima juga dipengaruhi oleh letak tempat di permukaan bumi. Tempat-tempat di ekuator menerima tenaga lebih banyak bila dibandingkan terhadap tempat-tempat di lintang tinggi. Kondisi cuaca juga berpengaruh terhadap jumlah sinar yang mencapai bumi. Semakin banyak penutupan oleh kabut, asap, dan awan, maka akan semakin sedikit tenaga yang dapat mencapai bumi.

Atmosfer merupakan bagian penting, sebelum mengenai obyek, energi yang dihasilkan sumber tenaga merambat melewati atmosfer. Atmosfer membatasi bagian spektrum elektromagnetik yang dapat digunakan dalam penginderaan jauh. Pengaruh atmosfer merupakan fungsi panjang gelombang dan bersifat selektif terhadap panjang gelombang.

b. Obyek

Obyek mempunyai karakteristik tertentu dalam memantulkan atau memancarkan tenaga ke sensor. Pengenalan obyek pada dasarnya

dilakukan dengan menyidik (*tracing*) karakteristik spektral objek yang tergambar pada citra.

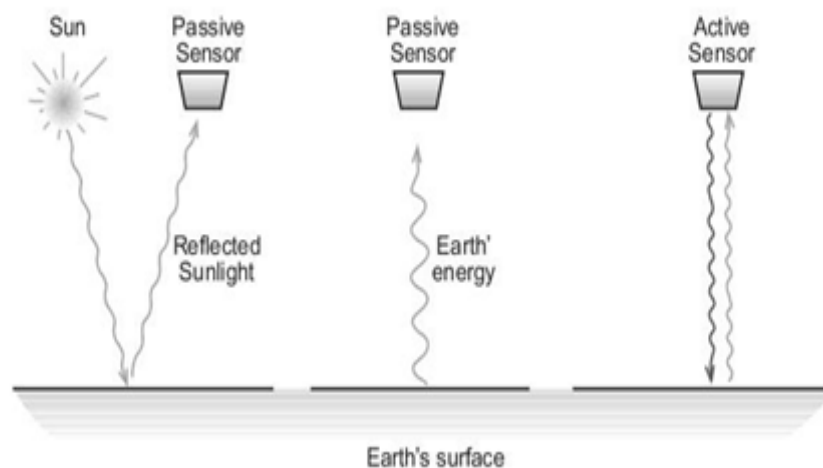
c. Sensor

Tenaga yang datang dari objek di permukaan bumi diterima dan direkam oleh sensor. Tiap sensor mempunyai kepekaan tersendiri terhadap bagian spektrum elektromagnetik. Di samping itu juga kepekaan berbeda dalam merekam obyek terkecil yang masih dapat dikenali dan dibedakan terhadap obyek lain atau terhadap lingkungan sekitarnya. Kemampuan sensor untuk menyajikan gambaran obyek terkecil ini disebut resolusi spasial. Semakin kecil obyek yang dapat direkam oleh sensor menandakan semakin baik kualitas sensor tersebut.

Berdasarkan proses perekamannya, sensor dibedakan menjadi sensor fotografik dan sensor elektronik. Sensor fotografik proses perekamannya berlangsung secara kimiawi. Tenaga elektromagnetik diterima dan direkam pada lapisan emulsi film yang bila diproses akan menghasilkan foto. Sedangkan sensor elektronik menggunakan tenaga elektrik dalam bentuk sinyal elektrik. Sinyal elektrik yang direkam pada pita magnetik ini kemudian dapat diproses menjadi data visual maupun menjadi data digital yang siap dikomputerkan.

Lillesand dan Kiefer (1979) mengemukakan beberapa kelebihan sistem fotografik dan sistem elektronik. Keuntungan sistem fotografik yakni: (1) caranya sederhana, (2) tidak mahal, (3) resolusi spasialnya baik, dan (4) integritas geometriknya baik. Sistem elektronik mempunyai kelebihan dalam hal penggunaan spektrum elektromagnetik yang lebih luas, kemampuan yang lebih besar dan lebih pasti dalam membedakan karakteristik spektral obyek, dan proses analisis yang lebih cepat karena digunakannya komputer.

Penginderaan jauh sangat tergantung dari energi gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik dapat berasal dari banyak hal, akan tetapi gelombang elektromagnetik yang terpenting pada penginderaan jauh adalah sinar matahari.



Gambar 11. Ukuran Energi Yang Dipantulkan Dan Dipancarkan Oleh Sensor
Penginderaan Jauh
(Karle, et al., 2004)

Banyak sensor menggunakan energi pantulan sinar matahari sebagai sumber gelombang elektromagnetik, akan tetapi ada beberapa sensor penginderaan jauh yang menggunakan energi yang dipancarkan oleh bumi dan yang dipancarkan oleh sensor itu sendiri. Sensor yang memanfaatkan energi dari pantulan cahaya matahari atau energi bumi dinamakan sensor pasif, sedangkan yang memanfaatkan energi dari sensor itu sendiri dinamakan sensor aktif (Kerle, et al., 2004)

2. Komponen Sistem Penginderaan Jauh (PJ)

a. Radiasi Elektromagnetik

Sistem Penginderaan Jauh, energi elektromagnetik adalah sebuah komponen utama, yaitu sebagai medium untuk pengiriman informasi dari target kepada sensor. Energi elektromagnetik merambat dalam gelombang dengan beberapa karakter yang bisa diukur, yaitu: panjang gelombang/*wavelength*, frekuensi, amplitudo/*amplitude*, kecepatan. Amplitudo adalah tinggi gelombang, sedangkan panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak. Frekuensi adalah jumlah

gelombang yang melalui suatu titik dalam satu satuan waktu. Frekuensi tergantung dari kecepatan merambatnya gelombang. Karena kecepatan energi elektromagnetik adalah konstan (kecepatan cahaya), panjang gelombang dan frekuensi berbanding terbalik. Semakin panjang suatu gelombang, semakin rendah frekuensinya, dan semakin pendek suatu gelombang semakin tinggi frekuensinya.

Energi elektromagnetik dipancarkan, atau dilepaskan, oleh semua masa di alam semesta pada level yang berbedabeda. Semakin tinggi level energi dalam suatu sumber energi, semakin rendah panjang gelombang dari energi yang dihasilkan, dan semakin tinggi frekuensinya. Perbedaan karakteristik energi gelombang digunakan untuk mengelompokkan energi elektromagnetik.

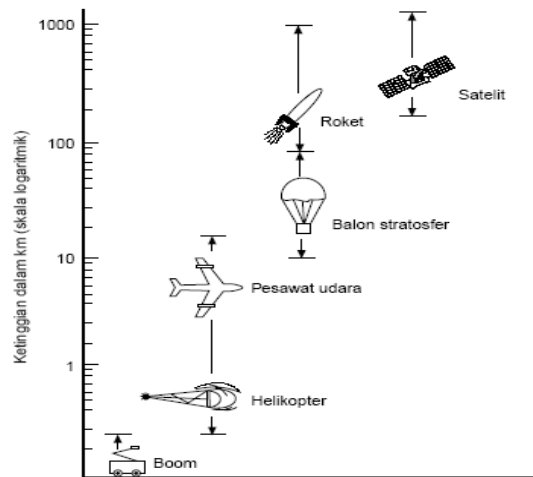
b. Resolusi sensor

Rancangan dan penempatan sebuah sensor terutama ditentukan oleh karakteristik khusus dari target yang ingin dipelajari dan informasi yang diinginkan dari target tersebut. Setiap aplikasi Penginderaan Jauh mempunyai kebutuhan khusus mengenai luas cakupan area, frekuensi pengukuran dan tipe energi yang akan dideteksi. Oleh karena itu, sebuah sensor harus mampu memberikan resolusi spasial, spectral dan temporal yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

- 1) **Resolusi spasial** menunjukkan level dari detail yang ditangkap oleh sensor. Semakin detail sebuah studi semakin tinggi resolusi spasial yang diperlukan. Sebagai ilustrasi, pemetaan penggunaan lahan memerlukan resolusi spasial lebih tinggi daripada sistem pengamatan cuaca berskala besar.
- 2) **Resolusi spektral** menunjukkan lebar kisaran dari masing-masing band spektral yang diukur oleh sensor. Untuk mendeteksi kerusakan tanaman dibutuhkan sensor dengan kisaran band yang sempit pada bagian merah.
- 3) **Resolusi temporal** menunjukkan interval waktu antar pengukuran. Untuk memonitor perkembangan badai, diperlukan pengukuran setiap beberapa menit. Produksi tanaman membutuhkan pengukuran setiap musim, sedangkan pemetaan geologi hanya membutuhkan sekali pengukuran.

c. Platform

- 1) **Ground-Based Platforms:** sensor diletakkan di atas permukaan bumi dan tidak berpindah-pindah. Sensornya biasanya sudah baku seperti pengukur suhu, angin, pH air, intensitas gempa dll. Biasanya sensor ini diletakkan di atas bangunan tinggi seperti menara.
- 2) **Aerial platforms:** biasanya diletakkan pada sayap pesawat terbang, meskipun platform airborne lain seperti balon udara, helikopter dan roket juga bisa digunakan. Digunakan untuk mengumpulkan citra yang sangat detail dari permukaan bumi dan hanya ditargetkan ke lokasi tertentu. Dimulai sejak awal 1900-an.



Gambar 12. Wahana Penginderaan Jauh

- 3) **Satellite Platforms:** sejak awal 1960 an sensor mulai diletakkan pada satelit yang diposisikan pada orbit bumi dan teknologinya berkembang pesat sampai sekarang. Banyak studi yang dulunya tidak mungkin menjadi mungkin.

3. Komunikasi dan pengumpulan data

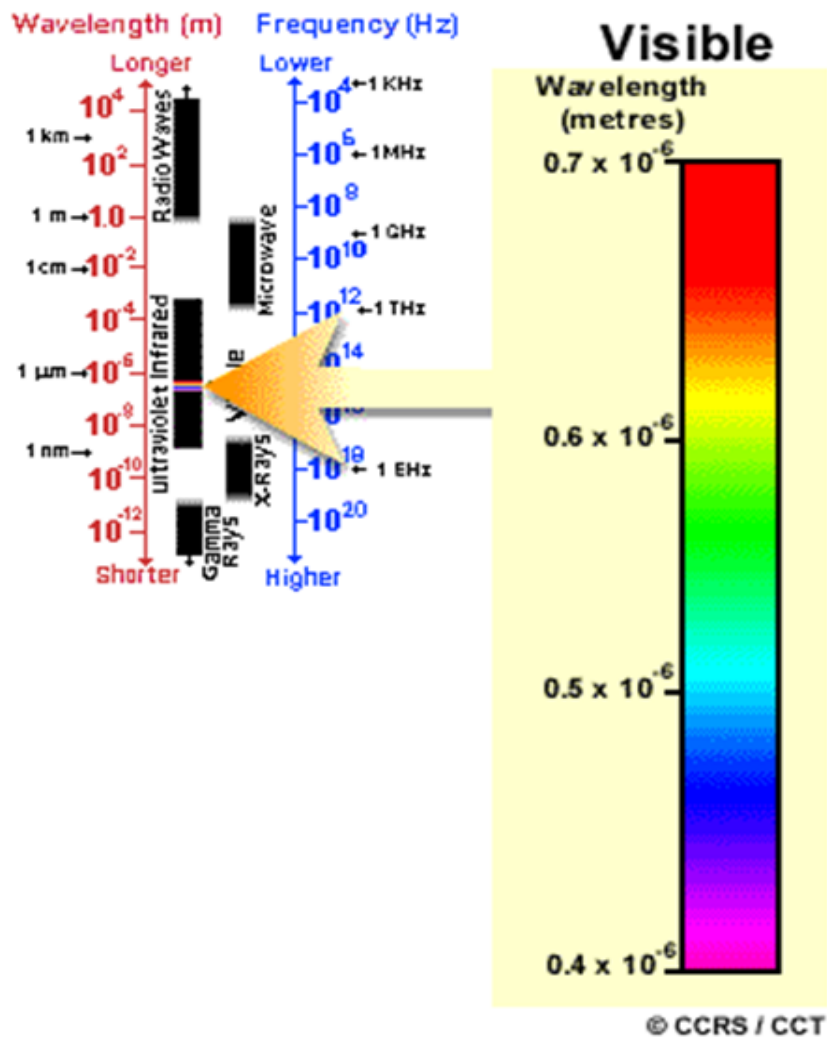
Pengiriman data yang dikumpulkan dari sebuah sistem penginderaan jauh kepada pemakai kadang-kadang harus dilakukan dengan sangat cepat. Oleh karena itu, pengiriman, penerimaan, pemrosesan dan penyebaran data dari sebuah sensor satelit harus dirancang dengan teliti untuk memenuhi kebutuhan pemakai.

Pada *ground-based platforms*, pengiriman menggunakan sistem komunikasi *ground-based* seperti radio, *transmisi microwave* atau *computer network*. Bisa juga data disimpan pada *platform* untuk kemudian diambil secara manual. Pada *aerial Platforms*, data biasanya disimpan *on board* dan diambil setelah pesawat mendarat. Dalam hal *satellite Platforms*, data dikirim ke bumi yaitu kepada sebuah stasiun penerima. Berbagai cara transmisi yang dilakukan:

- a. langsung kepada stasiun penerima yang ada dalam jangkauan,
- b. disimpan *on board* dan dikirimkan pada saat stasiun penerima ada dalam jangkauan,
- c. terus menerus, yaitu pengiriman ke stasiun penerima melalui komunikasi satelit berantai pada orbit bumi, atau
- d. kombinasi dari cara-cara tersebut. Data diterima oleh stasiun penerima dalam bentuk format digital mentah. Kemudian data tersebut akan diproses untuk pengkoreksian sistematis, geometrik dan atmosferik dan dikonversi menjadi format standard. Data kemudian disimpan dalam tape, disk atau CD. Data biasanya disimpan di stasiun penerima dan pemroses, sedangkan perpustakaan lengkap dari data biasanya dikelola oleh pemerintah ataupun perusahaan komersial yang berkepentingan.

4. Spektrum Elektromagnetik

Susunan semua bentuk gelombang elektromagnetik berdasarkan panjang gelombang dan frekuensinya disebut spectrum elektromagnetik. Gambar spectrum elektromagnetik di bawah disusun berdasarkan panjang gelombang (diukur dalam satuan μm) mencakup kisaran energi yang sangat rendah, dengan panjang gelombang tinggi dan frekuensi rendah, seperti gelombang radio sampai ke energi yang sangat tinggi, dengan panjang gelombang rendah dan frekuensi tinggi seperti radiasi X-ray dan Gamma Ray.



Gambar 13. Spectrum Electromagnetic
(sumber: <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>)

5. Level Energi

a. Radio

Radio adalah bentuk level energi elektromagnetik terendah, dengan kisaran panjang gelombang dari ribuan kilometer sampai kurang dari satu meter. Penggunaan paling banyak adalah komunikasi, untuk meneliti luar angkasa dan sistem radar. Radar berguna untuk mempelajari pola cuaca, badai, membuat peta 3D permukaan bumi, mengukur curah hujan, pergerakan es di daerah kutub dan memonitor lingkungan. Panjang gelombang radar berkisar antara 0.8 – 100 cm.

b. Gelombang mikro (*Microwave*)

Panjang gelombang radiasi microwave berkisar antara 0.3 – 300 cm. Penggunaannya terutama dalam bidang komunikasi dan pengiriman informasi melalui ruang terbuka, memasak, dan sistem PJ aktif. Pada sistem PJ aktif, pulsa microwave ditembakkan kepada sebuah target dan refleksinya diukur untuk mempelajari karakteristik target. Sebagai contoh aplikasi adalah Tropical Rainfall Measuring Mission's (TRMM) Microwave Imager (TMI), yang mengukur radiasi microwave yang dipancarkan dari Spektrum elektromagnetik Energi elektromagnetik atmosfer bumi untuk mengukur penguapan, kandungan air di awan dan intensitas hujan.

c. **Infra Merah (*Infrared*)**

Radiasi infrared (IR) bisa dipancarkan dari sebuah obyek ataupun dipantulkan dari sebuah permukaan. Pancaran infrared dideteksi sebagai energi panas dan disebut thermal infrared. Energi yang dipantulkan hampir sama dengan energi sinar nampak dan disebut dengan reflected IR atau near IR karena posisinya pada spektrum elektromagnetik berada di dekat sinar nampak. Panjang gelombang radiasi infrared berkisar antara 0.7 – 300 μm , dengan spesifikasi: near IR atau reflected IR: 0.7 – 3 μm , dan thermal IR: 3 –15 μm Untuk aplikasi PJ untuk lingkungan hidup menggunakan citra Landsat, Reflected IR pada band 4 (near IR), band 5,7 (Mid IR) dan thermal IR pada band 6, merupakan karakteristik utama untuk interpretasi citra. Sebagai contoh, gambar berikut menunjukkan suhu permukaan laut global (dengan thermal IR) dan sebaran vegetasi (dengan near IR).

d. **Spektrum Tampak (*Visible*)**

Posisi sinar nampak pada spectrum elektromagnetik adalah di tengah. Tipe energi ini bisa dideteksi oleh mata manusia, film dan detektor elektronik. Panjang gelombang berkisar antara 0.4 to 0.7 μm . Perbedaan panjang gelombang dalam kisaran ini dideteksi oleh mata manusia dan oleh otak diterjemahkan menjadi warna.

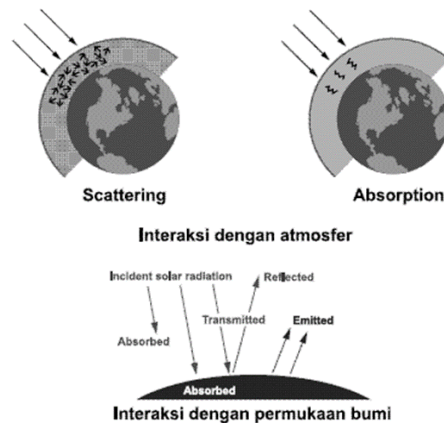
e. **Ultraviolet, X-Ray, Gamma Ray**

Radiasi *ultraviolet*, *X-Ray* dan *Gamma Ray* berada dalam urutan paling kiri pada spectrum elektromagnetik. Tipe radiasinya berasosiasi dengan energi tinggi, seperti pembentukan bintang, reaksi nuklir,

ledakan bintang. Panjang gelombang radiasi ultraviolet berkisar antara 3 nm-0.4 μ m, sedangkan X-Ray 0.03 – 3 nm, dan Gamma ray < 0.003nm. Radiasi UV bisa dideteksi oleh film dan detektor elektronik, sedangkan X-ray dan Gamma-ray diserap sepenuhnya oleh atmosfer, sehingga tidak bisa diukur dengan PJ.

6. Interaksi Energi

Gelombang *elektromagnetik* (EM) yang dihasilkan matahari dipancarkan (radiated) dan masuk ke dalam atmosfer bumi. Interaksi antara radiasi dengan partikel atmosfer bisa berupa penyerapan (*absorption*), pemencaran (*scattering*) atau pemantulan kembali (*reflectance*). Sebagian besar radiasi dengan energi tinggi diserap oleh atmosfer dan tidak pernah mencapai permukaan bumi. Bagian energi yang bisa menembus atmosfer adalah yang 'transmitted'. Semua masa dengan suhu lebih tinggi dari 0 Kelvin (-273 C) mengeluarkan (emit)



radiasi EM.

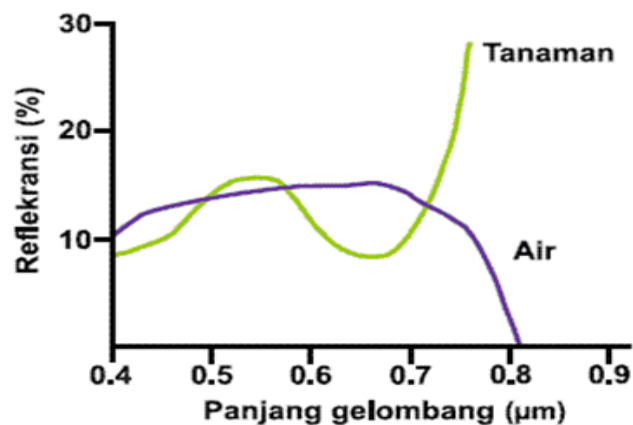
Gambar 14. Interaksi Energi

7. Alat Ukur Level Energi

Radiometer adalah alat pengukur level energi dalam kisaran panjang gelombang tertentu, yang disebut channel. PJ multispectral menggunakan sebuah radiometer yang berupa deretan dari banyak sensor, yang masing masing peka terhadap sebuah channel atau band dari panjang gelombang tertentu. Data spectral yang dihasilkan dari suatu target berada dalam kisaran level energi yang ditentukan.

Radiometer yang dibawa oleh pesawat terbang atau satelit mengamati bumi dan mengukur level radiasi yang dipantulkan atau dipancarkan dari benda-benda yang ada di permukaan bumi atau pada atmosfer. Karena masing masing jenis permukaan bumi dan tipe partikel pada atmosfer mempunyai karakteristik spectral yang khusus (atau spectral signature) maka data ini bisa dipakai untuk menyediakan informasi mengenai sifat target. Pada permukaan yang rata, hampir semua energi dipantulkan dari permukaan pada suatu arah, sedangkan pada permukaan kasar, energi dipantulkan hampir merata ke semua arah. Pada umumnya permukaan bumi berkisar diantara ke dua ekstim tersebut, tergantung pada kekasaran permukaan.

Contoh yang lebih spesifik adalah pemantulan radiasi electro magnetic dari daun dan air. Sifat klorofil adalah menyerap sebagian besar radiasi dengan panjang gelombang merah dan biru dan memantulkan panjang gelombang hijau dan *near Infra Red*. Sedangkan air menyerap radiasi dengan panjang gelombang nampak tinggi dan *near Infra Red* lebih banyak daripada radiasi nampak dengan panjang gelombang pendek (biru).



Gambar 15. Karakteristik signal

Pengetahuan mengenai perbedaan spectral dari berbagai bentuk di permukaan bumi memungkinkan untuk menginterpretasi citra. Ada dua tipe deteksi yang dilakukan oleh sensor: deteksi pasif dan aktif. Banyak bentuk Penginderaan Jauh yang menggunakan deteksi pasif, dimana sensor mengukur level energi yang secara alami dipancarkan,

dipantulkan, atau dikirimkan oleh target. Sensor ini hanya bisa bekerja apabila terdapat sumber energi yang alami, pada umumnya sumber radiasi adalah matahari, sedangkan pada malam hari atau apabila permukaan bumi tertutup awan, debu, asap dan partikel atmosfer lain, pengambilan data dengan cara deteksi pasif tidak bisa dilakukan dengan baik.

Contoh sensor pasif yang paling dikenal adalah sensor utama pada satelit *Landsat*, *Thematic Mapper*, yang mempunyai 7 band atau channel.

- a. Band 1 (0.45-0.52 μ m; biru) - berguna untuk membedakan kejernihan air dan juga membedakan antara tanah dengan tanaman.
- b. Band 2 (0.52-0.60 μ m; hijau) - berguna untuk mendeteksi tanaman.
- c. Band 3 (0.63-0.69 μ m; merah) - band yang paling berguna untuk membedakan tipe tanaman, lebih daripada band 1 dan 2.
- d. Band 4 (0.76-0.90 μ m; reflected IR) - berguna untuk meneliti biomas tanaman, dan juga membedakan batas tanah-tanaman dan daratan-air.
- e. Band 5 (1.55-1.75 μ m; reflected IR) – menunjukkan kandungan air tanaman dan tanah, berguna untuk membedakan tipe tanaman dan kesehatan tanaman. Juga digunakan untuk membedakan antara awan, salju dan es.
- f. Band 6 (10.4-12.5 μ m; thermal IR) - berguna untuk mencari lokasi kegiatan geothermal, mengukur tingkat stress tanaman, kebakaran, dan kelembaban tanah.
- g. Band 7 (2.08-2.35 μ m; reflected IR) – berhubungan dengan mineral; rasion antara band 5 dan 7 berguna untuk mendeteksi batuan dan deposit mineral.

Sedangkan pada deteksi aktif, penginderaan jauh menyediakan sendiri sumber energi untuk menyinari target dan menggunakan sensor untuk mengukur refleksi energi oleh target dengan menghitung sudut refleksi atau waktu yang diperlukan untuk mengembalikan energi. Keuntungan menggunakan deteksi pasif adalah pengukuran bisa dilakukan kapan saja. Akan tetapi sistem aktif ini memerlukan energi yang cukup besar untuk

menyinari target. Sebagai contoh adalah radar Dopler, sebuah sistem *ground-based*, radar presipitasi pada satelite *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), yang merupakan *spaceborne* pertama yang menghasilkan peta 3-D dari struktur badai.

Perilaku teliti, kerja keras, dan profesional sangat diperlukan dalam kegiatan Penginderaan Jauh. Hal itu penting karena kualitas data yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap kualitas perencanaan maupun pelaksanaan pembangunan.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang penyusunan RPP, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Pro.I.2.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Pro.I.2.1

Aktivitas: Membuat skema/bagan peranan dan fungsi komponen dalam sistem PJ

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Baca dan cermati uraian materi sistem dasar penginderaan jauh
2. Buatlah Skema/bagan peranan dan fungsi masing-masing komponen pada sistem Penginderaan Jauh.

Skema/Bagan Peranan dan Fungsi Komponen pada Sistem PJ:



3. Tuliskan sikap apa yang perlu ditumbuhkembangkan pada saat kelompok saudara menuangkan skema/bagan tersebut.

Sikap yang perlu ditumbuhkembangkan:

.....
.....
.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi Sistem Penginderaan Jauh dengan menggunakan LK Pro.I.2.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Pro.I.2.2

Aktivitas: Mendeskripsikan skema/bagan peranan dan fungsi komponen PJ

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan hasil pembuatan skema/bagan peranan dan fungsi komponen PJ
2. Buat deskripsi singkat berdasarkan skema/bagan yang telah dibuat.

Deskripsi:

.....
.....
.....
.....
.....

4. Tuliskan sikap apa yang perlu ditumbuhkan/ dikembangkan pada saat kelompok saudara mendeskripsikan skema/bagan tersebut.

Sikap yang perlu ditumbuhkan/ dikembangkan:

.....

5. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi Sistem Penginderaan Jauh dengan menggunakan LK.Pro.I.2.3 berikut.

LK Pro.I.2.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada **Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7**.
2. Pelajari ruang lingkup materi ujian nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
Pengetahuan dan pemahaman • Mendeskripsikan • Mengidentifikasi • Menjelaskan • Menentukan	Siswa mampu mendeskripsikan: • hakekat geografi: • konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi • informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu mendeskripsikan: • pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet • fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu mendeskripsikan: • kependudukan, • sumberdaya alam, • lingkungan hidup, pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu mendeskripsikan: • polakeruangan, • interaksi desa-kota, • wilayah dan pewilayahan, • pusat pertumbuhan, negara berkembang dan maju
Aplikasi • Mengklasifikasi • Menentukan • Menggunakan • Menunjukkan • Menerapkan • Menghitung	Siswa mampu menerapkan: • hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi • informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu menentukan karakteristik: • Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet • fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu menerapkan pengetahuan untuk mengatasi permasalahan: • kependudukan, • sumberdaya alam, • lingkungan hidup, • pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu menentukan karakteristik: • polakeruangan, • interaksi desa-kota, • wilayah dan pewilayahan, • pusat pertumbuhan, • negara berkembang dan maju
Penalaran dan logika • Membandingkan • Memprediksi • Membuktikan	Siswa mampu menganalisis: • hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi,	Siswa mampu menganalisis: • pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet,	Siswa mampu memprediksi permasalahan dan upaya mengatasinya di bidang: • kependudukan,	Siswa mampu membedakan kewilayahan tentang: • polakeruangan, • interaksi desa-kota,

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagad raya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
- Menginterpretasi - Menganalisis	aspek geografi informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	- sumberdaya alam, - lingkungan hidup, - pembangunan berkelanjutan	- wilayah dan pelayaran, - pusat pertumbuhan, - negara berkembang dan maju

3. Buat kisi-kisi soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format berikut. (Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah Saudara)

KISI-KISI PENULISAN SOAL TES PRESTASI AKADEMIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2						PG Level Aplikasi
3						PG Level Penalaran

4. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Mata Pelajaran: Kelas: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI
Kunci Jawaban:

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

Sistem penginderaan jauh ialah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh. Rangkaian komponen itu berupa tenaga, obyek, sensor, data, dan pengguna data.

Perbedaan karakteristik energi gelombang digunakan untuk mengelompokkan energi elektromagnetik.

Pengiriman data penginderaan jauh dilakukan dengan berbagai cara transmisi: langsung kepada stasiun penerima yang ada dalam jangkauan, disimpan *on board* dan dikirimkan pada saat stasiun penerima ada dalam jangkauan, terus menerus, yaitu pengiriman ke stasiun penerima melalui komunikasi satelit berantai pada orbit bumi, atau kombinasi dari cara-cara tersebut.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran, saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi Sistem Penginderaan Jauh (PJ)?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi Sistem Penginderaan Jauh (PJ)?
3. Apa manfaat materi Sistem Penginderaan Jauh (PJ) terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi Sistem Penginderaan Jauh (PJ)
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 DASAR-DASAR SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat menjelaskan konsep dasar, keunggulan, dan komponen Sistem Informasi Geografis dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan konsep dasar Sistem Informasi Geografis
2. Menjelaskan manfaat Sistem Informasi Geografis
3. Mengidentifikasi komponen Sistem Informasi Geografis

C. Uraian Materi

Pengantar

Sistem Informasi Geografis (SIG) diperlukan untuk kegiatan perencanaan pembangunan di berbagai bidang karena SIG dapat memberikan bantuan berupa data. Perilaku teliti, kerja keras, dan profesional sangat diperlukan dalam kegiatan SIG. Hal itu penting karena kualitas data yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap kualitas perencanaan maupun pelaksanaan pembangunan.

Berikut adalah materi tentang Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG). Silahkan dicermati dan catat istilah-istilah yang dianggap asing atau sulit. Untuk menemukan jawaban dari istilah-istilah tersebut, silahkan temukan dalam glosarium modul ini, ensiklopedi geografi, atau sumber belajar lainnya.

1. Sejarah Sistem Informasi Geografis (SIG).

Di awal 1960-an, potensi komputer elektronik telah dikenal di Kanada dan Amerika Serikat. Pada 1963, Sistem Informasi Geografis Kanada *Canadian*

Geographic Information System (CGIS) mulai beroperasi dan kemudian menjadi SIG yang pertama di dunia. Dua tahun kemudian, di Amerika Serikat, sistem serupa (MIDAS) juga mulai digunakan untuk memproses data-data sumberdaya alam.

Pada tahun 1960-an hingga awal 1970-an, telah dikembangkan *IC* (*integrated circuits*) hingga kecepatan proses hitungan komputer jauh meninggalkan generasi sebelumnya, yaitu generasi pertama dan kedua. Maka, lahirlah komputer generasi ketiga yang membawa komputerisasi menuju ke semua disiplin profesional yang sebenarnya, khususnya yang memerlukan pemrosesan data dengan jumlah besar.

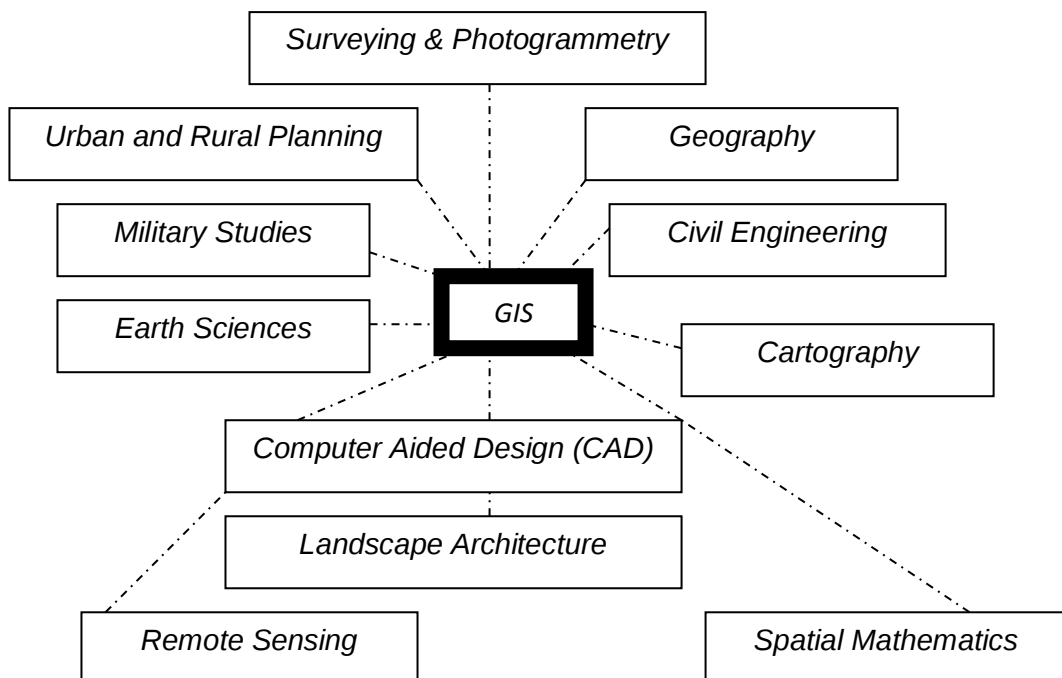
Terobosan yang sebenarnya baru muncul pada 1971-1972 dengan dikembangkannya pemroses mikro (*microprocessor*). Pada 1974, pemroses mikro ini telah digunakan untuk membangun komputer desktop generasi keempat pertama. Tujuh tahun kemudian, komputer desktop pertama yang berbasis pemroses mikro telah diluncurkan sebagai PC (*personal computer*). Bagi pengguna SIG, pemroses mikro telah meningkatkan kemampuan perangkat-perangkat :

- a. Peralatan survey
- b. GPS (*Global Position System*)
- c. *Digitizer*
- d. *Scanner*
- e. Satelit penginderaan jauh
- f. Sistem-sistem presentasi data : monitor grafik, *plotter* elektrostatik, dan *printer* laser.

Kebutuhan dalam mengelola informasi spasial secara efisien telah lama muncul sebelum kelahiran komputer digital. Pada sistem informasi geografis tradisional (peta), digunakan prosedur-prosedur manual untuk membuat dan mengelola sistem. Proses produksi basis data secara manual dengan membuat peta di atas *scribe coats*, film, kertas, dan *hardcopy* lainnya, dirasa lambat, dan media penyimpanannya relatif besar dan kebanyakan kurang stabil. Proses pemanggilan dan analisis informasi spasial kemungkinan besar menjadi masalah utama yang selalu dijumpai pada penggunaan sistem konvensional.

Penggunaan komputer di dalam aplikasi-aplikasi geometrik memungkinkan, masalah-masalah di atas dapat diatasi oleh sistem informasi spasial yang berbasis teknologi digital. Masalah-masalah pembuatan data spasial, *update*, pemanggilan, dan analisa juga dapat ditangani dengan mudah oleh teknologi yang sama. Pada tahun 1982, Dangermond mengawali pengembangan paket perangkat lunak (*soft ware*) SIG yang populer yaitu ARC/INFO. Dewasa ini, SIG berkembang tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografi saja tetapi sudah merambah ke berbagai bidang seperti: (1) analisis penyakit epidemik (demam berdarah) , (2) analisis kejahatan (kerusuhan) , (3) navigasi dan *vehicle routing* (lintasan terpendek), (3) analisis bisnis (sistem stock dan distribusi), (4) urban (tata kota) dan *regional planning* (tata ruang wilayah), (5) peneliti: spatial data exploration, (6) *utility* (listrik, PAM, telpon) *inventory and management*, (7) pertahanan (*military simulation*), dan lain lain. (Prahasta, 2005)

Dengan demikian, dalam sejarah pengembangannya, SIG didukung oleh berbagai disiplin ilmu yang saling terkait erat (Prahasta, 2005). Gambar berikut memberikan ilustrasi mengenai hubungan antara SIG dengan bidang-bidang yang menjadi pendukungnya.



Gambar 16. Disiplin Ilmu Pendukung SIG

Pada saat ini pengembangan perangkat SIG justru didominasi oleh kalangan perusahaan swasta (vendor) yang berbadan hukum (corporate-profit oriented). Salah satu perusahaan yang menghasilkan produk perangkat SIG yang handal dan terkenal adalah ESRI (environmental systems research institute) yang didirikan oleh Jack Dangermond dan Laura Dangermond pada 1969. Pada 1991, ESRI mengembangkan Arcview untuk digunakan di komputer desktop, dengan tampilan yang lebih menarik, interaktif, memiliki tingkat kemudahan yang tinggi hingga lebih terkenal dan sering digunakan akhir-akhir ini.

2. Konsep Dasar SIG

SIG secara umum dapat dipahami sebagai sistem yang berbasis komputer, yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis serta mengaktifkan kembali data yang berhubungan dengan keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. **Burrough** dalam Prahasta (2005) menjelaskan, SIG merupakan himpunan alat yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengaktifkan sesuai kehendak, pentransformasian, serta penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi untuk maksud tertentu.

Dalam beberapa literatur, SIG dipandang sebagai hasil dari perkawinan antara sistem komputer untuk bidang kartografi (*Computer Assisted Cartography/CAC*) atau sistem komputer untuk bidang perancangan (*Computer Aided Design/CAD*) dengan teknologi basisdata (*database*). Namun demikian hingga saat ini belum ada kesepakatan mengenai definisi SIG yang baku. Bahkan beberapa negara atau institusi sering kali menggunakan beberapa istilah yang berbeda dalam merujuk terminologi SIG, seperti diungkapkan Demers (1997) dalam Prahasta (2005), seperti tertera dalam tabel berikut.

Tabel 4. Terminologi SIG Dari Berbagai Sumber

Terminologi	Sumber
<i>Geographic Information System</i>	Terminologi dari Amerika Serikat
<i>Geographical Information System</i>	Terminologi dari Eropa
<i>Geomatique</i>	Terminologi dari Kanada
<i>Georelational Information System</i>	Terminologi yang berbasiskan teknologi
<i>Spatial Information System</i>	Terminologi non geografi
<i>Spatial Data Analysis System</i>	Terminologi berdasarkan sistemnya

Definisi SIG dari berbagai ahli yang telah beredar di berbagai pustaka :

- a. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi (Rice, 2000).
- b. SIG adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang memungkinkan untuk mengelola (*manage*), menganalisa, memetakan informasi spasial berikut data atributnya (data deskriptif) dengan akurasi kartografi (Basic, 2000).
- c. SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (*brainware*), organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisa dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi (Chrisman, 1997).
- d. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk : (a) Akusisi dan verifikasi data, (b) Kompilasi data, (c) Penyimpanan data, (d) Perubahan dan *updating* data, (e) Manajemen dan pertukaran data, (f) Manipulasi data, (g) Pemanggilan dan presentasi data, dan (h) Analisa data (Bern, 1992)
- e. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Demers, 1997)

- f. SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-*update*, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (Esri,1990)
- g. SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisa, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun non spasial. SIG mengkombinasikan kekuatan perangkat lunak basisdata relasional dan paket perangkat lunak CAD (Guo, 2000).

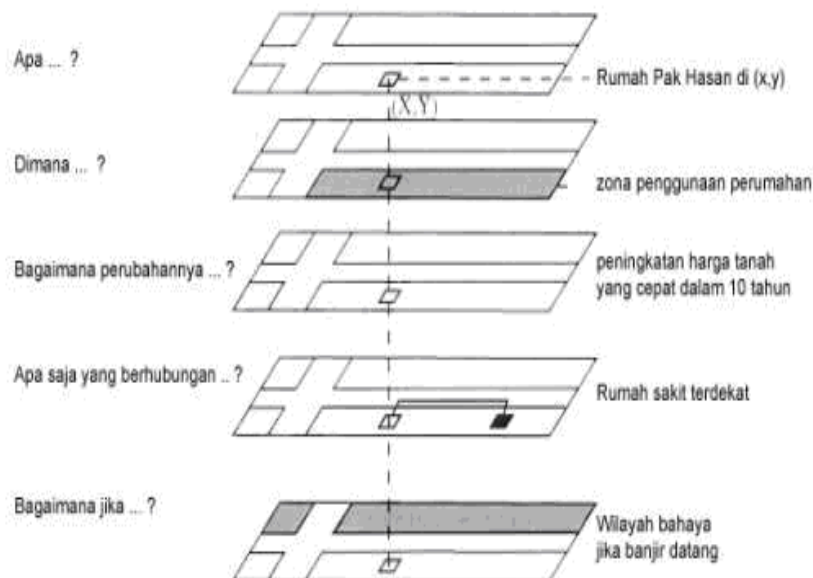
Penjelasan tentang GIS menurut urutan akronimnya, adalah sebagai berikut:

- a. *Geography*: Istilah ini digunakan karena GIS dibangun berdasarkan pada 'geografi' atau 'spasial'. Objek ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu keruangan atau space. Objek bisa berupa fisik, budaya atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu objek sesuai dengan kenyataannya di bumi. Simbol, warna dan gaya garis digunakan untuk mewakili setiap spasial yang berbeda pada peta dua dimensi.
- b. *Information*. Informasi berasal dari pengolahan sejumlah data, dimana dalam SIG informasi memiliki volume terbesar. Setiap objek geografi memiliki setting data tersendiri karena tidak sepenuhnya data yang ada dapat terwakili dalam peta. Jadi, semua data harus diasosiasikan dengan objek spasial yang dapat membuat peta menjadi intelligent. Ketika data tersebut diasosiasikan dengan permukaan geografis yang representatif, data tersebut mampu memberikan informasi dengan hanya mengklik mouse pada objek. Perlu diingat bahwa semua informasi adalah data tapi tidak semua data merupakan informasi.
- c. *System*. Pengertian ini merujuk kepada suatu sistem yang terdiri dari kumpulan elemen-elemen yang saling berintegrasi dan berinterdependensi dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu.

3. Keunggulan SIG.

Pada dasarnya dengan memperhatikan definisi SIG, kemampuan SIG sudah dapat dikenali. Kemampuan SIG dapat dilihat dari kemampuannya dalam menjawab pertanyaan secara konseptual seperti berikut :

- What is at?* (apa kemampuan SIG), yaitu untuk mencari keterangan atau atribut/deskripsi unsur-unsur peta yang terdapat pada lokasi tertentu (nama, kode/zipcode atau referensi geografisnya).
- Where is it?* (dimana kemampuan SIG), yaitu untuk mengidentifikasi unsure-unsur peta sehingga dapat menemukan lokasi yang sesuai untuk tujuan tertentu.
- What has changed since?* (apa yang telah berubah?), yaitu untuk menjawab pertanyaan ini diperlukan *layer* (data spasial) yang diambil berkali-kali secara periodik kemudian dibandingkan dengan menggunakan fungsi analisis. Hasil perbandingan disebut *trend* spasial/atribut.
- What spatial pattern exist?* (pola spasial seperti apakah yang ada?) pertanyaan ini lebih mempertegas keberadaan pola.
- What if* (bagaimana seandainya), lebih mempertanyakan permodelan di dalam SIG.



Gambar 17. Sejumlah Pertanyaan yang Harus Dijawab Oleh SIG.

Selain memiliki kemampuan menjawab pertanyaan konseptual diatas, SIG memiliki kemampuan tambahan, yaitu kemampuan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan:

- a. Karakteristik permukaan bumi yang meliputi bagaimana mengukur akurasi, mengukur ketidakpastian serta bagaimana menyatakan akurasi dan ketidakpastian di dalam dokumen, bagaimana memvisualkan data serta mensimulasikan dampak
- b. Apa yang dipikirkan oleh kebanyakan orang mengenai bumi dan sisinya, bagaimana orang berkomunikasi dengan dunia geografi dan dengan bantuan SIG semuanya terjawab.
- c. Efisiensi SIG dalam menyimpan, memanggil dengan cepat
- d. Tampilan data geografis (pengaruh metode tampilan terhadap penafsiran data geografi, kartografi memperoleh keuntungan dari sistem digital).
- e. Bagaimana intuisi manusia terhadap data spasial dan meningkatkan *tools* SIG.

Sedangkan alasan dibutuhkannya SIG adalah sebagai berikut:

- a. Penanganan data geospasial yang sangat buruk.
- b. Peta dan statistik sangat cepat kadaluarsa.
- c. Data dan informasi sering tidak akurat.
- d. Tidak ada pelayanan penyediaan data.
- e. Tidak ada pertukaran data.

Selain alasan dibutuhkannya SIG tersebut, dengan diterapkannya SIG, didapat keuntungan seperti berikut :

- a. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik dalam format baku.
- b. Revisi dan pemutakhiran data menjadi lebih mudah.
- c. Data geospasial dan informasi lebih mudah dicari, dianalisis dan direpresentasikan.
- d. Menjadi produk bernilai tambah.
- e. Data geospasial dapat dipertukarkan.
- f. Produktivitas staf meningkat dan lebih efisien.
- g. Penghematan waktu dan biaya.
- h. Keputusan yang akan diambil menjadi lebih baik.

Menurut Anon (2003) ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan SIG, diantaranya adalah:

- a. SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi.
- b. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
- c. SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data.
- d. SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada di permukaan bumi ke dalam beberapa *layer* atau *coverage* data spasial
- e. SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya.
- f. Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif.
- g. SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik.
- h. semua operasi SIG dapat di-*customize* dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa *script*.
- i. Perangkat lunak SIG menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak lain.
- j. SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

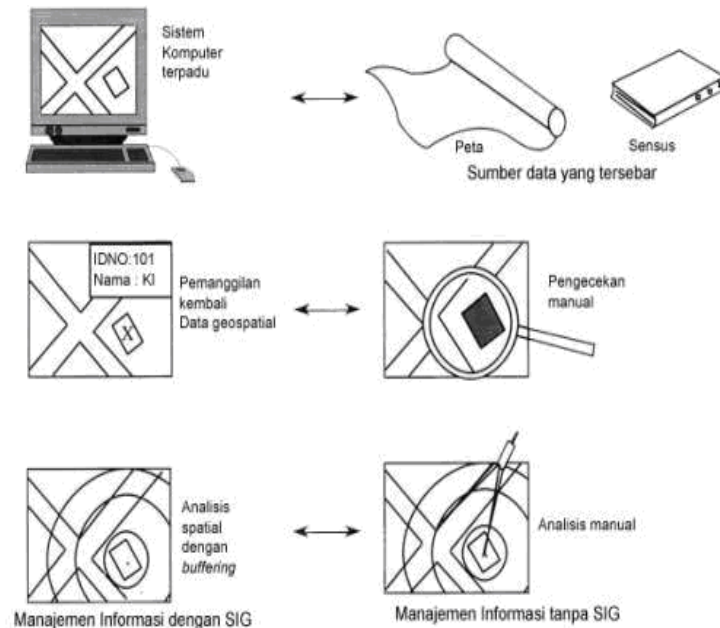
Kelebihan pekerjaan menggunakan SIG dengan pekerjaan tanpa menggunakan SIG (Manual), dapat dikaji pada table berikut:

Tabel 5. SIG Versus Pekerjaan Manual

Peta	SIG	Pekerjaan Manual
Penyimpanan	Basisdata dijital, baku, dan terpadu	Skala dan standar berbeda
Pemanggilan Kembali	Pencarian dengan komputer	Cek manual
Pemutakhiran	Sistematis	Mahal dan memakan waktu
Analisis Overlay	Sangat cepat	Memakan waktu dan tenaga

Analisis Spasial	Mudah	Rumit
Penayangan	Murah dan cepat	Mahal

Selain itu dalam gambar berikut ini ditunjukkan kelebihan manajemen informasi spasial dengan dan tanpa SIG.



Gambar 18. Perbandingan Manajemen Informasi Spasial dengan dan Tanpa SIG.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan, secara garis besar SIG memberikan manfaat sebagai berikut:

- Memudahkan dalam melihat fenomena kebumian dengan perspektif yang lebih baik
- Mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta, bahkan data statistik.
- Dengan menggunakan komputer yang berkecepatan dan kapasitas ruang penyimpanan besar mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya.
- Mengakomodasi dinamika data dan pemutakhiran data menjadi lebih mudah (Darmawan, 2008).

4. Komponen SIG.

a. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang tersedia mulai dari PC, *desktop*, *workstation*, hingga *multi user host*, bisa digunakan secara bersamaan oleh banyak user sehingga menuntut harddisk dan RAM yang besar. Sedangkan perangkat keras yang digunakan untuk SIG adalah PC, Mouse, digitizer, plotter, printer, scanner

GIS membutuhkan komputer untuk penyimpanan dan pemrosesan data. Ukuran dari sistem komputerisasi bergantung pada tipe GIS itu sendiri. GIS dengan skala yang kecil hanya membutuhkan PC (*personal computer*) yang kecil dan sebaliknya. Ketika GIS yang di buat berskala besar di perlukan spesifikasi komputer yang besar pula serta *host* untuk *client machine* yang mendukung penggunaan *multiple user*. Hal tersebut disebabkan data yang digunakan dalam GIS baik data vektor maupun data raster penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memori yang besar dan prosesor yang cepat.

b. Perangkat Lunak (*Software*).

Perangkat Lunak dalam setiap subsistem diimplementasikan dengan software dari beberapa modul (ratusan modul program (*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri).

Dalam pembuatan SIG di perlukan *software* yang menyediakan fungsi *tool* yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis. Dengan demikian, elemen yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

- 1) Tool untuk melakukan input dan transformasi data geografis
- 2) Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)
- 3) Tool yang mendukung *query* geografis, analisa dan visualisasi.

Beberapa contoh software SIG/GIS adalah *ArcView*, *MapInfo*, *ArcInfo* untuk SIG; *CAD system* untuk *entry graphic data* .

c. Data dan Informasi Geografi.

Data dan informasi geografis dapat diperoleh dengan cara mendigitasi data spasial, dan memasukkan data atributnya dari tabel, serta laporan menggunakan *keyboard*.

SIG merupakan perangkat pengelolaan basis data (DBMS = Data Base Management System) dimana interaksi dengan pemakai dilakukan dengan suatu sistem antar muka dan sistem query dan basis data dibangun untuk aplikasi multiuser. SIG merupakan perangkat analisis keruangan (*spatial analysis*) dengan kelebihan dapat mengelola data spasial dan data non-spasial sekaligus.

d. Manajemen.

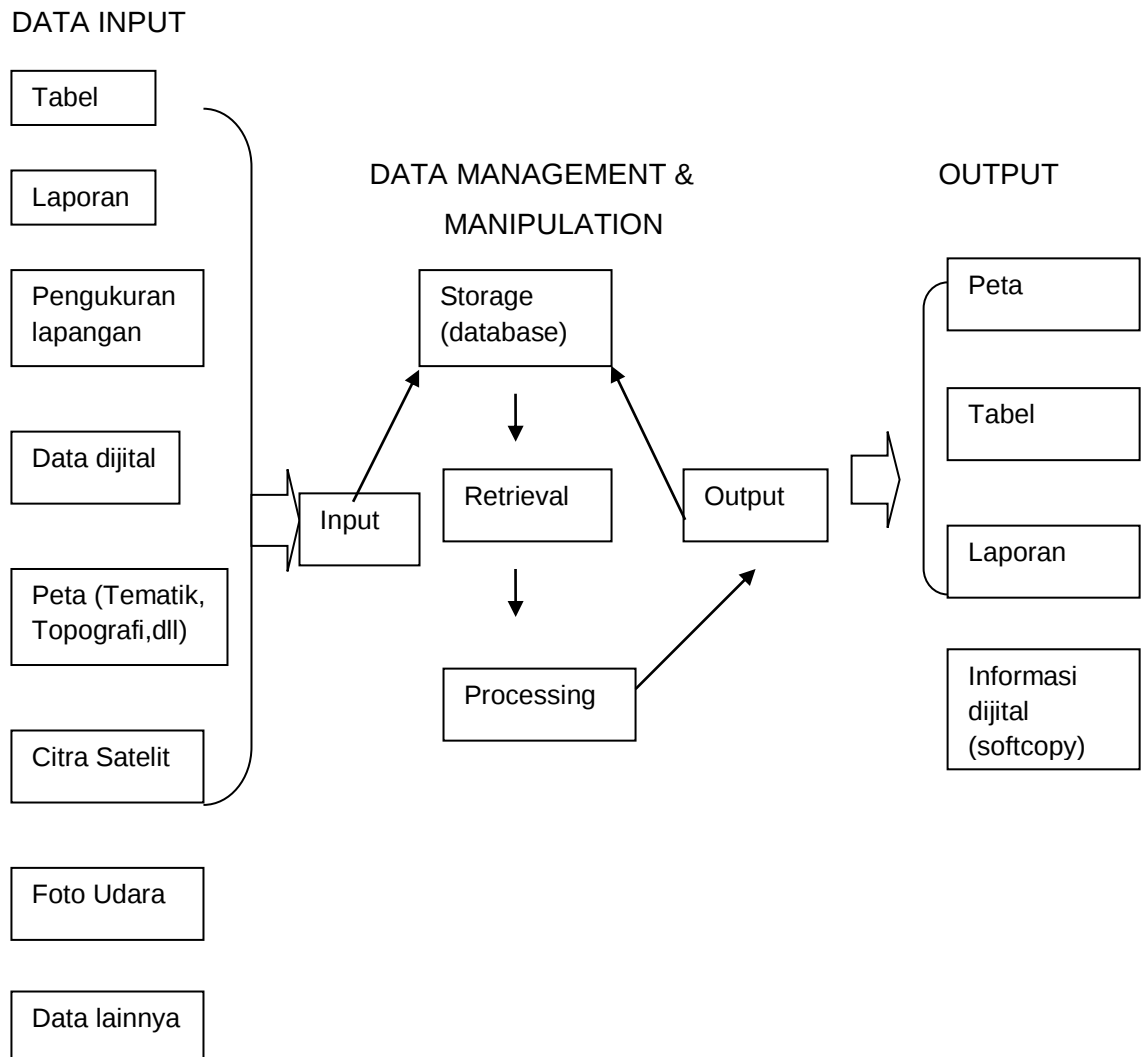
Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang (SDM) yang profesional.

e. Subsistem SIG.

Subsistem SIG meliputi;

- 1) *Data input*: yaitu masukan data yang berfungsi mengumpulkan serta mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber, kemudian mengkonversi dan mentransformasikan format data asli ke dalam format SIG.
- 2) *Data output*: subsistem yang menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk *soft copy* ataupun *hard copy* (grafik, tabel, dan sebagainya)
- 3) *Data management*: mengorganisasikan data spasial dan atribut ke dalam sebuah basis data sehingga mudah di panggil, di *update*, maupun di edit
- 4) *Data manipulation* dan *Analysis*: menentukan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG, memanipulasi dan permodelan data.

Jika subsistem SIG di atas dijelaskan berdasarkan uraian jenis masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada di dalamnya, maka subsistem SIG dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 19. Uraian Subsystem SIG

Sedangkan data/Informasi Geografi dapat diperoleh melalui lima (5) cara, yaitu :

- 1) Survei lapangan: pengukuran fisik (*land marks*), pengambilan sampel (polusi air), pengumpulan data non-fisik (data sosial, politik, ekonomi dan budaya).
- 2) Sensus: dengan pendekatan kuesioner, wawancara dan pengamatan; pengumpulan data secara nasional dan periodik (sensus jumlah penduduk, sensus kepemilikan tanah).
- 3) Statistik: merupakan metode pengumpulan data periodik/per-interval-

waktu pada stasiun pengamatan dan analisis data geografi tersebut, contoh: data curah hujan.

- 4) *Tracking*: merupakan cara pengumpulan data dalam periode tertentu untuk tujuan pemantauan atau pengamatan perubahan, contoh: kebakaran hutan, gunung meletus, debit air sungai.
- 5) Penginderaan jarak jauh (inderaja): merupakan ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi suatu obyek, wilayah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor pengamat tanpa harus kontak langsung dengan obyek, wilayah atau fenomena yang diamati (Lillesand & Kiefer, 1994).

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG), maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Pro.I.3.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Pro.I.3.1

Aktivitas: Menjelaskan peranan SIG

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Cermati bahan diskusi berupa informasi-informasi dipermukaan bumi atau data-data geospasial..
2. Jelaskan tentang peranan Sistem Informasi Geografis untuk mengelola data spasial dan atribut tersebut, sehingga diperoleh *output* yang diharapkan.

Penjelasan:

.....
.....
.....

3. Bekerjasamalah dengan kelompok lain untuk meminta bantuan mencermati hasil kelompok Saudara. Demikian sebaliknya, kelompok Saudara memberikan bantuan untuk mencermati hasil pekerjaan kelompok lain
4. Tentukan sikap atau perilaku apa yang harus ditunjukkan pada saat kelompok Saudara meminta bantuan menncermati dan pada saat mencermati hasil pekerjaan kelompok lain.

Sikap atau perilaku:

.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan LK Pro.I.3.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Pro.I.3.2

Aktivitas: Menjelaskan keunggulan SIG pada berbagai bidang

1. Baca referensi dari berbagai sumber tentang konsep dasar, Sistem Informasi Geografis
2. Tulislah dengan singkat keunggulan Sistem Informasi Geografis pada berbagai bidang.
3. Gunakan format berikut untuk menjelaskan.

No.	Bidang	Keunggulan dengan SIG

4. Tentukan sikap atau perilaku apa yang harus ditunjukkan pada saat kelompok Saudara menyelesaikan tugas di atas

Sikap atau perilaku:

.....

5. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi Dasar-dasar SIG dengan menggunakan LK.Pro.I.3.3 berikut.

LK Pro.I.3.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada **Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7.**
2. Pelajari ruang lingkup materi ujian nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 7. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
Pengetahuan dan pemahaman • Mendeskripsikan • Mengidentifikasi • Menjelaskan • Menentukan	Siswa mampu mendeskripsikan: • hakekat geografi; • konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi • informasi geografi:	Siswa mampu mendeskripsikan: • pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet • fenomena	Siswa mampu mendeskripsikan: • kependudukan, • sumberdaya alam, • lingkungan hidup, pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu mendeskripsikan: • polakeruangan, • interaksi desa-kota, • wilayah dan pewilayahan, • pusat pertumbuhan, negara

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
	peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer		berkembang dan maju
Aplikasi • Mengklasifikasi • Menentukan • Menggunakan • Menunjukkan • Menerapkan • Menghitung	Siswa mampu menerapkan: • hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi • informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu menentukan karakteristik: • Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet • fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu menerapkan pengetahuan untuk mengatasi permasalahan: • kependudukan, • sumberdaya alam, • lingkungan hidup, • pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu menentukan karakteristik: • polakeruangan, • interaksi desa-kota, • wilayah dan pewilayahan, • pusat pertumbuhan, • negara berkembang dan maju
Penalaran dan logika • Membandingkan • Memprediksi • Membuktikan • Menginterpretasi • Menganalisis	Siswa mampu menganalisis: • hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi • informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografis	Siswa mampu menganalisis: • pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet, • fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu memprediksi permasalahan dan upaya mengatasinya di bidang: • kependudukan, • sumberdaya alam, • lingkungan hidup, • pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu membedakan kewilayahan tentang: • polakeruangan, • interaksi desa-kota, • wilayah dan pewilayahan, • pusat pertumbuhan, • negara berkembang dan maju

3. Buat kisi-kisi soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format berikut. (Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah Saudara)

KISI-KISI PENULISAN SOAL TES PRESTASI AKADEMIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2						PG Level Aplikasi
3						PG Level Penalaran

4. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI
Kunci Jawaban:

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

SIG berkembang tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografi saja tetapi sudah merambah ke berbagai bidang seperti: (1) analisis penyakit epidemik (demam berdarah) , (2) analisis kejahatan (kerusuhan) , (3) navigasi dan *vehicle routing* (lintasan terpendek), (3) analisis bisnis (sistem stock dan distribusi), (4) urban (tata kota) dan *regional planning* (tata ruang wilayah), (5) peneliti: spatial data exploration, (6) *utility* (listrik, PAM, telpon) *inventory and management*, (7) pertahanan (*military simulation*), dan lain lain. (Prahasta, 2005)

Kemampuan SIG menjawab pertanyaan secara konseptual:

1. *What is it?* (apa kemampuan SIG
2. *Where is it?* (dimana kemampuan SIG.
3. *What has changed since?* (apa yang telah berubah
4. *What spatial pattern exist?* (pola spasial seperti apakah yang ada?)
5. *What if* (bagaimana seandainya),

Subsistem SIG meliputi;

1. Data input
2. Data output
3. Data management
4. Data manipulation dan Analysis

Perlu kecermatan, ketelitian dan profesional dalam bekerja dengan SIG.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran, Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)??
3. Apa manfaat materi Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)? terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi Dasar-dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)??
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat menganalisis implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter..

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi subsistem Sistem Informasi Geografis
2. Menjelaskan cara kerja Sistem Informasi Geografis
3. Menganalisis implementasi Sistem Informasi Geografis

C. Uraian Materi

Pengantar

Pengimplementasian Sistem Informasi Geografis (SIG) sejatinya bagaimana seseorang harus mampu melakukannya secara profesional dengan keberanian, kritis, ketelitian, dan kejujuran. Hal itu dikarenakan hasil dari pekerjaan tersebut akan dipergunakan untuk kepentingan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan yang menyangkut hajat hidup orang banyak.

Untuk mempelajari materi ini, silakan dibaca dan dicermati, kemudian buat catatan jika ada istilah asing atau yang belum dimengerti. Dengan demikian Saudara dapat menjelaskan kembali macam-macam alat tersebut, fungsi, dan cara mempergunakannya. Selain itu, *integritas* juga perlu dibangun untuk mendasari diri agar apa yang kita kerjakan selalu dapat dipercaya baik dalam perkataan, tindakan, maupun pekerjaan.

1. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG adalah terjemahan dari *Geographic Information System* adalah suatu sistem- pada umumnya berbasis komputer digunakan untuk menyimpan mengelola, menganalisis, dan

mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan, untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.

Untuk mempresentasikan atau memodelkan fenomena pada penginderaan jauh secara umum terdapat dua jenis data yaitu jenis data yang mempresentasikan aspek keruangan (data spasial) dan mempresentasikan aspek deskriptif (nonspasial). Pada jenis data spasial banyak di gunakan sebagai alat bantu system perancangan atau disebut CAD (*computer aided design*) dan system kartografi berbasis komputer yang disebut CAC (*computer accosted cartographic*). Sistem ini digunakan dalam berbagai aplikasi yaitu perencanaan rekayasa teknik sipil, pemetaan digital, kartografi, dan masih banyak lainnya. Sedangkan pada jenis data non–spasial digunakan oleh system manajemen basis data disebut DBMS (*database management system*). System ini digunakan di berbagai bidang pendidikan, bisnis, teknik, manajemen.

2. Subsistem dan Komponen Sistim Informasi Geografis

Berdasarkan pengertian bahwa kegiatan pengindraan jauh sangat erat kaitannya dengan *survey* pemetaan dan secara khusus merupakan sistem pengolah informasi spasial berbasis komputer, Secara umum SIG atau *Geographic Information System* (GIS), merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyimpan, menganalisis objek-objek dan fenomena-fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki beberapa subsistem dalam menangani data yang bereferensi geografis:

1. **Data *input*** sistem ini berfungsi mengumpulkan serta mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber.
2. **Data *output*** subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy.
3. **Data *management*** subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di update, dan diedit.

4. **Data manipulation** dan analisis subsistem ini menentukan informasi – informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG selain itu subsistem ini juga melakukan manipulasi informasi yang diharapkan .

Pada penggunaan SIG terdapat komponen-komponen sebagai berikut :

a. Perangkat keras terdiri dari perangkat komputer berupa:

- 1) *Central Procesing Unit* (unit pemrosesan utama).
- 2) RAM
- 3) *Storage* atau perangkat penyimpan (hardisk, keping DVD)
- 4) *Input device* merupakan peralatan yang digunakan untuk memasukan data ke dalam SIG (keyboard, mouse, scanner)
- 5) *Output device* untuk mempresentasikan data dan informasi SIG (*Display monitor, Printer, Plotter*)
- 6) *Periperal* lainnya merupakan perangkat pelengkap dari sistem komputer SIG.

b. Perangkat lunak terdiri dari beberapa modul yang diimplementasikan dengan menggunakan perangkat keras. Perangkat lunak SIG tersedia meliputi bentuk paket perangkat lunak yang masing-masing terdiri dari multiprogram yang terintegrasi untuk mendukung kemampuan khusus dari pemetaan, manajemen dan analisis data geografis. Perangkat lunak yang di kembangkan untuk SIG secara konseptual meliputi dua bagian yakni paket inti yang digunakan untuk pemetaan dasar dan manajemen data dan paket aplikasi yang terintegrasi dengan paket inti untuk menjalankan pemetaan khusus dari aplikasi analisis geografi.

c. Data dan informasi geografis mengumpulkan dan menyimpan data informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG dan secara langsung dengan cara mendijitasi data spasialnya dari peta dan memasukan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan.

d. Manajemen proyek SIG akan berhasil jika di kelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang – orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkat.

3. Cara Kerja Dan Kemampuan SIG

SIG mempunyai kelebihan dan fleksibilitas karena SIG menyimpan semua informasi diskriptif unsur-unsurnya sebagai atribut didalam basis data. Kemudian SIG membentuk dan menyimpannya di dalam tabel-tabel atau relasional selanjutnya SIG menghubungkan unsur diatas dengan tabel yang bersangkutan sehingga atribut-atribut ini dapat diakses melalui unsur peta dan sebaliknya. SIG juga menggunakan unsur skala dimana semakin besar skala petanya maka ukuran obyek yang tergambar juga semakin besar. Selain itu SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atributnya didalam satuan-satuan yang disebut layer, kumpulan dari layer ini akan membentuk basis data SIG dengan demikian perencanaan basisdata merupakan hal yang esensial di dalam SIG. Secara eksplisit, kemampuan SIG juga dapat dilihat dari pengertian atau defenisinya. Berikut adalah kemampuan SIG ditinjau dari definisi yang ada :

- a. memasukan dan mengumpulkan data geografi (spasial dan atribut)
- b. mengintegrasikan data geografi (spasial dan atribut)
- c. memeriksa, mengupdate (mengedit) data geografi (spasial dan atribut)
- d. menyimpan dan memanggil kembali data geografi (spasial dan atribut)
- e. mempresentasikan atau menampilkan data geografi (spasial dan atribut)
- f. mengelola data geografi (spasial dan atribut)
- g. memanipulasi data geografi
- h. menganalisa data geografi
- i. menghasilkan keluaran (*output*) data geografi dalam bentuk peta tematik (*view dan layout*), tabel, grafik (*chart*) laporan (*report*)

Kemapuan SIG dari fungsi analisisnya secara umum terdapat dua jenis fungsi analisis, yakni fungsi analisis atribut dan fungsi analisis spasial. Fungsi analisis atribut terdiri dari operasi dasar sistem pengelolaan basis data dan perluasannya yakni:

- a. Operasi Basis Data mencakup :
 - 1) membuat basis data baru
 - 2) menghapus basis data
 - 3) membuat tabel basis data
 - 4) menghapus tabel basis data

- 5) mengisi dan menyisipkan data ke dalam tabel
- 6) membaca dan mencari data dari tabel basis data
- 7) mengubah dan mengedit data yang terdapat di dalam tabel basis data
- 8) mengubah dan mengedit data yang terdapat di dalam tabel basis data
- 9) menghapus data dari tabel basis data
- 10) membuat indeks untuk setiap tabel basis data.

b. Perluasan Operasi Basis data:

- 1) membaca dan menulis basis data
- 2) dapat berkomunikasi dengan sistem basis data yang lain
- 3) operasi-operasi atau fungsi analisis lain yang sudah rutin digunakan di dalam sistem basis data
- 4) operasi-operasi atau fungsi analisis lain yang sudah rutin digunakan dalam sistem basisdata

4. Fungsi analisis spasial

- a. **Klasifikasi** fungsi ini mengklasifikasikan kembali suatu data spasial atau atribut menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu. Contoh dari manfaat analisis spasial ini adalah untuk memperoleh data spasial kesuburan tanah dari data spasial kadar air atau kedalaman air tanah, kedalaman efektif dan sebagainya.
- b. **Jaringan** fungsi ini merujuk data spasial titik-titik atau garis sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan. Fungsi ini sering digunakan di dalam bidang transportasi dan utility, misalnya aplikasi jaringan kabel listrik komunikasi – telepon pipa minyak dan gas, air minum saluran pembuangan.
- c. **Overlay** fungsi ini menghasilkan data spasial baru minimal dua data spasial yang menjadi masukannya. Misalnya untuk menghasilkan wilayah yang sesuai untuk budidaya tanaman tertentu contoh tanaman padi diperlukan data ketinggian permukaan tanah, kadar air tanah dan jenis tanah.
- d. **Buffering** fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon dari jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya. Misalnya data spasial titik akan menghasilkan data spasial baru yang berupa lingkaran-lingkaran yang mengelilingi titik-titik pusatnya. Untuk data spasial garis akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang

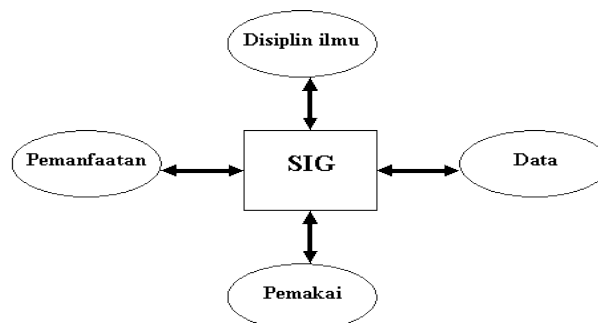
melingkupi garis-garis , data spasial poligon akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon yang lebih besar dan konsentris.

- e. **3 D Analysis** fungsi ini merupakan sub-sub fungsi yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang tiga dimensi. Misalnya untuk menampilkan data spasial ketinggian, tataguna tanah, jaringan jalan dan utility dalam bentuk model 3 dimensi.
- f. **Digital image processing** atau sering disebut pengolahan citra digital. Fungsi ini memiliki olah perangkat SIG yang berbasiskan raster. Karena data spasial permukaan bumi banyak diperoleh dari perekaman data satelit yang berformat raster. Maka banyak SIG raster yang juga dilengkapi dengan fungsi analisis . Fungsi analisis spasial ini terdiri dari banyak sub-sub fungsi analisis pengolahan citra digital. Misalnya adalah sub fungsi untuk koreksi geometrik, radiometrik, filtering, clusterring, dan sebagainya.

5. Bidang Aplikasi SIG

Pada saat ini terdapat banyak pengguna SIG, perkembangan teknologi digital yang mendorong peningkatan kemampuan SIG semakin meningkatkan peluang bertambahnya pihak-pihak pemakai sistem informasi ini. Banyaknya pemakai SIG tidak terlepas pula dari banyaknya unsur-unsur yang terkait dengan terbentuknya SIG. Unsur-unsur terkait dengan SIG dapat digolongkan dalam beberapa kelompok, yaitu: disiplin ilmu, pemanfaatan, tipe data, dan pengguna akhir dari SIG.

Kompleksitas unsur-unsur terkait ini menyebabkan banyaknya pihak-pihak terkait dengan SIG. Kompleksitas ini menempatkan SIG sebagai sebuah konsep sekaligus alat yang umum digunakan dalam penanganan berbagai macam permasalahan. Keterkaitan antara unsur-unsur tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 20. Unsur-unsur Terkait Dalam SIG

Disiplin ilmu yang terkait dengan SIG dapat diidentifikasi sebagai berikut: Ilmu komputer, kartografi, fotogrametri, survei, penginderaan jauh, geografi, hidrografi, statistik, perencanaan, dan lain-lain. Pemanfaatan SIG dapat dilihat pada beberapa hal berikut: operasional dan pemeliharaan jaringan dan fasilitas umum, pengelolaan sumberdaya alam, pengelolaan perumahan, perencanaan pembangunan, perpetaan, dan lain-lain.

Terkait dengan data-data yang digunakan berupa peta digital, citra digital, foto-foto dan peta tersiam, data satelit, data lapangan, data video, data tabular, data deskriptif, sensus, dan lain-lain. Sedangkan terkait dengan pemakai adalah sebagai berikut tenaga teknik hidrologi, perencana, ahli geologi, politisi dan pengambil keputusan, surveyor dan lain-lain.

Pemetaan secara komputerisasi dan analisa keruangan telah dikembangkan secara serempak di beberapa bidang/disiplin. Hal ini tidak akan mencapai hasil yang baik tanpa kerjasama antar masing bidang tersebut. Menurut Brouwer 1994, berbagai bidang yang terlibat dalam pengembangan SIG diantaranya yaitu:

- a. Pemetaan tanah dan pemetaan prasarana kota
- b. Pemetaan kartografi dan peta tematik
- c. Ukur tanah dan fotogrametri
- d. Penginderaan jauh dan analisa citra
- e. Ilmu komputer
- f. Perencanaan wilayah (Planologi)
- g. Ilmu tanah
- h. Geografi

Garis besar aplikasi SIG digunakan untuk dapat menjawab salah satu atau lebih dari 5 (lima) pertanyaan dasar dibawah ini, yaitu:

1. Lokasi, dapat dipergunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai lokasi tertentu.
2. Kondisi, dapat dipergunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai kondisi dari suatu lokasi.
3. Tren, untuk melihat tren dari suatu keadaan.
4. Pola, dapat dipergunakan untuk membaca gejala-gejala alam dan mempelajarinya.

5. Pemodelan, dapat digunakan untuk menyimpan kondisi-kondisi tertentu dan mempergunakannya untuk memprediksi keadaan di masa yang akan datang maupun memperkirakan apa yang terjadi pada masa lalu.

Berdasarkan sejarah perkembangannya, SIG dengan cepat menjadi peralatan utama dalam pengelolaan sumber daya alam. SIG banyak digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan menunjukan bermacam-macam pilihan dalam perencanaan pembangunan dan konservasi. Penggunaan SIG dalam beberapa bidang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dibidang itu sendiri beberapa contoh aplikasi SIG :

- a. Sumberdaya alam SIG bisa untuk inventarisasi , manajemen dan studi kesesuaian lahan untuk pertanian , pemukiman dan sebagainya.
- b. Kelautan dan hidrografi, inventarisasi dan manajemen pasang surut laut, pola aliran DAS, coastal manajemen , daerah pesisir meliputi polusi limbah sungai ke laut berikut sedimentasinya. Bidang hidrografi lain dalam manajemen intensitas curah hujan, pemetaan, dan sebagainya.
- c. Geologi-pertambangan, inventarisasi, pemetaan kontur (DEM), dan sebagainya.
- d. Kelingkungan, SIG bisa digunakan untuk evaluasi dan pemantauan pencemaran laut, sungai, pemodelan pencemaran udara dan sebagainya.
- e. Perencanaan SIG digunakan untuk pemukiman, perencanaan tata ruang wilayah dan sebagainya
- f. Pertanahan , dalam penyusunan Sistem Informasi Pertanahan
- g. Manajemen *utility* mengenai sistem informasi jaringan kabel , saluran limbah/buangan tempat pembuangan sampah termasuk juga untuk perluasan jaringan dan sebagainya.
- h. Pariwisata, Sistem informasi pariwisata sehingga mempermudah mencari jalur terpendek ke tujuan wisata.
- i. Perpajakan bersifat spasial dengan melakukan analisis berdasarkan SIG didalamnya penaksiran potensi pendapatan dari sektor PBB.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang Implementasi SIG, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Pro.I.4.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Pro.I.4.1

Aktivitas: Menentukan implementasi SIG

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Diskusikan tentang keunggulan Sistem Informasi Geografis dibanding sistim manual pada salah bidang, dimana SIG diimplementasikan!
2. Tentukan implemetasi SIG pada 3 bidang.

No	Bidang Implementasi	Implementasi SIG				
		Lokasi	Kondisi	Tren	Pola	Pemodelan
1	Perbankan	Menentukan lokasi yang tepat untuk pendirian kantor cabang, yaitu tempat yang potensial berkumpulnya nasabah	Akses jalan keluar wilayah jauh dan sulit			
		Peletakan Anjungan Mandiri (ATM) sehingga dapat menjangkau banyak nasabah		Gaya hidup praktis dan aman		
2.						
3.						

3. Analisis implementasi Sistem Informasi dan jenis data yang dibutuhkan, sehingga diperoleh output yang diharapkan.
4. Tentukan sikap atau perilaku apa yang harus ditumbuhkembangkan dalam kegiatan implementasi SIG ke berbagai bidang.

Sikap atau perilaku:

.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi Implementasi SIG dengan menggunakan LK Pro.I.4.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Pro.I.4.2

Aktivitas: Membuat tahapan proses operasi spasial

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Cermati kasus di bawah ini dengan teliti.

Kasus:

Seorang pengusaha berencana mendirikan pabrik mesin pada pemerintah wilayah X. Lokasi ideal pabrik tersebut, membutuhkan:

1. Akseibilitas jalan menuju ke pelabuhan untuk transportasi bahan baku dan hasil
2. Lahan yang morfologinya datar dan profil tanah keras (berkaitan dengan daya dukung tanah)
3. Dekat dengan jalur daya/listrik

Pemerintah wilayah memberikan peraturan pendirian pabrik dengan ketentuan:

1. Ijin diberikan pada lokasi yang diperuntukan bagi industri
2. Jarak terdekat dari sungai adalah 1000 meter.
3. Maksimal 2000 meter dari pemukiman penduduk
4. Membangun sarana pengolahan limbah

2. Berdasarkan hal tersebut diatas, tentukan data spasial apa saja yang dibutuhkan.

Data spasial yang dibutuhkan:

1.
 - 2.
 - 3.
- Dst.,

3. Buatlah tahapan proses operasi spasial pada SIGguna menentukan lokasi yang dimungkinkan untuk pendirian pabrik tersebut.
4. Tentukan sikap atau perilaku apa yang harus ditumbuhkembangkan dalam kegiatan implementasi SIG ke berbagai bidang.

Sikap atau perilaku:

.....
.....
.....

5. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi Implementasi SIG dengan menggunakan LK.Pro.I.4.3 berikut.

LK Pro.I.4.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7.
2. Pelajari ruang lingkup materi ujian nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 8. Ruang Lingkup Materi Ujian Nasional SMA/MA – Geografi

Level Kognitif Geografi	Hakekat dan Informasi Geografi	Pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi, dan Fenomena Geosfer	Kependudukan dan Lingkungan Hidup	Kewilayahan
Pengetahuan dan pemahaman - Mendeskripsikan - Mengidentifikasi - Menjelaskan - Menentukan	Siswa mampu mendeskripsikan: - hakekat geografi: - konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografi	Siswa mampu mendeskripsikan: - pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu mendeskripsikan: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu mendeskripsikan: - polakeruangan, - interaksidesa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, negara berkembang dan maju
Aplikasi - Mengklasifikasi - Menentukan - Menggunakan - Menunjukkan - Menerapkan - Menghitung	Siswa mampu menerapkan: - hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografi	Siswa mampu menentukan karakteristik: - Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu menerapkan pengetahuan untuk mengatasi permasalahan: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, - pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu menentukan karakteristik: - polakeruangan, - interaksidesa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, - negara berkembang dan maju
Penalaran dan logika - Membandingkan - Memprediksi - Membuktikan - Menginterpretasi - Menganalisis	Siswa mampu menganalisis: - hakekat geografi: konsep geografi, pendekatan geografi, prinsip geografi, aspek geografi - informasi geografi: peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografi	Siswa mampu menganalisis: - pembentukan Jagadraya, Tatasurya, Bumi sebagai planet, - fenomena geosfer: atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer	Siswa mampu memprediksi permasalahan dan upaya mengatasinya di bidang: - kependudukan, - sumberdaya alam, - lingkungan hidup, - pembangunan berkelanjutan	Siswa mampu membedakan kewilayahan tentang: - polakeruangan, - interaksidesa-kota, - wilayah dan pewilayahan, - pusat pertumbuhan, - negara berkembang dan maju

- Buat kisi-kisi soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format berikut. (Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah Saudara)

KISI-KISI PENULISAN SOAL TES PRESTASI AKADEMIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2						PG Level Aplikasi
3						PG Level Penalaran

- Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
- Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
- Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
- Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.

8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI
Kunci Jawaban:

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

SIG merupakan sistem komputer yang memiliki beberapa subsistem dalam menangani data yang bereferensi geografis: *Data input*; *Data output*; *Data management*; dan *Data manipulation*

Pada penggunaan SIG terdapat komponen-komponen sebagai berikut :Perangkat keras; Perangkat lunak; Data dan informasi geografis; dan Manajemen proyek SIG

Kemampuan SIG dari fungsi analisisnya secara umum terdapat dua jenis fungsi analisis, yakni fungsi analisis atribut dan fungsi analisis spasial. Fungsi analisis atribut terdiri dari operasi dasar sistem pengolahan basisdata dan perluasannya.

Berbagai bidang yang terlibat dalam pengembangan SIG diantaranya yaitu: pemetaan tanah dan pemetaan prasarana kota, pemetaan kartografi dan peta tematik, ukur tanah dan fotogrametri, penginderaan jauh dan analisa citra, ilmu computer, perencanaan wilayah (planologi), ilmu tanah, dan geografi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran,Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi Implementasi SIG?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi Implementasi SIG?
3. Apa manfaat materi Implementasi SIG terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi Implementasi SIG?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5 EVALUASI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta diklat dapat menganalisis pembelajaran yang sesuai menggunakan model *discovery learning*, *problem based learning*, dan *project based learning* dengan mengimplementasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengevaluasi rancangan model *discovery learning*.
2. Mengevaluasi implementasi model *discovery learning*
3. Mengevaluasi rancangan model *problem based learning*.
4. Mengevaluasi implementasi model *problem based learning*
5. Mengevaluasi rancangan model *project based learning*.
6. Mengevaluasi implementasi model *project based learning*

C. Uraian Materi

Pengantar

Peserta didik merupakan generasi penerus bangsa yang perlu dibekali kompetensinya melalui pengalaman belajar yang sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, seorang guru perlu memiliki jiwa nasionalis yang ditunjukkan melalui sikap dan perilaku yang mengedepankan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan pribadi atau golongan.

Guru mencurahkan tenaga, pikiran dan waktu untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan agar dapat memfasilitasi pencapaian kompetensi bagi peserta didiknya.

Materi tentang evaluasi model-model pembelajaran dapat dipelajari secara mandiri terlebih dahulu. Agar dapat dipahami dan dikuasai, maka silakan baca dan cermati materi berikut, kemudian buat ringkasan dengan menuliskan materi-materi yang penting.

1. Evaluasi dalam Pembelajaran

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat pula ditentukan sendiri oleh peserta didik. Standar ini dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif serta dapat ditentukan sendiri oleh peserta didik. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian. Perbedaan antara penilaian yang dilakukan peserta didik dengan penilaian yang merupakan evaluasi adalah pada standar dan kriteria yang dibuat oleh peserta didik. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan peserta didik merupakan kegiatan evaluasi. Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Jika dikaitkan dengan proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan maka mengecek akan mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Peserta didik melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini

Evaluasi adalah menentukan nilai materi dan metode untuk tujuan tertentu. Evaluasi bersangkutan dengan penentuan secara kuantitatif atau kualitatif tentang nilai materi atau metode untuk sesuatu maksud dengan memenuhi tolok ukur tertentu. Kategori evaluasi dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Evaluasi berdasarkan bukti internal yaitu evaluasi terhadap ketetapan komunikasi berdasarkan logika, konsistensi, dan kriteria kriteria internal lain misalnya, menunjukkan kesalahan kesalahan logika dalam suatu argument

- b. Evaluasi berdasarkan bukti eksternal yaitu evaluasi terhadap materi berdasarkan kriteria yang ditetapkan atau diingat, misalnya membandingkan teor-teori, generalisasi-generalisasi, dan fakta-fakta pokok tentang kebudayaan tertentu. Taksonomi Bloom ranah kognitif berturut-turut dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks.

Evaluasi merupakan suatu proses berkelanjutan tentang pengumpulan dan penafsiran informasi untuk menilai keputusan-keputusan yang dibuat dalam merancang suatu sistem pembelajaran. Pengertian tersebut memiliki tiga implikasi rumusan, yaitu:

- a. Evaluasi adalah suatu proses menilai yang terus menerus, sebelum, sewaktu dan sesudah proses belajar mengajar
- b. Proses evaluasi senantiasa diarahkan ke tujuan tertentu, yakni untuk mendapatkan jawaban-jawaban tentang bagaimana memperbaiki pembelajaran.
- c. Evaluasi menuntut penggunaan alat-alat ukur yang akurat dan bermakna untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan guna mengambil keputusan.

Evaluasi berkenaan dengan proses yang berhubungan dengan pengumpulan informasi yang memungkinkan kita ,menentukan tingkat kemajuan, ketercapaian tujuan pembelajaran, dan menemukan cara lebih baik pada waktu-waktu mendatang.. Pada akhirnya dengan kemampuan *professional judgement* dapat diputuskan apakah rancangan tersebut baik atau belum baik, cocok atau kurang cocok diterapkan.

Langkah awal yang harus disiapkan sebelum melakukan evaluasi rancangan dan implementasi model pembelajaran yang telah dibuat meliputi:

- a. Mempersiapkan dokumen rancangan model pembelajaran yang telah digunakan
- b. Mempersiapkan instrumen yang telah diisi
- c. Mempersiapkan format refleksi yang telah diisi

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi rancangan dan implementasi model pembelajaran adalah faktor di luar dokumen itu sendiri, seperti karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan gaya belajar, tingkat kemampuan/kecerdasan, kondisi fisik dan mental, dan latar belakang

sosial. Faktor lain yang dapat berpengaruh juga berasal dari karakteristik materi yang bersifat fakual, konsep, prinsip, maupun prosedur. Kondisi sekolah juga menjadi pertimbangan karena di dalamnya mencakup ketersediaan sarana prasarana pendukung pembelajaran, bahkan guru sebagai sumber daya manusia yang akan melaksanakan kegiatan pembelajaran.

2. Karakteristik Model Pembelajaran

Evaluasi rancangan dan implementasi dapat dilakukan dengan mengenal karakteristik masing-masing model pembelajaran. Karakteristik model pembelajaran dapat berupa kelebihan maupun kelemahan. Berikut karakteristik untuk setiap model pembelajaran yang akan dievaluasi.

a. Model *Discovery Learning*

- 1) Kelebihan Model *Discovery Learning*
 - a) Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
 - b) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh, karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
 - c) Menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa puas menyelidiki dan berhasil.
 - d) Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kemampuannya sendiri.
 - e) Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal dan motivasi diri.
 - f) Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
 - g) Berpusat pada peserta didik dan guru berperan bersama peserta didik aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Guru dapat berperan sebagai peserta didik, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.

- h) Membantu peserta didik menghilangkan skeptisme (keraguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- i) Peserta didik akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- j) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- k) Mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- l) Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- m) Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik
- n) Situasi proses belajar menjadi lebih bergairah.
- o) Proses belajar meliputi aspek psikis peserta didik menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- p) Meningkatkan kadar/tingginya penghargaan pada peserta didik.
- q) Kemungkinan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- r) Peserta didik dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

2) Kelemahan Model *Discovery Learning*

- a) Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berpikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan keputusasaan.
- b) Metode ini tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.

- c) Harapan-harapan yang terkandung dalam metode ini dapat berantakan berhadapan dengan peserta didik dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.
- d) Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- e) Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPS kurang dapat fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para peserta didik
- f) Tidak memberikan kesempatan-kesempatan berpikir peserta didik terhadap sesuatu yang akan ditemukan karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

b. Model *Problem Based Learning*

1) Kelebihan Model *Problem Based Learning*

- a) Dengan PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Peserta didik/mahapeserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah, mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan.
- b) Dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan ketrampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- c) PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.
- d) Model ini memiliki kecocokan terhadap konsep inovasi pendidikan, terutama dalam hal:

- (1) peserta didik memperoleh pengetahuan dasar (*basic sciences*) yang berguna untuk memecahkan masalah praktis yang dijumpainya;
- (2) peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dengan sajian materi terintegrasi dan relevan dengan kenyataan sebenarnya, yang sering disebut *student-centered*;
- (3) peserta didik mampu berpikir kritis, dan mengembangkan inisiatif.

2) Kelemahan *Problem Based Learning*

- a) Jika peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
- b) Untuk sebagian peserta didik beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah mengapa mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

c. Model *Project Based Learning*

1) Kelebihan Model *Project Based Learning*

- a) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan menghargai hasil kerja peserta didik
- b) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- c) Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
- d) Meningkatkan kolaborasi antara peserta didik
- e) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
- f) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber belajar,

- g) Memberikan pengalaman kepada peserta berupa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- h) Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
- i) Melibatkan para peserta didik untuk belajar memperoleh informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dalam dunia nyata.
- j) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

2) Kelemahan *Project Based Learning*

- a) Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
- b) Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
- c) Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
- d) Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
- e) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- f) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
- g) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan

Hasil evaluasi pembelajaran dapat digunakan untuk perbaikan pembelajaran, sehingga hal yang perlu dilakukan adalah melakukannya secara profesional dengan ketelitian dan kritis. Penyajian informasi hasil evaluasi juga harus berdasarkan kebenaran. Bersikap jujur dengan hasil apa adanya. Tidak direayasa atau dimanipulasi. Untuk itu, *integritas* perlu dibangun untuk mendasari diri agar selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.

3. Model Pembelajaran Kooperatif

Apabila antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan bahkan taktik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh, maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran. Jadi, model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran.

a. Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning/CL*)

Nurwahyuni Latief (2007) menampilkan pembelajaran, suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kerja sama, yaitu kerja sama antar peserta didik dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran (Johnson dan Johnson dalam Ismail, 2002). Para peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil dan diarahkan untuk mempelajari materi pelajaran yang telah ditentukan. dalam hal ini sebagian besar aktivitas pembelajaran berpusat pada peserta didik yaitu mempelajari materi pelajaran dan berdiskusi untuk memecahkan masalah (tugas). Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif adalah untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dalam kegiatan belajar mengajar.

b. Ciri-Ciri Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning/CL*)

Roger dan Johnson (Lie, 2002) mengatakan bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap pembelajaran kooperatif.

Menurut Stahl (Ismail, 2002), bahwa ciri-ciri pembelajaran kooperatif adalah:

- 1) Belajar dengan teman;
- 2) Tatap muka antar teman;
- 3) Mendengarkan diantara anggota;
- 4) Belajar dari teman sendiri dalam kelompok;
- 5) Belajar dalam kelompok kecil;
- 6) Produktif berbicara atau mengemukakan pendapat;
- 7) Peserta didik membuat keputusan;
- 8) Peserta didik aktif;

c. Manfaat Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning/CL*)

Manfaat Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning/CL*) bagi peserta didik:

- 1) Meningkatkan kemampuan untuk bekerjasama dan bersosialisasi
- 2) Melatih kepekaan diri, empati melalui variasi perbedaan sikap dan perilaku selama bekerjasama.
- 3) Mengurangi rasa kecemasan dan menumbuhkan rasa percaya diri.
- 4) Meningkatkan motivasi belajar, harga diri dan sikap perilaku yang positif, sehingga pembelajaran kooperatif peserta didik akan tahu kedudukannya dan belajar untuk saling menghargai satu sama lain.
- 5) Meningkatkan prestasi belajar dengan menyelesaikan tugas akademik, sehingga dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sulit.

4. Model-Model Pembelajaran Kooperatif

a. Kepala Bernomor (*Number Head Together/NHT*)

Dikembangkan oleh Spencer Kagan (1992) Teknik ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Selain itu, teknik ini juga mendorong peserta didik untuk meningkatkan semangat kerja sama mereka. Teknik ini juga digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan usia anak didik.

Pembelajaran kooperatif NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur-struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola-pola interaksi peserta didik dalam memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan isi akademik. Tipe ini dikembangkan oleh Kagen dalam (Ibrahim, 2000) dengan melibatkan para peserta didik dalam menelaah bahan yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut.

Penerapan pembelajaran kooperatif tipe NHT merujuk pada konsep Spencer Kagen (Ibrahim, 2000) untuk melibatkan lebih banyak peserta didik dalam menelaah materi yang tercakup dalam suatu pelajaran dengan mengecek pemahaman mereka mengenai isi pelajaran tersebut.

Sebagai pengganti pertanyaan langsung kepada seluruh kelas, guru menggunakan empat langkah yaitu: penomoran, pengajuan pertanyaan, berpikir bersama, dan pemberian jawaban.

Langkah-langkah tersebut NHT sebagai berikut :

Langkah 1. Persiapan

Dalam tahap ini guru mempersiapkan rancangan pelajaran dengan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKS) yang sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

Langkah 2. pembentukan kelompok

Dalam pembentukan kelompok disesuaikan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4 sampai 5 orang peserta didik. Guru memberi nomor kepada setiap peserta didik dalam kelompok dan nama kelompok yang berbeda. Kelompok yang dibentuk merupakan percampuran yang ditinjau dari latar belakang sosial, jenis kelamin dan kemampuan belajar. Selain itu, dalam pembentukan kelompok digunakan nilai tes (*pre-test*) sebagai dasar dalam menentukan masing-masing kelompok.

Sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai, guru memperkenalkan keterampilan kooperatif dan menjelaskan tiga aturan dasar dalam pembelajaran kooperatif yaitu :

- 1) Tetap berada dalam kelas
- 2) Mengajukan pertanyaan kepada kelompok sebelum mengajukan pertanyaan kepada guru
- 3) Memberikan umpan balik terhadap ide-ide serta menghindari saling mengkritik sesama peserta didik dalam kelompok

Langkah 3. Diskusi masalah

Dalam kerja kelompok, guru membagikan LKS kepada setiap peserta didik sebagai bahan yang akan dipelajari. Dalam kerja kelompok, setiap peserta didik berpikir bersama untuk menggambarkan dan meyakinkan

bahwa setiap orang mengetahui jawaban dari pertanyaan yang telah ada dalam LKS atau pertanyaan yang telah diberikan oleh guru. Pertanyaan dapat bervariasi, dari spesifik sampai yang bersifat umum.

Langkah 4. Memanggil nomor anggota atau pemberian jawaban

Dalam tahap ini, guru menyebut satu nomor dan para peserta didik dari tiap kelompok dengan nomor yang sama mengangkat tangan dan menyiapkan jawaban kepada peserta didik di kelas.

Langkah 5. Memberi kesimpulan

Guru memberikan kesimpulan atau jawaban akhir dari semua pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang disajikan.

Langkah 6. Memberikan penghargaan

Pada tahap ini, guru memberikan penghargaan berupa kata-kata pujian pada peserta didik dan memberi nilai yang lebih tinggi kepada kelompok yang hasil belajarnya lebih baik.

b. Jigsaw

Langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut :

1). Kelompok cooperative (awal)

- a) Peserta didik dibagi kedalam kelompok kecil yang beranggotakan 3-5 orang;
- b) Bagikan wacana atau tugas yang sesuai dengan materi yang diajarkan;
- c) Masing-masing peserta didik dalam kelompok mendapatkan wacana / tugas yang berbeda-beda dan memahami informasi yang ada didalamnya.

2). Kelompok Ahli

- a) Kumpulkan masing-masing peserta didik yang memiliki wacana / tugas yang sama dalam satu kelompok sehingga jumlah kelompok ahli sesuai dengan wacana / tugas yang telah dipersiapkan oleh guru.

- b) Dalam kelompok ahli ini tugaskan agar peserta didik belajar bersama untuk menjadi ahli sesuai dengan wacana / tugas yang menjadi tanggung jawabnya.
- c) Tugaskan bagi semua anggota kelompok ahli untuk memahami dan dapat menyampaikan informasi tentang hasil dari wacana / tugas yang telah dipahami kepada kelompok kooperatif.
- c. Kelompok Kooperatif (awal)
 - 1) Apabila tugas sudah selesai dikerjakan dalam kelompok ahli masing-masing peserta didik kembali kelompok cooperative (awal)
 - 2) Beri kesempatan secara bergiliran masing-masing peserta didik untuk menyampaikan hasil dari tugas di kelompok ahli.
 - 3) Apabila kelompok sudah menyelesaikan tugasnya, secara keseluruhan masing-masing
 - 4) kelompok melaporkan hasilnya dan guru memberi klarifikasi.

c. Berpikir Berpasangan (*Think Pair Share/TPS*)

Teknik belajar mengajar berpikir berpasangan dikembangkan oleh Frank Lyman dan Spencer Kagan sebagai struktur kegiatan pembelajaran *Cooperative Learning*. Teknik ini memberi kesempatan peserta didik untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain, keunggulan adalah optimalisasi partisipasi peserta didik

Langkah-langkah pembelajaran berpikir berpasangan:

- 1) Guru membagi peserta didik dalam kelompok berempat, dan memberikan tugas kepada semua kelompok;
- 2) Setiap peserta didik memikirkan dan mengerjakan tugas yang diberikan sendiri;
- 3) Peserta didik berpasangan dengan salah satu temannya dalam kelompok dan mendiskusikan hasil yang dikerjakan;
- 4) Kedua pasangan bertemu kembali dalam kelompok berempat untuk mendiskusikan kembali hasil pekerjaannya.

d. Pencapaian Konsep (*Concept Attainment/CA*)

Konsep diartikan sebagai abstraksi sekelompok benda atau fenomena yang memiliki persamaan karakteristik misalnya, interaksi, sosialisasi, konflik, globalisasi. Memahami konsep berarti memahami unsur-unsur positif dan negatif, atribut, nilai dan definisi. Pendekatan pencapaian konsep ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan untuk berpikir induktif, pengembangan dan analisis konsep. Disamping itu juga untuk melatih peserta didik dalam melakukan kategorisasi, sehingga meningkatkan kemampuan intelektual dalam mengolah informasi.

Untuk mengimplementasikan pendekatan Pembelajaran pencapaian konsep diperlukan beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

Tahap Persiapan

- 1) Memilih dan mendefisikan konsep-konsep yang terkait dengan topik kajian;
- 2) Memilih atribut-atribut atau ciri-ciri khusus dari suatu konsep ;
- 3) Mengembangkan contoh-contoh positif atau Ya dan negatif atau Tidak dari suatu konsep.

Tahap Pelaksanaan

- 1) Secara klasikal guru mempresentasikan / menyajikan contoh-contoh positif dan negatif (yang telah disiapkan secara bergiliran) sehubungan dengan topik kajian. Dan menugaskan peserta didik untuk mengidentifikasi atributnya;
- 2) Peserta didik mengidentifikasi atribut atau ciri-ciri khusus dari contoh-contoh positif dan negative;
- 3) Peserta didik merumuskan definisi atau pengertian suatu konsep berdasarkan atribut esensial dari contoh positif yang mendukung konsep;
- 4) Penilaian proses dan hasil pencapaian konsep.

e. *Student Team Achievement Division (STAD)*

STAD dikembangkan oleh Robert Stalvin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin yang merupakan pendekatan pembelajaran kooperatif paling sederhana. Guru yang menggunakan STAD, juga

mengacu pada belajar kelompok peserta didik, menyajikan informasi akademik baru kepada peserta didik setiap minggu menggunakan presentasi verbal atau teks. Peserta didik dalam satu kelas tertentu dipecah menjadi kelompok dengan anggota 4-5 orang, setiap kelompok harus heterogen, terdiri dari laki-laki dan perempuan, berasal dari berbagai suku, memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Anggota tim menggunakan lembar kegiatan atau perangkat pembelajaran yang lain untuk menuntaskan materi pelajarannya dan kemudian saling membantu satu sama lain untuk memahami bahan pelajaran melalui tutorial, kuis, satu sama lain dan diskusi. Secara individual setiap minggu atau setiap dua minggu peserta didik diberi kuis. Kuis itu diskor, dan tiap individu diberi skor perkembangan.

Skor perkembangan ini tidak berdasarkan pada skor mutlak peserta didik, tetapi berdasarkan kepada seberapa jauh skor itu melampaui skor peserta didik yang lalu. Setiap minggu pada suatu lembar penilaian singkat atau dengan cara lain, diumumkan tim-tim dengan skor tertinggi, peserta didik yang mencapai skor perkembangan tinggi, atau peserta didik yang mencapai skor sempurna pada kuis-kuis itu. Kadang-kadang tim-tim yang mencapai kriteria tertentu dicantumkan dalam lembar itu

Untuk STAD dan versi Jigsaw Slavin, guru meminta peserta didik menjawab kuis tentang bahan pembelajaran. Butir-butir tes pada kuis harus merupakan suatu jenis tes obyektif *paper-and-pencil*, sehingga butir-butir tes dapat diskor di kelas atau segera setelah tes diberikan.

Penentuan skor individu

Langkah 1 Menetapkan skor dasar	Setiap peserta didik diberi skor berdasarkan skor-skor kuis yang lalu
Langkah 2 Menghitung skor kuis terkini	Peserta didik memperoleh poin untuk kuis yang berkaitan dengan pelajaran terkini
Langkah 3 Menghitung skor perkembangan	Peserta didik mendapatkan poin perkembangan yang besarnya ditentukan apakah skor kuis terkini mereka menyamai atau melampaui skor dasar mereka, dengan menggunakan skala dibawa ini:

Catatan:

Lebih dari 10 poin dibawah skor dasar	0 poin
10 poin dibawah sampai 1 poin dibawah skor dasar	10 poin
Skor dasar sampai 10 poin diatas skor dasar	20 poin
Lebih dari 10 poin diatas skor dasar	30 poin
Pekerjaan sempurna (tanpa memperhatikan skor dasar)	30 poin

Besar poin yang disumbangkan tiap peserta didik kepada timnya ditentukan oleh berapa skor peserta didik melampaui rata-rata skor kuis itu sendiri diwaktu lampau. Peserta didik dengan pekerjaan sempurna mendapatkan poin perkembangan maksimum, tanpa memperhatikan poin dasar mereka. Sistem perkembangan individual ini memberikan setiap peserta didik suatu kesempatan baik untuk menyumbang poin maksimum kepada tim jika peserta didik itu melakukan yang terbaik, sehingga menunjukkan peningkatan perkembangan substansial atau mencapai pekerjaan sempurna. Sistem poin perkembangan ini telah menunjukkan kinerja akademik peserta didik mestipun tanpa tim, tetapi ini khususnya penting sebagai komponen STAD, karena system ini mencegah kemungkinan peserta didik berkinerja rendah tidak akan diterima sepenuhnya sebagai anggota kelompok karena tidak menyumbangkan poin banyak Slavin juga menjelaskan penilaian dan evaluasi penting terakhir yang unik untuk pembelajaran kooperatif adalah pengakuan terhadap upaya dan hasil belajar peserta didik. Guru melaporkan dan mengumumkan hasil tim dan pembelajaran individual dalam pengumuman yang di tempel di kelas setiap minggu.

Perkembangan terakhir, untuk mengurangi persaingan antar tim, guru menentukan tim pemenang, mereka merekomendasikan pemberian pengakuan tim-tim yang berhasil mencapai kriteria yang ditetapkan sebelumnya untuk mengevaluasi hasil belajar tim.

f. *Teams Games Tournament/TGT*

Teams Games Tournaments (TGT) pada mulanya dikembangkan oleh David DeVries dan Keith Edwards. Dalam TGT, para peserta didik dikelompokkan dalam tim belajar yang terdiri atas empat orang yang heterogen. Guru menyampaikan pelajaran, lalu peserta didik bekerja

dalam tim mereka untuk memastikan bahwa semua anggota tim telah menguasai pelajaran. Secara umum, pembelajaran kooperatif tipe TGT memiliki prosedur belajar yang terdiri atas siklus regular dari aktivitas pembelajaran kooperatif. Games Tournament dimasukkan sebagai tahapan review setelah setelah peserta didik bekerja dalam tim (sama dengan TPS).

Penerapan model ini dengan cara mengelompokkan peserta didik heterogen, tugas tiap kelompok bisa sama bisa berbeda. Setelah memperoleh tugas, setiap kelompok bekerja sama dalam bentuk kerja individual dan diskusi. Usahakan dinamika kelompok kohesif dan kompak serta tumbuh rasa kompetisi antar kelompok, suasana diskusi nyaman dan menyenangkan seperti dalam kondisi permainan (*games*) yaitu dengan cara guru bersikap terbuka, ramah, lembut, santun, dan ada humoris. Setelah selesai kerja kelompok sajikan hasil kelompok sehingga terjadi diskusi kelas.

Jika waktunya memungkinkan TGT bisa dilaksanakan dalam beberapa pertemuan, atau dalam rangka mengisi waktu sesudah UAS menjelang pembagian rapor.

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- 1) Buat kelompok peserta didik heterogen 4 orang;
- 2) Berikan informasi pokok materi dan mekanisme kegiatan;
- 3) Siapkan meja turnamen secukupnya, misal 10 meja. Setiap meja ditempati 4 peserta didik yang berkemampuan setara, meja I diisi oleh peserta didik dengan level tertinggi dari tiap kelompok dan seterusnya sampai meja ke-10 ditempati oleh peserta didik yang levelnya paling rendah. Penentuan tiap peserta didik yang duduk pada meja tertentu adalah hasil kesepakatan kelompok.
- 4) Selanjutnya adalah pelaksanaan turnamen, setiap peserta didik mengambil kartu soal yang telah disediakan pada tiap meja dan mengerjakannya untuk jangka waktu tertentu (misal 3 menit).
- 5) Peserta didik dapat mengerjakan lebih dari satu soal, hasilnya diperiksa dan dinilai, sehingga diperoleh skor turnamen untuk tiap individu dan sekaligus skor kelompok asal. Peserta didik pada tiap

meja turnamen sesuai dengan skor yang diperolehnya diberikan sebutan (gelar) *superior, very good, good, medium*.

- 6) Lakukan turnamen kedua, begitu juga untuk turnamen ketiga, keempat dan seterusnya, dilakukan pergeseran tempat duduk pada meja turnamen sesuai dengan sebutan gelar tadi, peserta didik superior dalam kelompok meja turnamen yang sama, begitu pula untuk meja turnamen yang lainnya diisi oleh peserta didik dengan gelar yang sama.
- 7) Setelah selesai hitunglah skor untuk tiap kelompok asal dan skor individual, berikan penghargaan kelompok dan individual.

g. Investigasi Kelompok (*Group Investigation/GI*)

Model pembelajaran investigasi kelompok atau *Group Investigation* (GI), peserta didik sudah dilibatkan sejak dari awal perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui jalur investigasi. Metode GI menuntut para peserta didik untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi dan dalam keterampilan di dalam kelompok atau biasa disebut *group process skills*.

Dalam metode ini peserta didik dikelompokkan dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 sampai 5 peserta didik dengan sifat dan karakter yang berbeda-beda tiap kelompok. Para peserta didik kemudian memilih topik yang akan dipelajari, mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai subtopik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan suatu laporan secara keseluruhan.

Deskripsi langkah-langkah metode investigasi kelompok dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Seleksi Topik: dalam tahap pertama ini, guru menjelaskan masalah-masalah secara umum yang kemudian dipilih oleh peserta didik. Setelah itu peserta didik dikelompokkan secara heterogen berdasarkan tugas yang beranggotakan dua hingga enam orang.
- 2) Merencanakan Kerjasama: Pada tahap yang kedua para peserta didik dan guru merencanakan berbagai prosedur belajar khusus, tugas dan tujuan umum yang konsisten dengan berbagai topik dan subtopik yang telah dipilih.

- 3) Implementasi: Pada tahap yang ketiga ini, peserta didik melaksanakan rencana yang telah dirumuskan pada tahap kedua di atas. Pembelajaran harus melibatkan berbagai aktivitas dan keterampilan dengan variasi yang luas dan mendorong pada peserta didik untuk menggunakan berbagai referensi. Guru secara terus menerus harus mengikuti perkembangan dan kemajuan tiap kelompok dan memberikan bantuan hanya jika diperlukan.
- 4) Analisis dan Sintesis: Pada tahap keempat ini peserta didik menganalisis dan mensintesis berbagai informasi yang diperoleh pada langkah ketiga dan merencanakan agar dapat disimpulkan dan diringkas dalam suatu penyajian yang menarik dalam bentuk laporan baik secara presentasi kelas maupun tugas *paper*.
- 5) Penyajian Hasil Akhir: Pada tahap ini, semua kelompok menyajikan suatu presentasi yang menarik dari berbagai topik yang telah dipelajari agar semua peserta didik dapat saling terlibat dan mencapai suatu perspektif yang luas mengenai topik tersebut.
- 6) Evaluasi: pada tahap akhir ini, guru beserta peserta didik melakukan evaluasi dalam setiap kelompok terhadap pekerjaan kelas sebagai suatu keseluruhan. Evaluasi dapat dilakukan baik secara individu, artinya peserta didik mengemukakan evaluasi menurut perspektifnya sendiri, maupun secara kelompok, yaitu satu atau beberapa peserta didik mengevaluasi hasil kerja kelompok mereka.

h. Artikulasi (*Articulation*)

Model pembelajaran artikulasi prosesnya seperti pesan berantai, artinya apa yang telah diberikan Guru, seorang peserta didik wajib meneruskan menjelaskannya pada peserta didik lain (pasangan kelompoknya). Di sini keunikan model pembelajaran artikulasi. Peserta didik dituntut untuk bisa berperan sebagai 'penerima pesan' sekaligus berperan sebagai 'penyampai pesan'.

Langkah-langkah model pembelajaran artikulasi sebagai berikut :

- 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai.;
- 2) Guru menyajikan materi sebagaimana biasa;

- 3) Untuk mengetahui daya serap peserta didik, bentuklah kelompok berpasangan dua orang;
- 4) Menugaskan salah satu peserta didik dari pasangan itu menceritakan materi yang baru diterima dari guru dan pasangannya mendengar sambil membuat catatan-catatan kecil, kemudian berganti peran. Begitu juga kelompok lainnya;
- 5) Menugaskan peserta didik secara bergiliran/diacak menyampaikan hasil wawancaranya dengan teman pasangannya sampai sebagian peserta didik sudah menyampaikan hasil wawancaranya;
- 6) Guru mengulangi/menjelaskan kembali materi yang sekiranya belum dipahami peserta didik;
- 7) Kesimpulan/penutup.

i. Debat (Debate)

Model pembelajaran debat merupakan model pembelajaran berbicara yang tidak hanya monoton satu arah. Model pembelajaran debat mengarahkan peserta didik untuk berbicara dengan beradu argumen dari dua kelompok yang telah diatur untuk selalu beda pendapat, kelompok pertama diminta untuk selalu setuju (kelompok pro) terhadap masalah yang diberikan sedangkan kelompok yang kedua diminta untuk selalu tidak setuju (kelompok kontr) terhadap masalah yang diberikan. Dalam pelaksanaannya dua kelompok tersebut akan mempertahankan pendapatnya sesuai apa yang telah *disetting*.

Lebih jelasnya pembelajaran model Debat dilakukan dengan pemberian materi berupa masalah yang sedang hangat dibicarakan saat itu. Pertama-tama masalah yang akan diperdebatkan dibacakan dengan pemberian beberapa ilustrasi yang sudah terjadi, kemudian peserta didik yang telah dibagi menjadi dua kelompok diminta untuk memberi tanggapan, pertama kelompok kontra diberi kesempatan untuk menolak atau tidak setuju dengan ilustrasi yang diberikan dengan memberikan alasan-alasan yang logis dari berbagai sudut pandang. Setelah itu kelompok pro diminta untuk menyanggah apa yang telah disampaikan oleh kelompok kontra juga dengan pemberian alasan-alasan yang logis. Proses debat tersebut dilakukan secara terus menerus sehingga peserta

didik benar-benar berfikir semaksimal mungkin kemudian mengungkapkannya di depan forum. Untuk menghindari kebosanan kedua kelompok diadakan pertukaran posisi dan permasalahan yang berbeda-beda, yaitu kelompok pro berubah menjadi kelompok kontra dan begitu juga sebaliknya.

Dalam pelaksanaan model pembelajaran debat ini sangat diperlukan seorang pembimbing untuk mengendalikan keadaan kelas, karena apabila sudah terjadi perdebatan setiap kelompok tidak ada yang mau mengalah dan semakin lama perdebatan akan semakin memanas sehingga kehadiran seorang pembimbing sangat diperlukan. Peserta didik dilatih mengutarakan pendapat/pemikirannya dan bagaimana mempertahankan pendapatnya dengan alasan-alasan yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Bukan berarti peserta didik diajak saling bermusuhan, melainkan peserta didik belajar bagaimana menghargai adanya perbedaan. Yang diharuskan bagi para peserta debat adalah tidak diperkenankan menggunakan kata-kata yang kasar atau tidak baik agar peserta didik terlatih untuk berbicara dengan baik dan teratur.

Langkah-langkah penerapan pembelajaran model ini yaitu pertama-tama peserta didik diberi tahu tentang aturan main dari model debat ini. Peserta didik dibagi dalam dua kelompok besar, yang terdiri dari kelompok pro dan kontra. Setelah kelompok dibagi, guru menjelaskan tentang kompetensi dasar yang akan dipelajari. Proses pembelajarannya dimulai dengan pemberian masalah berupa informasi kontroversial yang sedang hangat dibicarakan dengan memberikan ilustrasi terhadap masalah tersebut kemudian salah satu kelompok diberi kesempatan memberi tanggapan terhadap ilustrasi tersebut, setelah itu kelompok yang satunya diberi kesempatan untuk menyanggah pendapat dari kelompok yang satunya. Kegiatan tersebut di ulang terus secara bergantian dan peran kelompok juga dirubah dari yang semula kelompok pro menjadi kelompok kontra dan sebaliknya juga.

Langkah-langkah pembelajaran yang dapat ditempuh dalam model pembelajaran ini adalah:

- 1) Pembacaan informasi/masalah yang akan diperdebatkan;
- 2) Menyuruh kelompok kontra untuk menanggapi informasi tersebut, tentunya dalam bentuk sanggahan;
- 3) Menyuruh kelompok pro untuk menanggapi pernyataan dari kelompok kontra;
- 4) 4. Kelompok kontra kembali menyanggah untuk mempertahankan pendapat mereka, dan kelompok pro pun mempertahankan pendapat mereka dengan berbagai argumen yang dimiliki;
- 5) Setelah dirasa cukup, kelompok diadakan pergantian yaitu kelompok pro diubah menjadi kelompok kontra, dan sebaliknya;
- 6) Pembacaan masalah lain yang harus ditanggapi oleh tiap kelompok dan seterusnya;
- 7) Setelah kegiatan debat selesai peserta didik diminta menanggapi dan mengevaluasi cara penyampaian pendapat yang diberikan oleh peserta didik dalam kegiatan debat tersebut;
- 8) Guru yang bertindak sebagai pembimbing di sini juga memberikan evaluasi terhadap kegiatan dan cara mengemukakan pendapat peserta didik dalam kegiatan debat.

j. Bermain Peran (*Role Playing*)

Metode bermain peran adalah melakukan peran atau memainkan peranan dalam dramatisasi masalah sosial. Bermain peran adalah salah satu bentuk permainan pendidikan yang di gunakan untuk menjelaskan perasaan, sikap, tingkah laku dan nilai, dengan tujuan untuk menghayati perasaan, sudut pandangan. dan cara berfikir orang lain.

Melalui metode bermain peran peserta didik diajak untuk belajar memecahkan masalah pribadi, dengan bantuan kelompok sosial yang anggotanya teman-temannya sendiri. Dengan kata lain metode ini berupaya membantu individu melalui proses kelompok sosial. Melalui bermain peran, para peserta didik mencoba mengeksplorasi masalah-masalah hubungan antar manusia dengan cara memperagakannya. Hasilnya didiskusikan dalam kelas. Proses belajar dengan menggunakan metode bermain peran diharapkan peserta didik mampu menghayati tokoh yang dikehendaki, keberhasilan peserta didik dalam

menghayati peran itu akan menentukan apakah proses pemahaman, penghargaan dan identifikasi diri terhadap nilai berkembang.

Agar proses pelaksanaan pembelajaran sosiologi dengan menggunakan metode bermain peran tidak mengalami kaku, maka perlu adanya langkah-langkah yang harus kita pahami terlebih dahulu adalah sebagai berikut :

- 1) Identifikasi masalah dengan cara memotivasi para peserta didik;
- 2) Memilih tema;
- 3) Menyusun skenario pembelajaran;
- 4) Pemeranan;
- 5) Tahapan diskusi dan evaluasi;
- 6) Melakukan pemeranaan ulang, melakukan diskusi dan evaluasi tahap 2;
- 7) Membagi pengalaman dan menarik generalisasi.

k. Tongkat Estafet (*Talking Stick*)

Model pembelajaran *Talking Stick* adalah suatu model pembelajaran kelompok dengan bantuan tongkat, kelompok yang memegang tongkat terlebih dahulu wajib menjawab pertanyaan dari guru setelah peserta didik mempelajari materi pokoknya, selanjutnya kegiatan tersebut diulang terus-menerus sampai semua kelompok mendapat giliran untuk menjawab pertanyaan dari guru.

Adapun Langkah-langkah Model Pembelajaran *talking stick* sebagai berikut :

- 1) Guru menyiapkan sebuah tongkat yang panjangnya 20 cm;
- 2) Guru menyampaikan materi pokok yang akan dipelajari, kemudian memberikan kesempatan para kelompok untuk membaca dan mempelajari materi pelajaran;
- 3) Peserta didik berdiskusi membahas masalah yang terdapat di dalam wacana;
- 4) Setelah peserta didik selesai membaca materi pelajaran dan mempelajari isinya, guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup isi bacaan;

- 5) Guru mengambil tongkat dan memberikan kepada salah satu peserta didik, setelah itu guru memberikan pertanyaan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawabnya, demikian sampai sebagian besar peserta didik mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari guru;
- 6) Guru memberikan kesimpulan;
- 7) Guru memberikan evaluasi/penilaian;
- 8) Guru menutup pembelajaran.

Jika dilakukan secara kelompok, langkah-langkahnya adalah: Informasi materi secara umum, membentuk kelompok, pemanggilan ketua dan diberi tugas membahas materi tertentu di kelompok, bekerja kelompok, tiap kelompok menuliskan pertanyaan dan diberikan kepada kelompok lain, kelompok lain menjawab secara bergantian, penyimpulan, refleksi dan evaluasi.

I. Fasilitasi dan Penjelasan Peserta didik (*Student Facilitator and Explaining*)

Model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* merupakan model pembelajaran dimana peserta didik/peserta didik belajar mempresentasikan ide atau pendapat pada rekan peserta didik lainnya. Model pembelajaran ini efektif untuk sendiri.

Langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai/KD;
- 2) Guru mendemonstrasikan/menyajikan garis-garis besar materi pembelajaran;
- 3) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjelaskan kepada peserta didik lainnya, misalnya melalui bagan / peta konsep. Hal ini bisa dilakukan secara bergiliran;
- 4) Guru menyimpulkan ide/pendapat dari peserta didik;
- 5) Guru menerangkan semua materi yang disajikan saat ini.

m. Course Review Horay

Model Pembelajaran *course review horay* merupakan model pembelajaran yang dapat menciptakan suasana kelas menjadi meriah dan menyenangkan karena setiap peserta didik yang dapat menjawab benar maka peserta didik

tersebut diwajibkan berteriak 'hore!' atau yel-yel lainnya yang disukai. Suatu metode pembelajaran dengan pengujian pemahaman menggunakan kotak yang diisi dengan nomor untuk menuliskan jawabannya, yang paling dulu mendapatkan tanda benar langsung berteriak *horay*. Pembelajaran *course review horay*, merupakan salah satu pembelajaran kooperatif yaitu kegiatan belajar mengajar dengan cara mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil. Pembelajaran *course review horay* merupakan suatu pembelajaran pengujian terhadap pemahaman konsep peserta didik menggunakan kotak yang diisi dengan soal dan diberi nomor untuk menuliskan jawabannya. Peserta didik yang paling terdahulu mendapatkan tanda benar langsung berteriak *horay* atau yel-yel lainnya. Melalui Pembelajaran *course review horay* diharapkan dapat melatih peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan pembentukan kelompok kecil.

Langkah-langkahnya *course review horay* sebagai berikut:

- 1) informasi kompetensi;
- 2) sajian materi;
- 3) tanya jawab untuk pemantapan;
- 4) peserta didik atau kelompok menuliskan nomor sembarang dan dimasukkan ke dalam kotak;
- 5) guru membacakan soal yang nomornya dipilih acak;
- 6) peserta didik yang punya nomor sama dengan nomor soal yang dibacakan guru berhak menjawab jika jawaban benar diberi skor dan peserta didik menyambutnya dengan yel hore atau yang lainnya, pemberian reward, penyimpulan dan evaluasi, refleksi.

n. Demonstrasi (*Demonstration*)

Pembelajaran ini khusus untuk materi yang memerlukan peragaan media atau eksperimen. Misalnya bagaimana menggunakan pakaian adat suatu suku.

Langkahnya adalah:

- 1) informasi kompetensi;
- 2) sajian gambaran umum materi bahan ajar;
- 3) membagi tugas pembahasan materi untuk tiap kelompok;

- 4) menunjuk peserta didik atau kelompok untuk mendemonstrasikan bagiannya;
- 5) dikusi kelas;
- 6) penyimpulan dan;
- 7) Refleksi dan evaluasi.

o. *Explicit Instruction*

Pembelajaran ini cocok untuk menyampaikan materi yang sifatnya algoritma-prosedural, langkah demi langkah bertahap. Sintaknya adalah: sajian informasi kompetensi, mendemonstrasikan pengetahuan dan ketrampilan procedural, membimbing pelatihan-penerapan, mengecek pemahaman dan balikan, penyimpulan dan evaluasi, refleksi.

p. *Scramble*

Langkah-langkahnya adalah:

- 1) Buatlah kartu soal sesuai materi bahan ajar;
- 2) Buat kartu jawaban dengan diacak nomornya;
- 3) Sajikan materi;
- 4) Membagikan kartu soal pada kelompok dan kartu jawaban;
- 5) Peserta didik berkelompok mengerjakan soal dan mencari kartu soal untuk jawaban yang cocok.

q. *Make-A Match*

Model pembelajaran *make a match* atau mencari pasangan dikembangkan oleh Lorna Curran (1994). Salah satu keunggulan tehnik ini adalah peserta didik mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana yang menyenangkan. Langkah-langkah penerapan metode *make a match* sebagai berikut:

- 1) Guru menyiapkan beberapa kartu yang berisi beberapa konsep atau topik yang cocok untuk sesi review, satu bagian kartu soal dan bagian lainnya kartu jawaban;

- 2) Setiap peserta didik mendapatkan sebuah kartu yang bertuliskan soal/jawaban;
- 3) Tiap peserta didik memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang.
- 4) Setiap peserta didik mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartunya. Misalnya: pemegang kartu yang bertuliskan nama tumbuhan dalam bahasa Indonesia akan berpasangan dengan nama tumbuhan dalam bahasa latin (ilmiah);
- 5) Setiap peserta didik yang dapat mencocokkan kartunya sebelum batas waktu diberi poin;
- 6) Jika peserta didik tidak dapat mencocokkan kartunya dengan kartu temannya (tidak dapat menemukan kartu soal atau kartu jawaban) akan mendapatkan hukuman, yang telah disepakati bersama;
- 7) Setelah satu babak, kartu dikocok lagi agar tiap peserta didik mendapat kartu yang berbeda dari sebelumnya, demikian seterusnya;
- 8) Peserta didik juga bisa bergabung dengan 2 atau 3 peserta didik lainnya yang memegang kartu yang cocok;
- 9) Guru bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan terhadap materi pelajaran.

r. *Mind Mapping*

Pembelajaran ini sangat cocok untuk mereview pengetahuan awal peserta didik. Langkah-langkahnya adalah:

- 1) Informasi kompetensi;
- 2) Sajian permasalahan terbuka;
- 3) Peserta didik berkelompok untuk menanggapi dan membuat berbagai alternatif jawaban;
- 4) Presentasi hasil diskusi kelompok;
- 5) Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil setiap kelompok;
- 6) Refleksi dan evaluasi.

s. *Examples Non Examples*

Model Pembelajaran *example non example* atau juga biasa disebut *example and non-example* merupakan model pembelajaran yang menggunakan gambar sebagai media pembelajaran.

Metode *example non example* adalah metode yang menggunakan media gambar dalam penyampaian materi pembelajaran yang bertujuan mendorong peserta didik untuk belajar berfikir kritis dengan jalan memecahkan permasalahan-permasalahan yang terkandung dalam contoh-contoh gambar yang disajikan.

Penggunaan media gambar ini disusun dan dirancang agar anak dapat menganalisis gambar tersebut menjadi sebuah bentuk diskripsi singkat mengenai apa yang ada didalam gambar. Penggunaan Model Pembelajaran *example non example* ini lebih menekankan pada konteks analisis peserta didik. Biasa yang lebih dominan digunakan di kelas tinggi, namun dapat juga digunakan di kelas rendah dengan menekankan aspek psikologis dan tingkat perkembangan peserta didik kelas rendah seperti kemampuan berbahasa tulis dan lisan, kemampuan analisis ringan, dan kemampuan berinteraksi dengan peserta didik lainnya.

Model pembelajaran *example non example* menggunakan gambar dapat melalui OHP, Proyektor, ataupun yang paling sederhana adalah poster. Gambar yang kita gunakan harus jelas dan kelihatan dari jarak jauh, sehingga anak yang berada di belakang dapat juga melihat dengan jelas.

Langkah-langkah dalam penerapan model pembelajaran *example non example* adalah:

- 1) Guru mempersiapkan gambar-gambar sesuai dengan tujuan pembelajaran;
Guru menempelkan gambar di papan atau ditayangkan lewat OHP.
Guru memberi petunjuk dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk memperhatikan/menganalisa gambar;
- 2) Melalui diskusi kelompok 2-3 orang peserta didik, hasil diskusi dari analisa gambar tersebut dicatat pada kertas;

- 3) Tiap kelompok diberi kesempatan membacakan hasil diskusinya. Mulai dari komentar/hasil diskusi peserta didik, guru mulai menjelaskan materi sesuai tujuan yang ingin dicapai;
- 4) Kesimpulan.

t. *Picture and Picture*

Model Pembelajaran ini mengandalkan gambar sebagai media dalam proses pembelajaran. Gambar-gambar ini menjadi faktor utama dalam proses pembelajaran. Sehingga sebelum proses pembelajaran guru sudah menyiapkan gambar yang akan ditampilkan baik dalam bentuk kartu atau dalam bentuk carta dalam ukuran besar. Atau jika di sekolah sudah menggunakan *ICT* dalam menggunakan *Power Point* atau *software* yang lain.

Menurut Johnson & Johnson, prinsip dasar dalam model pembelajaran kooperatif *picture and picture* setiap anggota kelompok:

- 1) Seberapa tanggung jawab atas segala sesuatu yang dikerjakan dalam kelompoknya;
- 2) Mengetahui bahwa semua anggota kelompok mempunyai tujuan yang sama;
- 3) Harus membagi tugas dan tanggung jawab yang sama di antara anggota kelompoknya;
- 4) Akan dikenai evaluasi;
- 5) Berbagi kepemimpinan dan membutuhkan keterampilan untuk belajar bersama selama proses belajarnya.
- 6) Diminta mempertanggungjawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.

Sesuai dengan namanya, tipe ini menggunakan media gambar dalam proses pembelajaran yaitu dengan cara memasang/mengurutkan gambar-gambar menjadi urutan yang logis. Melalui cara seperti ini diharapkan peserta didik mampu berpikir dengan logis sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

Langkah-langkah dalam Model Pembelajaran *picture and picture* adalah sebagai berikut berikut:

- 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai
Di langkah ini guru diharapkan untuk menyampaikan apakah yang menjadi Kompetensi Dasar mata pelajaran yang bersangkutan. Dengan demikian maka peserta didik dapat mengukur sampai sejauh mana yang harus dikuasainya. Disamping itu guru juga harus menyampaikan indikator-indikator ketercapaian KD, sehingga sampai dimana KKM yang telah ditetapkan dapat dicapai oleh peserta didik;
- 2) Menyajikan materi sebagai pengantar
Penyajian materi sebagai pengantar sesuatu yang sangat penting, dari sini guru memberikan momentum permulaan pembelajaran. Kesuksesan dalam proses pembelajaran dapat dimulai dari sini. Karena guru dapat memberikan motivasi yang menarik perhatian peserta didik yang selama ini belum siap. Dengan motivasi dan teknik yang baik dalam pemberian materi akan menarik minat peserta didik untuk belajar lebih jauh tentang materi yang dipelajari;
- 3) Guru menunjukkan/memperlihatkan gambar-gambar kegiatan berkaitan dengan materi.
Dalam proses penyajian materi, guru mengajar peserta didik ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran dengan mengamati setiap gambar yang ditunjukan oleh guru atau oleh temannya. Dengan Picture atau gambar kita akan menghemat energy kita dan peserta didik akan lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Dalam perkembangan selanjutnya sebagai guru dapat memodifikasikan gambar atau mengganti gambar dengan video atau demonstrasi yang kegiatan tertentu;
- 4) Guru menunjuk/memanggil peserta didik secara bergantian memasang/mengurutkan gambar-gambar menjadi urutan yang logis.
Di langkah ini guru harus dapat melakukan inovasi, karena penunjukan secara langsung kadang kurang efektif dan peserta didik merasa terhukum. Salah satu cara adalah dengan undian, sehingga peserta didik merasa memang harus menjalankan tugas

yang harus diberikan. Gambar-gambar yang sudah ada diminta oleh peserta didik untuk diurutkan, dibuat, atau dimodifikasi.

- 5) Guru menanyakan alasan/dasar pemikiran urutan gambar tersebut.
- 6) Setelah itu ajaklah peserta didik menemukan rumus, tinggi, jalan cerita, atau tuntutan KD dengan indicator yang akan dicapai. Ajaklah sebanyak-banyaknya peran peserta didik dan teman yang lain untuk membantu sehingga proses diskusi dalam PBM semakin menarik;
- 7) Dari alasan/urutan gambar tersebut guru memulai menanamkan konsep/materi sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai.
- 8) Dalam proses diskusi dan pembacaan gambar ini guru harus memberikan penekanan-penekanan pada hal ini dicapai dengan meminta peserta didik lain untuk mengulangi, menuliskan atau bentuk lain dengan tujuan peserta didik mengetahui bahwa hal tersebut penting dalam pencapaian KD dan indicator yang telah ditetapkan. Pastikan bahwa peserta didik telah menguasai indicator yang telah ditetapkan;
- 9) Kesimpulan/rangkuman.

u. Cooperative Script

Buat kelompok berpasangan sebangku, bagikan wacana materi bahan ajar, peserta didik mempelajari wacana dan membuat rangkuman, sajikan hasil diskusi oleh salah seorang dan yang lain menanggapi, bertukar peran, penyimpulan, evaluasi dan refleksi.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang evaluasi model-model pembelajaran, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Ped.I.5.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Ped.I.5.1

Aktivitas: Mengevaluasi model-model pembelajaran

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan dokumen skenario atau RPP Geografi SMA yang menggunakan menggunakan model *discovery learning*, *problem based learning*, atau *project based learning*.
2. Evaluasi kesesuaian sintak dan kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran yang dilakukan peserta didik
3. Gunakan format berikut untuk menyelesaikan tugas.

FORMAT ANALISIS DATA
IMPLEMENTASI MODEL *DISCOVERY LEARNING*

Model Pembelajaran	Data/fakta pendukung						Justifikasi
	Karakteristik Peserta didik	Daya dukung sumber daya	Karakteristik materi	Hasil kajian dokumen rancangan	Refleksi hasil implementasi	Karakteristik model pembelajaran	
<i>Stimulation</i>							
<i>Problem Statement</i>							
<i>Data Collection</i>							
<i>Data Processing and Verification</i>							
<i>Generalization</i>							

FORMAT ANALISIS DATA
IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

Model Pembelajaran	Data/fakta pendukung						Justifikasi
	Karakteristik Peserta didik	Daya dukung sumber daya	Karakteristik materi	Hasil kajian dokumen rancangan	Refleksi hasil implementasi	Karakteristik model pembelajaran	
<i>Fase 1</i>							
<i>Fase 2</i>							
<i>Fase 3</i>							
<i>Fase 4</i>							
<i>Fase 5</i>							

FORMAT ANALISIS DATA
IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT BASED LEARNING*

Model Pembelajaran	Data/fakta pendukung						Justifikasi
	Karakteristik Peserta didik	Daya dukung sumber daya	Karakteristik materi	Hasil kajian dokumen rancangan	Refleksi hasil implementasi	Karakteristik model pembelajaran	
<i>Persiapan</i>							
<i>Pelaksanaan</i>							
<i>Pelaporan</i>							

4. Buat simpulan dari hasil evaluasi tersebut.

Simpulan:

.....
.....
.....

5. Tentukan sikap atau perilaku peserta didik dalam kegiatan-kegiatan pembelajaran tersebut.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi Evaluasi model-model pembelajaran dengan menggunakan LK Ped.I.5.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Ped.I.5.2

Aktivitas: Merekomendasikan hasil evaluasi

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan dokumen hasil evaluasi model-model pembelajaran.
2. Pelajari simpulan dari hasil evaluasi model-model pembelajaran.
3. Buat rekomendasi terhadap rancangan dan implementasi model pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi model-model pembelajaran..

Rekomendasi:

.....
.....
.....

4. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi penyusunan RPP menggunakan LK Ped.I.5.3 berikut.

LK Ped.I.5.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada **Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7**.
2. Pelajari ruang lingkup kompetensi yang akan diujikan mengacu Permendikbud No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru pada bagian kompetensi Pedagogik seperti yang ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 9. Standar Kompetensi Guru

No.	KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN	
Kompetensi Pedagogik			
1	Menguasai karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, spiritual, sosial, kultural, emosional, dan intelektual.	1.1	Memahami karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spiritual, dan latar belakang sosial- budaya.
		1.2	Mengidentifikasi potensi peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
		1.3	Mengidentifikasi bekalajar awal peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
		1.4	Mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
2	Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	2.1	Memahami berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik terkait dengan mata pelajaran yang diampu.
		2.2	Menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam mata pelajaran yang diampu.
3	Mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu.	3.1	Memahami prinsip-prinsip pengembangan kurikulum.
		3.2	Menentukan tujuan pembelajaran yang diampu.
		3.3	Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
		3.4	Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
		3.5	Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.
		3.6	Mengembangkan indikator dan instrumen penilaian.
4	Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik.	4.1	Memahami prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik.
		4.2	Mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran.

3. Buat kisi-kisi soal uji kompetensi pedagogik guru pada lingkup materi yang telah dipelajari sesuai format berikut.

KISI-KISI PENULISAN SOAL KOMPETENSI PEDAGOGIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Kompetensi Inti Guru	Kompetensi Mata Pelajaran	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2					PG Level Aplikasi
3					PG Level Penalaran

4. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal uji kompetensi guru pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

Evaluasi merupakan suatu proses berkelanjutan tentang pengumpulan dan penafsiran informasi untuk menilai keputusan-keputusan. Evaluasi berkenaan

dengan proses yang berhubungan dengan pengumpulan informasi yang memungkinkan kita ,menentukan tingkat kemajuan, ketercapaian tujuan pembelajaran, dan bagaimana berbuat lebih baik pada waktu-waktu mendatang.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran,Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi evaluasi model-model pembelajaran?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi evaluasi model-model pembelajaran?
3. Apa manfaat materi evaluasi model-model pembelajaran terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi evaluasi model-model pembelajaran?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 6 EVALUASI PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat menjelaskan fungsi mengevaluasi media pembelajaran.

Melalui kegiatan diskusi, peserta dapat mengevaluasi pemanfaatan media pembelajaran dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan fungsi mengevaluasi media pembelajaran.
2. Mempraktikkan evaluasi media pembelajaran.

C. Uraian Materi

Pengantar

Keberhasilan sebuah sumber dan media di dalam pembelajaran sangat bergantung pada guru. Guru yang memiliki karakter mandiri akan senantiasa bersikap profesional dan berfikir kreatif untuk menciptakan pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Guru senantiasa mempergunakan segala tenaga, pikiran, dan waktu untuk merealisasikan tujuan dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang ada di lingkungan sekitar.

Materi berikut adalah penggunaan media pembelajaran geografi yang terlebih dahulu Saudara baca dan cermati. Catat hal-hal yang merupakan materi pokok atau penting sehingga mudah untuk memahami materi berikut.

1. Pendahuluan

Pelaksanaan pembelajaran adalah peristiwa interaksi antara peserta didik dengan pendidik, antar peserta didik, dalam suasana yang telah dirancang dan didukung dengan alat sehingga diharapkan menghasilkan perubahan baik pengetahuan, sikap, maupun perilaku.

Setelah guru menguasai penggunaan media dalam pembelajaran, maka perlu juga mengetahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran yang telah dibuat oleh guru biasanya dapat diketahui dengan lebih jelas dan setelah program tersebut dilaksanakan di kelas dan dievaluasi dengan seksama. Hasil yang diperoleh dari evaluasi akan memberi petunjuk kepada guru tentang bagian-bagian mana dari media pembelajaran tersebut yang sudah baik dan bagian mana pula yang belum baik sehingga belum dapat mencapai tujuan dari pengembangan media pembelajaran yang dalam hal ini diharapkan terkait dengan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah disusun.

Atas dasar hasil evaluasi tersebut dapat dilakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan, baik pada waktu media tersebut sedang digunakan maupun setelah digunakan. Perbaikan yang dilakukan setelah media ini selesai digunakan, akan berguna untuk keperluan penyempurnaan media pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

Dalam dunia pendidikan diperlukan adanya prinsip penilaian, apalagi bagi mereka yang berprofesi sebagai seorang guru. Termasuk dalam penggunaan media pembelajaran, penilaian dan evaluasi memiliki peranan penting. Penilaian dan Evaluasi merupakan bagian integral dari seluruh proses penggunaan media pembelajaran. Evaluasi merupakan suatu tahap yang mesti dilakukan. Evaluasi sangat penting dalam proses penentuan kesesuaian pembelajaran dan belajar.

Evaluasi yang dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *Evaluation*. Secara umum, pengertian evaluasi adalah suatu proses untuk menyediakan informasi tentang sejauh mana suatu kegiatan tertentu telah dicapai, bagaimana perbedaan pencapaian itu dengan suatu standar tertentu untuk mengetahui apakah ada selisih di antara keduanya, serta bagaimana manfaat yang telah dikerjakan itu bila dibandingkan dengan harapan-harapan yang ingin diperoleh.

Untuk memperoleh informasi yang tepat dalam kegiatan evaluasi dilakukan melalui kegiatan pengukuran. Pengukuran merupakan suatu proses pemberian skor atau angka-angka terhadap suatu keadaan atau gejala berdasarkan aturan-aturan tertentu. Dengan demikian terdapat kaitan yang

erat antara pengukuran (*measurment*) dan evaluasi (*evaluation*) kegiatan pengukuran merupakan dasar dalam kegiatan evaluasi.

Adapun tujuan dari evaluasi media pembelajaran itu sendiri adalah:

- a. Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif
- b. Menentukan apakah media pembelajaran itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan
- c. Menetapkan apakah media itu cost-efektif dilihat dari hasil belajar siswa
- d. Memilih media pembelaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar didalam kelas
- e. Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu
- f. Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran
- g. Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan
- h. Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran

Dengan demikian, untuk melakukan evaluasi terhadap media pembelajaran, hal-hal tersebut turut dipertimbangkan. Dibawah ini disebutkan beberapa rambu-rambu yang perlu diperhatikan apabila orang melakukan evaluasi terhadap media pembelajaran.

- a. Relevan dengan tujuan pendidikan atau pembelajaran
- b. Persesuaian dengan waktu, tempat, alat-alat yang tersedia, dan tugas pendidik,
- c. Persesuaian dengan jenis kegiatan yang tercakup dalam pendidikan,
- d. Menarik perhatian peserta didik, maksudnya harus dapat dipahami oleh peserta didik,
- e. Sesuai dengan kecakapan dan pribadi pendidik yang bersangkutan.
- f. Kesesuaian dengan pengalaman atau tingkat belajar yang dirumuskan dalam silabus
- g. Keaktualan (tidak ketinggalan zaman),
- h. Cakupan isi materi atau pesan yang ingin disampaikan
- i. Skala dan ukuran
- j. Bebas dari bias ras, suku, gender, dll

Secara singkat, Walker dan Hess (dalam Arsyad, 2007: 175-176) menyebutkan tiga kriteria utama dalam mereviu media pembelajaran (perangkat lunak) yakni kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, dan

kualitas teknis. Kualitas isi dan tujuan berkaitan dengan ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/perhatian, keadilan, kesesuaian dengan situasi siswa; Kualitas instruksional berkaitan dengan pemberian kesempatan belajar dan dan bantuan belajar kepada siswa, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi instruksional, kualitas tes dan penilaian, dapat memberi dampak kepada siswa, dapat memberi dampak bagi guru dan pembelajarannya; dan kualitas teknis berkaitan dengan keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan program dan kualitas pendokumentasian.

2) Jenis dan Tahapan Evaluasi

Ada dua macam pengujian cobaan media yang dikenal yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif..

a. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif adalah suatu proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi penggunaan media yang digunakan dalam usaha mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data-data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien.

b. Evaluasi Sumatif

Sedangkan evaluasi sumatif adalah kelanjutan dari evaluasi formatif yaitu; media yang telah diperbaiki dan disempurnakan , kemudian diteliti kembali apakah media tersebut layak digunakan atau tidak dalam situasi-situasi tertentu. Evaluasi semacam inilah yang dinamakan dengan evaluasi sumatif.

Kegiatan evaluasi dalam program pengembangan media pendidikan akan dititik beratkan pada kegiatan evaluasi formatif. Adanya komponen evaluasi formatif dalam proses pengembangan media pendidikan, membedakan prosedur empiris ini dari pendekatan-pendekatan filosofis dan teoritis. Ada 3 tahapan evaluasi yaitu evaluasi satu lawan satu (*one to one*), evaluasi kelompok kecil (*Small group evaluation*), dan evaluasi lapangan (*field evaluation*).

a. Evaluasi Satu Lawan Satu (*one to one*)

Pada tahapan ini , dipilih 2 orang atau lebih yang dapat mewakili populasi target media yang dibuat media yang disajikan kepada siswa secara individual. Kedua orang yang dipilih tersebut satu diantaranya adalah mempunyai kemampuan dibawah rata-rata, dan yang satunya lagi diatas rata-rata.

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jelaskan kepada siswa bahwa anda sedang merancang suatu media baru dan anda ingin mengetahui bagaimana reaksi mereka terhadap mereka terhadap media yang anda buat tersebut
- 2) Katakan kepada siswa bahwa akan terjadi kesalahan penggunaan media tersebut, bukanlah karena kekurangan siswa tetapi karena kelemahan media tersebut yang perlu diperbaiki dan disempurnakan.
- 3) Usahakan agar siswa berbuat santaidan bebas dalam mengemukakan pendapat mereka mengenai media yang ditampilkan tersebut.
- 4) Lakukan tes awal untuk mengetahui sejauh mana kemampuan dan pengetahuan siswa terhadap penggunaan media tersebut.
- 5) Catat lamnya waktu yang digunakan dalam penyajian media tersebut dan catat pula reaksi siswa terhadap penampilan media tersebut .
- 6) Berikan tes yang mengukur keberhasilan penggunaan media tersebut.
- 7) Lakukan analisis terhadap informasi yang dikumpul.

Setelah prosedur diatas dilakukan, maka akan diperoleh beberapa informasi seperti, kesalahan pemilihan kata atau uraian yang kurang jelas , kesalahan memilih lambang-lambang visual, contoh yang kurang, terlalu bnyak atau sedikit materi, urutan penyajian ynag keliru, pertanyaan atau peyunjuk yang kurang jelas, tujuan yang tidak sesuai dengan materi, dan sebagainya.

Atas dasar data atau informasi dari kegiatan- kegiatan tersebut, akhirnya revisi dilakukan sebelum media dicobakan ke kelompok kecil.

b. Evaluasi Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Pada tahap ini perlu dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Siswa yang dipilih tersebut hendaknya dapat

mewakili populasi . usahakan siswa yang dipilih tersebut terdiri dari siswa yang kurang pandai, sedang, dan pandai, laki-laki dan perempuan yang terdiri dari berbagai latar belakang pendidikan sosial orang tua, dan sebagainya. Untuk itu beberapa prosedur yang perlu ditempuh adalah:

- 1) Jelaskan bahwa media tersebut berada apada tahap formatif dan memerlukan umpan balik untuk penyempurnaannya.
- 2) Berikan tes awal (pretest) untuk mengukur kemampuan dan pengetahuan tentang topic yang dimediasi.
- 3) Tugaskan kepada siswa untuk mempelajari media tersebut.
- 4) Catat waktu dan umpan balik selama penyejoian media.
- 5) Berikan tes untuk mengetahui sejauh mana tujuan yang ditetapkan dapat tercapai (postes)
- 6) Bagikan angket kepada siswa untuk mengetahui menarik tidaknya media yang digunakan, mengerti tidaknya siswa terhadap pesan yang disampaikan oleh media tersebut, konsistensi tujuan dan materi , dan cukup tidaknya latihan yang dilakukan
- 7) Analisis data-data yang terkumpul.
- 8) Atas dasar umpan balik inilah media disempurnakan.

c. Evaluasi Lapangan (*Field Evaluation*)

Berikutnya evaluasi lapangan (field evaluation) merupakan tahap akhir dari evaluasi formatif. Untuk itu diusahakan situasi yang mirip dengan situasi yang sebenarnya. Dalam pelaksanaannya dipilih 30 orang siswa dengan berbagai karakteristik yang meliputi tingkat kepandaian kelas , latar belakang, jenis kelamin, usia, kemajuan belajar, dan sebagainya. Usahakan agar hindari dari pengaruh efek halo.

Ada beberapa prosedur yang harus dilaukan dalam pelaksanaannya, sebagi berikut:

- 1) Pilih 30 orang siswa yang betul-betul mewakili populasi.
- 2) Jelaskan kepada siswa maksud uji coba lapangan dan hasil akhir yang diharapkan. Usahkan siswa bersifat relaks/santai dan berani mengeluarkan pendapat atau penilaian. Ingatkan kepada mereka bahwa uji coba bukan menguji kemampuan mereka.

- 3) Berikan tes awal untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan mereka mengenai topik yang menggunakan media tersebut.
- 4) Sajikan media yang sesuai rencana pembuatannya.
- 5) Catat semua respon yang muncul dan waktu yang diperlukan dari siswa selama penyajian
- 6) Lakukan postes untuk mengukur penvcapaian hasil belajar setelah penyajian media tersebut. Hasil tes akhir dibandingkan dengan hasil tes awal yang digunakan untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi media yang dibuat tersebut.
- 7) Edarkan tes skala sikap kepada siswa yang dipilih tersebut untuk mengetahui sikap mereka terhadap media yang digunakan.
- 8) Ringkas dan anlisis data-data yang diperoleh melalui kegiatan-kegiatan yang dilakukan , terutama mengenai kemampuan awal pretes , skor tes awal, dan tes akhir, waktu yang diperlukan, perbaikan dari bagian-bagian yang sulit , pengajaran serta kecepatan sajian.

Jika tahapan tersebut telah dilakukan dan telah dianggap tidak ada lagi yang perlu direvisi, maka langkah selanjutnya adalah media tersebut siap untuk diproduksi. Tetapi bisa saja terjadi setelah dilakukan produksi ternyata setelah disebarkan atau dimanfaatkan terdapat beberapa kekurangan dari aspek materi atau kualitas sajian medianya maka dalam kasus seperti ini dapat pula dilakukan perbaikan (revisi) terhadap aspek yang dianggap kurang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kesempurnaan dari media yang dibuat, sehingga para penggunaan dalam hal ini siswa akan mudah menerima pesan yang disampaikan melalui media tersebut.

Jenis atau macam evaluasi yang laian adalah berdasarkan objek yang dievaluasi, maka evaluasi media pembelajaran akan terkait dengan evaluasi fungsi media, penggunaan media oleh guru, dan evaluasi pengelolaan/administrasi media.

Berkaitan dengan berbagai jenis evaluasi media berdasarkan objeknya tersebut, maka pada evaluasi tersebut hanya mengevaluasi media yang terkait denagn fungsi media. Misalnya evaluasi terhadap media grafis, media yang diproyeksikan, OHP, media gambar diam, media audio dan lain sebagainya. Format untuk mengevaluasi media-media diatas, disajikan

secara sederhana dalam bentuk daftar cek (checklist). Guru tinggal menandai nilai dari Kriteria-kriteria media yang dinilai. Daftar cek dalam penilaian ini dapat diubah, dikembangkan dan dimodifikasi oleh guru sesuai dengan kebutuhan sekolah masing-masing.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang penyusunan RPP, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Ped.I.6.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Ped.I.6.1

Aktivitas: Mengevaluasi media pembelajaran

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Identifikasi media yang telah digunakan dalam pembelajaran di sekolah.
2. Evaluasilah media yang telah digunakan dalam pembelajaran geografi SMA mengacu pada kompetensi dasar berdasarkan obyek media
3. Gunakan format berikut untuk mengevaluasinya;

No.	Jenis Media	Kesesuaian			Simpulan dan Saran (justifikasi dan rekomendasi)
		Fungsi	Penggunaan	Pengelolaan/ administrasi	

4. Buat simpulan dari hasil evaluasi media pembelajaran

Simpulan:

.....
.....
.....

5. Tentukan sikap atau perilaku yang perlu dikembangkan saat melakukan evaluasi media pembelajaran

Sikap atau perilaku:

.....
.....
.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi evaluasi media pembelajaran dengan menggunakan LK Ped.I.6.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Ped.I.6.2

Aktivitas: Menyusun Rencana Tindak Lanjut Hasil Evaluasi

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Buat rencana tindak lanjut dari hasil; evaluasi.

Rencana Tindak lanjut:

.....
.....
.....\

- Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi evaluasi media pembelajaran menggunakan LK Ped.I.5.3 berikut.

LK Ped.I.5.3

Aktivitas: Mengembangkan soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

- Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada **Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7. .**
- Pelajari ruang lingkup kompetensi yang akan diujikan mengacu Permendikbud No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru pada bagian kompetensi Pedagogik seperti yang ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 10. Standar Kompetensi Guru

No.	KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN	
Kompetensi Pedagogik			
1	Menguasai karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, spiritual, sosial, kultural, emosional, dan intelektual.	1.1	Memahami karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spiritual, dan latar belakang sosial- budaya.
		1.2	Mengidentifikasi potensi peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
		1.3	Mengidentifikasi bekalajar awal peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
		1.4	Mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.
2	Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	2.1	Memahami berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik terkait dengan mata pelajaran yang diampu.
		2.2	Menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam mata pelajaran yang diampu.
3	Mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu.	3.1	Memahami prinsip-prinsip pengembangan kurikulum.
		3.2	Menentukan tujuan pembelajaran yang diampu.
		3.3	Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
		3.4	Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
		3.5	Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.
		3.6	Mengembangkan indikator dan instrumen penilaian.
4	Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik.	4.1	Memahami prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik.
		4.2	Mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran.

3. Buat kisi-kisi soal uji kompetensi pedagogik guru pada lingkup materi yang telah dipelajari sesuai format berikut.

KISI-KISI PENULISAN SOAL KOMPETENSI PEDAGOGIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Kompetensi Inti Guru	Kompetensi Mata Pelajaran	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2					PG Level Aplikasi
3					PG Level Penalaran

4. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal uji kompetensi guru pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
8. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

Setelah guru menguasai penggunaan media dalam pembelajaran, maka perlu juga mengetahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran

yang telah dibuat oleh guru biasanya dapat diketahui dengan lebih jelas dan setelah program tersebut dilaksanakan di kelas dan dievaluasi dengan seksama. Hasil yang diperoleh dari evaluasi akan memberi petunjuk kepada guru tentang bagian-bagian mana dari media pembelajaran tersebut yang sudah baik dan bagian mana pula yang belum baik sehingga belum dapat mencapai tujuan dari pengembangan media pembelajaran yang dalam hal ini diharapkan terkait dengan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah disusun.

Atas dasar hasil evaluasi tersebut dapat dilakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan, baik pada waktu media tersebut sedang digunakan maupun setelah digunakan. Perbaikan yang dilakukan setelah media ini selesai digunakan, akan berguna untuk keperluan penyempurnaan media pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi evaluasi pemanfaatan media pembelajaran?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi evaluasi pemanfaatan media pembelajaran?
3. Apa manfaat materi evaluasi pemanfaatan media pembelajaran terhadap tugas Saudara ?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang telah Saudara pelajari pada materi evaluasi pemanfaatan media pembelajaran?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini ?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 PENGEMBANGAN DAN ANALISIS BUTIR SOAL PENYUSUNAN INSTRUMEN PENILAIAN

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi, peserta diklat dapat mengembangkan instrumen penilaian dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.
2. Melalui kegiatan diskusi peserta diklat dapat menganalisis butir soal dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter..

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan pengembangan soal *High Order Thinking Skills* (HOTS)
2. Mengidentifikasi standar level kemampuan berpikir HOTS
3. Menganalisis butir soal secara kuantitatif.

C. Uraian Materi

Pengantar

Penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi peserta didik selama dan setelah mengikuti pembelajaran. Untuk itu diperlukan pengembangan instrumen yang sesuai dengan apa yang akan diukur. Perilaku teliti, tanggung jawab dan profesional dalam penyusunan instrumen akan memberikan hasil yang dapat menggambarkan kondisi peserta didik yang sebenarnya.

Materi Pengembangan dan Analisis Butir Soal dipelajari secara mandiri dengan membaca dan mencermati secara kritis tentang sehingga dikuasai konsep dan proses pengembangan maupun analisis butir soal dengan baik.

1. Pengembangan Soal *High Order Thinking Skills*(HOTS)

Penulisan soal tidak sekedar dituntut sesuai kaidah saja, tetapi perlu dikembangkan menjadi soal yang menuntut kemampuan penalaran. Dalam menulis soal, penulis soal umumnya memiliki kecenderungan

untuk menulis soal-soal yang menuntut perilaku ingatan karena mudah dalam penulisan soalnya dan materi yang hendak ditanyakan juga mudah diperoleh secara langsung dari buku pelajaran. Soal-soal yang mengukur ingatan kurang memberi dorongan kepada peserta didik untuk belajar lebih giat dalam mempersiapkan dirinya menjadi anggota masyarakat yang kreatif di masa depan. Oleh karena itu, peserta didik perlu diberi soal-soal yang menuntut proses berpikir tingkat tinggi, yaitu dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skill* atau *HOTS*.

Penyusunan soal yang mengukur proses berpikir tingkat tinggi disajikan berbagai informasi, biasanya dalam stimulus. Stimulus dapat berupa teks, gambar, grafik, tabel, dan lain sebagainya yang berisi informasi-informasi dari kehidupan nyata. Berdasarkan informasi-informasi tersebut, peserta didik diminta untuk:

- a. mentransfer informasi tersebut dari satu konteks ke konteks lainnya
- b. memproses dan menerapkan informasi
- c. melihat keterkaitan antara informasi yang berbeda-beda
- d. menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah
- e. Secara kritis mengkaji/menelaah ide atau gagasan dan informasi

Proses berpikir tingkat tinggi peserta didik menunjukkan pemahaman akan informasi dan bernalar, bukan sekedar mengingat kembali atau recall. Adakalanya perlu memberi informasi yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan tersebut dan peserta didik menunjukkan pemahaman terhadap ide dan informasi dan/atau memanipulasi atau menggunakan informasi. Pertanyaan yang sifatnya *higher order thinking* tidak selalu harus lebih sulit, misalnya menentukan arti dari kata yang sangat jarang digunakan belum termasuk *HOT*. Soal sulit bukan berarti *higher order thinking*, kecuali melibatkan nalar untuk mencari arti kata dari suatu konteks atau stimulus. Pada prinsipnya *higher order thinking* adalah cara berpikir logis atau proses penalaran. Penilaian yang fokus pada *higher order thinking* meliputi:

- a. Pertanyaan dan jawaban;

- b. Eksplorasi dan analisis;
- c. Bernalar ketika memperoleh informasi, bukan mengingatnya kembali;
- d. Memecahkan, menilai, mengkritik dan menerjemahkan.
- e. Proses kognitif yang termasuk *higher order thinking*, antara lain analisis, sintesis, dan evaluasi.
- f. Pada standar level kemampuan, *higher order thinking* terdapat pada level 3 (*reasoning*).

Untuk menulis soal yang menuntut penalaran, penulis soal dituntut untuk dapat menentukan perilaku yang hendak diukur dan merumuskan materi yang akan dijadikan dasar pertanyaan (*stimulus*) dalam konteks tertentu sesuai dengan perilaku yang diharapkan. Selain itu, uraian materi yang akan ditanyakan (yang menuntut penalaran) tidak selalu tersedia di dalam buku pelajaran. Oleh karena itu, dalam penulisan soal yang menuntut penalaran, dibutuhkan penguasaan materi dan kreativitas dalam penulisan soal. Karena soal ditulis mengacu pada indikator yang terdapat dalam kisi-kisi, rumusan indikator juga sudah mengarah ke soal yang menuntut penalaran.

2. Standar Level Kemampuan

Tingkat kemampuan peserta didik secara individual maupun kelompok dapat dijabarkan dalam tiga level kemampuan (*Cognitive Domain*).

Level 1 menunjukkan tingkat kemampuan yang rendah yang meliputi pengetahuan dan pemahaman (*knowing*),

level 2 menunjukkan tingkat kemampuan yang lebih tinggi yang meliputi penerapan (*applying*), dan

level 3 menunjukkan tingkat kemampuan tinggi yang meliputi penalaran (*reasoning*). Pada level 3 ini termasuk tingkat kognitif analisis, sintesis, dan evaluasi. Gambaran kemampuan peserta didik yang dituntut pada setiap level kemampuan terdapat pada penjelasan berikut.

a. Level 3 menunjukkan tingkat kemampuan tinggi yang meliputi penalaran (*reasoning*).

Memperlihatkan pengetahuan dan pemahaman yang luas terhadap materi pelajaran dan dapat menerapkan gagasan-gagasan dan konsep-konsep dalam situasi yang familiar, maupun dengan cara yang berbeda.

- 1) Dapat menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi gagasan-gagasan dan informasi yang faktual.
- 2) Dapat menjelaskan hubungan konseptual dan informasi yang faktual
- 3) Dapat menginterpretasi dan menjelaskan gagasan-gagasan yang kompleks dalam pelajaran.
- 4) Dapat mengekspresikan gagasan-gagasan nyata dan akurat dengan menggunakan terminologi yang benar.
- 5) Dapat memecahkan masalah dengan berbagai cara dan melibatkan banyak variabel.
- 6) Dapat mendemonstrasikan pemikiran-pemikiran yang original.

b. Level 2: Peserta didik pada level ini memiliki kemampuan aplikatif (*Applying*)

- 1) Memperlihatkan pengetahuan dan pemahaman terhadap materi pelajaran dan dapat mengaplikasikan gagasan-gagasan dan konsep-konsep dalam konteks tertentu.
- 2) Dapat menginterpretasi dan menganalisis informasi dan data.
- 3) Dapat memecahkan masalah-masalah rutin dalam pelajaran.
- 4) Dapat menginterpretasi grafik-grafik, tabel-tabel, dan materi visual lainnya.
- 5) Dapat mengkomunikasikan dengan jelas dan terorganisir penggunaan terminologi.

c. Level 1: Peserta pada level ini memiliki kemampuan standar minimum dalam menguasai pelajaran (*Knowing*)

- 1) Memperlihatkan ingatan dan pemahaman dasar terhadap materi pelajaran dan dapat membuat generalisasi yang sederhana.
- 2) Memperlihatkan tingkatan dasar dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran, paling tidak dengan satu cara.
- 3) Memperlihatkan pemahaman dasar terhadap grafik-grafik, label-label, dan materi visual lainnya.
- 4) Dapat mengkomunikasikan fakta-fakta dasar dengan menggunakan terminologi yang sederhana.

3. Contoh Soal *High Order Thinking Skills*(HOTS)

Perhatikan keterangan berikut!

Pada suatu foto udara, unsur interpretasi yang dapat digunakan untuk membedakan pemukiman di kampung dengan pemukiman pada perumahan lebih tepat menggunakan unsur interpretasi....

- A. Pola
- B. Rona
- C. Bayangan
- D. tekstur

4. Analisis Butir Soal

Analisis soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya sebuah soal. Analisis pada umumnya dilakukan melalui dua cara, yaitu analisis kualitatif (*qualitative control*) dan analisis kuantitatif (*quantitative control*). Analisis kualitatif sering pula dinamakan sebagai validitas logis (*logical validity*) yang dilakukan sebelum soal digunakan. Gunanya untuk melihat berfungsi tidaknya sebuah soal. Analisis soal secara kuantitatif sering pula dinamakan sebagai validitas empiris (*empirical validity*) yang dilakukan untuk melihat lebih berfungsi tidaknya sebuah soal setelah soal itu diujicobakan kepada sampel yang representatif.

Salah satu tujuan dilakukannya analisis adalah untuk meningkatkan kualitas soal, yaitu apakah suatu soal (1) dapat diterima karena telah didukung oleh data statistik yang memadai, (2) diperbaiki, karena terbukti terdapat

beberapa kelemahan, atau bahkan (3) tidak digunakan sama sekali karena terbukti secara empiris tidak berfungsi sama sekali.

a. Analisis Kuantitatif.

Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui sejauh mana soal dapat membedakan antara peserta tes yang kemampuannya tinggi dalam hal yang didefinisikan oleh kriteria dengan peserta tes yang kemampuannya rendah (melalui analisis statistik).

Analisis soal secara kuantitatif menekankan pada analisis karakteristik internal tes melalui data yang diperoleh secara empiris. Karakteristik internal secara kuantitatif dimaksudkan meliputi parameter soal tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Khusus soal-soal pilihan ganda, dua tambahan parameter yaitu dilihat dari peluang untuk menebak atau menjawab soal dengan benar dan berfungsi tidaknya pilihan jawaban, yaitu penyebaran semua alternatif jawaban dari subyek-subyek yang dites.

1) Daya Pembeda.

Salah satu tujuan analisis kuantitatif soal adalah untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Indeks yang digunakan dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan rendah adalah indeks daya pembeda (*item discrimination*). Indeks daya pembeda soal-soal yang ditetapkan dari selisih proporsi yang menjawab dari masing-masing kelompok. Indeks ini menunjukkan kesesuaian antara fungsi soal dengan fungsi tes secara keseluruhan. Dengan demikian validitas soal ini sama dengan daya pembeda soal yaitu daya dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah.

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda berkisar antara -1 sampai dengan +1. Tanda negatif menunjukkan bahwa peserta tes yang kemampuannya rendah dapat menjawab benar sedangkan peserta tes yang kemampuannya tinggi menjawab salah. Dengan demikian soal indeks daya pembedanya negatif menunjukkan terbaliknya kualitas peserta.

Indeks diskriminasi *item* umumnya diberi lambang dengan huruf D (singkatan dari *discriminatory power*).

Indeks Diskriminasi <i>Item</i> (D)	Klasifikasi	Interpretasi
< 0,20	<i>Poor</i>	Butir <i>item</i> yang bersangkutan daya pembedanya lemah sekali (jelek), dianggap tidak memiliki daya pembeda yang baik
0,20 – 0,40	<i>Satisfactory</i>	Butir <i>item</i> yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang cukup (sedang)
0,40 – 0,70	<i>Good</i>	Butir <i>item</i> yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik
0,70 – 1,00	<i>Excellent</i>	Butir <i>item</i> yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik sekali
Bertanda negatif (-)	-	Butir <i>item</i> yang bersangkutan daya pembedanya negative sekali (jelek sekali)

Rumus statistik untuk daya pembeda :

Daya Beda = $\frac{BA-BB}{1/2N}$

BA = Jumlah jawaban benar kelompok atas

BB = Jumlah jawaban benar kelompok bawah

N = Jumlah peserta tes

2) Tingkat Kesukaran.

Ada beberapa alasan untuk menyatakan tingkat kesukaran soal. Bisa saja tingkat kesukaran soal ditentukan oleh kedalaman soal, kompleksitas, atau hal-hal lain yang berkaitan dengan kemampuan yang diukur oleh soal. Namun demikian, ketika kita mengkaji lebih mendalam terhadap tingkat kesukaran soal, akan sulit menentukan mengapa sebuah soal lebih sukar dibandingkan dengan soal yang lain.

Secara umum, menurut teori klasik, tingkat kesukaran dapat dinyatakan melalui beberapa cara diantaranya (1) proporsi menjawab benar, (2) skala kesukaran linear, (3) indeks Davis, dan (4) skala bivariat. Proporsi jawaban benar (p), yaitu jumlah peserta tes yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis dibandingkan dengan jumlah

peserta tes seluruhnya merupakan tingkat kesukaran yang paling umum digunakan.

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Jumlah siswa menjawab benar}}{N}$$

Intinya, bermutu atau tidaknya butir-butir *item* tes hasil belajar pertama-tama dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing butir *item* tersebut. Butir-butir *item* tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir-butir *item* yang baik, apabila butir-butir *item* tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran *item* itu adalah sedang atau cukup. Angka yang dapat memberikan petunjuk mengenai tingkat kesulitan *item* itu dikenal dengan istilah *difficulty index* (angka indeks kesukaran *item*), yang dalam dunia evaluasi hasil belajar umumnya dilambangkan dengan huruf P, yaitu singkatan dari kata *proportion* (proporsi = proporsia).

a) Kategori Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kategori
$P < 0.3$	Sukar
$0.3 \leq p \leq 0.7$	Sedang
$P > 0.7$	Mudah

b) Prosedur Analisis Item Untuk Penilaian Acuan Patokan.

Analisis penilaian acuan norma adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana tiap item dapat mengukur hasil pembelajaran. Jika suatu item dapat dijawab dengan benar oleh semua siswa, baik sebelum pembelajaran maupun sesudah pembelajaran, maka item itu berarti tidak mengukur hasil pembelajaran. Demikian juga, jika suatu item dijawab salah oleh semua siswa, baik sebelum maupun sesudah siswa mendapat pembelajaran, item tersebut juga tidak berfungsi sebagai alat pengukur penilaian.

Untuk memperoleh ukuran keefektifan item berdasarkan hasil pembelajaran, guru harus memberikan teknik penilaian (tes) yang sama sebelum dan sesudah pembelajaran. Item yang efektif akan

dijawab benar oleh sejumlah besar siswa sesudah pembelajaran daripada sebelum pembelajaran. Indeks sensitivitas bagi keberhasilan pembelajaran (S) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \frac{R_A - R_B}{T}$$

Keterangan :

S = sensitivitas keberhasilan yang dicari

R_A = jumlah siswa yang menjawab benar item itu sesudah pembelajaran

R_B = jumlah siswa yang menjawab benar item itu sebelum pembelajaran

T = jumlah total jawaban item itu yang benar kedua-duanya, sebelum dan sesudah pembelajaran (atau jumlah $R_A + R_B$)

3) Reliabilitas.

Suatu alat pengukur dikatakan reliabel jika ia menghasilkan suatu gambaran (hasil pengukuran) yang benar-benar dapat dipercaya. Ciri ini menunjukkan bahwa alat pengukur itu tidak rusak sehingga dapat diandalkan untuk membuahkan hasil pengukuran yang sebenarnya. Jika alat pengukurannya reliabel, pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan memakai alat yang sama terhadap obyek dan subyek yang sama hasilnya akan tetap atau relatif sama.

Ada beberapa cara untuk memperhitungkan reliabilitas sebuah alat pengukur, salah satunya dengan metode belah dua (*split-half method*), dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{2r_{1/21/2}}{(1 + r_{1/21/2})}$$

Keterangan :

r_{11} = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

$r_{1/21/2}$ = koefisien reliabilitas

Suatu tes dibagi menjadi dua bagian yang sama tingkat kesukarannya, sama isi dan bentuknya. Kemudian dilihat skor masing-masing bagian paruhan tes tersebut dan dicari korelasinya. Cara membagi misalnya

dengan jalan semua item yang bernomor genap untuk tes A dan semua yang bernomor ganjil untuk tes B. Setelah diperoleh korelasi antara setengah tes yang pertama (tes A) dengan setengah tes yang kedua (tes B), kemudian dihitung keandalan seluruh tes itu dengan rumus r_{11} tersebut.

4) Validitas.

Suatu alat pengukur dikatakan valid jika ia benar-benar cocok untuk mengukur apa yang hendak diukur. Suatu tes dapat memiliki validitas yang bertingkat-tingkat : tinggi, sedang, atau rendah tergantung pada tujuannya. Ada beberapa jenis validitas, yaitu :

- a) Validitas Isi
- b) Validitas Konsep atau konstruksi
- c) Validitas Pengukuran setara
- d) Validitas Ramalan

Validitas suatu tes dinyatakan dengan angka koefisien korelasi (r), dengan kriteria sebagai berikut :

0,00 – 0,20 sangat rendah (hampir tidak ada korelasi)

0,20 – 0,40 korelasi rendah

0,40 – 0,70 korelasi cukup

0,70 – 0,90 korelasi tinggi

0,90 – 1,00 korelasi sangat tinggi (sempurna)

Cara menghitung validitas suatu tes dapat dilakukan antara lain dengan rumus product moment correlation (metode Pearson) :

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan ($x = X - \bar{X}$ dan $y = Y - \bar{Y}$)

$\sum x$ = jumlah perkalian x dan y

$\sum y$ = kuadrat dari x

$\sum xy$ = kuadrat dari y

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang penyusunan instrumen penilaian, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Ped.I.7.1 dan LK Ped.I.7.2.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Ped.I.7.1

Aktivitas: Menganalisis butir soal pilihan ganda

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan 10 butir soal pilihan ganda yang telah disusun untuk ulangan harian, tengah semester, atau akhir semester.
2. Cermatilah soal-soal tersebut
3. Kaji ketepatan soal-soal tersebut berdasarkan kaidah penyusunan soal.
4. Gunakan format berikut untuk mengkaji soal.

No. Soal	Uraian Soal	Kelemahan			Perbaikan		
		Materi	konstruk	Bahasa	Materi	konstruk	Bahasa

5. Sikap dan perilaku apa yang harus ditunjukkan pada saat Saudara mengkaji soal.

Sikap dan perilaku:

.....
.....
.....

LK Ped.I.7.2

Aktivitas: Memberikan skor pada butir soal uraian

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan 5 butir soal uraian yang telah disusun untuk ulangan harian, tengah semester, atau akhir semester.
2. Cermatilah soal-soal tersebut
3. Kaji ketepatan penskoran soal-soal tersebut
4. Gunakan format berikut untuk mengkaji soal.

No.Soa	Uraian Soal dan kondisi penskoran	Ketepatan Penskoran	Jumlah skor

5. Sikap dan perilaku apa yang harus ditunjukkan pada saat Saudara mengkaji soal.

Sikap dan perilaku:

.....
.....
.....

E. Latihan/ Kasus /Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi penyusunan instrumen penilaian dengan menggunakan LK Ped.I.7.3. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Ped.I.7.3

Aktivitas: Menganalisis butir soal

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan data hasil penilaian mata pelajaran geografi untuk satu kelas
2. Analisis daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tersebut dengan menggunakan rumus secara manual atau menggunakan program analisis butir soal seperti *iteman*, *anatest*, *windstep*, atau *rasch model*.
3. Buat laporan hasil analisis butir soal tersebut menggunakan format berikut.

No soal	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	Kriteria Soal	Keterangan (digunakan, diperbaiki, diganti)

4. Sikap dan perilaku apa yang harus ditunjukkan pada saat Saudara menganalisis butir soal.

Sikap dan perilaku:

.....
.....
.....

5. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi penyusunan RPP menggunakan LK Ped.I.5.3 berikut.

LK Ped.I.5.3

Aktivitas: Mengembangkan Soal

Langkavh-langkah Penyelesaian:

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7
2. Buat kisi-kisi soal uji kompetensi pedagogik guru pada lingkup materi yang telah dipelajari sesuai format berikut.

KISI-KISI PENULISAN SOAL KOMPETENSI PEDAGOGIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Kompetensi Inti Guru	Kompetensi Mata Pelajaran	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2					PG Level Aplikasi
3					PG Level Penalaran

3. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal uji kompetensi guru pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
4. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
5. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
6. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
7. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Mata Pelajaran: Kelas: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

Penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. Penilaian hasil belajar dilakukan oleh pendidik, satuan pendidikan dan pemerintah. Kegiatan penilaian dilakukan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan, sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan.

Analisis soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya sebuah soal. Analisis pada umumnya dilakukan melalui dua cara, yaitu analisis kualitatif (*qualitative control*) dan analisis kuantitatif (*quantitative control*). Analisis kualitatif sering pula dinamakan sebagai validitas logis (*logical validity*) yang dilakukan sebelum soal digunakan. Gunanya untuk melihat berfungsi tidaknya sebuah soal. Analisis soal secara kuantitatif sering pula dinamakan sebagai validitas empiris (*empirical validity*) yang dilakukan untuk melihat lebih berfungsi tidaknya sebuah soal setelah soal itu diujicobakan kepada sampel yang representatif.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran, Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mempelajari materi penyusunan instrumen penilaian?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari materi penyusunan instrumen penilaian?
3. Apa manfaat materi penyusunan instrument penilaian terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi penyusunan instrumen penilaian?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 8 EVALUASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui diskusi, peserta diklat dapat mengevaluasi implementasi RPP dengan mengimplementasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi.

1. Menjelaskan tujuan mengevaluasi hasil implementasi RPP
2. Mengevaluasi implementasi RPP dalam pembelajaran geografi.

C. Uraian Materi

Pengantar

Merancang pembelajaran merupakan kewajiban seorang guru karena pembelajaran harus dilaksanakan secara sistematis, operasional, dan dapat dipertanggungjawabkan. Sebagai guru yang profesional tentu akan berupaya memenuhi kebutuhan peserta didik sebagai generasi penerus bangsa. Oleh karena itu seorang guru perlu memiliki jiwa nasionalis yang ditunjukkan melalui sikap dan perilaku yang mengedepankan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan pribadi atau golongan.

Agar pembelajaran berkualitas maka guru senantiasa mengevaluasi hasil implementasi RPP dan merevisinya secara berkala atau setidaknya setahun sekali.

Materi penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dipelajari dengan terlebih dahulu membaca dan mengkaji secara mandiri uraian materi berikut ini.

Saudara dapat melakukan curah pendapat dengan teman tentang pengalaman dalam menyusun RPP.

Untuk memahami materi ini maka lakukan curah pendapat tentang kualitas RPP yang disusun apakah telah sesuai dengan kriteria/kaidah berdasarkan standar proses.

1. Evaluasi dalam Pembelajaran

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat pula ditentukan sendiri oleh peserta didik. Standar ini dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif serta dapat ditentukan sendiri oleh peserta didik. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian. Perbedaan antara penilaian yang dilakukan peserta didik dengan penilaian yang merupakan evaluasi adalah pada standar dan kriteria yang dibuat oleh peserta didik. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan peserta didik merupakan kegiatan evaluasi. Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Jika dikaitkan dengan proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan maka mengecek akan mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Peserta didik melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini

Evaluasi merupakan suatu proses berkelanjutan tentang pengumpulan dan penafsiran informasi untuk menilai keputusan-keputusan yang dibuat dalam merancang suatu sistem pembelajaran. Pengertian tersebut memiliki tiga implikasi rumusan, yaitu:

- a. Evaluasi adalah suatu proses menilai yang terus menerus, sebelum, sewaktu dan sesudah proses belajar mengajar
- b. Proses evaluasi senantiasa diarahkan ke tujuan tertentu, yakni untuk mendapatkan jawaban-jawaban tentang bagaimana memperbaiki pembelajaran.

- c. Evaluasi menuntut penggunaan alat-alat ukur yang akurat dan bermakna untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan guna mengambil keputusan.

Evaluasi berkenaan dengan proses yang berhubungan dengan pengumpulan informasi yang memungkinkan kita ,menentukan tingkat kemajuan, ketercapaian tujuan pembelajaran, dan menemukan cara lebih baik pada waktu-waktu mendatang.. Pada akhirnya dengan kemampuan *professional judgement* dapat diputuskan apakah rancangan tersebut baik atau belum baik, cocok atau kurang cocok diterapkan.

pendukung pembelajaran, bahkan guru sebagai sumber daya manusia yang akan melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Jiwa kreatif dan profesional dalam menyusun RPP akan sangat mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan. Guru senantiasa mempergunakan segala tenaga, pikiran, dan waktu untuk merealisasikan tujuan agar pembelajaran dapat memberikan pengalaman bermakna bagi peserta didik.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mempelajari uraian materi tentang penyusunan RPP, maka lakukan Aktivitas pembelajaran berikut secara berkelompok dengan menggunakan LK Ped.I.8.1.

Saudara diharapkan mengedepankan nilai karakter gotong royong. Secara bersama-sama menjalin komunikasi dan wujudkan kerjasama yang baik agar dapat menghasilkan produk yang baik.

Berikut Aktivitas yang dilakukan dengan sikap dan perilaku semangat *gotong royong* dan *integritas* yang tinggi:

LK Ped.I.8.1

Aktivitas: Mengevaluasi RPP

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan dokumen-dokumen terkait dengan penyusunan RPP untuk 1 pertemuan atau 1 Kompetensi Dasar

- Evaluasi kegiatan pra penyusunan, pada saat penyusunan, dan setelah penyusunan RPP, serta nilai-nilai utama pendidikan karakter yang harus ditumbuhkembangkan pada peserta didik.
- Gunakan format berikut untuk kegiatan evaluasi RPP/

Format Evaluasi Implementasi RPP

Aspek yang dievaluasi	Pra Penyusunan		Saat Penyusunan		Pasca Penyusunan		Nilai Karakter	Rekomendasi
	Kondisi	Predikat	Kondisi	Predikat	Kondisi	Predikat		
Kesiapan dan Kecukupan Bahan Penyusunan								
Identitas RPP								
Kompetensi, Tujuan/Indikator								
Pendekatan Saintifik								
Metode/Model Pembelajaran								
Sumber/Media Pembelajaran								
Langkah-langkah Pembelajaran								
Penilaian Pembelajaran								

- Buat simpulan dari hasil evaluasi

Simpulan:

.....

.....

.....

5. Buat rencana yang akan dilakukan dari hasil rekomendasi.

Rencana:

.....
.....
.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Saudara akan melakukan latihan/kasus/tugas untuk memperkuat penguasaan kompetensi materi mengevaluasi RPP dengan menggunakan LK Ped.I.8.2. Latihan/kasus/tugas ini dapat dilakukan secara berkelompok sehingga mengedepankan sikap dan perilaku gotong royong dengan mencerminkan tindakan menghargai semangat kerja sama dan bahu membahu menyelesaikan tugas. Landasi juga dengan karakter integritas yang tinggi dengan berupaya menjadikan diri memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral) dan menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas) selama berdiskusi menyelesaikan tugas.

LK Ped.I.8.2

Aktivitas: Merevisi RPP hasil evaluasi

Langkah-langkah Penyelesaian:

1. Siapkan dokumen hasil evaluasi RPP
2. Lakukan revisi RPP berdasarkan hasil evaluasi dan rekomendasi
3. Lakukan revisi dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama pendidikan karakter dalam RPP.
4. Setelah menyelesaikan tugas/kasus/latihan di atas, susun kisi-kisi dan butir soal untuk materi penyusunan RPP menggunakan LK Ped.I.5.3 berikut.

LK Ped.I.8.3

Aktivitas: Mengembangkan Soal

Langkah-langkah Penyelesaian

1. Bacalah dengan teliti bahan bacaan tentang Penilaian pada **Modul Pedagogik E Kegiatan Pembelajaran 8 dan Kelompok Kompetensi I: Kegiatan Pembelajaran 7**.
2. Buat kisi-kisi soal uji kompetensi pedagogik guru pada lingkup materi yang telah dipelajari sesuai format berikut.

KISI-KISI PENULISAN SOAL KOMPETENSI PEDAGOGIK

Jenjang Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Geografi

No.	Kompetensi Inti Guru	Kompetensi Mata Pelajaran	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					PG Level Pengetahuan dan Pemahaman
2					PG Level Aplikasi
3					PG Level Penalaran

3. Berdasarkan kisi-kisi di atas, buatlah soal uji kompetensi guru pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
4. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep (*High Order Thinkings/HOTs*).
5. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
6. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.
7. Gunakan Kartu Soal berikut untuk menyusun butir soal.

KARTU SOAL
Jenjang: Mata Pelajaran: Kelas: Kompetensi: Level: Materi: Bentuk Soal:
BAGIAN SOAL DISINI

Untuk pengembangan bank soal, Saudara dapat menggunakan format kartu soal pada lampiran.

F. Rangkuman

RPP merupakan rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci mengacu pada silabus, buku teks pelajaran, dan buku panduan guru. RPP mencakup: (1) identitas sekolah/madrasah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) alokasi waktu; (3) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi; (4) materi pembelajaran; (5) kegiatan pembelajaran; (6) penilaian; dan (7) media/alat, bahan, dan sumber belajar. Pengembangan RPP dilakukan sebelum awal semester atau awal tahun pelajaran dimulai, namun perlu diperbaharui sebelum pembelajaran dilaksanakan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah kegiatan pembelajaran, Saudara dapat melakukan umpan balik dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang Saudara pahami setelah mengevaluasi RPP?
2. Pengalaman penting apa yang Saudara peroleh setelah mengevaluasi RPP?
3. Apa manfaat mengevaluasi RPP terhadap tugas Saudara?
4. Nilai-nilai utama pendidikan karakter apa yang Saudara telah pelajari dari materi penyusunan instrumen penilaian?
5. Apa rencana tindak lanjut Saudara setelah kegiatan pelatihan ini ?

EVALUASI

Komponen PJ

Berikan jawaban pada soal-soal berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi yang telah dipelajari!

1. Sebutkan dan jelaskan sumber tenaga yang dipergunakan pada sistem penginderaan jauh?
2. Jelaskan peranan atmosfer dalam kaitannya dengan spektrum yang digunakan dalam sistem penginderaan jauh!
3. Jelaskan pembagian resolusi berkaitan dengan karakteristik khusus dari target yang ingin dipelajari dan informasi yang diinginkan dari target tersebut!

Dasar-Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

Berikan jawaban pada soal-soal berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi yang telah dipelajari!

1. Jelaskan kemampuan Sistem Informasi Geografis untuk menjawab pertanyaan secara konseptual?
2. Jelaskan keunggulan Sistem Informasi Geografis dibanding sistem manual!
3. Jelaskan hubungan penginderaan dan Sistem Informasi Geografis!

Model-Model Pembelajaran

Pilihlah jawaban pada soal-soal berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi yang telah dipelajari!

1. Peserta didik merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang dilakukan selama proses kegiatan belajar, sehingga mereka mendapatkan dan menguasai sendiri materi yang bersifat konsep atau prinsip tersebut. Proses pembelajaran demikian menggunakan model pembelajaran....
 - A. *Inquiry learning*
 - B. *Discovery learning*
 - C. *Problem based learning*
 - D. *Project based learning*
2. Guru yang menerapkan model pembelajaran problem based learning akan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut....

- A. mengorientasikan peserta didik terhadap masalah-mengorganisasi peserta didik untuk belajar - membimbing penyelidikan individual maupun kelompok- mengembangkan dan menyajikan hasil karya
 - B. mengorganisasi peserta didik terhadap masalah- membimbing penyelidikan individual maupun kelompok- mengembangkan dan menyajikan hasil karya-menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
 - C. mengorganisasi peserta didik untuk belajar-membimbing penyelidikan individual maupun kelompok-mengembangkan dan menyajikan hasil karya-menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
 - D. mengorientasikan peserta didik terhadap masalah- mengembangkan dan menyajikan hasil karya-menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. Guru yang menerapkan model pembelajaran *project based learning* akan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut....
- A. Perencanaan - pemecahan masalah – pelaporan
 - B. Perencanaan - pengolahan data – pelaporan
 - C. Perencanaan - penggalan data – pelaporan
 - D. Perencanaan - pelaksanaan – pelaporan

Media Pembelajaran

Berikan jawaban pada soal-soal berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi yang telah dipelajari!

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan evaluasi pengembangan media?
2. Jelaskan mengapa evaluasi pengembangan media perlu dilakukan?
3. Jelaskan macam-macam evaluasi pengembangan pendidikan!

Penilaian Pembelajaran

1. Jelaskan tentang penilaian tertulis dan bentuk-bentuknya.
2. Apa yang membedakan tes obyektif dan tes yang subyektif.
3. Jelaskan cara melakukan analisis butir soal secara kuantitatif.

PENUTUP

Setelah mempelajari serangkaian materi dengan berbagai aktivitas pembelajaran, maka untuk memperkuat dan memperkaya pemahaman Ibu/bapak dipersilakan membaca referensi dari berbagai sumber. Kegiatan tersebut juga merupakan bagian penting untuk mempelajari modul selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

PROFESIONAL

- Tanpa Tahun. *Fundamentals of Remote Sensing. A Canada Centre for Remote Sensing Tutorial*. Canada: Natural Resources Canada
- Tanpa Tahun. *Modul Dasar-dasar Penginderaan Jauh dan Penggunaannya Dibidang Kebumihan*. Jakarta: Bakosurtanal
- An, La. 2007. *Sistem Informasi Geografi-SIG*.
<http://mbojo.wordpress.com/2007/04/08/>.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung : Bumi Aksara, 1996.
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003), hlm. 3 – 4.
- Asnawir dan Basyiruddin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), [5] Sadiman, dkk, *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009)
- As-syakur, Rahman, Abd. 2006. *Modul Pengenalan ArcView Untuk Dasar Analisis Sistem Informasi Geografi (SIG)*. www.mbojo.wordpress.com 29.
- C.P.LO. 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. Jakarta: UI Press.
- Charter, Denny dan Agtrisari, Irma 2002. *Desain dan Aplikasi GIS*, Penerbit Elexmedia Komputindo, Bandung.
- Danudoro, Projo. 2004. *Sains Informasi Geografi*. Yogyakarta: Jurusan Kartografi – Penginderaan Jauh, Fak Geografi UGM.
- Darmawan, Arief. 2008. *Sekilas tentang Sistem Informasi Geografis (Geographyc Information System)*. [Http://fetsi.wordpress.com](http://fetsi.wordpress.com) . Diakses tanggal 28 Agustus 2008.
- Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal PMPTK. 2009. *Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran*. Bahan TOT Calon Pengawas dan Kepala Sekolah. Jakarta: Depdiknas
- Djamarah, Syaiful Bahri, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010
- Dulbahri. 1985. *Interpretasi Citra Untuk survey Vegetasi*. Yogyakarta: Puspics – Bakorsurtanal – UGM.

- Haryati, Mimin. *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, Jakarta: Gaung Persada Press, 2010
- Kemendikbud RI. 2013. *Bahan Pelatihan Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Lillesand, Thomas M., Ralph W Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Jogjakarta:Gajah Mada University Press.
- Makmun, Abin Syamsuddin. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya Remaja.
- Murni, Aniati, 2001, *Sistem Inderaja dan GIS*, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prahasta, Eddy, 2002, *Sistem Informasi Geografis : Tutorial ArcView*, Penerbit Informatika, Bandung.
- Prahasta, Eddy, 2002, *Sistem Informasi Geografis, Konsep-Konsep Dasar*, Penerbit Informatika, Bandung.
- Prasetyo, Hary, Daniel. 2003. *Sistem Informasi Geografi (SIG) Untuk Tata Guna Lahan*.<http://if2.ubaya.ac.id/-daniel>.
- Prihantana, Made Agus Suryadarma. 2011. *Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran*. <http://suryadharma.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>
- Purwadhi, Sri Hardiyanti. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta:Grasindo. Sistem Informasi Geografi. Bandung:ITB
- Sudrajat, Ahmad. 2008. *Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, dan Model Pembelajaran* <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>
- Supriawan, Dedi dan A. Benyamin Surasega, 1990. *Strategi Belajar Mengajar* (Diktat Kuliah). Bandung: FPTK-IKIP Bandung.
- Suryantoro, Agus. 2003. *Interpertasi Foto Udara, Handout*. Malang:Jurusan Geografi FMIPA, Universitas Negeri Malang
- Suryantoro, Agus. 2004. *Pengantar Penginderaan Jauh*, Handout. Malang:Jurusan Geografi FMIPA, Universitas Malang.
- Sutanto. 1985. *Teknik Interpretasi Foto Udara*, Handout, Jur KPJ FGE, UGM, Yogyakarta.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.

- Sutanto. 1987. *Penginderaan Jauh Jilid 1*, Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*.
- Winataputra,Udin S.. 2003. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Yulianto, Widi. 2003. *Aplikasi AutoCad 2002 Untuk pemetaan dan SIG*. Penerbit Elexmedia Komputindo, Bandung.

PEDAGOGIK

-(tt) Beda Strategi, Model, Pendekatan, Metode, dan Teknik Pembelajaran
(<http://smacepiring.wordpress.com/>)
- Abin Syamsuddin Makmun. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya Remaja.
- Ahmad Sudrajat. 2008. *Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, dan Model Pembelajaran*
<http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>
- Anita Lie, 1999, *Metode Pembelajaran Gotong Royong*, Surabaya : CV Citra Media.
- Arif S. Sadiman dkk., *Media Pendidikan; Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: CV Rajawali, 1986).
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung : Bumi Aksara, 1996.
- Asnawir dan Basyiruddin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), [5] Sadiman, dkk, *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009)
- Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003), hlm. 3 – 4.
- Dedi Supriawan dan A. Benyamin Surasega, 1990. *Strategi Belajar Mengajar* (Diktat Kuliah). Bandung: FPTK-IKIP Bandung.
- Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal PMPTK. 2009. *Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran*. Bahan TOT Calon Pengawas dan Kepala Sekolah. Jakarta: Depdiknas
- Kemendikbud RI. 2013. *Bahan Pelatihan Kurikulum 2013*. Jakarta.

- Made Agus Suryadarma Prihantana. 2011. *Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran*. <http://suryadharma.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>
- Mimin Haryati. *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, Jakarta: Gaung Persada Press, 2010
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 *tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Syaiful Bahri Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010
- Udin S. Winataputra. 2003. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Wina Senjaya. 2008. *Strategi Pembelajaran; Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

GLOSARIUM

Penginderaan Jauh sebagai suatu tehnik untuk mengenal dan menentukan obyek dipermukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan objek tersebut.

Peta citra merupakan citra yang telah bereferensi geografis.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang berbasis komputer, yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis serta mengaktifkan kembali data yang berhubungan dengan keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.

Sistem Penginderaan Jauh ialah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh.

LAMPIRAN

KISI-KISI PENULISAN SOAL

Jenis Sekolah :
Mata Pelajaran :
Kurikulum :
Alokasi waktu :
Jumlah Soal :
Bentuk Soal :
Tahun Ajaran :

No.	Kompetensi Dasar	Bahan Kls/ Semester	Konten/Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal

No.	Kompetensi Dasar	Bahan Kls/ Semester	Konten/Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PUSAT PENILAIAN PENDIDIKAN				
KARTU SOAL Tahun Pelajaran _____				
Provinsi/Kota/Kabupaten : _____				
Program Studi : _____ Mata Pelajaran : _____ Kelas : _____ Kurikulum : KTSP-2006/K-2013	Nama Penulis Soal : 1. _____ 2. _____	Satuan Kerja : _____		
KD – Kompetensi Dasar	Buku Acuan / Referensi:	☐ Pengetahuan/ Pemahaman ☐ Aplikasi ☐ Penalaran		
	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">No. Soal</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">Deskripsi Soal</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Kunci Jawaban</td> </tr> </table>	No. Soal	Deskripsi Soal	Kunci Jawaban
No. Soal	Deskripsi Soal			
Kunci Jawaban				
Konten/Materi				
Indikator Soal				

PEMBAHASAN



PPPPTK PKn DAN IPS

**Jln. Arhanud, Pendem, Junrejo
KOTA BATU – JAWA TIMUR**



Telp. 0342 532 100

Fax. 0341 532 110

Email p4tk.pknips@gmail.com

www.p4tkpknips.id