

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Informasi Geografi

1. Pengertian SIG

Menurut *Burrough (1986)* dalam Rosana (2003) mendefinisikan Sistem informasi geografi sebagai “himpunan alat (*tools*) yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, pengaktifan sesuai kehendak, pentransformasian, serta penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi untuk maksud-maksud tertentu”.

Sedangkan menurut *Aronoff (1989)* dalam Rosana (2003) memberikan pengertian Sistem informasi geografi sebagai “suatu sistem berbasis komputer yang memiliki 4 kemampuan untuk menangani data spasial: pemasukan, pengolahan data, manipulasi dan analisis, serta keluaran”.

Dari pendapat di atas Sistem Informasi Geografis adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan bersifat spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.

2. Komponen-komponen dalam SIG

Menurut Rosana (2003) komponen-komponen yang terdapat dalam SIG yaitu perangkat keras, perangkat lunak dan intelegensi manusia.

a. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras berupa komputer beserta instrumennya (perangkat pendukungnya).

Data yang terdapat dalam SIG diolah melalui perangkat keras. Perangkat keras dalam SIG terbagi menjadi tiga kelompok yaitu:

- 1) Alat masukan (*input*) sebagai alat untuk memasukkan data ke dalam jaringan komputer, berupa *Scanner*, *digitizer*, *cd-rom*, *Flashdisk* dan lain-lain.
- 2) Alat pemrosesan, merupakan sistem dalam komputer yang berfungsi mengolah, menganalisis dan menyimpan data yang masuk sesuai kebutuhan, contohnya *CPU*, *tape drive*, *disk drive* dan lain-lain.
- 3) Alat keluaran (*output*) yang berfungsi menayangkan informasi geografi sebagai data dalam proses SIG, contohnya *plotter*, *printer* dan lain-lain.

b. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak, merupakan sistem modul yang berfungsi untuk memasukkan, menyimpan dan mengeluarkan data yang diperlukan.

- a) ArcInfo : Perangkat lunak yang berbasis vektor
Keunggulan : Cetakan yang dihasilkan mempunyai kualitas sangat baik
- b) Erdas : Perangkat lunak SIG & pemrosesan data Penginderaan Jauh (PJ)
digital (*image processing*) berbasis Raster.
Keunggulan : Fasilitas pemrosesan digital sangat Baik.

- c) Ilwis : Perangkat lunak SIG dan pemrosesan data PJ digital (*image processing*) Berbasis raster.
- Keunggulan : Fasilitas untuk SIG sangat baik dan relatif murah, mudah dioperasikan, dan merupakan gabungan dua, perangkat lunak.
- d) MapInfo : Perangkat lunak SIG Berbasis raster
- Keunggulan : Sesuai untuk pembuatan peta tematik yang menggunakan data atribut sebagai masukannya, data atribut dari berbagai format dapat langsung dibaca tanpa diperlukan konversi, relatif murah dan sederhana.
- e) ArcView : Perangkat lunak SIG Berbasis vektor
- Keunggulan : sangat baik dalam layout peta, mudah dan sederhana dalam operasionalnya.
- f) AutoCadMap : Perangkat lunak SIG Berbasis vektor
- Keunggulan : sangat baik dalam pembuatan grafis, mudah dan sederhana, memungkinkan pembuatan tiga dimensional.
- g) Raster To Vektor : Perangkat lunak SIG Berbasis raster ke vektor
- Keunggulan : sangat baik dalam digitasi, memungkinkan pembuatan tiga Dimensi

c. Intelektualitas manusia (*brainware*)

Brainware merupakan kemampuan manusia dalam pengelolaan dan pemanfaatan SIG secara efektif. Bagaimanapun juga manusia merupakan subjek (pelaku) yang mengendalikan seluruh sistem, sehingga sangat dituntut kemampuan dan penguasaannya terhadap ilmu dan teknologi mutakhir. Selain itu diperlukan pula kemampuan untuk memadukan pengelolaan dengan pemanfaatan SIG, agar SIG dapat digunakan secara efektif dan efisien. Adanya koordinasi dalam pengelolaan SIG sangat diperlukan agar informasi yang diperoleh tidak simpang siur, tetapi tepat dan akurat.

B. Pengolahan Informasi dengan Aplikasi Arcview GIS

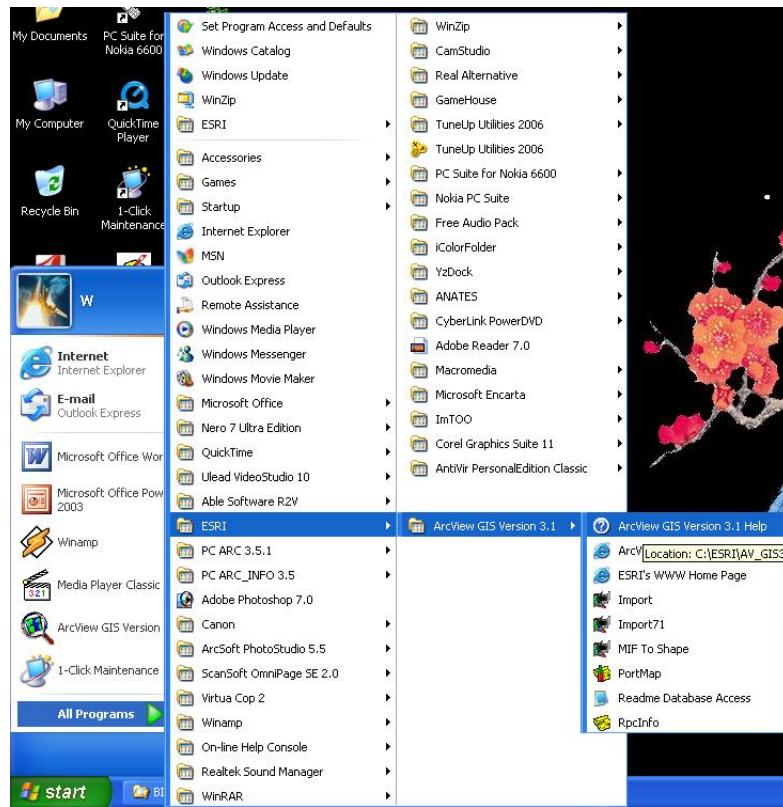
Informasi saat ini menitikberatkan perhatiannya pada sejumlah sinyal yang lewat melalui saluran atau media dalam proses komunikasi. Ini sangat berguna pada pengaplikasian sistem elektrik dewasa ini yang mendesain *transmitter*, *receiver*, dan *code* untuk memudahkan efisiensi informasi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengantarkan kepada kemudahan memperoleh informasi dari media cetak maupun elektronik. Rogers dalam Littlejohn (1996) menyajikan deksripsi yang menarik mengenai penyebaran dengan proses perubahan sosial, salah satunya adalah difusi atau komunikasi. Perubahan komunikasi dapat terjadi secara internal dari dalam kelompok atau secara eksternal melalui kontak dengan agen-agen perubahan dari dunia luar. Kontak mungkin terjadi secara spontan atau dari ketidaksengajaan,

atau hasil dari rencana bagian dari agen-agen luar dalam waktu yang bervariasi, bisa pendek, namun seringkali memakan waktu lama.

Dalam difusi inovasi ini, satu ide mungkin memerlukan waktu bertahun-tahun untuk dapat tersebar. Rogers menyatakan bahwa pada realisasinya, satu tujuan dari penelitian difusi adalah untuk menemukan sarana guna memperpendek keterlambatan ini. Setelah terselenggara, suatu inovasi akan mempunyai konsekuensi-konsekuensi mungkin berfungsi atau tidak, langsung atau tidak langsung, nyata atau laten (Rogers dalam Littlejohn, 1996: 336). Sehingga untuk memperkenalkan aplikasi Arcview GIS memerlukan difusi atau komunikasi kepada mahasiswa sebagai subjek dalam penelitian. Adapun cara yang dilakukan untuk memperkenalkan aplikasi ini melalui CD interaktif multimedia tutorial Arcview GIS.

Software ArcView GIS merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh *ESRI (Environmental System Research Institute, Inc.)* bersama perangkat lunak *Arc/Info*. *ESRI* berkedudukan di 380 New York Street, Redland, CA 92373 USA. *Software ArcView GIS* merupakan perangkat lunak yang memiliki beberapa kelebihan dalam hal *geo-processing* dan *plugin ERMapper*.

1. Membuka Sofware ArcView
 - Klik Star
 - Sorot All Programs
 - Sorot ESRI
 - Sorot ArcView Version GIS 3.1
 - Klik ArcView GIS Version 3.1



Gambar 2.1 Cara membuka aplikasi Arcview GIS

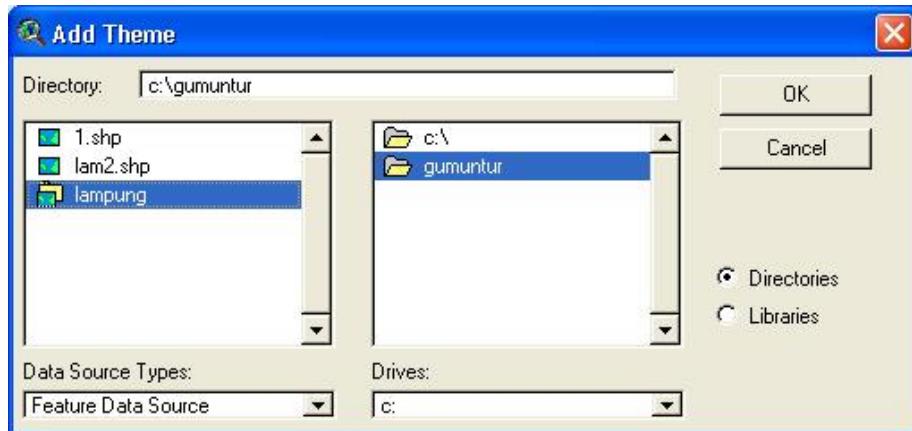
2. Membuka lembar kerja baru

- Pada kotak dialog *Welcome to ArcView GIS* pilih *With a new View*
- Klik ok
- Klik yes



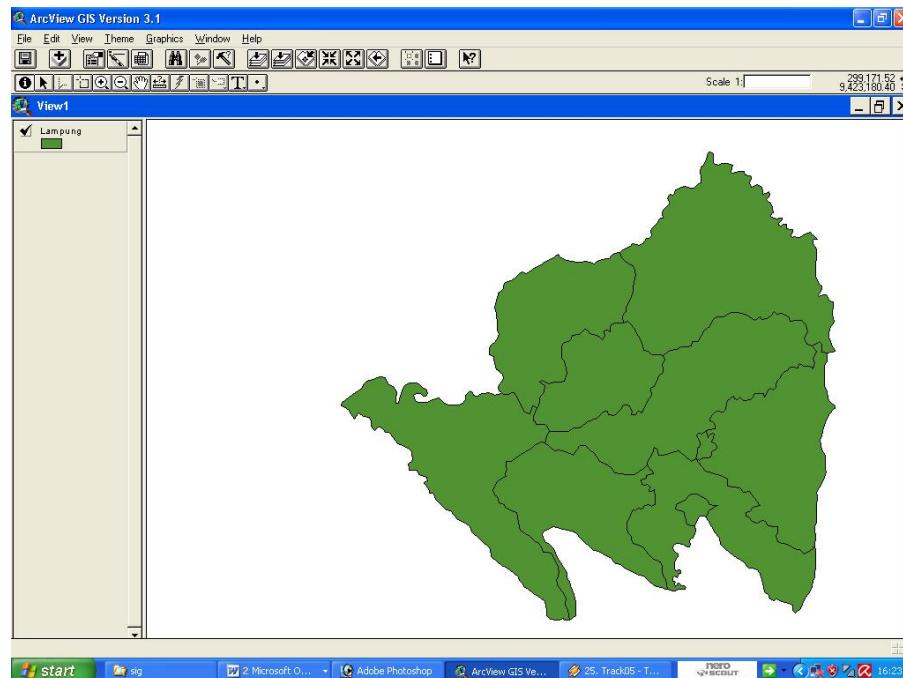
Gambar 2.2 Kotak Dialog *Welcome to Arcview GIS*

Pada kotak dialog *Add Theme* cari nama folder penyimpan file dari software raster to vektor dan ArcInfo



Gambar 2.3 Kotak dialog *add theme*

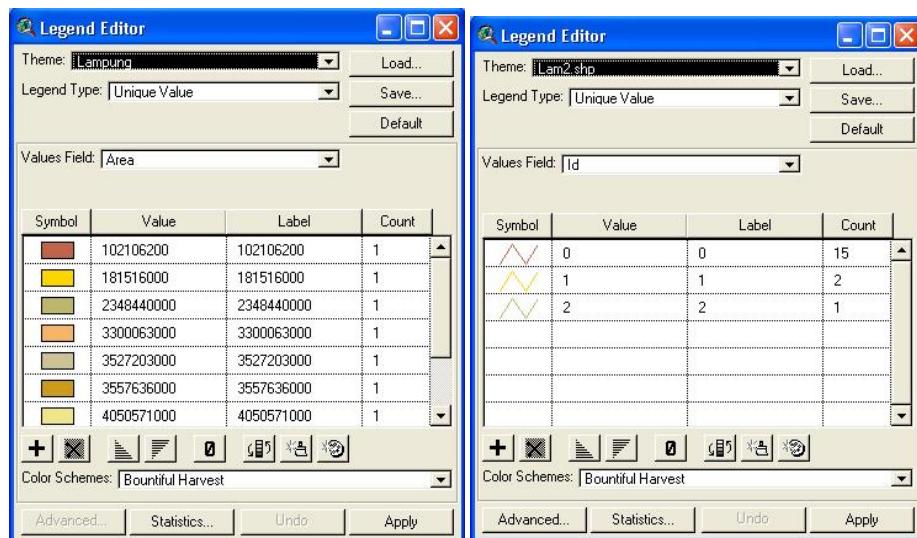
- Pilih file dari ArcInfo
- Klik ok dan checklist pada file yang terbuka agar dapat terlihat



Gambar 2.4 Tampilan lembar kerja *view*

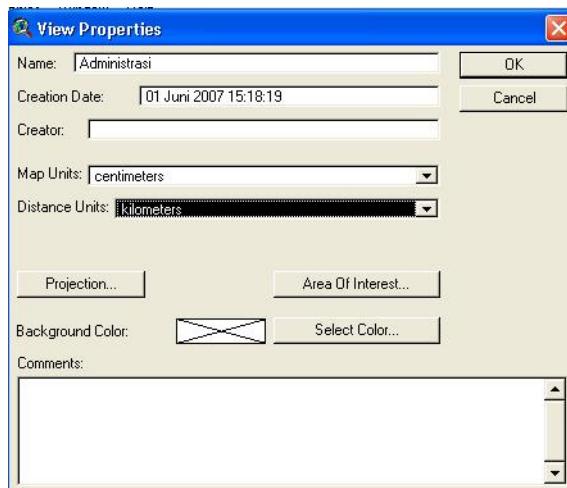
- Klik View
- Klik Add Themes / Ctrl + T

- Pilih file yang berformat .shp dari hasil transfer software raster to vektor
 - Klik ok dan checklist pada file yang terbuka.
3. Mengubah/mengedit legenda pada peta
- Klik theme
 - Klik edit legend
 - Akan muncul kotak dialog Legend Editor, ubah legend type dan value field seperti berikut:



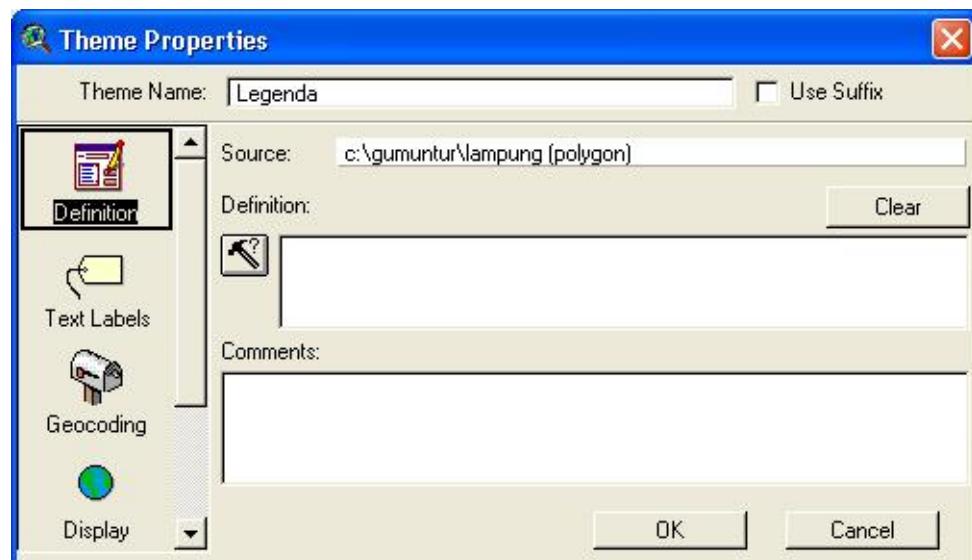
Gambar 2.5 Kotak dialog *legend editor*

- Klik kolom simbol untuk mengatur bentuk dan warna garis maupun poligon.
 - Klik apply
4. Mengubah Properties pada peta
- Klik view
 - Klik properties
 - Akan muncul kotak dialog View Properties, ubah name sesuai keinginan dan map units dan distance units seperti berikut:



Gambar 2.6 Kotak dialog *view properties*

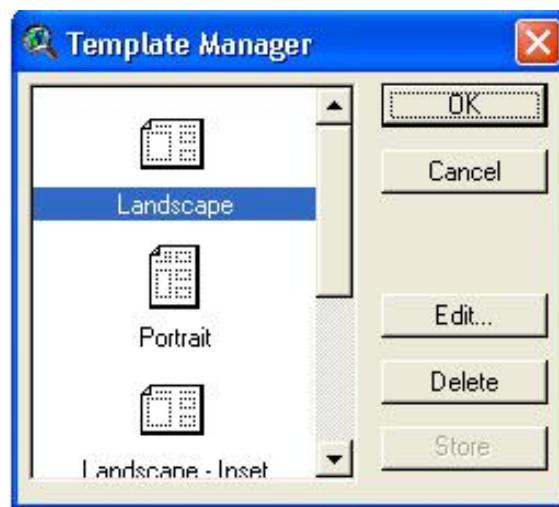
- Klik ok
5. Mengubah nama tema
 - Klik themes
 - Klik properties
 - Akan muncul kotak dialog Theme Properties, ubah theme name menjadi legenda.



Gambar 2.7 Kotak dialog *theme properties*

- Klik ok

6. Menampilkan peta pada lembar kerja layout
 - Klik View
 - Klik layout
 - Muncul kotak dialog Template Manager, pilih landscape untuk membuat lembar kerja secara horizontal atau portrait dengan lembar kerjanya vertikal.



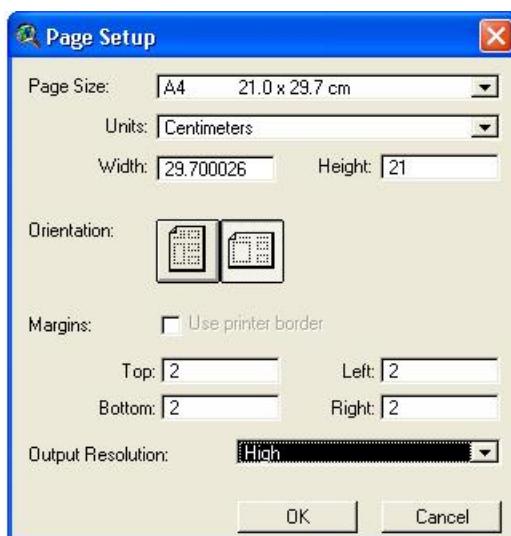
Gambar 2.8 Kotak dialog *template manager*

- Klik ok
7. Menglayout peta dengan memberikan informasi komponen dengan komposisi yang tepat.
 - Klik kanan pada mouse dan tekan delete
 - Mengubah properties peta
 - 1) Klik layout dan properties
 - 2) Muncul kotak dialog Layout Properties, ubah name sesuai dengan keinginan dan hilangkan checklist pada snap to grid seperti pada gambar berikut:



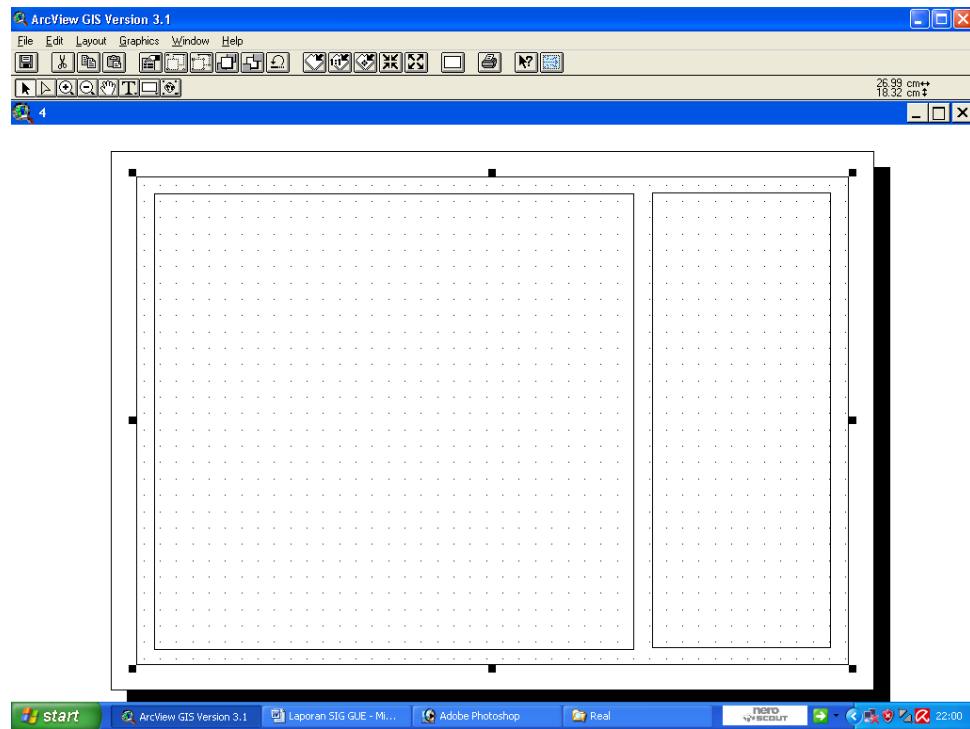
Gambar 2.9 Kotak dialog layout properties

- 3) Klik ok
- Mengubah page setup peta
 - 1) Klik layout dan setup
 - 2) Muncul kotak dialog, ubah sesuai keinginan.



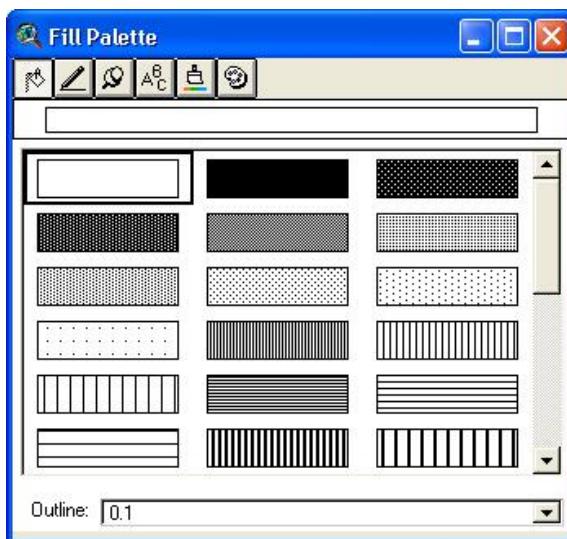
Gambar 2.10 Kotak dialog *page setup*

- 3) Klik ok
- Membuat garis tepi menggunakan icon draw rectangle Klik :  (Draw point), pilih kotak  maka kursor akan berubah (+) tarik diujung atas secara diagonal sesuai dengan model yang dinginkan.



Gambar 2.11 Lembar kerja *layout*

- Mengatur ukuran dan warna garis, simbol dan hurup
 - 1) Klik windows
 - 2) Klik show symbol windows / Ctrl + P
 - 3) Akan muncul kotak dialog sebagai berikut:



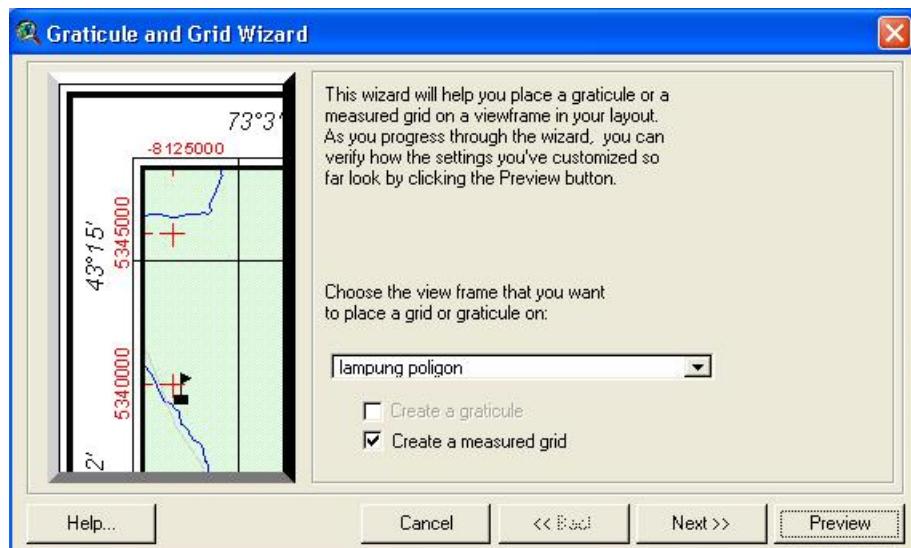
Gambar 2.12 Kotak dialog *fill palette*

- Menampilkan Peta, Skala, legenda dan komponen lainnya dengan menggunakan icon:



Icon view frame untuk menampilkan peta
Icon legend frame untuk menampilkan legenda
Icon scale bar frame untuk menampilkan skala
Icon north arrow untuk menampilkan orientasi
Icon chart frame untuk menampilkan grafik
Icon table frame untuk menampilkan tabel
Icon picture frame untuk menampilkan gambar lainnya

- Menampilkan Garis Lintang dan Bujur
 - Klik layout
 - Klik add graticule or grid
 - Muncul kotak dialog Graticule and Grid Wizard



Gambar 2.13 Kotak dialog *graticue and grid wizard*

- Klik next
- Ubah bentuk garis sesuai keinginan dengan mengatur pilihan yang ada
- Klik preview untuk melihat hasil grid yang dibuat
- Klik finish untuk mengakhiri.

C. Hakikat Hasil Belajar Sistem Informasi Geografi

1. Hasil Belajar

Keberhasilan seseorang dalam belajar dapat dilihat dari hasil belajar yang diperolehnya. Hasil belajar menurut Sudjana (2005: 22) adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki mahasiswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Gagne, Briggs dan Wager (1992) mengemukakan hasil belajar sebagai kapasitas atau kemampuan yang diperoleh dari proses belajar meliputi lima katagori hasil belajar, yaitu: 1). Keterampilan intelektual, 2). Informasi verbal, 3). Strategi kognitif, 4). Keterampilan kognitif, dan 5). Sikap atau nilai-nilai.

Selanjutnya dijelaskan Keterampilan intelektual adalah kapabilitas yang dimiliki seseorang untuk membedakan, mengabstraksikan suatu obyek, menghubungkan konsep dan dapat menghasilkan suatu pengertian serta pemecahan masalah. Informasi verbal adalah kapabilitas seseorang untuk mengungkapkan informasi, fakta atau label yang telah tersimpan dalam bentuk bahasa, baik secara lisan maupun tertulis. Strategi kognitif adalah kapabilitas seseorang untuk mengatur secara efisien dan mengarahkan aktivitas mentalnya sendiri dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi. Keterampilan motorik adalah kapabilitas seseorang untuk melakukan gerak jasmani (otot) secara terpadu dan terkoordinasi. Sikap adalah kapabilitas yang dimiliki seseorang berupa kecenderungan dengan menerima atau menolak suatu obyek berdasarkan penilaian obyek tersebut. Lebih lanjut, Gagne, Briggs dan Wager (1992) mengatakan bahwa hasil belajar tersebut pada akhirnya merupakan perilaku yang dapat diamati dari penampilan orang yang belajar tersebut. Menurut Bloom

(1970) hasil belajar adalah perolehan mahasiswa setelah mengikuti suatu proses belajar yang meliputi tiga bidang kemampuan, yaitu: 1). Kognitif, 2). Psikomotor, dan 3). Afektif. Ketiga kemampuan ini bisa dijelaskan sebagai berikut:

a) Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif adalah prilaku yang merupakan hasil kerja otak. Bloom membagi kemampuan kognitif menjadi enam tingkatan, yaitu; pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Keenam tingkatan ini merupakan urutan kemampuan mulai dari yang paling rendah sampai kepada yang paling tinggi. Keenam tingkatan itu dijelaskan sebagai berikut:

- a). Pengetahuan merupakan hasil belajar yang menekankan pada kemampuan mengingat kembali bagian informasi khusus dan umum, serta informasi tentang suatu obyek, prinsip, metode, proses atau contoh yang pernah ditemukan dalam pengalaman tanpa memanipulasinya dalam bentuk simbol lain. Kemampuan mengetahui ini merupakan hasil belajar yang paling rendah dibandingkan dengan kemampuan lainnya.
- b). Pemahaman merupakan hasil belajar untuk mengenal bagian dari suatu informasi untuk dapat membangun kesatuan informasi dengan pengertian yang lebih lengkap.
- c). Aplikasi adalah hasil belajar untuk menerapkan prinsip informasi atau pengetahuan terapan dalam situasi yang berbeda.
- d). Analisis merupakan hasil belajar yang menekankan agar mahasiswa mampu memilahkkan atau membagi unit informasi ke dalam elemen-elemen yang lebih kecil, dengan maksud agar menjadi lebih jelas maknanya.
- e). Sintesis adalah hasil belajar yang menyatukan atau mengkombinasikan elemen informasi ke dalam unit informasi yang berkaitan dan mengandung arti yang jelas.
- f). Evaluasi merupakan hasil belajar yang menekankan untuk informasi, bahan atau metode.

Dalam perkembangan selanjutnya pendapat Bloom tentang *taxonomi* ini direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001:30), sehingga tingkatan kemampuan kognitif berubah menjadi dua dimensi, yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi proses

kognitif. Dimensi pengetahuan dibedakan dalam empat aspek, yaitu (1) pengetahuan faktual (*factual knowledge*), (2) pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*) yang terdiri dari pengetahuan klasifikasi dan katagori, pengetahuan prinsip dan generalisasi, dan pengetahuan teori, model dan struktur, (3) pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*) yang terdiri dari pengetahuan keterampilan spesifik, pengetahuan teknik-teknik spesifik dan metode, dan (4) pengetahuan metakognisi (*metacognitif knowledge*) yang terdiri dari pengetahuan strategis, pengetahuan tugas-tugas kognitif, dan pengetahuan diri. Adapun dimensi proses kognitif dibagi menjadi enam tingkatan, yaitu: (1) mengingat (*remember*), memahami (*understanding*), (3) menerapkan (*apply*), (4) menganalisis (*analyze*), (4) mengevaluasi (*evaluate*), dan (6) menciptakan (*create*)

b) Kemampuan Psikomotor

Kemampuan psikomotor adalah perilaku yang dimunculkan oleh hasil kerja fungsi tubuh manusia. Kemampuan ini terdiri dari lima jenjang, yaitu: menirukan gerak, memanipulasi kata-kata menjadi gerak, melakukan gerak dengan cepat, merangkaikan berbagai gerak, dan melakukan gerak dengan wajar dan efisien.

c) Kemampuan Afektif

Kemampuan afektif adalah perilaku yang dimunculkan seseorang sebagai pertanda kecenderungannya untuk membuat pilihan atau keputusan untuk beraksi dalam lingkungan tertentu. Bloom dan Masia membagi kemampuan ini menjadi lima tingkatan kemampuan, yaitu: menerima nilai, membuat respon terhadap nilai,

menghargai nilai-nilai yang ada, mengorganisasikan nilai, dan mengamalkan nilai secara kontinyu.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai akibat perbuatan belajar. Dalam penelitian ini, hasil belajar SIG adalah hasil belajar yang diperoleh mahasiswa setelah perlakuan penelitian. Hasil belajar yang diperoleh dengan melakukan tes pada akhir proses pembelajaran. Adapun alat ukur yang digunakan berupa tes hasil belajar yang mengukur aspek psikomotor mahasiswa dalam Perkuliahan SIG.

2. Pentingnya Sistem Informasi Geografi

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) sekarang ini telah meliputi berbagai bidang aktivitas, mulai organisasi pemerintah sampai dengan organisasi swasta, dari aktivitas perencanaan hingga pemantauan. SIG sebagai alat peneliti dan pengambil keputusan untuk memecahkan persoalan, menentukan pilihan atau menentukan kebijakan melalui metode analisis keruangan dengan memanfaatkan komputer. Sistem informasi geografis untuk pengelolaan sumber daya alam, perencanaan tata ruang, kepentingan pendidikan sekarang ini telah banyak dilakukan. Kenyataan yang telah tampak jelas bahwa SIG merupakan alat dan teknologi yang sangat berguna dan diperlukan.

Pada saat ini, perkembangan SIG telah banyak diperbincangkan dan dimanfaatkan dalam bidang geografi, baik untuk kepentingan pendidikan maupun analisis

keruangan. Bahkan, sekarang ini telah meluas hampir seluruh bidang dan aktivitas telah banyak memanfaatkan sistem ini sebagai informasi, seperti bidang penelitian kehutanan, pertanian, pemerintahan, Bappeda, dan sebagainya. Bila ditelusuri perkembangan sistem informasi geografis ini berakar dari perkembangan sistem perpetaan.

Mengingat semakin pentingnya peran teknologi SIG yang sekarang ini telah merambah di segala bidang kegiatan, maka dunia pendidikan khususnya pendidikan geografi menyadari akan perlunya program pengenalan dan pemahaman pengetahuan SIG bagi siswa SMA sejak dini sebagai bekal pengetahuan tentang teknologi geografi. Oleh karenanya, SIG sekarang ini menjadi bagian yang tak terpisahkan dengan materi geografi, bahkan menjadi *core* (inti) pendidikan geografi yaitu sebagai materi teknik geografi.

Sejak dimasukkannya materi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam kurikulum pendidikan geografi yang disempurnakan di sekolah menengah umum mulai tahun 1994, dan berlangsung hingga sekarang ini, termasuk dalam rencana kurikulum baru dalam surat keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 118/U/2002 tanggal 22 Juli 2002, bahwa dalam pendidikan Geografi sangat dibutuhkan pemahaman tentang penginderaan jauh dan SIG. Dengan pokok bahasan utamanya tentang Penginderaan Jauh, mengenal hasil-hasil teknologi penginderaan jauh (foto udara, citra satelit) dan manfaatnya, menguraikan langkah-langkah yang ditempuh dalam mendapatkan data geografi dari hasil penginderaan jauh. Sedangkan

pembahasan tentang SIG diantaranya; "Mengenal cara pengolahan SIG sebagai suatu sistem, yang datanya berasal dari penginderaan jauh dan data terestris, menguraikan manfaat SIG dalam inventarisasi sumber daya alam dan pembangunan.

3. Pembelajaran Sistem Informasi Geografi

Kegiatan pembelajaran pada dasarnya merupakan komposisi bagian-bagian dan fungsi masing-masing komponen pembelajaran untuk mencapai apa yang telah dirumuskan sebelumnya. Gagne, Briggs dan Wager (1992:3) mendefinisikan kegiatan pembelajaran ini sebagai suatu rangkaian peristiwa yang mempengaruhi orang belajar (*learner*) sedemikian rupa sehingga membantu proses belajar.

Belajar menurut pandangan Skinner dalam Gagne, Briggs dan Wager (1992:3) adalah perubahan tingkah laku dalam peluang atau kemungkinan terjadinya respon. Sedangkan menurut Gagne, Briggs dan Wager (1992) belajar merupakan proses kognitif yang mengubah orang dari satu keadaan ke keadaan lain yang menghasilkan satu kapabilitas atau lebih. Dengan kata lain, belajar merupakan perubahan dalam diri seseorang dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak tidak terampil menjadi terampil, dari tidak berminat menjadi tertarik, dan sebagainya.

Gagne, Briggs dan Wager (1992:233) menyatakan perubahan tingkah laku tersebut hendaknya bukan disebabkan oleh proses pertumbuhan fisik. Senada dengan apa yang dikemukakan oleh Gagne, Briggs dan Wager (1992:120) menyebutnya sebagai keanekaragaman dalam belajar. Keanekaragaman tersebut dapat digolongkan dalam

lima ragam belajar, yaitu: 1). Informasi verbal, 2). Keterampilan intelektual, 3). Keterampilan motorik, 4). Sikap, dan 5). Siasat kognitif. Kelima ragam belajar tersebut dalam kegiatan pembelajaran harus dipelajari dengan cara yang berlainan pula.

D. Strategi Pembelajaran Bermedia

1. Strategi Pembelajaran

Strategi adalah cara atau usaha yang dilakukan untuk mencapai sesuatu. Strategi pembelajaran merupakan pandangan dan alur kegiatan yang digunakan orang dalam memilih metode pembelajaran. Seels dan Richey (1994:31) mengemukakan bahwa strategi pembelajaran adalah spesifikasi untuk menyeleksi serta mengurutkan peristiwa belajar atau kegiatan pembelajaran dalam suatu pelajaran. Dick dan Carey (1996:106) mengatakan bahwa strategi pembelajaran adalah komponen-komponen umum dari suatu *set* materi dan prosedur pembelajaran yang akan dipergunakan bersama-sama materi tersebut.

Gagne, Briggs dan Wager (1992:27), mengemukakan bahwa strategi adalah suatu perencanaan untuk membantu para siswa melalui berbagai usaha untuk mencapai setiap tujuannya efisien. Menurut Suparman (2001:157) strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan dan cara pengorganisasian materi pelajaran, mahasiswa, peralatan, bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Miarso (2004:530) mendefinisikan strategi pembelajaran sebagai pendekatan menyeluruh dalam

pembelajaran yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan yang dijabarkan dari pandangan falsafat atau teori mengenai belajar dalam kondisi tertentu dan yang ditetapkan untuk mencapai tujuan umum.

Reigeluth, Bunderson dan Merill (1983:18-19) mengemukakan tiga bagian strategi pembelajaran, yaitu; 1). Strategi pengorganisasian yang mengacu pada cara untuk membuat urutan dan mensintesis dari fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang berkaitan, 2). Strategi penyampaian yang mengacu pada cara yang dipakai untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada si belajar dan sekaligus untuk menerima dan merespon masukan dari si belajar, dan 3). Strategi pengelolaan yang mengacu pada penjadwalan penggunaan strategi, pembuatan catatan kemajuan mahasiswa, pengelolaan motivasional dan kontrol belajar.

Gagne, Briggs dan Wager (1992:20) mengemukakan bahwa strategi pembelajaran terdiri dari sembilan urutan kegiatan pembelajaran yaitu; 1). Memberikan motivasi atau menarik perhatian mahasiswa, 2). Menjelaskan tujuan pembelajaran kepada mahasiswa, 3). Mengingatkan kompetensi prasyarat, 4). Memberi stimulus, yaitu menyajikan materi pembelajaran, 5). Memberi petunjuk belajar, 6). Menimbulkan penampilan mahasiswa, 7). Memberi umpan balik, 8). Menilai penampilan, dan (9) Menyimpulkan. Kesembilan urutan kegiatan itu tidak semuanya diperlukan dalam proses belajar mengajar, akan tetapi tergantung pada karakteristik mahasiswa dan jenis perilaku yang ingin dicapai dalam pembelajaran.

Sejalan dengan pendapat tersebut, Suparman (2001) menyatakan strategi pembelajaran terdiri dari empat komponen urutan, yaitu: 1). Urutan kegiatan, 2). Metode Pembelajaran, 3). Media Pembelajaran, dan 4). Waktu. Dick dan Carey (1996;184) mengemukakan lima komponen utama dari suatu strategi pembelajaran, yaitu: 1). Kegiatan pra-pembelajaran, 2). Presentasi informasi, 3). Partisipasi mahasiswa, 4). Pengujian, dan 5). Kegiatan lanjutan. Komponen-komponen tersebut merupakan rangkaian kegiatan yang berlangsung mulai sebelum penyajian materi pelajaran sampai dengan sesudah penyajian materi.

Definisi-definisi di atas, dapat disarikan bahwa pada hekekatnya strategi pembelajaran adalah salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh pengajar. Strategi pembelajaran merupakan bagian dari sistem pembelajaran yang menjelaskan komponen umum dari suatu *set* bahan pembelajaran dan prosedur yang digunakan bersama bahan tersebut untuk menghasilkan hasil belajar tertentu pada mahasiswa. Selanjutnya konsep tentang strategi pembelajaran yang telah diuraikan di atas dapat diadaptasi dan diterapkan dalam cara penyampaian perkuliahan Sistem Informasi Geografi dan merupakan pijakan untuk diterapkan dalam merancang pembelajaran bermedia komputer dalam penelitian ini.

2. Pembelajaran Bermedia Komputer

a. Pengertian Pembelajaran Bermedia Komputer

Saat ini, banyak universitas yang mulai menggunakan media elektronik seperti televisi atau perangkat ajar lainnya, termasuk yang cukup canggih dan populer, yaitu

komputer. Komputer di dunia pendidikan tidak hanya dipergunakan untuk mempelajari seluk beluk komputer, tetapi juga sebagai media instruksional (pembelajaran). Hal ini didasarkan pada potensi komputer yang dapat dimanfaatkan untuk dunia pendidikan. Proses pembelajaran dapat juga dilaksanakan dengan bantuan komputer.

Menurut Alessi & Trollip (1991:6-9), program-program ini dikenal dengan istilah sebagai berikut: *Computer Assisted Instructional* (CAI) atau *Computer Based Education* (CBE) atau *Instructional Assisted Learning* (IAL) atau *Instructional Application Computer* (IAC) atau *Computer Based Instruction* (CBEI).

Dalam pembelajaran bermedia komputer mahasiswa berhadapan dan berinteraksi secara langsung dengan komputer. Interaksi antara komputer dengan mahasiswa ini terjadi secara individual dan komputer memang memiliki kemampuan untuk itu,. Dengan demikian apa yang dialami oleh seorang mahasiswa akan berbeda dengan apa yang dialami oleh mahasiswa lain. Karena potensi inilah komputer digunakan dalam sistem pembelajaran.

b. Komponen Strategi Pembelajaran Bermedia Komputer

Sebagaimana yang sudah dikemukakan sebelumnya, strategi adalah perpaduan dari urutan kegiatan dan cara pengorganisasian materi pelajaran, mahasiswa, peralatan, bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian

ini terbagi atas empat komponen, yaitu: 1). Urutan Kegiatan Pembelajaran, 2). Metode Pembelajaran, 3). Media Pembelajaran, dan 4). Waktu.

1) Urutan Kegiatan Pembelajaran Bermedia Komputer

Dick dan Carey (1996:184-190) menyatakan bahwa ada lima faktor dalam urutan kegiatan pembelajaran, yaitu: (1). Kegiatan-kegiatan pra-pembelajaran, (2). Penyajian informasi, (3). Partisipasi mahasiswa, (4). Tes dan latihan, dan (5). Umpaman balik dan tindak lanjut. Gagne, Briggs dan Wager (1992:11) mengemukakan bahwa urutan kegiatan pembelajaran meliputi: (1). Menarik perhatian, (2). Menjelaskan tujuan pembelajaran, (3). Mengingatkan kompetensi prasyarat, (4). Memberi stimulus, (5). Memberikan petunjuk, (6). Menimbulkan tercapainya penampilan mahasiswa, (7). Memberikan umpan balik, (8). Urutan penampilan mahasiswa, dan (9). Menyimpulkan hasil yang dicapai.

Berkaitan dengan urutan kegiatan pembelajaran dalam merancang strategi pembelajaran bermedia komputer, menurut Alessi dan Trollif (1991) urutan kegiatan pembelajaran harus berdasarkan empat fase, yaitu: (1). Memperesentasikan informasi, (2). Membimbing mahasiswa, (3). Dipraktekkan oleh mahasiswa, dan (4). Menilai pembelajaran mahasiswa. Dalam penelitian ini urutan kegiatan pembelajaran dirancang dengan menggunakan tiga fase, yaitu: (1). Mempresentasikan informasi, (2). Membimbing mahasiswa, dan (3). Dipraktikkan oleh mahasiswa.

2) Metode Pembelajaran Bermedia Komputer

Metode pembelajaran adalah cara untuk menyampaikan materi pelajaran kepada mahasiswa. Menurut Heinich (1996) metode pembelajaran adalah prosedur pembelajaran yang dipilih untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan atau internalisasi isi bahan perkuliahan atau pesan. Sedangkan Suparman (2001) mengatakan bahwa metode pembelajaran adalah cara pengajar mengorganisasikan materi perkuliahan dan mahasiswa agar terjadi proses belajar secara efektif dan efisien. Dari pengertian tentang metode yang dikemukakan di atas pada dasarnya mengandung pengertian yang sama, yaitu bagaimana membelajarkan materi perkuliahan kepada mahasiswa.

Dalam proses perkuliahan menggunakan media komputer, melibatkan berbagai metode pembelajaran. Menurut Hanafin dan Pech (1980) ada enam metode pembelajaran yang dapat dikembangkan, yaitu: (1) Tutorial, (2) Latihan dan praktik, (3) Simulasi, (4) Permainan, (5) Pemecahan Masalah, dan (6) Metode Hybrid.

3) Media Pembelajaran Komputer

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. *Association for Educational Communication and Technology* (AECT) suatu asosiasi yang bergerak dalam bidang komunikasi pembelajaran mendefinisikan bahwa media adalah *segala bentuk* yang digunakan untuk menyalurkan informasi. Pengertian media yang diberikan AECT ini menunjukan bahwa istilah “media” memiliki makna yang sangat umum. Ini

disebabkan kata “segala bentuk” yang terdapat dalam pengertian tersebut memberi makna bahwa yang disebut “media” tidak terbatas pada jenis media tertentu. Jadi apapun bentuknya, bila dapat digunakan untuk menyalurkan informasi atau pesan dapat disebut sebagai media.

Senada dengan AECT, Sadiman (1990:7) menyatakan bahwa definisi media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima. Dalam buku Desain Instruksional, Suparman (2001) menjelaskan bahwa media adalah alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim kepada penerima pesan. Alat atau media tersebut dapat berupa alat-alat elektronika, gambar, buku, dan sebagainya.

Dari beberapa pengertian media yang telah diuraikan di atas, dapat dilihat adanya persamaan antara pengertian yang satu dengan lainnya, terutama pada ruang lingkup pengertian media, serta fungsi dari media tersebut. Semua pengertian media mengacu pada pengertian media secara umum, sedangkan fungsinya menyalurkan informasi atau pesan dari sumber ke penerima.

Dalam proses pembelajaran, pengajar mengembangkan kiat tertentu agar materi yang disampaikan dapat diterima. Salah satu cara yang digunakan adalah menggunakan media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk mengarahkan pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan, sehingga dapat mendorong fikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Dengan memperhatikan nilai-nilai kepraktisan yang ada pada media, maka peranan penggunaan media dalam proses belajar mengajar perlu mendapat perhatian dari setiap dosen. Tugas dosen untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan belajar yang diharapkan adalah memilih media yang sesuai untuk mencapai tujuan. Dalam penelitian ini media yang digunakan adalah komputer yang di dalamnya terdapat program komputer yang dirancang secara interaktif sehingga mahasiswa dapat berinteraksi dengan komputer.

4) Waktu dengan Media Komputer

Proses perkuliahan yang terjadi di dalam kelas telah ditetapkan waktunya. Untuk lebih mengefektifkan dan mengefisienkan proses perkuliahan, maka waktu yang tersedia harus dikelola sedemikian rupa berdasarkan program kegiatan yang telah direncanakan. Program komputer yang dirancang untuk strategi pembelajaran bermedia komputer ini dikembangkan berdasarkan prinsip belajar mandiri.

c. Prinsip Psikologi yang Mendasari Pembelajaran Bermedia Komputer

Menurut Hannafin dan Peck prinsip psikologi yang mendasari pembuatan perangkat lunak komputer untuk pembelajaran adalah: 1). Psikologi belajar *behaviorisme* dari Skinner, dan 2). Psikologi belajar kognitif.

1) Psikologi Belajar *Behaviorisme* dari Skinner

Psikologi belajar dari Skinner dikenal dengan psikologi stimulus-respons yang beranggapan bahwa belajar adalah hasil pasangan stimulus-respons. Inti dari teori ini adalah penguatan (*reinforcement*). Menurut Skinner penguatan adalah

setiap konsekuensi dari tingkah laku yang mempunyai dampak memperkuat tingkah laku.

Untuk merancang program pembelajaran bermedia komputer, teori mengidentifikasi adanya empat prinsip yang dapat dipadukan dalam mendesain pembelajaran, yaitu:

- (1). *Contiguity* (kedekatan), yaitu dekatnya terjadi setelah stimulus.
- (2). *Repetition* (pengulangan), repetisi merupakan kondisi agar mempercepat terjadinya hubungan antara stimulus dan respons.
- (3). Umpam balik dan penguatan, yaitu dengan adanya suatu informasi apakah respons yang diberikan benar apa salah. Jika respon yang diberikan benar, maka umpan balik memberikan fungsi penguatan. Jika respon yang diberikan salah, maka umpan balik yang diberikan akan bernilai khusus. Jika tanpa umpan balik, kemungkinan respon akan diulang kembali.
- (4). *Promting* dan *Fading* (peringatan dan pemudaran). Peringatan dan pemudaran adalah suatu proses yang memberikan beberapa stimulus atau penggantinya untuk membentuk respons yang diinginkan.

2) Psikologi Belajar Kognitif

Menurut Solso sebagaimana dikutip oleh Hannafin (1980) psikologi kognitif adalah mempelajari bagaimana kita memperoleh informasi dari dunia,

bagaimana informasi ditransfer, bagaimana informasi disimpan, dan bagaimana pengetahuan itu digunakan untuk mengatur perhatian dan perilaku kita.

Perkembangan struktur kognitif adalah suatu proses asimilasi dan akomodasi informasi ke dalam struktur jiwa anak. Menurut Piaget, perkembangan kognitif dipengaruhi oleh tiga proses dasar, yaitu: (1). Organisasi, (2). Adaptasi, dan (3). Ekuilibrasi.

- (1). Organisasi adalah tahap atau proses mengkombinasikan, menyusun dan mengkombinaikan kembali dan mengatur kembali perilaku dan pikiran menjadi sistem yang koheren.
- (2). Adaptasi adalah penyesuaian terhadap lingkungan. Dalam tahap ini ada 2 proses yaitu (1) asimilasi, dan (2) akomodasi. Asimilasi adalah proses untuk memahami sesuatu yang baru dengan cara mencocokkan dengan apa yang diketahui sebelumnya. Akomodasi, terjadi ketika seseorang harus menyusun skema yang ada sebagai akibat dari situasi yang baru. Jadi dalam proses ini ada penyesuaian pola pikir sehingga sesuai dengan informasi yang baru
- (3). Ekuilibrasi adalah tindakan untuk mencari atau menemukan keseimbangan.

Teori kognitif memberikan model pembelajaran, maka dimungkinkan diperoleh beberapa prinsip dari teori tersebut, di mana prinsip itu dapat memperluas atau mempengaruhi pembelajaran. Prinsip-prinsip itu antara lain:

- (1). Orientasi dan *recall*. Pembelajar melibatkan sitesis terhadap informasi yang diberikan sebelumnya yang harus di-*recall* kembali menjadi memori yang diambil.
- (2). Keterampilan Intelektual. Pembelajar didukung oleh pengumpulan proses atas strategi yang sudah ada.
- (3). Individualisas. Pembelajar akan lebih efektif ketika pengajaran disesuaikan dengan kebutuhan dan profil pembelajar secara individu.

d. Bentuk Pembelajaran Bermedia Komputer

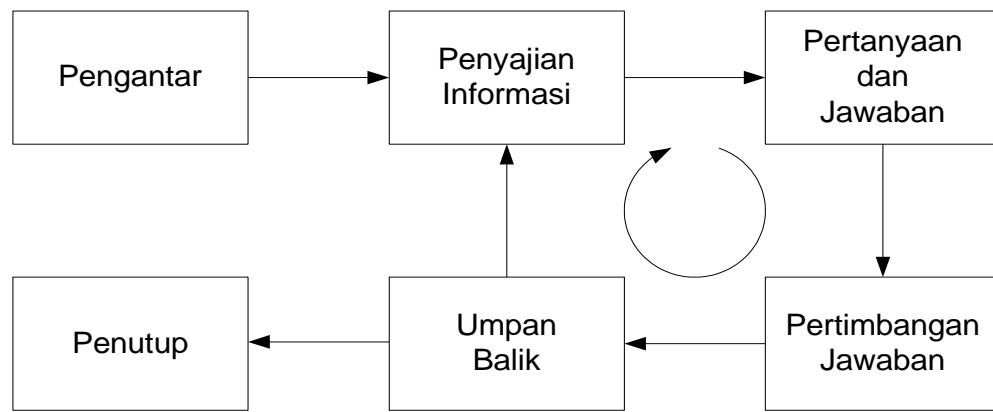
Hannafin dan Peck (1980) mengklasifikasikan model program CAI menjadi 4 model, yakni: (a). *Drills and Practice*, (b). *Tutorials*, (c). *Simulations*, dan (d). *Instructional Games*. Menurut Alessi dan Trollip terdapat lima bentuk yang biasanya digunakan untuk menggambarkan cara-cara pembelajaran berbantuan komputer yang dapat digunakan, yaitu: (a). *Tutorials*, (b). *Drills*, (c). *Simulations*, (d). *Games*, dan (e). *Test*. Kelima bentuk cara pembelajaran itu dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Tutorial

Program CAI *tutorial* merupakan program yang dirancang untuk bertindak sebagai tutor dan guru. CAI *tutorial* menyajikan informasi atau konsep baru melalui monitor dan mahasiswa diberi kesempatan untuk berinteraksi dengan informasi atau konsep baru tersebut. Dalam interaksi tutorial ini, informasi dan pengetahuan disajikan dengan sangat komunikatif, seakan-akan ada tutor yang berdiri disamping mahasiswa dan memberi pengarahan kepada mahasiswa. CAI *tutorial* juga memberikan alternatif percabangan sub pokok bahasan sesuai

dengan kebutuhan belajar mahasiswa. Di samping itu program tutorial dapat menyesuaikan kecepatan dan tingkat kemampuan mahasiswa.

Program tutorial yang efektif memberikan strategi-strategi untuk mengingat informasi baru atau menjadikannya sebagai informasi yang terus dipelajari. Menurut Allesi & Trollip supaya dapat dimengerti, pengembangan program tutorial disusun dengan urutan sebagaimana di sajikan pada Gambar berikut ini:



Gambar 2.14 Susunan Umum dan Alur Metode Tutorial.

Gambar di atas adalah susunan secara umum dari urutan metode pembelajaran tutorial. Selanjutnya tiap komponen bisa dijelaskan sebagai berikut:

- (1) **Pengantar.** Aspek yang relevan dengan faktor yang berkaitan dengan pengantar misalnya: halaman judul, pernyataan tujuan pembelajaran, motivasi, dan petunjuk belajar.
- (2) **Penyajian informasi.** Maksudnya adalah apakah informasi yang disampaikan kepada mahasiswa dalam bentuk teks, Teori-teori, visual dan animasi, atau kombinasi semuanya. Dalam program pembelajaran

berbantuan komputer untuk penelitian ini adalah kombinasi antara teks, visual, dan animasi.

(3) **Pertanyaan dan Jawaban.** Dalam proses pembelajaran yang menyajikan informasi tanpa adanya interaksi antara mahasiswa dengan materi perkuliahan yang ada di program, kemungkinan tidak akan berhasil. Dalam tutorial cara yang paling umum dalam melakukan interaksi adalah dengan memberikan pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa. Pertanyaan itu diberikan agar mahasiswa tetap memperhatikan pelajaran, mengerjakan latihan, memberikan semangat dalam proses belajar dan mengetahui seberapa baik mahasiswa dapat mengingat dan mengerti dengan informasi yang sudah diberikan.

(4) **Pertimbangan Jawaban.** Menilai adalah proses mengevaluasi jawaban untuk memberi umpan balik dan menyimpan data penilaian. Hasilnya adalah penilaian jawaban sebagaimana dosen menilai. Dalam tutorial hal ini ditunjukkan ketika program menunjukkan atau meminta menuliskan nama mahasiswa, kemudian jawaban benar atau salah yang diberikan oleh mahasiswa.

(5) **Umpaman Balik.** Umpaman balik adalah reaksi pada program untuk respons mahasiswa dan dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya memasukkan teks pesan, atau ilustrasi musik.

2) *Drils*

Menurut Alessi & Trollip (1991:91-100), metode pembelajaran *drils* adalah serentetan pengalaman yang dirancang untuk meningkatkan ketepatan di dalam suatu keterampilan baru atau untuk menyegarkan keterampilan yang sudah ada.

Dalam metode *drils* menganggap bahwa konsep dasar telah dikuasai oleh mahasiswa dan mereka sekarang siap untuk menerapkan rumus-rumus, bekerja dengan kasus-kasus konkret, dan menjelajahi daya tangkap mereka terhadap materi.

Fungsi utama *dril* dalam program pembelajaran berbantuan komputer memberikan praktik sebanyak mungkin terhadap kemampuan yang sudah dirumuskan secara baik dengan rentang waktu tertentu. Waktu latihan secara relatif harus singkat akan tetapi pengulangannya yang diperbanyak.

Problem solving adalah latihan yang sifatnya lebih tinggi daripada *dril*. Tugas yang meliputi beberapa langkah dan proses disajikan kepada mahasiswa yang menggunakan komputer sebagai alat atau sumber untuk mencari pemecahan. Dalam program *problem soving* yang baik, komputer sejalan dengan pendekatan mahasiswa terhadap masalah, dan menganalisis kesalahan-kesalahan mereka.

3) *Simulasi*

Program CAI simulasi merupakan suatu presentasi atau model dari suatu kejadian nyata atau imajinasi dari suatu obyek, sistem atau beberapa kejadian.

Program CAI simulasi masih mengandung elemen-elemen pokok dari sesuatu

yang disimulasikan. Program ini memungkinkan mahasiswa memanipulasi tanpa harus menanggung risiko yang tidak menyenangkan. Mahasiswa seolah-olah terlibat dan mengalami kejadian sesungguhnya dan umpan balik diberikan sebagai akibat dari keputusan yang diberikan.

Seringkali prinsip yang mendasari dan yang menentukan jalan tidaklah ditampakkan secara eksplisit, tetapi harus disimpulkan oleh mahasiswa sendiri dari beberapa pengalaman dalam simulasi itu. Simulasi dapat juga dipergunakan untuk melatih keterampilan, misalnya belajar menerbangkan pesawat terbang atau mengendarai motor atau untuk memahami sistem dalam ekonomi, ekologi dan disiplin ilmu lainnya.

4) *Games*

Games jika didesain dengan baik dapat memanfaatkan sifat kompetitif mahasiswa untuk memotivasi dan meningkatkan belajar. Seperti halnya simulasi, *game* pembelajaran yang baik sukar dirancang dan perancang harus yakin bahwa dalam upaya memberikan suasana permainan, integritas tujuan pembelajaran tidak hilang.

e. Efektivitas Strategi Pembelajaran Bermedia Komputer

Strategi pembelajaran bermedia komputer pada dasarnya adalah suatu usaha untuk bagaimana agar materi perkuliahan lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Salah satu usaha nyata yaitu dengan menggunakan media komputer yang sudah dirancang dengan baik. Pengertian efektif dalam pembelajaran

menurut Reigeluth adalah berapa banyak tujuan perkuliahan yang telah dicapai oleh mahasiswa. Efektivitas ini diwujudkan dalam bentuk skor hasil belajar.

Perkembangan teknologi dengan hadirnya komputer telah membawa perubahan besar terutama dalam proses belajar mengajar. Perubahan ini juga membawa pengaruh kepada perubahan strategi pembelajaran yang digunakan dalam proses tersebut.

Roblyer dan Hanafin (1980:16-23) mengklasifikasikan karakteristik pembelajaran berbantuan komputer yang efektif ke dalam 12 (dua belas) sifat. Sifat-sifat efektif pembelajaran itu adalah sebagai berikut:

- 1) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif karena program ini dirancang berdasarkan tujuan instruksional. Jadi keberadaan tujuan Instruksional memungkinkan keberhasilan proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 25 tahun, di mana hasilnya menunjukkan bahwa tujuan instruksional dalam proses pembelajaran membantu menentukan aktivitas yang tepat dan membantu mahasiswa untuk menunjukkan topik yang penting. Tujuan instruksional perlu dibuat secara jelas dan dapat diukur, sehingga dapat dibaca oleh perancang pembelajaran, mahasiswa dan dosen. Tujuan instruksional juga diperlukan untuk mengadakan evaluasi.
- 2) Program pembelajaran berbantuan komputer dirancang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Karakteristik mahasiswa merupakan faktor penting bagi efektifitas proses belajar. Program pembelajaran berbantuan komputer dicancang khusus, dengan menentukan tingkat pengetahuan atau keterampilan

mahasiswa. Bila mahasiswa tidak mempunyai keterampilan dan pengetahuan yang diinginkan atau tidak mengerti terminologi yang dipakai dalam pelajaran, pelajaran akan gagal. Oleh karena itu, program ini dirancang sesuai dengan kemampuan mahasiswa, terutama dalam keterampilan menggunakan komputer, seperti pilihan alat *input* (papan ketik, layar, *mouse* dan lain-lain).

- 3) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif dalam memaksimalkan interaksi. Selama proses pembelajaran berlangsung, program ini sangat potensial dalam mengadakan interaksi. Dengan program pembelajaran berbantuan komputer mahasiswa belajar berinteraksi langsung dengan komputer sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran. Beberapa program pembelajaran berbantuan komputer dirancang dengan respons yang berkesinambungan sehingga terjadi interaksi antara mahasiswa dan komputer secara maksimal. Respons yang secara terus menerus digunakan dapat membantu mahasiswa aktif.
- 4) Program pembelajaran berbantuan komputer bersifat individual. Program ini memiliki potensi untuk mengatur kegiatan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Potensi ini dapat digunakan dalam hal pemilihan topik-topik yang penting dan menyediakan remedial atau tambahan secara individual. Lebih jauh lagi program ini juga dapat menentukan kebutuhan belajar mahasiswa dan memberikan perintah lanjutan yang optimal untuk mahasiswa.
- 5) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif dalam mempertahankan minat mahasiswa. Program pembelajaran berbantuan komputer memiliki kemampuan untuk mengawasi dan memadukan berbagai jenis media serta

gambar bergerak selayaknya informasi yang tercetak. Dengan demikian program ini memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran.

- 6) Progam pembelajaran berbantuan komputer efektif karena dapat mendekati mahasiswa secara positif. Interaksi yang terjadi antara program yang ada di komputer dan mahasiswa sangat menyenangkan. Karena program di dalam komputer ini bukanlah sesuatu yang menakutkan. Mahasiswa menyukai program tersebut dan menerimanya sebagai sesuatu yang menyenangkan. Jika memberikan jawaban yang salah tidak pernah dimarahi. Perancang pembelajaran komputer, dalam merancang programnya selalu bersikap sabar dan memaafkan tanpa menghukum kesalahan. Kondisi yang menyenangkan ini membantu meningkatkan proses pembelajaran secara lebih efektif.
- 7) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif dalam menyiapkan bermacam-macam umpan balik. Perancang pembelajaran membuat umpan balik selalu bersifat positif. Mahasiswa biasanya melakukan beberapa latihan sebelum program menampilkan umpan balik yang benar. Program di dalam komputer memberi umpan balik kepada mahasiswa sebagaimana diinstruksikan oleh dosen.
- 8) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif karena cocok dengan lingkungan pembelajaran. Dalam mengikuti program pembelajaran berbantuan komputer mahasiswa harus mampu memulai pelajaran dan menyempurnakannya tanpa bantuan. Data penampilan mahasiswa dapat dicatat oleh program yang ada pada komputer. Dosen dapat melakukan penilaian bila tersedia waktu, karena

program yang ada di dalam komputer mempunyai kemampuan untuk menyimpan informasi mengenai masing-masing siswa. Di samping itu materi pembelajaran yang relevan dapat dikembalikan secepatnya. Mahasiswa dapat mengikuti tes yang ada di dalam program.

- 9) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif dalam menilai penampilan secara patut. Belajar adalah suatu hal yang sulit diukur. Oleh karena itu, tujuan pelajaran harus bermakna. Dalam program pembelajaran berbantuan komputer ini pertanyaan dibuat dengan cara yang benar. Pertanyaan yang diajukan terhadap mahasiswa langsung berhubungan dengan tujuan. Di samping itu untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan juga dilakukan dengan cara yang khusus.
- 10) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif karena menggunakan sumber-sumber komputer secara maksimal. Program yang ada di dalam komputer memiliki kemampuan sistem mengembangkan pembelajaran dan perancang pembelajaran harus dapat menggunakan semaksimal mungkin kemampuan ini agar proses pembelajaran berjalan lebih efektif. Perancang pembelajaran dan programer harus sadar akan keterbatasan yang dimiliki oleh komputer. Dalam beberapa hal tertentu, komputer memiliki keterbatasan-keterbatasan, seperti Teori Grafik animasi yang bergerak terlalu lambat atau terlalu cepat.
- 11) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif karena dirancang berdasarkan prinsip desain pembelajaran. Program yang dirancang dengan baik

dapat memotivasi mahasiswa, memberi tahu tujuan pelajaran, me-review keterampilan *prerequisit* agar berhasil dalam pelajaran, memberi petunjuk yang disusun secara sistematis, menilai kemajuan mahasiswa, menyediakan umpan balik yang cukup, mengizinkan latihan dan menilai penampilan akhir pelajaran itu sendiri.

- 12) Program pembelajaran berbantuan komputer efektif karena seluruh program sudah dievaluasi. Program ini telah diuji dan disahihkan sebelum disebarluaskan. Program ini juga dievaluasi tujuannya agar program tersebut memiliki kualitas dan disesuaikan kebutuhan mahasiswa. Program ini juga bersifat akurat sehingga ia dapat memonitor sikap dan sejauh mana keberhasilan belajar.

Strategi pembelajaran bermedia komputer pada dasarnya adalah suatu usaha untuk bagaimana agar materi perkuliahan lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Salah satu usaha nyata yaitu dengan menggunakan media komputer yang sudah dirancang dengan baik.

Efektif menurut Reigeluth (1983) adalah berapa banyak tujuan perkuliahan yang telah dicapai oleh mahasiswa. Efektivitas ini bisa diwujudkan dalam bentuk skor hasil belajar. Perkembangan teknologi dengan hadirnya komputer telah membawa perubahan besar terutama dalam proses belajar mengajar. Perubahan ini juga membawa pengaruh kepada perubahan strategi pembelajaran yang digunakan dalam proses tersebut.

Sintesis dari beberapa teori yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran bermedia komputer adalah perencanaan dan pengelolaan proses belajar mengajar dengan menggunakan komputer sebagai sumber belajar utama dalam mengelola pembelajaran yang dilakukan oleh sistem klasikal. Prosedur pengelolaan pembelajaran antara lain: (1). Persiapan, (2). Penyajian informasi, (3). Partisipasi siswa, (4). Evaluasi, (5). Umpan balik, dan (6). Penutup.

E. Tutorial Sebagai Sarana Belajar Mandiri

Menurut Cross (dalam Lowry, 1989), sekitar 70 % kegiatan belajar yang dilakukan oleh orang dewasa merupakan kegiatan belajar mandiri. Hal ini cukup masuk akal, mengingat kemandirian seseorang tergantung pada siapa yang mengambil inisiatif belajar (siapa yang menentukan apa yang harus dipelajari, metode dan sumberdaya apa yang harus digunakan, dan bagaimana mengukur keberhasilan belajarnya). Inisiatif seperti ini umumnya hanya dapat dilakukan oleh orang dewasa. Orang dewasa mempunyai karakter konsep diri yang berupa kemandirian (*self-concept of independence*). Dalam hampir semua aspek kehidupannya orang dewasa percaya bahwa mereka mampu bersikap mandiri dan biasanya mereka mampu belajar secara mandiri pula.

Hiemstra (1994) mengemukakan bahwa seseorang yang mampu belajar secara mandiri artinya ia mampu merencanakan belajarnya sendiri, melaksanakan proses belajar dan mengevaluasi belajarnya sendiri. Secara lebih spesifik Knowles (1975) mendefinisikan belajar mandiri sebagai suatu proses di mana seseorang mempunyai

inisiatif (baik dengan atau tanpa bantuan orang lain) dalam mendiagnosis kebutuhan-kebutuhan belajar mereka, menumuskan tujuan-tujuan belajar, mengidentifikasi sumber-sumber belajar, memilih dan melaksanakan strategi belajar yang sesuai, dan mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri. Mahasiswa yang memiliki kemandirian yang tinggi dalam belajar digambarkan sebagai orang yang mampu mengontrol proses belajar, mempergunakan bermacam-macam sumber belajar, mempunyai motivasi internal dan memiliki kemampuan mengatur waktu (Guglielmino & Guglielmino, 1991). Pelajar yang mampu belajar mandiri diartikan sebagai individu yang mempunyai tanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri (Hiemstra, 1994).

Pandeknya, menurut Guglielmino & Guglielmino, orang yang mampu belajar secara mandiri adalah orang yang mampu bertindak, bertanggung jawab dan tidak takut menghadapi masalah.

Keberhasilan studi mahasiswa yang mandiri (*self-directed learners*) sebagian disebabkan oleh kemampuannya dalam mengontrol proses belajarnya. Sehingga dalam konteks ini peran multimedia tutorial sebagai sarana mahasiswa dalam belajar mandiri mampu meningkatkan pemahaman terhadap materi praktik aplikasi Arcview GIS. Mahasiswa dapat belajar secara mandiri pada saat di dalam kelas maupun di luar kelas. Pada saat mahasiswa kesulitan maka peran pengajar sebagai tempat untuk bertanya.

F. Kajian Penelitian yang Relevan

Alasan pemilihan pengembangan multimedia interaktif Mata Kuliah Sistem Informasi Geografi, juga berdasarkan pada hasil penelitian Nurharini tahun 2006 di Universitas Negeri Jakarta. Nurharini mengembangkan model tutorial Mata Kuliah Manajemen Pemasaran bagi Mahasiswa Universitas Terbuka (UT). Kesimpulan dari penelitiannya menunjukkan bahwa pengembangan model tutorial berbantuan komputer untuk mata kuliah Manajemen Pemasaran merupakan pilihan yang tepat sebagai pelengkap dari jajaran bantuan belajar yang telah ada saat ini, selain efektif, efisien, dan memiliki daya tarik, juga sangat tepat sebagai bantuan belajar bagi pembelajaran jarak jauh karena bisa dilakukan dimana saja, kapan saja mahasiswa siap untuk belajar, selama tersedia perangkat Komputer.

Hasil penelitian Nurharini, memperkuat dasar pertimbangan pengembangan multimedia tutorial aplikasi Arcview GIS Mata Kuliah Sistem Informasi Geografi.