

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Oemar Hamalik (2005) menyatakan bahwa media adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan *interest* antara guru dan anak didik dalam proses Pendidikan dan pembelajaran. Sementara itu, Yudhi (2013:7-8) menjelaskan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerima dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Media sebagai alat bantu pendidikan dibagi menjadi beberapa klasifikasi menurut fungsi, jenis, dan sumbernya. Berdasarkan jenisnya, media terbagi menjadi media cetak, elektronik dan multimedia. Penggunaan model media pendidikan yang memerlukan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk saat ini menjadi sesuatu yang penting untuk diberikan. Perangkat keras berfungsi untuk memfasilitasi penyampaian materi seperti *OHP*, proyektor, *LCD*, televisi, *tape recorder*, radio, dsb. *Software* berisi program-program yang akan ditayangkan seperti transparansi, *slide*, kaset *Compact Disk*, disket, dsb (Imam dkk, 2007).

b. Pengertian Pembelajaran

Rusman (2013:134) mendefinisikan pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan

menggunakan media pembelajaran. Menurut Oemar Hamalik (2003:54) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri.

Miarso (2009:528) memaknai istilah pembelajaran sebagai usaha mengelola lingkungan dengan sengaja agar seseorang membentuk diri secara positif dalam kondisi lingkungan tertentu. Daryanto (2016:1) mengartikan bahwa pembelajaran dalam Pendidikan berfungsi sebagai tahap pendewasaan siswa untuk mengembangkan bakat, potensi, dan keterampilan. Hal ini penting untuk menjalani kehidupan, sehingga harus dirancang agar dapat memberikan pemahaman serta meningkatkan prestasi dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan bagian dari Pendidikan yang di dalamnya terdapat aktifitas belajar sebagai kepentingan pembelajar dengan adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik. Dimana untuk mewujudkan pembelajaran diperlukan proses pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan kegiatan paling pokok dalam keseluruhan proses Pendidikan, sebab berhasil tidaknya pendidikan bergantung pada bagaimana proses belajar seseorang terjadi setelah berakhirnya melakukan aktifitas belajar.

c. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut R. Ibrahim dan Nana Syaodih (1993), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar.

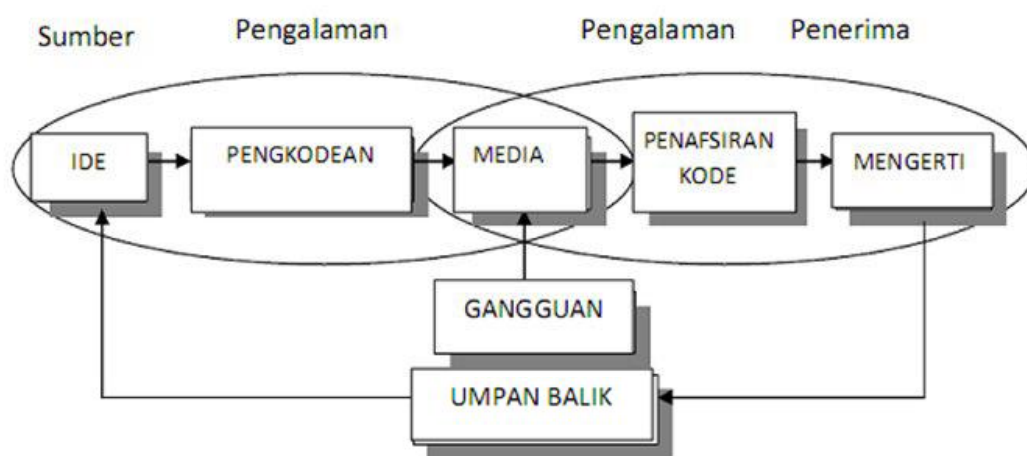
Proses Belajar Mengajar atau PBM merupakan salah satu faktor penting dalam penyampaian materi kepada siswa. Semakin menarik proses belajar mengajar yang disampaikan oleh guru, maka siswa akan mudah dalam menerima materi pelajaran. Selain PBM, media pembelajaran yang digunakan dapat berpengaruh terhadap penyampaian materi kepada siswa. Penggunaan media digital lebih menarik dibandingkan dengan media konvensional (Munir, 2013).

Agar seorang guru efektif dalam menggunakan media pembelajaran, setiap guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang media pembelajaran. Menurut Oemar Hamalik dalam Azhar Arsyad (2004:2) pengetahuan dan pemahaman tentang media pembelajaran meliputi media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar, fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan, seluk-beluk proses pembelajaran, hubungan antara metode mengajar dan media Pendidikan, nilai atau manfaat media Pendidikan dalam pengajaran, pemilihan dan penggunaan media Pendidikan, berbagai jenis alat dan teknik media Pendidikan, media Pendidikan dalam setiap mata pelajaran, dan usaha inovasi dalam media Pendidikan.

Media pembelajaran Interaktif yang berwujud text, visual, dan simulasi dapat membantu siswa mendapat pengetahuan lebih, pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta mengetahui aplikasi ilmu yang dipelajari. Media pembelajaran interaktif yang bersifat dinamis sangat mendukung jika digunakan dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran interaktif mampu menjelaskan materi yang mempunyai daya abstraksi tinggi dan rumit. Media Pembelajaran interaktif dapat dikemas sedemikian rupa sehingga dapat membuat siswa mau mempelajari sendiri materi yang disediakan dalam media tersebut.

Media pembelajaran interaktif dapat diisi banyak sekali materi teori, praktik, maupun benda asli dalam bentuk text maupun visual yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Penggunaan media pembelajaran interaktif diharapkan mampu mengurangi Dari pengertian media diatas, dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan kepada penerima, sehingga isi pesan yang disampaikan diterima sesuai dengan tujuannya (Suyitno, 2016).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan Pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Media pembelajaran memiliki posisi sendiri dalam pembelajaran. Menurut Daryanto (2010:7) posisi media dapat dilihat pada gambar



Gambar 1. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran

Media pembelajaran adalah suatu cara, alat, atau proses, yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan yang berlangsung dalam proses Pendidikan. Penggunaan media dalam pembelajaran atau disebut juga pembelajaran bermedia dalam proses belajar mengajar dapat

membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Menurut Bretz yang dikutip oleh Sadiman (2003:2) mengidentifikasi ciri utama media pembelajaran menjadi tiga unsur pokok:

- 1) Suara (*sound*), dibedakan pula menjadi media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*).
- 2) Visual, dibedakan menjadi tiga yaitu gambar, garis, dan simbol yang merupakan satu kontinum dari bentuk yang dapat ditangkap oleh indera penglihatan.
- 3) Gerak.

Menurut Gerlach dan El yang dikutip oleh Arsyad (2004:12), ciri media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Fiksatif (*fixative property*), media pembelajaran mempunyai kemampuan untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa/objek.
- 2) Manipulatif (*manipulative property*), kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*.
- 3) Distributif (*distributive property*), memungkinkan berbagai objek ditransportasikan melalui suatu tampilan yang terintegritas dan secara bersamaan objek dapat menggambarkan kondisi yang sama pada siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama tentang kejadian itu.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan ciri-ciri media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang berupa alat bantu belajar yang dapat berupa suara, gambar, rekaman, film/video, garis, simbol yang mungkin

ditransformasikan dalam bentuk objek yang berupa rangkuman kejadian yang kemudian ditampilkan kembali sebagai gambaran.

Berdasarkan tiga ciri yaitu suara (audio), bentuk (visual), dan gerak (motion) Brest dalam Ayip (2003:16) membagi media menjadi:

- 1) Media *audio-motion-visual*, yakni media yang memiliki suara, ada gerakan dan objek yang dapat dilihat. Media semacam ini paling lengkap. Jenis media yang termasuk dalam jenis ini adalah televisi, *video tape*, dan film gerak.
- 2) Media *audio-still-visual*, yakni media yang mempunyai suara dan objeknya dapat dilihat namun, tidak ada gerakan seperti film strip bersuara, *slide* bersuara, dan rekaman televisi dengan gambar tidak bergerak (*television still recordings*).
- 3) Media *audio-semi-motion*, mempunyai suara dan gerakan namun tidak dapat menampilkan gerakan secara utuh. Salah satu contoh dari media jenis ini adalah papan tulis jarak jauh dan *teleblackboard*.
- 4) Media *motion-visual*, yakni media yang mempunyai gambar objek gerak, tapi tanpa mengeluarkan suara seperti film bisu yang bergerak.
- 5) Media *still-visual*, yakni ada objek tetapi tidak ada gerakan seperti film strip dan *slide* tanpa suara.
- 6) Media audio, hanya mengeluarkan suara seperti radio, telepon, dan audio tape.
- 7) Media cetak, ditampilkan dalam bentuk bahan tercetak atau tertulis seperti buku, modul, dan pamflet.

d. Video Pembelajaran

Menurut Cheppy Riyana (2007) media video pembelajaran adalah media yang menyajikan audio dan visual yang berisi pesan-pesan pembelajaran baik

yang berisi konsep, prinsip, prosedur, teori aplikasi pengetahuan untuk membantu pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran. Video merupakan bahan pembelajaran tampak dengar (audio visual) yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan/materi pelajaran. Dikatakan tampak dengar karena unsur dengar dan unsur dengar video/visual (tampak) dapat disajikan serentak. Video yaitu bahan pembelajaran yang dikemas melalui pita video dan dapat dilihat melalui video/VCD player yang dihubungkan ke monitor televisi (Sungkono 2003:65).

Media video pembelajaran sebagai bahan ajar bertujuan untuk memperjelas dan mempermudah penyampaian pesan agar tidak terlalu verbalistik; mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera peserta didik maupun instruktur; dan dapat digunakan secara tepat dan bervariasi (Cheppy Riyana 2007:6).

Menurut Cheppy Riyana (2007:8-11) untuk menghasilkan video pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas penggunaannya, maka pengembangan video pembelajaran harus memperhatikan karakteristik dan kriterianya. Karakteristik video pembelajaran yaitu:

1) Kejelasan Pesan (*Clarity of Message*)

Dengan media video siswa dapat memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna dan informasi dapat diterima secara utuh sehingga dengan sendirinya informasi akan tersimpan dalam memori jangka Panjang dan bersifat retensi.

2) Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Video yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan Bersama-sama dengan bahan ajar lain.

3) Bersahabat dengan Pemakainya (*User Friendly*)

Media video menggunakan Bahasa yang sederhana, mudah di mengerti, dan menggunakan Bahasa yang umum. Paparan informasi tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

4) Representasi isi

Materi harus benar-benar representatif, misalnya materi simulasi atau demonstrasi. Pada dasarnya materi pelajaran baik sosial maupun sains dapat dibuat menjadi media video.

5) Visualisasi dengan media

Materi dikemas secara multimedia terdapat didalamnya teks, animasi, *sound*, dan video sesuai tuntutan materi. Materi-materi yang digunakan bersifat aplikatif, berproses, sulit terjangkau berbahaya apabila langsung dipraktikkan memiliki tingkat keakurasian tinggi.

6) Menggunakan kualitas resolusi yang tinggi

Tampilan berupa grafis media video dibuat dengan teknologi rekayasa digital dengan resolusi tinggi tetapi support untuk setiap *speech* sistem komputer.

7) Dapat digunakan secara klasikal atau individual

Video pembelajaran dapat digunakan oleh para siswa secara individual, tidak hanya dalam *setting* sekolah, tetapi juga dirumah. Dapat pula digunakan secara klasikal dengan jumlah siswa maksimal 50 orang bisa dipandu oleh guru atau cukup mendengarkan uraian narasi dan narator yang telah tersedia dalam program.

8) Televisi video mampu membesarkan objek yang kecil terlalu kecil bahkan tidak dapat dilihat secara kasat mata/mata telanjang.

e. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran

Menurut Wahono (2006), dalam menilai sebuah media pembelajaran terdapat 3 aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, dan aspek komunikasi visual. Pembagian ketiga aspek tersebut beserta kriterianya, mengacu pada pelaksanaan lomba teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk SMA/ sederajat yang diselenggarakan oleh Dikmenum. Berikut ini kriteria dari ketiga aspek tersebut:

- 1) Aspek Rekayasa Perangkat Lunak
 - a) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran.
 - b) Dapat Dipercaya (*Reliable*)
 - c) Dapat Dikelola dengan Mudah (*Maintainable*)
 - d) Mudah Digunakan (*Usable*)
 - e) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/perangkat lunak/*tool* untuk pengembangan
 - f) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai perangkat keras dan perangkat lunak)
 - g) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)
 - h) Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dipakai kembali rangka pengembangan media pembelajaran (*Reusable*)
- 2) Aspek Desain Pembelajaran
 - a) Kejelasan tujuan pembelajaran
 - b) Keterkaitan tujuan pembelajaran dengan KD/Kurikulum
 - c) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran

- d) Interaktifitas
 - e) Pemberian motivasi belajar
 - f) Kontekstual dan aktual
 - g) Kelengkapan dan kualitas bahan belajar
 - h) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
 - i) Kedalaman materi
 - j) Kemudahan untuk dipahami
 - k) Sistematis, runut, alur logika jelas
 - l) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
 - m) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
 - n) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
 - o) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi
- 3) Aspek Komunikasi Visual
- a) Komunikatif
 - b) Kreatif
 - c) Sederhana dan menarik
 - d) Audio
 - e) Visual
 - f) Animasi dan simulasi
 - g) Tata letak interaktif

2. Geomatika II

Geomatika merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP) UNY. Seluruh mahasiswa diharuskan untuk mengambil mata kuliah ini direntang masa studi yang dijalani. Di PTSP UNY, ilmu Geomatika terbagi menjadi 2 arah pemusatan, yaitu teori dan

praktik, yang masing-masing memiliki 2 tingkat pemusatan. Seperti halnya dalam pemusatan praktik, terbagi menjadi 2 yaitu Praktikum Geomatika I dan Praktikum Geomatika II. Secara umum, Geomatika II merupakan ilmu lanjutan yang mempelajari tentang titik poligon, detail situasi/peta, penggambaran kontur, dan lain-lain, mengacu pada silabus mata kuliah tersebut. Secara umum, Geomatika merupakan bagian dari ilmu ukur tanah. Menurut Brinker (2000: 3), ilmu ukur tanah merupakan ilmu sekaligus seni dalam menentukan titik-titik yang terlihat (nisbi), diatas, pada, dan di bawah permukaan bumi. Namun dalam pengertian yang lebih umum, dianggap sebagai disiplin ilmu yang mencakup keseluruhan metode dalam proses pengumpulan dan pengolahan informasi tentang bumi dan lingkungan fisis.

Brinker (2000: 4), menambahkan bahwa dalam ilmu ketekniksipilan, ilmu ukur tanah atau geomatika merupakan ilmu yang cukup penting. Karena ilmu ini telah dipraktikkan oleh manusia dari zaman dahulu, mulai dari hal-hal kecil semisal penentuan batas tanah dan pemetaan lahan. Di era moderen seperti ini, ilmu ini akan sangat dibutuhkan oleh manusia.

Geomatika adalah disiplin ilmu modern yang mengintegrasikan proses akuisisi, permodelan, analisis, dan pengelolaan data yang bereferensi secara spasial. Dengan berdasar pada kerangka kerja ilmiah Geodesi, Geomatika menggunakan sensor-sensor terestris, kelautan, udara dan dirgantara untuk memperoleh data spasial dan yang lainnya. Geomatika juga melibatkan proses transformasi data bereferensi spasial dari sumber-sumber yang berlainan ke dalam sistem informasi bersama yang memiliki karakteristik akurasi yang sudah baik (*University of Calgary, 2006 dalam Setyadji, 2006*). Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat berfungsi sebagai bank data terpadu, yaitu dapat memandu data spasial dan nonspasial dalam suatu basis data terpadu. Sistem *modelling* dan

analisa, yaitu dapat digunakan sebagai sarana evaluasi potensi wilayah dan perencanaan spasial. Sistem pengelolaan yang bereferensi Geografis, yaitu untuk mengelola operasional dan administrasi lokasi geografis. Dan sebagai sistem pemetaan komputasi, yaitu sistem yang dapat menyajikan suatu peta yang sesuai dengan kebutuhan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa georeferensi merupakan salah satu cabang dari ilmu ukur tanah/geomatika. Sehingga di dalam ilmu teknik sipil dijadikan sebagai salah satu kompetensi dasar yang wajib dimiliki oleh mahasiswa.

3. Citra

Citra merupakan nama lain dari gambar. Istilah citra biasanya digunakan dalam bidang pengolahan citra. Dalam bidang pengolahan citra, citra diartikan sebagai dua fungsi variable $f(x,y)$, x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Sedangkan citra digital adalah cira yang telah mengalami proses digitalisasi yang digunakan sebagai masukan pada proses pengolahan citra menggunakan komputer.

Citra juga dapat diartikan sebagai gambaran rekaman suatu objek (biasanya berupa gambaran foto) yang dibuahkan dengan cara optik, elektro optik, optik mekanik, atau elektronik. Pada umumnya, hal itu digunakan apabila radiasi elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan dari suatu objek tidak langsung direkam dalam film. Citra dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Citra Foto

Citra foto adalah gambaran suatu objek yang dibuat dari pesawat udara, dengan menggunakan kamera udara sebagai alat pemotret. Hasilnya dikenal dengan foto udara. Citra foto dapat dibedakan menurut beberapa aspek, antara lain:

1) Berdasarkan Spektrum Elektromagnetik yang Digunakan

Berdasarkan spectrum elektromagnetik yang digunakan, citra foto dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

a) Foto Ultraviolet

Foto Ultraviolet adalah foto yang dibuat dengan menggunakan spektrum ultraviolet dekat dengan panjang gelombang 0,29 mikrometer. Cirinya adalah mudah untuk mengenali beberapa objek karena perbedaan warna yang sangat kontras. Kelemahan dari citra foto ini adalah tidak banyak informasi yang dapat disadap. Foto ini sangat baik untuk mendeteksi tumpahan minyak di laut, membedakan atap logam yang tidak dicat, jaringan jalan aspal, batuan kapur, juga untuk mengetahui, mendeteksi, dan memantau sumber daya air.

b) Foto Ortokromatik

Foto Ortokromatik adalah foto yang dibuat dengan menggunakan spektrum tampak dari saluran biru hingga sebagian hijau (0,4-0,56 mikrometer). Cirinya banyak objek yang bisa tampak jelas. Foto ini bermanfaat untuk studi pantai karena filmnya peka terhadap objek di bawah permukaan air hingga kedalaman kurang lebih 20 meter.

c) Foto Pankromatik

Foto Pankromatik adalah foto yang menggunakan seluruh spektrum tampak mata mulai dari warna merah hingga ungu. Kepekaan film hampir sama dengan kepekaan mata manusia. Pada umumnya film sebagai negatif dan kertas sebagai positifnya. Wujudnya seperti pada foto, tetapi bersifat tembus cahaya. Foto pankromatik dibedakan menjadi dua, yaitu:

(1) Foto Pankromatik Hitam Putih

Pada foto pankromatik rona pada objek serupa dengan warna pada objek aslinya karena kepekaan film sama dengan mata manusia, resolusi spasialnya halus dan stabilitas dimensionalnya tinggi. Foto pankromatik hitam putih telah lama dikembangkan sehingga orang telah terbiasa menggunakannya. Foto pankromatik digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya:

- (a) Bidang pertanian, untuk pengenalan dan klasifikasi jenis tanaman, evaluasi kondisi tanaman, dan perkiraan jumlah produksi tanaman.
- (b) Bidang kehutanan, digunakan untuk identifikasi jenis pohon, perkiraan volume kayu, dan perkembangan luas hutan.
- (c) Bidang sumber daya air, digunakan untuk mendeteksi pencemaran airdan evaluasi kerusakan akibat banjir.
- (d) Bidang perencanaan kota dan wilayah, digunakan untuk penafsiran jumlah penduduk, studi lalu lintas, studi kualitas perumahan, penentuan jalur transportasi, dan pemilihan letak berbagai bangunan penting.
- (e) Penelitian ekologi hewan liar, berguna untuk mendeteksi habitat dan untuk pencacahan jumlah populasinya.
- (f) Evaluasi dampak lingkungan.

(2) Foto Infra Merah

Foto infra merah adalah foto yang dibuat dengan menggunakan spektrum infra merah dekat, dengan panjang gelombang 0.9-1,2 mikrometer, yang dibuat secara khusus yang terletak pada saluran merah dan sebagian saluran hijau. Cirinya dapat mencapai bagian dalam daun, sehingga rona foto pada infra merah daun tidak ditentukan berdasarkan warna tetapi sifat jaringannya. Perbedaan antara foto infra merah dengan film pankromatik hitam putih terletak pada kepekaannya.

Foto infra merah memiliki beberapa keunggulan diantaranya mempunyai sifat pantulan khusus bagi vegetasi, daya tembusnya yang besar terhadap kabut tipis, dan daya serap yang besar terhadap air. Namun foto infra merah juga memiliki kelemahan diantaranya ada efek bayangan gelap karena saluran infra merah dekat tidak peka terhadap sinar baur dan sinar yang dipolarisasikan, sifat tembusnya kecil terhadap air, dan kecepatan yang rendah dalam pemotretan. Infra merah berwarna mempunyai keunggulan pada warnanya yang tidak serupa dengan warna aslinya. Dengan warna semu itu banyak objek pada foto ini menjadi mudah dikenali.

2) Berdasarkan Arah Sumbu Kamera ke Permukaan Bumi

Berdasarkan arah sumbu kamera ke permukaan bumi, citra foto dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- (a) Foto vertikal atau foto tegak (*ortho photograph*), yaitu foto yang dibuat dengan sumbu kamera tegak lurus terhadap permukaan bumi.
- (b) Foto condong atau miring (*oblique photograph*), yaitu foto yang dibuat dengan sumbu kamera menyudut terhadap garis tegak lurus ke permukaan bumi. Sudut ini umumnya sebesar 10 derajat atau lebih besar, tetapi bila sudut condongnya masih berkisar antara 1-4 derajat, foto yang dihasilkan masih digolongkan sebagai foto vertikal.

3) Berdasarkan Jenis Kamera yang Digunakan

Berdasarkan jenis kamera yang digunakan, citra foto dibedakan menjadi dua, yaitu:

- (a) Foto tunggal, yaitu foto yang dibuat dengan kamera tunggal. Tiap daerah liputan foto hanya tergambar satu lembar foto.

(b) Foto jamak, yaitu beberapa foto yang dibuat pada saat yang sama dan menggambarkan daerah liputan yang sama.

4) Berdasarkan Warna yang Digunakan

Berdasarkan warna yang digunakan citra foto dibedakan menjadi dua, yaitu:

(a) Foto berwarna semu (*false colour*) atau foto infra merah berwarna. Pada foto ini warna objek tidak sama dengan warna foto. Missal, pada foto suatu vegetasi berwarna merah sedangkan warna aslinya adalah hijau.

(b) Foto warna asli (*true colour*), yaitu foto pankromatik berwarna. Dalam foto berwarna asli lebih mudah penggunaannya karena foto yang tergambar mirip dengan objek aslinya.

5) Berdasarkan Wahana yang Digunakan

Berdasarkan wahana yang digunakan citra foto dibagi menjadi dua, yaitu:

(a) Foto udara, yaitu foto yang dibuat dari pesawat atau balon udara.

(b) Foto satelit atau foto orbital, yaitu foto yang dibuat dari satelit.

b. Citra Nonfoto

Citra nonfoto adalah gambaran suatu objek yang diambil dari satelit dengan menggunakan sensor. Hasilnya dikenal dengan istilah foto satelit. Cita nonfoto dapat dibedakan sebagai berikut:

1) Berdasarkan Spektrum Elektromagnetik

Berdasarkan spektrum elektromagnetik yang digunakan citra nonfoto dibedakan menjadi dua, yaitu:

(a) Citra infra merah termal, yaitu citra yang dibuat dengan spektrum infra merah termal. Pengindraan pada spektrum ini berdasarkan pada perbedaan suhu

objek dan daya pancarnya pada citra, tercermin dengan adanya perbedaan rona atau warnanya.

- (b) Citra radar dan citra gelombang mikro, yaitu citra yang dibuat dengan spectrum gelombang mikro. Citra radar merupakan hasil pengindraan dengan sistem aktif yaitu dengan sumber tenaga buatan. Citra gelombang mikro dihasilkan dengan sistem pasif yaitu dengan menggunakan sumber tenaga alamiah.

2) Berdasarkan Sensor yang Digunakan

Berdasarkan sensor yang digunakan citra nonfoto dibedakan menjadi dua, yaitu:

- (a) Citra tunggal, yaitu citra yang dibuat dengan sensor tunggal.
- (b) Citra multispektral, yaitu citra yang dibuat dengan sensor jamak.

3) Berdasarkan Wahana yang Digunakan

Berdasarkan wahana yang digunakan citra nonfoto dibedakan menjadi dua, yaitu:

- (a) Citra dirgantara (*Airborne image*), yaitu citra yang dibuat dengan wahana yang beroperasi di udara. Contoh: citra infra merah termal, citra radar, dan citra MSS.
- (b) Citra satelit (*Spaceborne image*), yaitu citra yang dibuat dari antariksa atau angkasa luar. Citra ini dibedakan menurut penggunaannya, yaitu:
 - (1) Citra satelit untuk pengindraan planet. Contoh Citra Satelit Viking (AS) dan Citra Satelit Venera (Rusia).
 - (2) Citra satelit untuk pengindraan cuaca. Contoh NOAA (AS) dan Citra Meteor (Rusia).

- (3) Citra satelit untuk pengindraan sumber daya bumi. Contoh Citra Landsat (AS), Citra Soyuz (Rusia), dan Citra SPOT (Perancis).
- (4) Citra satelit untuk pengindraan laut. Contoh Citra Seasat (AS) dan Citra MOS (Jepang).

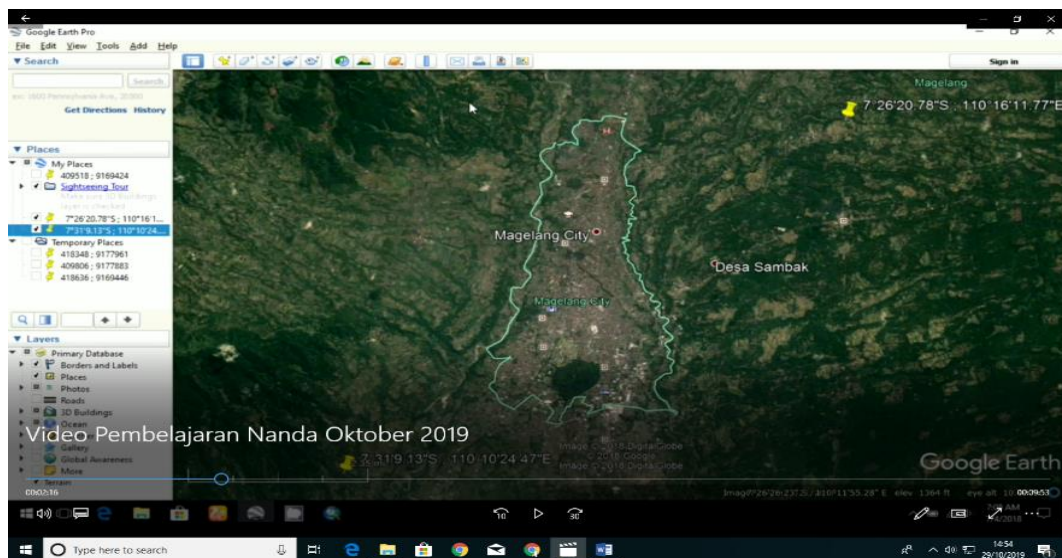
4. Georeferensi

Menurut Zhu dkk. (2008) Georeferensi adalah proses penyelarasan data spasial ke file gambar seperti peta historis, citra satelit, atau foto udara. Proses georeferensi hanya melibatkan memilih piksel pada gambar raster dan menentukan apa koordinat yang diwakilinya untuk menggambar vektor. Georeferensi juga dapat diartikan dengan proses memperkenalkan koordinat dunia nyata ke gambar mentah sehingga produk akhir adalah peta yang diaktifkan secara spasial yang dapat memberikan lokasi fitur dalam ruang dua dimensi.

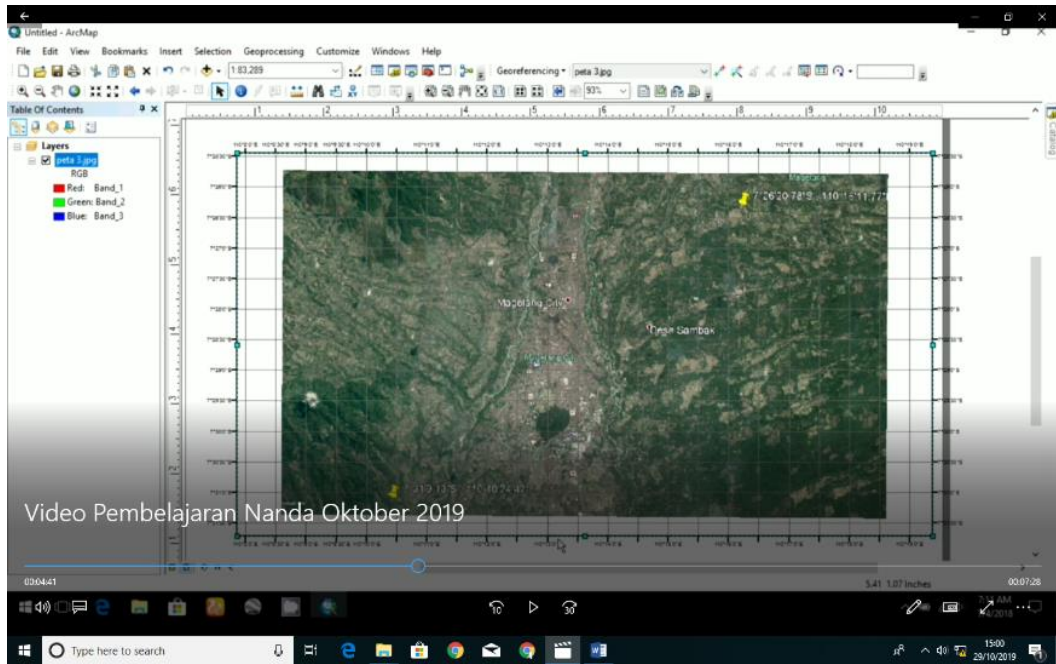
Georeferensi dilakukan pada data raster yang belum bereferensi ke bumi atau memiliki koordinat geografis. Prosesnya adalah memilih titik-titik ikat pada data raster yang belum berkoordinat kemudian memberi nilai pasangan koordinat bumi, kemudian tool akan menghitung *parameter world file*. Semakin banyak titik-titik ikat koordinat yang diberikan, akan semakin baik.

Georeferensi adalah langkah penting sebelum pemrosesan data spasial. Ada berbagai metode yang digunakan secara langsung setelah pengambilan data spasial. Metode yang sering digunakan didasarkan pada penggunaan titik kontrol tanah, yaitu titik pada medan dengan koordinat yang diketahui dan yang dapat dikenali dalam foto.

Gambar-gambar permukaan bumi yang diambil dengan satelit atau pesawat terbang (gambar satelit, foto udara, dll.) adalah foto digital biasa yang tidak memiliki informasi tentang bagaimana area pada foto sesuai dengan lokasi di permukaan bumi. Tanpa informasi lokasi, gambar raster ini tidak dapat digunakan untuk analisis atau perbandingan dengan data spasial lainnya. Berikut adalah contoh citra sebelum dan sesudah digeoreferensi.



Gambar 2. Citra yang Belum Digeoreferensi



Gambar 3. Citra yang Sudah Digeoreferensi

Tampak pada Gambar 2 citra yang belum digeoreferensi masih berupa foto yang belum memiliki data apapun, sedangkan pada Gambar 3 citra yang sudah digeoreferensi telah memiliki data koordinat. Citra yang sudah memiliki koordinat selanjutnya dapat digunakan untuk analisis atau perbandingan dengan data spasial lainnya.

5. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Ekadinata, dkk (2008), Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu obyek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi. Qihao Weng dalam bukunya (Weng, 2010) menyebutkan bahwa SIG merupakan paket *software* terintegrasi yang dibuat secara khusus untuk mengolah data geografis dengan berbagai keperluan. SIG dapat melakukan pemrosesan mulai dari pemasukan data, penyimpanan, menampilkan kembali informasi kepada pengguna, serta mempunyai kemampuan

untuk melakukan analisis terhadap data yang dimilikinya. Triyono dan Wahyudi (2008) mengatakan pada dasarnya istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur “Informasi Geografis”.

Istilah geografis merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar sehingga timbul istilah yang ketiga yaitu geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama dalam konteks SIG. Penggunaan kata “Geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “Informasi Geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

Sistem Informasi Geografis atau juga dikenal sebagai *Geographic Information System* (GIS) pertama pada tahun 1960 yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah geografis, 40 tahun kemudian GIS berkembang tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan masalah geografis saja tetapi sudah merambah ke berbagai bidang seperti analisis penyakit epidemik (demam berdarah) dan analisis kejahatan (kerusuhan) termasuk analisis kepariwisataan. Kemampuan dasar dari SIG adalah mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisisnya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya (Prahasta, 2002).

Istilah *geography* digunakan karena SIG dibangun berdasarkan pada geografi atau spasial. Objek ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu *space*. *Geographic Information System* (GIS) merupakan sistem komputer yang berbasis pada sistem informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi.

Geografi adalah informasi mengenai permukaan bumi dan semua obyek yang berada di atasnya, sedangkan Sistem SIG atau dalam Bahasa Inggris disebut GIS adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem informasi geografis adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antarmuka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (*layer*) dan relasi (Prahasta, 2002).

Menurut Prahasta (2002), fungsi SIG adalah meningkatkan kemampuan menganalisis informasi spasial secara terpadu untuk perencanaan dan pengambilan keputusan. SIG dapat memberikan informasi kepada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan *database* keruangan. SIG mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan. Dengan SIG, *user* dimudahkan dalam melihat fenomena kebumihantikan dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta, bahkan data statistik. SIG juga mengakomodasi dinamika data, pemutakhiran data yang menjadi lebih mudah.

SIG dapat menyajikan *real world* (dunia nyata) pada monitor sebagaimana lembaran peta dapat merepresentasikan dunia nyata di atas kertas. Tetapi, SIG memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas daripada lembaran pada kertas. Peta

merupakan representasi grafis dari dunia nyata, obyek-obyek yang dipresentasikan di atas peta disebut unsur peta atau *map features* (contohnya sungai, kebun, taman, dan jalan). Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasi-lokasinya. SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut di dalam basis data. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpannya di dalam tabel-tabel. Dengan demikian, atribut-atribut ini dapat diakses melalui lokasi-lokasi unsur-unsur peta. Dan sebaliknya, unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atribut-atributnya (Prahasta, 2005).

6. ArcGIS

ArcGIS merupakan produk *software* GIS dari ESRI. Bagi sebagian praktisi GIS yang sudah lama berkecimpung dalam bidang pemetaan dan sudah mencoba *software* ArcGIS, sebagian beranggapan bahwa *software* ArcGIS lebih sulit dioperasikan dibandingkan dengan pendahulunya yaitu ArcView, dan sebagian lagi beranggapan bahwa ArcGIS lebih baik, bagus, dan lengkap untuk semua jenis kebutuhan pekerjaan GIS bahkan jika dibandingkan dengan *software* GIS dari *vendor* lain.

ESRI yang berpusat di Redlands, California, adalah salah satu perusahaan yang mapan dalam pengembangan perangkat lunak untuk GIS. Memulai debutnya dengan produk ArcInfo 2.0 pada awal tahun 1990-an, ESRI terus memperbaiki produknya untuk mengakomodasi berbagai kebutuhan dalam pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Produk yang paling terkenal dan hingga saat ini masih banyak digunakan oleh pengguna GIS adalah ArcInfo 3.51 dan ArcView 3.3. Kedua produk ini masih digunakan karena sifatnya yang ringan, tidak haus *memory*, dan kelengkapan fasilitasnya cukup memadai. Dengan bervariasinya

kalangan pengguna GIS, *software* ArcGIS yang yang diproduksi oleh ESRI mencakup penggunaan GIS pada berbagai skala:

- a. ArcGIS Desktop, ditujukan untuk pengguna GIS profesional (perorangan maupun institusi).
- b. Arc Objects, dibuat untuk para developer yang selalu ingin membuat inovasi dan pengembangan.
- c. Server GIS (ArcIMS, ArcSDE, local), dibuat bagi pengguna awam yang mengumpulkan data spasial melalui aplikasi di internet.
- d. Mobile GIS, diciptakan bagi pengguna GIS yang dinamis. *Software* ini mengumpulkan data lapangan.

ArcGIS pertama kali diperkenalkan oleh ESRI kepada publik pada tahun 1999 dengan kode versi 8.0 (ArcGIS 8.0). ArcGIS merupakan penggabungan, modifikasi, dan peningkatan dari 2 *software* ESRI yang sudah terkenal sebelumnya yaitu ArcView GIS 3.3 (ArcView 3.3) dan Arc/INFO Workstation 7.2 (terutama untuk tampilannya). Bagi yang sudah terbiasa dengan *software* tersebut, maka sedikit lebih mudah untuk bermigrasi ke ArcGIS. Setelah itu kemampuan ArcGIS terus dikembangkan dan ditingkatkan oleh ESRI yaitu berturut-turut ArcGIS 8.1, 8.2, 9.0, 9.1, 9.2, dan terakhir ArcGIS 9.3 (9.3.1).

Dalam kaitannya dengan ArcGIS ini, secara umum ada dua versi yaitu *ArcGIS Desktop* (untuk komputer biasa/*PC/Laptop based*) dan *ArcGIS Server* yaitu untuk GIS berbasis web dan ditanamkan pada komputer/*software Server*. Dalam keseharian yang disebut ArcGIS sebetulnya adalah ArcGIS Desktop, berhubung mungkin ArcGIS Server belum banyak digunakan.

Yang harus diketahui adalah bahwa ArcGIS Desktop (seterusnya ditulis ArcGIS) terdiri dari 3 level lagi di dalamnya.

- a. ArcGIS ArcView (di dalam ArcGIS pun ada ArcView). Level ini adalah yang paling rendah, dengan menu/*toolbar* hanya untuk menyajikan data spasial saja. Sedikit sekali kemampuan untuk memodifikasi peta.
- b. ArcGIS ArcEditor. Level ini sudah menengah, semua fasilitas ArcGIS ArcView ada di sini. Ditambah dengan adanya kemampuan/*toolbar* untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara terbatas.
- c. ArcGIS ArcInfo. Level ini merupakan yang terlengkap, di mana di dalamnya sudah mencakup 2 level *software* sebelumnya, ditambah dengan kemampuan/*toolbar* untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara penuh, hamper semua jenis analisis spasial ada di dalamnya termasuk *3D*, *raster analysis* (citra), dll.

Ketiga level tersebut menentukan harga masing-masing, dan disediakan terpisah. ArcGIS ArcInfo adalah yang paling mahal. Walaupun demikian, semua level sangat dimungkinkan untuk ditambahkan *toolbar* lain. Jika dikumpulkan mungkin kemampuannya dapat menyerupai ArcGIS ArcInfo.

Dari sisi lisensi, ArcGIS ada 2 jenis yaitu yang pertama "*single user*" di mana satu *software* hanya untuk satu komputer saja. Walaupun dipasangkan pada komputer lain, *software* ini tidak dapat dijalankan. Yang kedua adalah "*concurrent license*", di mana ArcGIS dapat dipasangkan dan dijalankan pada lebih dari satu komputer sesuai dengan jumlah lisensi yang dibeli tanpa memakai *hardware key*. Jika sudah berhasil dipasang, akan muncul beberapa aplikasi yang mempunyai spesifikasi dan tugasnya masing-masing, yaitu Arc Catalogue, Arc Map, Arc Globe, Arc Scene, dan Arc Reader.

Dari sekian banyak kelebihan ArcGIS yang telah dijabarkan di atas, *software* ini juga memiliki kekurangan, diantaranya:

- a. Perlu spesifikasi *hardware* yang tinggi.
- b. Secara *default* tidak *support Multi View* dan *Multi Layout*. Ini sangat menyulitkan pembuatan peta masal.
- c. Penggunaan ArcGIS tidak efisien jika tidak menggunakan beberapa *software* yang lain selain ArcMap yang dibuka bersama, misalnya ArcCatalogue, Windows Explorer, dan Notepad.
- d. Tidak 100% kompatibel dengan ArcView. Proses migrasi akan sangat revolusioner.
- e. Terdapat Xtool dan ET namun berbayar.

Dengan adanya GIS maka akan mempermudah *user* untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu *user* untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan data/fakta yang terjadi. GIS juga dapat menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang telah ada sebelumnya dilakukan oleh Tunggul Pratonggopati. Tunggul (2018) mengembangkan media pembelajaran berbasis video tentang penggunaan *total station* pengukuran detail peta pada mata kuliah Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan UNY. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis video ini, diperoleh total skor penilaian sebesar 79. Dari total skor tersebut, didapat skor rata-rata sebesar 3,76, dan jika dikonversikan termasuk dalam kategori “Sangat Layak” untuk digunakan/diimplementasikan, dengan presentase kelayakan sebesar 94%.

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli media terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis video ini, diperoleh total skor penilaian sebesar 67 pada validasi pertama dan 69 pada validasi akhir. Dari total skor tersebut, didapat skor rata-rata sebesar 3,35 dan 3,45, yang jika dikonversikan kedua validasi termasuk dalam kategori “Sangat Layak” untuk digunakan/diimplementasikan, dengan persentase kelayakan sebesar 83,75% dan 86,25%. Peningkatan kelayakan media tersebut sebesar 2,5%.

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Lutfiyanta. Ahmad (2015) mengembangkan media pembelajaran animasi pada mata kuliah Konstruksi Bangunan dan Menggambar I. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media video yang dibuat. Media pembelajaran ini mendapat predikat “sangat layak” berdasarkan hasil validasi ahli materi dengan rerata perolehan skor 56. Sedangkan penilaian ahli media mendapat predikat “sangat layak” dengan rerata perolehan skor 66.

Yang ketiga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yang pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Tri Cipto Tunggul Wardoyo. Tri (2015) mengembangkan media pembelajaran berbasis video animasi pada mata pelajaran Mekanika Teknik dengan kompetensi dasar menghitung dan menganalisis konstruksi rangka batang. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil dan minat belajar siswa kelas X Jurusan TGB dan TKBB di SMK Negeri Purworejo. Persentase kelayakan 74% dari ahli materi dan 82,5% dari ahli media.

C. Kerangka Pikir

Geomatika II merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas

Negeri Yogyakarta. Salah satu materi yang harus dipahami yaitu georeferensi citra. Informasi yang didapatkan dari hasil wawancara dengan seorang dosen adalah waktu yang diberikan untuk mata kuliah Geomatika II kurang, dalam artian tidak cukup untuk menyampaikan semua materi yang tercakup dalam mata kuliah Geomatika II. Apabila mahasiswa harus belajar secara otodidak, mahasiswa belum memiliki ilmu yang cukup untuk mengenal lebih dalam tentang georeferensi citra. Dengan adanya permasalahan tersebut, menyebabkan belum optimalnya penguasaan pengoperasian ArcGIS khususnya georeferensi citra oleh mahasiswa.

Selain itu, sumber-sumber yang ada baik itu buku, internet, yang berupa teks maupun video masih sulit dimengerti karena materi yang disuguhkan masih terlalu umum. Oleh karena itu, mahasiswa masih banyak yang mengandalkan materi yang disampaikan oleh dosen saja sehingga pembelajaran hanya berjalan satu arah.

Penggunaan media yang tepat dalam mengajar merupakan salah satu factor penunjang keberhasilan pembelajaran. Penggunaan media yang menarik dan bervariasi akan menumbuhkan motivasi dan rasa penasaran mahasiswa. Oleh karena itu, apabila dalam mata kuliah Geomatika II digunakan media pembelajaran video tutorial diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mahasiswa.

Umpan balik yang diharapkan dari penelitian pengembangan ini adalah tingkat kelayakan dari 2 pihak yaitu ahli materi dan ahli media. Media video ini akan diujikan kelayakannya kepada ahli materi dan ahli media, kemudian dilakukan revisi sesuai arahan para ahli. Setelah media benar-benar layak secara

persentase, selanjutnya media telah siap digunakan oleh dosen maupun mahasiswa.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang akan dijawab pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tahapan pengembangan video tutorial georeferensi citra pada mata kuliah Geomatika II?
2. Seperti apakah produk pengembangan video tutorial tersebut?
3. Bagaimana kelayakan video tutorial tersebut berdasarkan ahli materi pembelajaran?
4. Bagaimana kelayakan video tutorial tersebut berdasarkan ahli media pembelajaran?