

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Pembelajaran

a. Pengertian Belajar

Menurut Sadiman (2005:2) belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat nanti. Sebagai salah satu tanda bahwa seseorang sudah melakukan belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut dibagi menjadi tiga sifat perubahan yaitu perubahan yang bersifat pengetahuan (*kognitif*), keterampilan (*psikomotor*), maupun yang menyangkut nilai dan sikap (*afektif*).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, secara etimologi belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”. Dari definisi tersebut bisa diuraikan bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu merupakan usaha manusia untuk memenuhi kebutuhannya mendapatkan ilmu atau kepandaian yang belum dipunyai sebelumnya.

Belajar menurut Lester D. Crow and Alice Crow (1958:225), belajar adalah sesuatu yang diperoleh dari kebiasaan, pengetahuan, dan sikap, termasuk cara baru untuk melakukan sesuatu dan upaya-upaya seseorang dalam mengatasi kendala atau menyesuaikan pada situasi baru. Pada pengertian menurut Lester dan Alice dapat dicontohkan dengan seseorang yang memiliki kebiasaan membaca sebuah buku disetiap hari secara otomatis akan mendapatkan pengetahuan yang baru

setiap harinya, dari pengetahuan yang didapatkannya akan ada sikap yang baru atau kemampuan dan upaya orang tersebut dalam mengatasi kendala yang terjadi, jika awalnya hanya menyusun rencana “a” untuk menyelesaikan masalah, dengan pengetahuan yang didapatnya dia bisa mengembangkan rencana sampai pada “b” lalu “c” dan sebagainya.

Beberapa definisi belajar di atas, dapat dibuat sebuah kesimpulan bahwa belajar adalah proses yang terjadi seumur hidup dengan kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu guna memenuhi kebutuhan mendapatkan ilmu atau kepandaian yang belum dipunyai sebelumnya, dari ilmu atau kepandaian tersebut akan didapatkan kebiasaan, pengetahuan, dan sikap termasuk cara baru untuk mengatasi kendala atau menyesuaikan pada situasi baru.

Sedangkan menurut Sudjana (2009 : 116), Pengajaran individual merupakan suatu upaya untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat belajar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, kecepatan dan caranya sendiri. Menurut Sudjana juga, perbedaan-perbedaan individu dapat dilihat dari:

- 1) Perkembangan intelektual
- 2) Kemampuan berbahasa
- 3) Latar belakang pengalaman
- 4) Gaya belajar
- 5) Bakat dan minat
- 6) Kepribadian

Hamzah (2008 : 16), menjelaskan bahwa pembelajaran individu berorientasi pada individu dan pengembangan diri. Pendekatan ini memfokuskan pada proses

dimana individu membangun dan mengorganisasikan dirinya secara realitas bersifat unik. Menurut Ali (2000 : 94), strategi belajar mengajar individual disamping memungkinkan setiap siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan potensinya, juga memungkinkan setiap siswa menguasai seluruh bahan pelajaran secara penuh, “*mastery learning*“ atau belajar tuntas. Ali (2000 : 99), strategi pengajaran yang menganut konsep belajar tuntas, sangat mementingkan perhatian terhadap perbedaan individual. Atas dasar ini sistem penyampaian pengajaran dilakukan dengan mengarah kepada siswa belajar secara individual. Dari ketiga pendapat di atas, dapat diambil persepsi yang sama bahwa kegiatan pembelajaran mandiri merupakan metode pembelajaran yang fleksibel. Fleksibel yang peneliti maksud yaitu dari segi bentuk materi, waktu, dan tempat belajar. Ketiganya menggiring mahasiswa untuk belajar secara tuntas.

b. Pengertian Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007: 17), kata pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Menurut Rombepajung dalam Thobroni dan Mustofa (2013: 18) pembelajaran adalah pemerolehan suatu mata pelajaran atau pemerolehan suatu keterampilan melalui pelajaran, pengalaman, atau pengajaran. Nana (2009: 28) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk, seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan

tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan aspek lain yang ada pada individu.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan pembelajaran merupakan hasil dari interaksi dengan lingkungan yang memerikan dampak pada tingkah laku seseorang yang bertujuan ke arah positif dan relatif bersifat permanen.

Selanjutnya Brown dalam Thobroni dan Mustofa (2013: 18) merinci karakteristik dari pembelajaran menjadi sebagai berikut.

- 1) Belajar adalah menguasai atau “memperoleh”.
- 2) Belajar adalah mengingat-ingat informasi atau keterampilan.
- 3) Proses mengingat-ingat melibatkan sistem penyimpanan, memori, dan organisasi *kognitif*.
- 4) Belajar melibatkan perhatian aktif sadar dan bertindak menurut peristiwa-peristiwa di luar serta di dalam organisme.
- 5) Belajar itu bersifat permanen, tetapi tunduk pada lupa.
- 6) Belajar melibatkan berbagai bentuk latihan, mungkin latihan yang ditopang dengan imbalan dan hukum.
- 7) Belajar adalah suatu perubahan dalam perilaku.

c. Prinsip - Prinsip Pembelajaran

Prinsip adalah suatu pernyataan yang dijadikan oleh seseorang atau sekelompok sebagai sebuah pedoman untuk berpikir atau bertindak. Prinsip pada pembelajaran dibentuk dari prinsip-prinsip dasar yang diambil dari teori-teori *psikologi* terutama adalah teori belajar dan hasil-hasil penelitian dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran memiliki prinsip yang harus dipelajari oleh pengajar,

karena dengan mengerti prinsip pembelajaran maka pengajar dapat membuat acuan dalam pembelajaran sehingga kegiatan pembelajaran akan berjalan lebih efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Beberapa prinsip pembelajaran yang dikemukakan oleh Atwi Suparman dengan mengadaptasi pemikiran Fillbeck (1974), yaitu sebagai berikut:

- 1) Respons-respon baru diulang sebagai akibat dari respons sebelumnya. Cara agar peserta didik aktif membuat respon dalam pembelajaran, tidak hanya duduk diam dan mendengarkan materi pembelajaran.
- 2) Pengaruh kondisi atau tanda-tanda lingkungan siswa akan berpengaruh pada perilaku siswa. Karena perilaku tidak hanya dipengaruhi oleh akibat respon yang dibuat saja. Untuk itu keadaan yang *heterogen* dalam sebuah ruangan kelas membutuhkan tujuan pembelajaran yang disusun dengan jelas. Agar respon di sekolah dan kondisi lingkungan tidak timpang dan membuat siswa menjadi kurang semangat untuk belajar giat. Contohnya adalah dengan penggunaan berbagai metode dan media saat pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan peserta didik dalam belajar. Pada mahasiswa hal ini masih diperlukan, hanya saja media yang dibuat dosen lebih pada pengarahannya agar mahasiswa bisa dengan aktif untuk mengerti sebuah materi yang diajarkan oleh pengajar atau dosen.
- 3) Pemberian latihan soal (*pratest/kuis*) dan keterampilan atau kelas praktek. Ini merupakan langkah nyata dari prinsip bahwa perilaku yang ditimbulkan oleh tanda tertentu akan hilang dan berkurang frekuensinya bila tidak diperkuat dengan akibat yang dilaksanakan langsung. Pemberian isi materi perlu

diperkuat dengan pembelajaran di luar ruangan sebagai praktek atau diluar hari biasanya dengan pratest atau kuis.

- 4) Pentingnya penyajian media pembelajaran seperti gambar, diagram, film, rekaman audio/video, komputer, serta berbagai metode pembelajaran seperti simulasi, dramatisasi dan lain sebagainya. Diambil dari pernyataan bahwa belajar dengan bentuk respons terhadap tanda-tanda yang terbatas akan ditransfer kepada situasi lain yang terbatas pula, atau implikasinya adalah pemberian materi kepada peserta didik yang melibatkan tanda-tanda atau kondisi yang hampir mirip dengan dunia nyata.
- 5) Belajar menggeneralisasikan dan membedakan merupakan dasar untuk belajar tentang sesuatu yang kompleks. Contohnya adalah yang berkenaan dengan pemecahan masalah, seperti dalam sebuah kasus selain contoh nilai positif juga perlu pembahasan sisi negatif yang terjadi pada kasus yang digunakan dosen/pengajar dalam materinya.
- 6) Pentingnya menarik perhatian peserta didik agar dapat diberi pengarahan saat penyampaian materi sehingga respon selanjutnya adalah dia mengembangkan materi yang diberikan dengan kreatifitasnya sendiri. Respon yang timbul diantaranya yaitu peserta didik dapat menunjukkan apa yang dia kuasai dari belajar, bagaimana dia bisa menggunakan apa yang telah dikuasai di kehidupan sehari-hari, dan dia dapat mengikuti prosedur untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 7) Persiapan materi salah satunya adalah pendidik harus bisa menganalisa pengalaman belajar peserta didik di bangku sekolah sebelumnya.

d. Strategi dan Metode Pembelajaran

1) Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran adalah pendekatan menyeluruh pembelajaran dalam suatu system pembelajaran, yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan untuk mencapai tujuan umum pembelajaran (Yusufhadi Miarso, 2007:530). Kenneth D Moore (2005:450), mengemukakan bahwa strategi pembelajaran merupakan keseluruhan perencanaan untuk mengajar pelajaran tertentu yang memuatkan metode dan urutan langkah-langkah yang diikuti untuk melaksanakan kegiatan belajar.

Newman dan Logan (Abin Syamsuddin Makmun, 2003) mengemukakan empat unsur strategi dari setiap usaha, yaitu:

- a) Mengidentifikasi dan menetapkan spesifikasi dan kualifikasi hasil (out put) dan sasaran (target) yang harus dicapai, dengan mempertimbangkan aspirasi dan selera masyarakat yang memerlukan.
- b) Mempertimbangkan dan memilih jalan pendekatan utama (basic way) yang paling efektif untuk mencapai sasaran.
- c) Mempertimbangkan dan menetapkan langkah-langkah (*steps*) yang akan ditempuh dari titik awal sampai dengan sasaran.
- d) Mempertimbangkan dan menetapkan tolok ukur (*criteria*) dan patokan ukuran (standard) untuk mengukur dan menilai taraf keberhasilan (*achievement*) usaha.

Strategi pembelajaran merupakan penjelasan yang lebih luas, sebagai pengantar dari pembentukan metode pembelajaran. Walter Dick (dalam Dick Carey. 1978)

menyebutkan bahwa terdapat empat komponen dalam strategi pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a) Kegiatan pembelajaran pendahuluan
- b) Penyampaian informasi
- c) Partisipasi peserta didik
- d) Tes

Dari beberapa pengertian dan penjelasan di atas mengenai strategi pembelajaran dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran disusun untuk mencapai sebuah tujuan tertentu. Dalam strategi pembelajaran mencakup pendekatan, model dan teknik pembelajaran secara spesifik. Pelaksanaan pembelajaran memerlukan strategi jitu yang didasarkan pada prinsip pembelajaran. Strategi perlu disusun biasanya bersama dengan pembentukan kurikulum sebuah institusi pendidikan. Apalagi dengan perkembangan teknologi saat ini, semua harus siap dengan arus globalisasi yang datang.

2) Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran didefinisikan sebagai cara yang digunakan oleh pendidik atau pengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Mulyasa (2013:107) mengatakan bahwa penggunaan metode yang tepat akan turut menentukan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Metode pembelajaran harus dipilih dan dikembangkan untuk meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik. Dalam praktik pembelajaran, terdapat beragam jenis metode pembelajaran dan pembelajaran, seperti yang dikemukakan Eveline dan Hartini (2015:80) ada sebelas metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pelaksanaan

pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a) Metode proyek, yaitu metode yang bertitik tolak dari suatu masalah, kemudian dibahas dari berbagai segi yang berhubungan sehingga pemecahannya secara *komprehensif* dan bermakna.
- b) Metode eksperimen, yaitu metode yang mengedepankan aktivitas, sehingga siswa mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.
- c) Metode tugas/*resitasi*, yaitu pendidik memberikan tugas tertentu agar peserta didik melakukan kegiatan belajar.
- d) Metode diskusi, yaitu peserta didik dihadapkan pada suatu masalah yang bisa berupa pernyataan atau pertanyaan yang bersifat *problematis* untuk dibahas dan dipecahkan bersama.
- e) Metode *sosiodrama*, yaitu siswa mendramatisasikan tingkah laku dalam hubungannya dengan masalah sosial.
- f) Metode demonstrasi, yaitu metode yang mengedepankan peragaan atau mempertunjukkan kepada siswa suatu proses, situasi, atau benda tertentu yang sedang dipelajari, baik sebenarnya atau tiruan, yang sering disertai dengan penjelasan lisan.
- g) Metode *problem solving*, merupakan metode yang mengedepankan metode berpikir untuk menyelesaikan masalah dan didukung dengan data-data yang ditemukan.
- h) Metode karya wisata, merupakan metode yang mengajak siswa ke luar kelas dan meninjau atau mengunjungi objek-objek lainnya sesuai dengan

kepentingan pembelajaran.

- i) Metode tanya jawab, merupakan metode yang menggunakan sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik.
- j) Metode latihan, dimaksudkan untuk menanamkan sesuatu yang baik atau menanamkan kebiasaan-kebiasaan tertentu.
- k) Metode ceramah, merupakan metode tradisional, karena sejak lama metode ini yang digunakan oleh para pengajar. Namun demikian metode ini tetap memiliki fungsinya yang penting untuk membangun komunikasi antara pengajar dan pembelajar.

2. Pembelajaran Mandiri

a. Pengertian pembelajaran mandiri

Pembelajaran mandiri mengacu pada pendekatan pembelajaran individu yang berorientasi pada individu dan pengembangan diri. Fokus pada pembelajaran mandiri adalah membangun dan mengorganisasikan dirinya serta menekankan pada pengembangan pribadi. Pembelajaran mandiri mengembangkan hubungan yang produktif dengan lingkungan dan membantu peserta didik untuk dapat memandang dirinya sebagai pribadi yang mampu/berguna. Pembelajaran mandiri menurut Mertinis (2012: 140 – 141) dalam Fajar (2015: 12) adalah cara belajar aktif dan partisipatif untuk mengembangkan diri masing-masing individu yang tidak terkait dengan kehadiran pembelajar, pertemuan tatap muka di kelas, dan kehadiran teman belajar.

Pembelajaran mandiri baik diterapkan untuk model pembelajaran orang dewasa. Mahasiswa adalah seseorang yang sedang berkembang dari remaja (usia

sekolah) menuju dewasa (masa perkuliahan). Menurut Hamzah (2007: 56) yang dimaksud dewasa adalah individu-individu yang telah mempunyai peran dan dapat mengarahkan dirinya sendiri. Pembelajaran mandiri bukan berarti belajar egois untuk dirinya sendiri. Pada dunia perkuliahan belajar mandiri adalah hal wajib, karena pengajar atau dosen bukan lagi guru yang ada didepan kelas untuk menerangkan materi secara runtut agar peserta didik paham. Tetapi dosen membantu mahasiswa untuk bisa mengembangkan diri dalam materi yang diajarkan.

Pengertian belajar mandiri menurut Hiemstra (1994:1) adalah sebagai berikut:

- 1) Setiap individu berusaha meningkatkan tanggung jawab untuk mengambil berbagai keputusan.
- 2) Belajar mandiri dipandang sebagai suatu sifat yang sudah ada pada setiap orang dan situasi pembelajaran.
- 3) Belajar mandiri bukan berarti memisahkan diri dengan orang lain.
- 4) Dengan belajar mandiri, siswa dapat mentransferkan hasil belajarnya yang berupa pengetahuan dan keterampilan ke dalam situasi yang lain.
- 5) Siswa yang melakukan belajar mandiri dapat melibatkan berbagai sumber daya dan aktivitas, seperti: membaca sendiri, belajar kelompok, latihan-latihan, dialog elektronik, dan kegiatan korespondensi.
- 6) Peran efektif guru dalam belajar mandiri masih dimungkinkan, seperti dialog dengan siswa, pencarian sumber, mengevaluasi hasil, dan memberi gagasan-gagasan kreatif.
- 7) Beberapa institusi pendidikan sedang mengembangkan belajar mandiri

menjadi program yang lebih terbuka (seperti Universitas Terbuka) sebagai alternatif pembelajaran yang bersifat individual dan program-program inovatif lainnya.

Belajar mandiri menurut Haris Mudjiman (2011: 1) adalah kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh motif untuk menguasai sesuatu kompetensi, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki. Penetapan kompetensi sebagai tujuan belajar, dan cara pencapaiannya baik penetapan waktu belajar, tempat belajar, irama belajar, tempo belajar, cara belajar, sumber belajar, maupun evaluasi hasil belajar yang dilakukan oleh pembelajar sendiri. Pembelajaran mandiri menurut mudjiman, yang andragogik itu, lalu disimpulkan.

Beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan dengan sebuah pengertian mengenai belajar mandiri. Belajar mandiri adalah belajar yang dilakukan oleh diri sendiri, pendidik atau pengajar sebagai pemberi stimulan atau rangsangan, selanjutnya peserta didik akan melanjutkan belajar dan melakukan pembelajaran dengan dirinya sendiri. Seperti pencapaian target dari belajar, proses, dan evaluasi dilaksanakan dan dikendalikan oleh diri sendiri.

b. Konsep Pembelajaran Mandiri

Seseorang yang melakukan belajar mandiri cenderung memiliki motivasi belajar yang tinggi. Mereka sadar tentang apa saja yang menjadi masalah atau kebutuhan mereka, sehingga memunculkan alasan yang kuat untuk mempelajari suatu hal (Nuryani, 2011).

Masih dalam laman yang sama, Cucu Nuryani juga menjelaskan bahwa para pembelajar mandiri akan mencari beberapa sumber belajar hingga mendapatkan pemahaman yang mereka harapkan. Beberapa sumber belajar telah ditemui akan dipilih berdasarkan yang paling mudah untuk dipelajari. Sumber belajar dapat berupa apa saja kecuali penjelasan lisan dari seorang pengajar. Contohnya belajar dari media pembelajaran, menonton demonstrasi secara langsung, bahkan untuk beberapa pengetahuan dapat diperoleh dari hal-hal yang tidak disengaja dalam kegiatan sehari-hari.

Selanjutnya Cucu Nuryani memaparkan, seseorang yang telah melakukan belajar mandiri bukan berarti tidak membutuhkan seorang pengajar. Mereka bisa saja menyelesaikan permasalahan ataupun kebutuhan mereka hanya dengan belajar mandiri. Tetapi tak sedikit pula yang menemui hambatan dalam belajar mandiri. Setelah menggunakan banyak sumber belajar, tetap saja terdapat suatu hal yang sulit mereka pahami. Sehingga pada kondisi seperti itu, mereka membutuhkan bimbingan langsung oleh seorang pengajar. Sebagai pembelajar mandiri janganlah tenggelam dalam keegoisan untuk belajar tanpa seorang pengajar. Mereka harus sadar batas diri sendiri, atau kapan diri mereka sudah tidak dapat lagi melanjutkan proses belajarnya secara mandiri. Setelah itu langkah yang paling baik yaitu meminta bantuan ke seorang pengajar, sehingga kegiatan belajar mereka tidak berhenti.

Menurut Mudjiman (2009), pembelajaran mandiri meliputi beberapa kegiatan, antara lain:

- 1) Adanya kompetensi yang ditetapkan sendiri oleh siswa untuk menuju pencapaian tujuan akhir yang ditetapkan oleh program pelatihan untuk setiap mata pelajaran.
- 2) Adanya proses pembelajaran yang ditetapkan sendiri oleh siswa.
- 3) Adanya input belajar yang ditetapkan dan dicari sendiri. Kegiatan itu dijalankan oleh mahasiswa, dengan ataupun tanpa bimbingan guru.
- 4) Adanya kegiatan evaluasi diri yang dilakukan oleh mahasiswa sendiri.
- 5) Adanya *experience review* terhadap pengalaman yang telah dimiliki
- 6) Adanya upaya untuk menumbuhkan motivasi belajar.
- 7) Adanya kegiatan belajar aktif

c. Model-model Pembelajaran Mandiri

Menurut Hamzah (2008 : 18), ada beberapa model pembelajaran yang termasuk pada pendekatan pembelajaran individual, diantaranya adalah model pembelajaran pengajaran tidak langsung (*non directive teaching*), model pembelajaran pelatihan kesadaran (*awareness training*), sinektik, sistem konseptual, dan model pembelajaran pertemuan kelas (*classroom meeting*).

Berikut adalah model-model pembelajaran yang lain, menurut Uno B. Hamzah:

- 1) *Distance learning* (pembelajaran jarak jauh)
- 2) *Resource-based learning* (pembelajaran langsung dari sumber)
- 3) *Computer-based training* (pelatihan berbasis komputer)
- 4) *Directed private study* (belajar secara *privat* langsung)

d. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Mandiri

Menurut Hamzah (2008 : 18), setiap strategi pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kelemahan yang berbeda-beda. Dalam penerapannya, penyelenggara proses belajar harus terlebih dahulu mengetahui kondisi seluruh komponen dalam proses belajar. Sehingga meskipun setiap strategi pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, dapat diciptakan proses belajar yang paling maksimal.

1) Beberapa kelebihan pembelajaran mandiri, menurut Hamzah (2008 : 18):

- a) Pembelajaran tidak terbatas oleh waktu,
- b) Siswa dapat belajar secara tuntas / menyeluruh,
- c) Mempertimbangkan perbedaan-perbedaan yang banyak terdapat di antara para peserta,
- d) Para peserta didik dapat belajar sesuai dengan tahapan mereka dengan waktu yang dapat mereka sesuaikan,
- e) Beberapa gaya pembelajaran yang berbeda dapat diakomodasi,
- f) Bersifat efektif dan efisien untuk peserta dalam jumlah besar,
- g) Para peserta didik dapat lebih terkontrol terkait cara dan bahan yang mereka pelajari,
- h) Proses belajar tidak pasif, melainkan aktif.

2) Beberapa kelemahan pembelajaran mandiri, menurut Hamzah (2008 : 18):

- a) Memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk mempersiapkan bahan pembelajaran,
- b) Motivasi belajar pada peserta sulit dipertahankan atau dikondisikan,

- c) Memerlukan peran instruktur yang mampu berubah,
- d) Keberhasilan tujuan pembelajaran kurang tercapai, karena tidak ada fasilitas untuk siswa bertanya secara langsung.

e. Manfaat belajar mandiri

Belajar mandiri, berarti belajar mengorganisasikan diri sendiri. Karena pemikiran terfokus pada diri sendiri dan materi yang sedang dipelajari. Belajar mandiri perlu dilakukan dengan rutin oleh peserta didik dalam hal ini adalah mahasiswa. Prinsip pembelajaran orang dewasa yang disebut andragogik, bahwa mereka menyadari pendidikan merupakan proses peningkatan pengembangan kemampuan diri untuk mengembangkan potensi yang maksimal dalam hidupnya. Setelah mendapatkan materi pembelajaran mereka ingin mampu menerapkan ilmu dan keterampilan yang diperoleh.

Penegasan *UNESCO* dalam konverensi tahunannya di Melbourne (Diptoadi, 1999: 165) yang menekankan perlunya Masyarakat Belajar yang berbasis pada empat kemampuan yakni: (1) belajar untuk mengetahui, (2) belajar untuk dapat melakukan, (3) belajar untuk dapat mandiri, dan (4) belajar untuk dapat bekerjasama. Belajar mandiri memiliki manfaat dalam mengontrol proses pembelajaran yang dijalani oleh seseorang. Menurut Trornton dalam jurnal Meningkatkan Pengalaman Peserta Didik dalam Belajar Mandiri (2009: 421) dihasilkan kesimpulan bahwa 13 dari 21 peserta didik (sekitar 57%) lebih senang dan merasakan manfaat dari belajar mandiri dengan membaca modul, belajar mandiri tersebut dipengaruhi oleh tingkat kemampuan bahasa dan motivasi diri.

Martinis (2012: 149) menjelaskan belajar mandiri memiliki manfaat yang banyak terhadap kemampuan *kognisi*, *afeksi* dan *psikomotorik* peserta didik. Manfaat dari belajar mandiri diantaranya yaitu:

- 1) Mengasah multiple intelligences
- 2) Mempertajam analisis
- 3) Memupuk tanggung jawab
- 4) Mengembangkan daya tahan mental
- 5) Meningkatkan keterampilan
- 6) Memecahkan masalah
- 7) Mengambil keputusan
- 8) Berpikir kreatif
- 9) Berpikir kritis
- 10) Pecaya diri yang kuat
- 11) Menjadi pembelajar bagi dirinya sendiri.

Belajar mandiri, pada era ini adalah salah satu hal yang memanfaatkan adanya kecanggihan teknologi. Belajar mandiri merupakan proses belajar masa depan yaitu online *learning*. Manfaat dari belajar mandiri adalah memanfaatkan perkembangan teknologi komunikasi dengan lebih baik dan bijak. Bisa dilakukan diantara waktu luang atau menunggu untuk belajar secara online.

f. Proses belajar mandiri

Asumsi yang mendasari pembelajaran orang dewasa adalah kebebasan dan pengaturan diri, telah mempunyai berbagai tingkat pengalaman, mengintegrasikan pembelajaran menjadi kebutuhan sehari-hari, lebih tertarik pada pendekatan

pemecahan masalah, lebih termotivasi secara internal daripada eksternal (Abela, 2009: 11). Untuk itu dalam belajar mandiri terdapat proses seperti pada pembelajaran reguler di kelas pada umumnya. Dosen mempunyai peran yang penting dalam mengembangkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa, misalnya dengan pemilihan strategi pembelajaran yang digunakan (Thornton, 2009). Dalam hal ini dosen berpengaruh terhadap pembentukan proses mahasiswa dapat belajar mandiri.

Proses belajar mandiri menurut Haris Mudjiman (2009: 20-21) adalah kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- 1) Ada kompetensi yang secara dengan sendirinya ditetapkan oleh peserta didik dengan tujuan kompetensi tersebut dapat untuk mencapai hasil akhir yang ingin dicapai, kompetensi dibuat untuk setiap pelajaran yang didapat.
- 2) Peserta didik menetapkan sendiri proses belajar yang baik, efektif, dan efisien untuk dirinya.
- 3) Peserta didik dengan sendirinya mengerti dan melakukan kegiatan evaluasi diri (*self evaluation*).
- 4) Setelah peserta didik melakukan evaluasi, dirinya merefleksikan diri untuk membuat proses belajar mandiri yang dilakukan lebih baik lagi.
- 5) Peserta didik mereview pengalaman-pengalaman yang dimiliki dari proses belajar yang pernah dijalani.
- 6) Motivasi belajar yang tumbuh sering dan cukup tinggi.
- 7) Peserta didik melaksanakan proses belajar aktif.

Proses belajar mandiri merupakan sebuah proses tanggung jawab pada diri

sendiri untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pengalaman belajar diri sendiri. Pada saat menerima materi, peserta didik sudah harus bisa memikirkan langkah selanjutnya agar bisa berhasil dalam pelajaran atau materi yang disampaikan. Proses belajar mandiri menurut Malcolm Knowles (1975: 18) adalah keadaan yang dimulai dari setiap individu mampu mengambil inisiatif, dengan atau tanpa bantuan orang lain dalam mendiagnosis kebutuhan belajar mereka. Langkah kedua mereka mampu merumuskan tujuan pembelajaran. Langkah ke tiga mengidentifikasi sumber daya manusia dalam material belajar. Langkah ke empat memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat. Langkah kelima atau terakhir adalah mengevaluasi hasil belajar.

Penjelasan mengenai pendapat para ahli tentang proses belajar mandiri di atas, dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa proses belajar mandiri adalah proses yang diciptakan dan harus mampu dikendalikan oleh diri sendiri. Proses yang harus dilakukan adalah menentukan kebutuhan belajar, merumuskan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi tentang kemampuan atau sumber daya diri sendiri terhadap material belajar, memilih dan menetapkan strategi pembelajaran yang tepat, melakukan proses belajar yang telah ditentukan, yang selanjutnya pada tahap paling akhir adalah mampu mengevaluasi hasil belajar dirinya sendiri dan memiliki solusi setelah berhasil mengevaluasi.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2013: 3) kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media

adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Gerlach dan Ely dalam Arsyad (2013: 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Keguruan (*Association for Education and Communication Technology/AECT*) dalam Arsyad (2013: 3) memberikan batasan pada definisi tentang media sebagai bentuk saluran yang digunakan sebagai penyampai pesan dan informasi.

Briggs (1970) dalam Arif, dkk (1986: 6) berpendapat media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Dientje (1988: 6) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah setiap alat baik hardware maupun *software* yang dipergunakan sebagai media komunikasi dan yang tujuannya untuk meningkatkan efektivitas proses belajar- mengajar.

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan (Bovee, 1997). Media pembelajaran adalah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah komunikasi, media merupakan sarana yang digunakan untuk membantu menyampaikan pesan. Media dan pembelajaran akan baik jika berjalan beriringan, apalagi untuk di zaman yang perkembangan teknologi semakin maju dengan pesatnya.

Media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara atau proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisien dalam mencapai tujuan pengajaran (Hujair, 2015). Adanya

pengertian tersebut mendapatkan substansi bahwa media pembelajaran merupakan: (1) bentuk saluran, yang digunakan untuk menyalurkan pesan, informasi atau bahan pelajaran kepada penerima pesan atau pembelajaran; (2) berbagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajar yang dapat merangsang pembelajar untuk belajar; (3) bentuk alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang pembelajar untuk belajar; dan (4) bentuk-bentuk komunikasi dan metode yang dapat merangsang pembelajaran untuk belajar, baik cetak maupun audio, visual, dan audio-visual.

Media pembelajaran menurut Arief Sadiman, dkk (2011: 14) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi adanya perbedaan gaya belajar, minat, intelegensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh atau hambatan jarak geografis, jarak waktu dan lain sebagainya. Selain itu penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sifat pasif peserta didik.

Beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat untuk menyampaikan pesan pembelajaran untuk mempertinggi efektivitas dan efisien dalam mencapai pengajaran, yang bisa mengatasi adanya perbedaan gaya belajar, minat, intelegensi yang berbeda-beda dari peserta didik.

Menurut Sunaryo (2012 : 7) media pembelajaran berdasarkan tujuan praktis yang akan dicapai dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu:

- 1) Media Grafis

Media grafis pada umumnya sama seperti media cetak, media grafis merupakan suatu jenis media pembelajaran yang menuangkan pesan

informasi yang akan disampaikan dalam bentuk simbol-simbol komunikasi verbal. Simbol-simbol tersebut artinya perlu difahami dengan benar, agar proses penyampaian pesannya dapat berhasil dengan baik dan efisien. Selain fungsi tersebut secara khusus, grafis berfungsi untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang mungkin akan cepat terlupakan bila tidak digrafiskan (divisualkan). Bentuk-bentuk media grafis antara lain adalah: (1) gambar foto, (2) sketsa, (3) diagram, (4) bagan/chart, (5) grafik, (6) kartun, (7) poster, (8) peta, (10) papan flannel, dan (11) papan buletin.

2) Media Audio

Media audio yaitu media pembelajaran yang menghasilkan suara sehingga berkaitan dengan indera pendengaran. Pesan informasi yang disampaikan melalui media audio dituangkan ke dalam lambang-lambang auditif, baik verbal maupun *non-verbal*. Beberapa media yang dapat dimasukkan ke dalam kelompok media audio antara lain: (1) radio, (2) alat perekam pita magnetic dan (3) alat perekam pita kaset.

3) Media Proyeksi

Media proyeksi dapat diklasifikasikan menjadi media proyeksi diam dan media proyeksi gerak, media proyeksi diam memiliki persamaan dengan media grafis atau media cetak, yaitu menyajikan rangsangan-rangsangan secara visual. Bahan-bahan grafis banyak digunakan juga dalam media proyeksi diam. Media proyeksi gerak, pembuatannya juga memerlukan bahan-bahan grafis, misalnya untuk lembar peraga (*captions*).

Dengan menggunakan perangkat komputer (multi media), rekayasa proyeksi gerak lebih dapat bervariasi, dan dapat dikerjakan hampir keseluruhannya menggunakan perangkat computer, untuk mengajarkan *skill* (keterampilan motorik) media proyeksi gerak mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan proyeksi diam. Beberapa media pembelajaran proyeksi antara lain adalah: (1) Film Bingkai (film *stirp*/positif film), (2) Film rangkai (slide), (3) Film gelang (*loop*), (4) Film transparansi (*OHT*), (5) Film gerak 8 mm, 16 mm, 32 mm, dan (6) Televisi dan Video (hasil rekaman film).

Berdasarkan klasifikasi-klasifikasi di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan yang akan dicapai dengan mempertimbangkan karakteristik media pembelajaran tersebut untuk membangkitkan rangsangan indera penglihatan, pendengaran, perabaan, pengecapan, maupun pembauan/penciuman. Dalam memilih suatu media pembelajaran yang akan digunakan oleh seorang pengajar pada saat melakukan proses belajar mengajar, dapat disesuaikan dengan suatu situasi tertentu baik saat teori maupun pratikum.

Potensi penggunaan media sangat berkaitan dengan kualitas media pembelajaran. Di antara unsur yang menentukan kualitas tersebut adalah adanya relevansi media pembelajaran dengan tujuan belajar, potensinya dalam memberi kejelasan pesan informasi dan kemudahan materi untuk dicerna. Dari segi susunannya adalah sistematis, masuk akal dan materinya

tidak rancu. Kualitas suatu media terutama berkaitan dengan atributnya. Media dinyatakan berkualitas apabila tidak berlebihan dan tidak kering informasi.

Menurut Walker dan Hess dalam Arsyad (2011: 175) mengatakan bahwa untuk mengetahui kualitas media pembelajaran harus melihat kriteria sebagai berikut:

- 1) Kualitas isi dan tujuan, yang meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, daya tarik, kewajaran, dan kesesuaian dengan situasi peserta didik.
- 2) Kualitas intruksional, yang meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, hubungan dengan program pembelajaran, serta kualitas tes dan penilaiannya dapat memberikan dampak bagi guru dan peserta didik.
- 3) Kualitas teknis meliputi keterbacaan, kemudahan menggunakan, kualitas tampilan/ tayangan, kualitas penanganan respon peserta didik, kualitas pengelolaan program dan kualitas pendokumentasiannya.

Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) menyatakan komponen evaluasi dari suatu bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan.

- 1) Komponen kelayakan isi:
 - (a) Kesesuaian dengan KD
 - (b) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
 - (c) Kesesuaian dengan materi bahan ajar
 - (d) Kualitas materi pembelajaran

- (e) Penambahan wawasan
 - (f) Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial
- 2) Komponen kebahasaan
- (a) Keterbacaan
 - (b) Kejelasan informasi
 - (c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - (d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Komponen sajian
- (a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - (b) Urutan sajian
 - (c) Pemberian motivasi, dan daya Tarik
 - (d) Interaksi (pemberian *stimulus* dan respon)
 - (e) Kelengkapan informasi
- 4) Komponen kegrafisan
- (a) Penggunaan font; jenis dan ukuran
 - (b) Layout atau tata letak
 - (c) Ilustrasi, gambar, dan foto
 - (d) Desain tampilan

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas media pembelajaran yang baik yaitu media pembelajaran tersebut harus mempunyai kualitas isi dan tujuan, kualitas intruksional, kualitas teknis, kebahasaan, sajian dan kegrafisan, sehingga mempunyai relevansi media pembelajaran dengan tujuan

belajar, potensinya dalam memberi kejelasan pesan informasi dan kemudahan materi untuk dicerna.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran menurut Arief Sadiman, dkk (2011: 17) adalah untuk menimbulkan gairah belajar, memungkinkan adanya interaksi yang langsung antara peserta didik dengan lingkungan dan kenyataan, dan memungkinkan peserta didik belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya. Media yang dibuat dari pengembangan materi yang di kemas lebih menarik membuat peserta didik memiliki gairah dalam belajar, karena ada sesuatu baru yang mereka lihat selain pada tulisan dan penjelasan lisan. Media yang biasanya disertai gambaran nyata membuat fungsi otak peserta didik lebih mudah membayangkan keadaan langsung dilapangan.

Fungsi media pembelajaran dalam sebuah proses pembelajaran yaitu untuk meningkatkan rangsangan peserta didik dalam kegiatan belajar. Proses pembelajaran adalah proses komunikasi antara pendidik dan peserta didik. Adanya media pembelajaran adalah untuk mengefektifkan proses komunikasi tersebut sehingga tercapai tujuan yang diinginkan. Efektifitas waktu merupakan hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran, hal tersebut terkait dengan pembatasan waktu belajar di sekolah atau lembaga yang harus bergantian dengan mata pelajaran lainnya.

Rangsangan yang meningkat dari adanya media pembelajaran adalah minat peserta didik, dimana minat akan membawa pengaruh yang besar dalam memperjelas persepsi peserta didik dalam pembelajaran. Menurut Edgar dale

dalam Dientje (1988: 8) pengalaman belajar seseorang 75% diperoleh melalui indra penglihatan, 13% melalui pendengaran dan selebihnya melalui indra yang lainnya. Edgar Dale dalam Yudhi (2013: 19) menjelaskan bahwa pengalaman dalam pembelajaran didapatkan dalam banyak cara, yang dijelaskan dalam kerucut pengalaman Dale berikut ini:



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale
(sumber: <http://www.ishaqmadeamin.com/>)

Hujair (2013; 7) menyebutkan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan:

- 1) Menghadirkan objek sebenarnya, media pembelajaran menghadirkan objek sebenarnya seperti gambar atau video yang terjadi dilapangan yang sesuai dengan materi pembelajaran.
- 2) Membuat duplikasi dari objek yang sebenarnya, jika biasanya tulisan hanya menggambarkan lewat kata lalu pembaca mengimajinasikan, adanya media dapat membuat duplikasi secara nyata misal duplikasi objek dengan media animasi.
- 3) Membuat konsep *abstrak* ke konsep *konkret*, seperti pada kerucut pengalaman Dale media pembelajaran membuat pemahaman peserta didik yang tadinya *abstrak* atau hanya dari simbol verbal menjadi *konkret* dengan adanya pengalaman langsung.

- 4) Memberi kesamaan persepsi, setiap peserta didik memiliki pemahaman dengan tingkatan berbeda-beda, tetapi adanya media pembelajaran membuat peserta didik memiliki kesamaan persepsi dalam menangkap apa maksud dari materi yang diajarkan menggunakan media pembelajaran.
- 5) Mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak. Media pembelajaran dibuat untuk mengefisienkan waktu, karena di dalam kelas tidak mungkin melakukan pembelajaran dengan menyuruh siswa membaca lembar demi lembar untuk mendapatkan pemahaman.
- 6) Menyajikan ulang informasi secara konsisten.
- 7) Memberi suasana belajar yang menyenangkan, tidak tertekan, santai, dan menarik, sehingga dapat mencapai tujuan belajar.

Yudhi (2013: 37-48) menyebutkan terdapat lima fungsi media pembelajaran yang dianalisa berdasarkan pada media dan berdasar penggunaannya, penjelasannya adalah sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran sebagai sumber belajar

Mudhoffir (1992: 1-2) dalam Yudhi (2013) menyebutkan bahwa sumber belajar merupakan komponen sistem instruksional yang meliputi pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan lingkungan, yang mana hal itu dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Secara teknis, media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar.

Pendidik sudah tidak lagi menjadi sumber belajar bagi peserta didik, untuk itu dengan adanya media pembelajaran sebagai sumber belajar dapat memudahkan pengajar dalam proses mengajar. Media pembelajaran

menjadi stimulan bagi peserta didik untuk melakukan pembelajaran lain dengan dirinya sendiri, selain pembelajaran di dalam kelas.

2) Fungsi semantik

Fungsi semantik adalah kemampuan media dalam menambah perbendaharaan kata (simbol verbal) yang makna dan maksudnya benar-benar dipahami oleh peserta didik. Fungsi semantik untuk menambah pengalaman peserta didik dalam hal materi pembelajaran. Media pembelajaran diharapkan dapat memberikan pemahaman yang baik kepada peserta didik untuk setiap materi yang diajarkan.

3) Fungsi manipulatif

Maksud dari fungsi manipulatif adalah bahwa media dapat merubah suatu objek atau kejadian dalam ukuran maupun kecepatan tergantung pada kebutuhan pembelajaran. fungsi manipulatif ini untuk mengatasi batas ruang dan batas inderawi. Mengatasi batas ruang yaitu sebagai berikut:

- a) kemampuan media menghadirkan peristiwa yang sulit dihadirkan dalam bentuk aslinya seperti peristiwa pembangunan gedung di masa orde lama.
- b) kemampuan media menjadikan objek atau peristiwa yang menyita waktu panjang menjadi singkat seperti mengukur beda tinggi menggunakan waterpass di sebuah perkebunan kelapa sawit yang luas.
- c) menghadirkan kembali objek atau peristiwa yang telah terjadi contohnya praktek pengukuran beda tinggi yang telah dilakukan oleh peserta didik di angkatan lama.

Media dalam mengatasi keterbatasan indera manusia yaitu sebagai berikut:

- a) Membantu dalam memahami objek yang sulit diamati karena terlalu kecil.
- b) Membantu dalam memahami objek yang bergerak terlalu lama atau cepat.
- c) Membantu dalam memahami objek yang membutuhkan kejelasan audio.
- 4) Fungsi psikologis

Fungsi psikologis dibagi kedalam beberapa hal yaitu sebagai berikut:

- a) Fungsi atensi

Fungsi ini menjelaskan bahwa media dapat meningkatkan perhatian atau fokus peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Media menstimulasi perhatian peserta didik untuk dapat membayangkan secara langsung sehingga lebih mudah untuk mengikuti pembelajaran.

- b) Fungsi afektif

Qahar (1982:11) dalam Luthfi (2015:43) menjelaskan bahwa fungsi afektif yakni menggugah perasaan, emosi, dan tingkat penerimaan atau penolakan terhadap sesuatu. Setiap orang memiliki gejala batin jiwa yang berisikan kualitas karakter dan kesadaran. Ia berwujud pencurahan perasaan minat, sikap penghargaan, nilai-nilai, dan perangkat emosi atau kecenderungan- kecenderungan batin.

- c) Fungsi kognitif

Fungsi ini yaitu media pembelajaran dimaksudkan agar peserta didik memperoleh dan menggunakan bentuk-bentuk yang mewakili objek-objek yang dihadapi, objek tersebut yaitu orang, benda, atau kejadian/peristiwa. Contoh dari kegiatan belajar ini adalah dengan

melakukan kunjungan atau darmawisata, dengan melakukan kunjungan peserta didik mendapatkan pengalaman secara langsung dan pada akhirnya mampu menceritakan pengalaman selama melakukan kegiatan tersebut. Jadi objek tersebut membuat gambaran nyata kepada peserta didik dan gambaran nyata tersebut adalah pengembangan *kognitif* peserta didik.

d) Fungsi imajinatif

Media pembelajaran berfungsi untuk mendukung proses terciptanya objek atau peristiwa tanpa pemanfaatan data sensoris. Imajinatif mencakup timbulnya kreasi objek-objek baru sebagai rencana yang akan dihadirkan atau dibuat pada masa mendatang. Imajinatif dapat disebut juga sebagai bentuk fantasi (khayal).

e) Fungsi motivasi

Media pembelajaran mendorong peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar dimanapun dan kapanpun tanpa pendampingan dari pendidik. Adanya kegiatan belajar yang meningkat akan mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran. Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran dilihat dari evaluasi yang didapatkan peserta didik.

5) Fungsi sosio kultural

Fungsi media pembelajaran dilihat dari sosio kultural yaitu media pembelajaran diharapkan mampu mengatasi hambatan sosio kultural antar peserta komunikasi pembelajaran. Perbedaan pola pikir dan penangkapan setiap peserta didik pasti ada. Pola pikir menyebabkan peserta didik

memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut diatasi dengan media pembelajaran karena media pembelajaran memiliki kemampuan dalam memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

c. Karakteristik Media Pembelajaran

Karakteristik media pembelajaran diklasifikasikan dalam beberapa sudut pandang, menurut Wina Sanjaya (2009: 170) dalam Ari Nur (2012: 26) adalah sebagai berikut:

- 1) Dilihat dari sifatnya, media dapat dibagi menjadi berikut:
 - a) Media *auditif*, yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara.
 - b) Media *visual*, yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara contohnya film slide, foto, transparansi, gambar, dan lain sebagainya.
 - c) Media audio *visual*, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat contohnya rekaman video, film, *slide* bersuara, dan lain sebagainya.
- 2) Dilihat dari kemampuan jangkauan media, karakteristik media pembelajaran dibagi menjadi berikut:
 - a) Media yang memiliki daya liput yang luas dan serentak seperti radio dan televisi.
 - b) Media yang memiliki daya liput yang terbatas oleh ruang dan waktu misalnya film slide, film, video, dan lain sebagainya.

- 3) Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya, media dibagi dalam:
- a) Media yang diproyeksikan seperti film, slide, transparansi, dan lain sebagainya
 - b) Media yang tidak diproyeksikan seperti gambar, foto, lukisan, dan lain sebagainya.

Daryanto (2013: 19-36) membagi karakteristik media pembelajaran kedalam dua jenis yaitu:

- 1) Media pembelajaran dua dimensi

Media dua dimensi hanya memiliki panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Jenis dari media dua dimensi meliputi:

- a) Media grafis, disajikan secara *visual* yang menggunakan titik-titik, garis-garis, gambar-gambar, tulisan-tulisan atau simbol *visual* lain dengan maksud menggambarkan dan merangkum ide, data atau kejadian. Kelebihan dari media grafis adalah selain bentuknya sederhana media grafis mudah diperoleh, harganya ekonomis, dapat menyampaikan rangkuman, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu tanpa memerlukan peralatan khusus. Media *visual* mudah dalam penempatan dan dapat divariasikan antara media grafis satu dengan lainnya. Contoh dari media grafis adalah gambar/foto, grafik, bagan, poster dan lain sebagainya.
- b) Media bentuk papan, terdiri dari papan tulis, papan tempel, papan flanel dan papan magnet.

- c) Media cetak, terdiri dari buku pelajaran, surat kabar dan majalah *ensiklopedia*, buku *suplemen*, dan pengajaran berprogram. Kelebihan dari media cetak yaitu belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing, materi dapat diulang sesuai kemauan pembaca, ada daya tarik verbal dan *visual*.
- 2) Media pembelajaran tiga dimensi
- Proyeksi yang menampilkan secara visual tiga dimensional, kelompok media dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati dan dapat pula berwujud tiruan yang dapat mewakili benda aslinya.

4. Media berbasis *Multimedia*

a. Definisi *Multimedia*

Satria (2005), menjelaskan terkait definisi multimedia dari beberapa ahli, sebagai berikut:

- 1) Turban dan kawan-kawan, 2002 : Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output. Media ini dapat berupa audio, animasi, video, teks, grafik, dan gambar.
- 2) Robin dan Linda, 2001 : Multimedia adalah alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio, dan video.
- 3) Steinmetz, 1995 : Multimedia adalah gabungan dari seminimalnya sebuah media diskrit dan sebuah media kontinu. Media diskrit adalah sebuah media dimana validitas datanya tidak tergantung dari kondisi waktu, termasuk di dalamnya teks dan grafik. Sedangkan yang dimaksud dengan media kontinu

adalah sebuah media dimana validitas datanya tergantung dari kondisi waktu, termasuk di dalamnya suara dan video.

Dari penjelasan beberapa ahli di atas, dapat kita tarik kesamaan definisi multimedia yaitu kemampuan untuk mengolah dan menampilkan beberapa macam media seperti teks, grafik, gambar, audio, video, dan animasi.

b. Jenis Multimedia

Apabila dilihat dari karakteristiknya, multimedia dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier merupakan multimedia satu arah, artinya pengguna multimedia ini hanya bisa mendapatkan informasi saja, tanpa bisa memberikan *feedback* yang besar misalnya TV, Film. Sedangkan multimedia interaktif menyediakan berbagai kebebasan navigasi bagi para penggunanya. Pengguna multimedia interaktif dapat memberikan berbagai macam *feedback* melalui berbagai macam alat kontrol yang disediakan (Pengertian definisi, 2013).

c. Evaluasi Multimedia

Tentunya pada saat menyusun sebuah media pembelajaran akan melalui tahap-tahap penyeleksian terlebih dahulu. Demi menghasilkan media pembelajaran yang baik, maka perlu diperhatikan hal-hal yang harus dijadikan fokus penilaian. Di bawah ini, beberapa aspek yang menjadi fokus penilaian multimedia pembelajaran menurut Wahono (2006):

- 1) Aspek Desain Pembelajaran
 - a) Kejelasan tujuan pembelajaran
 - b) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum

- c) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
 - d) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
 - e) Interaktivitas
 - f) Pemberian motivasi belajar
 - g) Kontekstualitas dan aktualitas
 - h) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
 - i) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
 - j) Kedalaman materi
 - k) Kemudahan untuk dipahami
 - l) Sistematis, runtut, alur logika jelas
 - m) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
 - n) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
 - o) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
 - p) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi
- 2) Aspek Komunikasi Visual
- a) Komunikatif
 - b) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan
 - c) Sederhana dan memikat
 - d) Audio (narasi, *sound effect*, *backsound*, musik)
 - e) Visual (*layout design*, *typography*, warna)
 - f) Media bergerak (animasi, *movie*)
 - g) Layout interactive (ikon navigasi)

5. Cara Manusia Belajar

Pada bagian ini akan saya paparkan 2 hal yang berkaitan dengan cara manusia belajar yaitu kecenderungan kecerdasan manusia dan tahapan dalam proses belajar manusia. Kecenderungan kecerdasan manusia adalah kondisi atau tipe kecerdasan yang khas pada setiap diri manusia yang mewujudkan minat dan bakat mereka pada suatu hal. Sedangkan yang dimaksud dengan tahapan dalam proses belajar manusia adalah tahap-tahap yang dilalui diri manusia untuk mendapatkan ilmu atau informasi baru. Kedua hal di atas tidak dapat meraih hasil maksimal dengan sendiri-sendiri, melainkan harus dipenuhi secara bersama-sama.

a. Konsep Kecenderungan oleh Lou Russel (1999)

Menurut Russel (1999) memaparkan bahwa kecenderungan menggambarkan bagaimana cara seseorang menyerap informasi baru. Kecenderungan tidak berhubungan dengan seberapa kecerdasan seseorang, kecenderungan berhubungan dengan cara mereka menyerap materi.

Terdapat tiga macam kecenderungan, antara lain: visual, auditori, dan kinestetik. Ketiga kecenderungan tersebut masing-masing mempengaruhi karakter, minat, dan kelebihan pada diri manusia. Secara garis besar kecenderungan visual tertarik dengan gambaran-gambaran, baik itu pada saat mencari informasi atau pun saat memberikan informasi. Kecenderungan auditori seperti dengan namanya lebih suka menerima penjelasan melalui lisan secara langsung. Sedangkan kecenderungan kinestetik tertarik dengan hal-hal yang aktif (Russel, 1999 : 51).

Terdapat banyak ciri yang dimiliki ketiga kecenderungan, bahkan dapat kita amati dari tingkah lakunya. Namun hal tersebut tidak saya bahas di sini. Saya akan

fokus terhadap sifat yang selanjutnya akan mempengaruhi minat dan bakat mereka dalam menyerap informasi, baik itu pada saat belajar dengan pengajar atau pun saat belajar mandiri menggunakan media pembelajaran.

Bukan berarti setiap manusia hanya memiliki satu kecenderungan saja. Manusia memiliki ketiganya, tetapi masing-masing memiliki kadar yang berbeda. Kadar kecenderungan yang paling tinggilah yang membentuk karakter mereka.

Lou Russel juga memaparkan bahwa seseorang dapat menggunakan setiap kecenderungannya dalam menyerap informasi baru, tetapi berusaha menggunakan kecenderungan yang kadarnya lebih rendah akan kurang efektif dan kurang efisien. Oleh karena itu penting bagi seorang pengajar untuk memperhatikan berbagai kecenderungan tersebut. Dengan begitu pengajar dapat merencanakan metode dan media belajar yang paling tepat untuk meraih hasil belajar yang maksimal.

b. Konsep *Multiple Intelligences* oleh Howard Gardner (1999)

Menurut Gardner (1999 : 91), ia berpendapat bahwa kecerdasan tidak terbatas hanya pada kecerdasan logis/matematis dan linguistik/verbal. Kemudian di dalam bukunya sendiri yang berjudul "*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*", beliau mendefinisikan kecerdasan sebagai kemampuan untuk memecahkan suatu masalah atau untuk menciptakan suatu produk yang bernilai dalam suatu budaya.

Menurut Howard Gardner terdapat 10 kecerdasan yang dimiliki oleh setiap manusia, sebagai berikut:

1) Kecerdasan logis/matematis

Yaitu kecerdasan yang selalu menggunakan logika, seperti pada saat menghitung, menganalisis persoalan, mempertimbangkan suatu dalil, dsb. Orang-orang ini menyukai angka, urutan, dan keteraturan. Dengan logika, mereka dapat berpikir dengan teliti baik secara deduktif atau pun induktif.

2) Kecerdasan linguistik/verbal

Yaitu kecerdasan yang membuat seseorang pandai dalam menganalisis dan mengolah kata-kata. Dengan kecerdasannya tersebut orang-orang ini mampu mengekspresikan hal-hal yang rumit melalui kata-kata sehingga dapat menghibur dan menarik perhatian orang lain.

3) Kecerdasan kinestetik

Yaitu kecerdasan untuk menggerakkan tubuh. Mereka yang memiliki kecerdasan ini mampu mengekspresikan suatu hal melalui gerakan tubuh serta bergerak dengan tangkas dan cermat. Tidak hanya seorang atlet yang menggunakan kecerdasan ini, seniman dan dokter bedah juga membutuhkan kecerdasan ini.

4) Kecerdasan spasial/visual

Kecerdasan untuk melihat dan menganalisis dunia visual dan spasial secara tepat. Visual berarti gambar, sedangkan spasial berarti ruang atau tempat. Orang-orang ini peka dan handal dalam mengolah warna, garis, dan ruang.

5) Kecerdasan musikal

Yaitu kecerdasan untuk menikmati atau pun menciptakan musik. Mereka memiliki kepekaan yang tinggi terhadap ritme, melodi, dan timbre pada

musik. Howard Gardner juga mengungkapkan bahwa kecerdasan musikal merupakan kecerdasan yang pertama kali muncul pada anak jenius. Bahkan pada suatu penelitian yang melibatkan anak didik usia 14 tahun di 17 negara menyimpulkan bahwa musik memiliki pengaruh terhadap perkembangan kemampuan matematika dan ilmu sains dalam diri seseorang.

6) Kecerdasan interpersonal

Yaitu kecerdasan untuk mengerti dan berhubungan baik dengan orang lain. Kecerdasan ini memunculkan kepekaan seseorang terhadap ekspresi wajah, suara, dan gerakan tubuh orang lain, sehingga dapat menyimpulkan suatu hal dari orang tersebut. Selain itu orang dengan kecerdasan ini mampu berkomunikasi dengan cara yang tepat dengan berbagai orang yang telah ia amati.

7) Kecerdasan intrapersonal

Yaitu kecerdasan untuk mengenali dan membuat perubahan pada diri sendiri. Banyak orang berpendapat bahwa kecerdasan ini merupakan yang paling jarang menonjol pada diri seseorang. Dengan kecerdasan ini seseorang mampu menyadari kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Ditambah dengan pengetahuan yang dimilikinya, ia dapat melakukan introspeksi, motivasi, bahkan membuat suatu perubahan pada dirinya.

8) Kecerdasan emosional

Yaitu kecerdasan untuk menerima, menilai, mengelola, dan mengontrol emosi baik pada dirinya sendiri maupun pada orang lain. Howard Gardner mengungkapkan bahwa ada 5 hal utama pada kecerdasan emosional, yaitu:

kemampuan menyadari dan mengelola emosi dalam diri, kepekaan terhadap emosi orang lain, kemampuan mengontrol emosi dalam diri, kemampuan merespon secara efektif terhadap emosi orang lain, dan kemampuan untuk memanfaatkan emosi sebagai alat untuk memotivasi.

9) Kecerdasan naturalis

Yaitu kecerdasan untuk mengenali dan memahami makhluk hidup lain dan alam semesta. Kecerdasan ini berguna untuk mengidentifikasi dan merespon secara tepat tentang segala hal yang berhubungan dengan alam.

10) Kecerdasan eksistensial

Yaitu kecerdasan untuk memikirkan hal-hal terkait eksistensi, contohnya alasan keberadaan manusia, bumi, dan adanya kehidupan. Kecerdasan ini sering dijumpai pada orang-orang pemikir seperti filsuf, terlebih filsuf eksistensial yang sering mempertanyakan dan mencoba mencari jawaban atas eksistensi hidup manusia.

Gardner (1999 : 91), memaparkan bahwa seperti konsep kecenderungan yang sebelumnya telah dibahas, kesepuluh kecerdasan di atas, semuanya terdapat pada diri manusia dengan porsi yang berbeda tiap kecerdasannya. Setiap kecerdasan dapat berupa bawaan lahir atau warisan genetik, namun dapat tumbuh baik melalui latihan yang direncanakan maupun melalui desakan dari kehidupan.

Howard Gardner juga menjelaskan bahwa setiap individu memiliki klasemen kecerdasannya masing-masing. Hal tersebut selanjutnya membentuk karakter, minat, dan bakat seseorang terhadap suatu hal. Contohnya seseorang dengan kecerdasan kinestetik sebagai andalannya, maka ia akan lebih tertarik dan mudah

belajar melalui praktik, demonstrasi, dan lain sebagainya. Oleh karena itu seorang pengajar harus mampu mengidentifikasi, mengenali, dan menghargai berbagai kecerdasan yang dimiliki para peserta didiknya.

Untuk memastikan bahwa seluruh mahasiswa belajar dengan cara yang terbaik bagi mereka, maka seorang pengajar harus mampu menghargai seluruh kecerdasan dengan menciptakan metode dan media belajar yang paling sesuai. Pemecahan arus pembelajaran dapat menjadi solusi. Kecerdasan yang dominan dapat didahulukan, namun kecerdasan yang kurang tetap harus difasilitasi di fase berikutnya. Bilamana mungkin, seluruh kecerdasan harus dihargai.

c. Konsep Proses Belajar oleh W. S. Winkel (2007)

Menurut Winkel (2007 : 5), bahwa proses belajar terutama belajar yang terjadi di sekolah, itu melalui tahap-tahap atau fase-fase, yaitu: motivasi, konsentrasi, mengolah, menggali 1, menggali 2, prestasi, dan umpan balik.

1) Tahap motivasi

Yaitu saat motivasi mahasiswa untuk melakukan kegiatan belajar bangkit. Hal ini dapat muncul akibat mahasiswa memperhatikan suatu hal yang menarik pada guru, lingkungan belajar, atau hal yang akan dipelajari. Tidak semua mahasiswa memiliki motivasi dan semangat belajar yang tinggi. Tidak sedikit pula mahasiswa yang mengikuti proses belajar dengan kondisi yang kurang baik. Tahap ini seperti menyatukan perhatian para mahasiswa, sekaligus menjelaskan pentingnya tujuan dari mempelajari materi saat itu. Walaupun merupakan tahap awal, namun tahap ini bisa disebut paling berpengaruh terhadap hasil belajar para mahasiswa. Apabila mahasiswa

tidak memasuki tahap ini dengan baik, maka dapat dipastikan ia akan menemui hambatan atau tidak mampu melanjutkan ke tahap selanjutnya.

2) Tahap konsentrasi

Tahap ini hampir sama dengan tahap motivasi. Bedanya pada tahap kedua ini, para mahasiswa ditunjukkan dengan hal-hal yang relewan dengan materi belajar. Jadi sang pengajar menggiring perhatian mahasiswa yang telah didapat di tahap pertama menuju ke materi belajar.

3) Tahap mengolah

Tahap ini di saat mahasiswa menahan informasi yang diterima pada tempat penyimpanan ingatan jangka pendek. Informasi tersebut selanjutnya akan diberi makna seperti sandi-sandi sesuai dengan penangkapan masing-masing. Hasil dari proses ini adalah simbol-simbol khusus yang antara satu siswa dan lainnya akan berbeda. Proses tersebut bergantung pada pengetahuan dan pengalaman sebelumnya yang dimiliki mahasiswa. Oleh karena itu penangkapan setiap orang terhadap informasi yang diperhatikannya terkesan berbeda.

4) Tahap menyimpan

Merupakan tahap pada saat mahasiswa menyimpan simbol-simbol bermakna dari tempat ingatan jangka pendek ke gudang ingatan jangka panjang. Sampai tahap ini hasil belajar bisa dibilang sudah diperoleh.

5) Tahap menggali (1)

Pada tahap ini, mahasiswa memanggil suatu ingatan dari *long term memory* ke *short term memory* dengan tujuan membantu masuknya informasi baru

yang terkait untuk masuk. Jadi bisa dibilang bahwa tahap menggali (1) dilalui untuk kepentingan belajar. Hal ini yang mengakibatkan seseorang lebih mudah menyerap informasi baru yang terkait dengan ingatan sebelumnya, dibandingkan dengan menyerap informasi yang benar-benar asing.

6) Tahap menggali (2)

Yaitu pada saat mahasiswa memanggil ingatan dari *long term memory* untuk persiapan tahap prestasi. Tahap ini bisa dibilang dilalui untuk kepentingan pemanfaatan, seperti bekerja, menyelesaikan tugas, menjawab persoalan, dan lain sebagainya.

7) Tahap prestasi

Tahap ini pada saat ingatan yang sebelumnya telah digali digunakan untuk menghasilkan prestasi atau sering disebut hasil belajar. Prestasi atau hasil belajar dapat berupa perubahan sikap, keterampilan dalam mengerjakan sesuatu, atau kemampuan untuk menjawab pertanyaan.

8) Tahap umpan balik

Maksud dari tahap ini adalah penguatan atau konfirmasi yang muncul baik dari dalam diri sendiri atau pun dari lingkungan yang menanggapi perolehan hasil belajar. Apabila hasil belajar positif, maka sang mahasiswa biasanya mendapatkan rasa puas dan senang, begitu sebaliknya.

6. Program *adobe flash* dalam pengembangan media pembelajaran

a. Program *flash*

Media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang digunakan saat ini memiliki berbagai macam bentuk. Perbedaan media tersebut salah satunya dapat dilihat dari *software* atau perangkat lunak yang digunakan. Berbagai macam *software* dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan proses pembelajaran, salah satunya *adobe flash*. *Adobe flash* merupakan perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan dalam pembuatan gambar maupun animasi serta mengkombinasikan berbagai jenis media seperti: gambar, teks, animasi, audio, maupun video. *Adobe flash* yang sebelumnya merupakan *macromedia flash* terus dikembangkan oleh perusahaan ternama dari Amerika Serikat, yaitu *adobe system incorporated* mulai dari versi CS3 hingga sekarang versi CS6.

Kelebihan dari *software adobe flash CS6* yakni berkaitan dengan fasilitas atau fitur yang dimiliki serta kegunaan dari *software* itu sendiri untuk desain gambar, pembuatan animasi maupun mengkombinasikan berbagai jenis media. *adobe flash CS6* merupakan penyempurnaan dari versi sebelumnya yaitu *adobe flash CS5* yang dapat digunakan untuk pembuatan animasi 2D maupun 3D.

Adobe flash CS 6 mempunyai banyak keunggulan dalam pembuatan media pembelajaran sebagai contoh pembuatan animasi. Sejalan dengan kebutuhan pendidik sangat baik jika mampu membuat media pembelajaran dengan program ini. *Adobe flash* merupakan program yang dirancang untuk membuat animasi dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil. Pada awalnya program ini memang diarahkan untuk membuat animasi atau aplikasi berbasis internet akan

tetapi juga dapat digunakan untuk membuat animasi dan aplikasi bukan berbasis internet. Dengan menggunakan *action script 2.0* ataupun *actions cript 3.0* yang dibawahnya, *flash* dapat digunakan untuk mengembangkan *game* atau bahan ajar seperti kuis dan simulasi.

Kreativitas dalam pembuatan media pembelajaran oleh animator sangat berperan besar. Menurut MADCOMS (2008: 1), Keunggulan dari program *flash* dibanding program lainnya, yaitu sebagai berikut:

- 1) Dapat membuat tombol interaktif dan dinamis dengan *movie* atau objek lain.
- 2) Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie* sehingga tampilan lebih menarik.
- 3) Dapat membuat perubahan video menjadi animasi.
- 4) Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.
- 5) Dapat dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe lain yang cukup umum, diantaranya adalah .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, dan .mov.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *adobe flash* adalah suatu program yang dirancang untuk membuat animasi dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil yang dapat berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif dengan menampilkan obyek 2 dimensi ataupun 3 dimensi yang dapat membuat lebih interaktif dengan menggunakan tombol navigasi sehingga dapat memunculkan efek animasi.

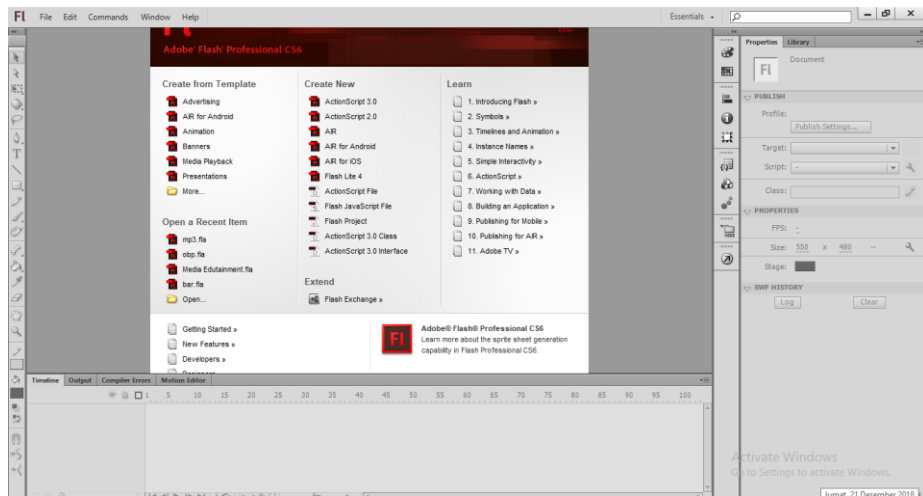
b. Action script

Action script merupakan bahasa pemrograman *flash* yang dalam menjalankannya dikombinasikan dengan kode-kode tertentu. Pada program *adobe flash CS6* mendukung semua versi *action script* mulai dari *action script 1*, *action script 2*, dan *action script 3*. Dalam pembuatan media terdapat tiga hal yang harus diperhatikan pada *action script* yaitu: event, target, dan action. Event adalah syarat kejadian sebuah aksi dijalankan dan target merupakan objek yang dikenai perintah *script*. Sedangkan *action* merupakan perintah didalam suatu objek. *action script* merupakan bahasa pemograman pada program *flash* yang digunakan untuk mengontrol *movie* serta objek lain yang digunakan pada aplikasi *flash player*.

Penggunaan *adobe flash* untuk pembuatan animasi atau pembuatan bahan ajar interaktif dengan memungsikan *tool-tool* yang tersedia pada *menu bar*, beberapa template dan komponen juga sudah disediakan siap digunakan. Dengan anggapan program *adobe flash* telah terinstal pada komputer yang akan gunakan.

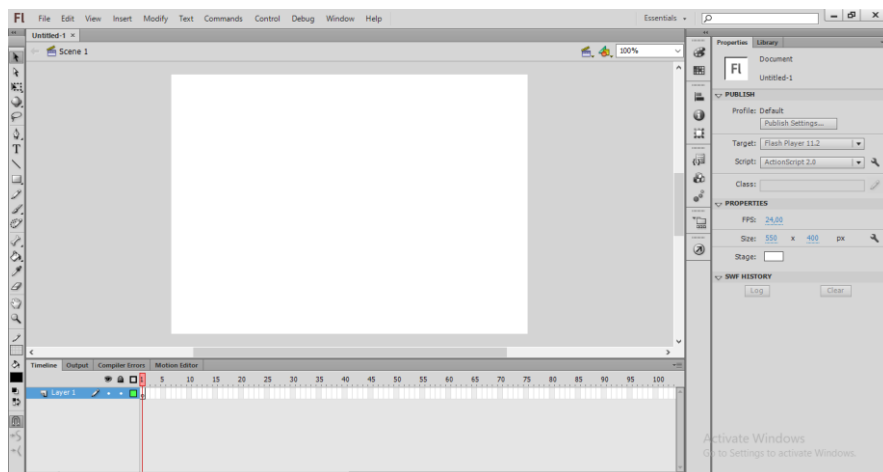
c. Komponen program Flash

Pada saat aplikasi *adobe flash CS6* diaktifkan, maka jendela dialog akan muncul. Untuk pembuatan media pembelajaran maka dapat menggunakan *action script 2.0* ataupun *action script 3.0*.



Gambar 2. Jendela dialog *adobe flash CS6*
(Sumber : Print screen PC)

Pada pembuatan media interaktif alinyemen vertikal ini menggunakan *action script 2.0*. Apabila kita menggunakan atau memilih program kerjanya dengan *actionscrip 2.0* maka akan muncul jendela kerja aplikasi *adobe flash CS6*. Dalam jendela kerja terdapat komponen-komponen yang akan dipakai dalam pembuatan program. Menurut MADCOMS (2012: 3-12), komponen dalam *adobe flash CS6* antara lain:



Gambar 3. Jendela kerja program *adobe flash CS6*
(Sumber : Print screen PC)

1) Menu Bar

Berada pada posisi paling atas menu bar adalah baris dari menu-menu utama dan masing-masing menu memiliki sub menu. Berisi kumpulan menu antara lain *file, edit view, insert, modify, text, commands, control, debug, window,* dan *help*.

2) *Toolbox*

Toolbox merupakan panel yang berisi tombol-tombol. Tombol-tombol berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol untuk menyeleksi, mengedit gambar, memberi warna, memodifikasi obyek, mengatur ukuran tampilan stage, dan lain-lain.

3) *Timeline*

Timeline merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur dan mengontrol jalannya animasi yang dibuat. *Timeline* berfungsi dalam menentukan durasi animasi, jumlah layer, frame, menempatkan script dan beberapa keperluan animasi lainnya.

4) *Stage*

Stage disebut juga layar panggung adalah lembar kerja yang berfungsi untuk membuat atau mendesain obyek yang akan dianimasikan. Obyek yang dibuat dalam lembar kerja dapat berupa obyek *Movie clip, Text, Button,* dan lain-lain.

5) *Panel Propertise*

Berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol yang dipilih sehingga dapat memodifikasi dan memaksimalkan fungsi dari tombol itu.

6) *Efek Filters*

Bagian dari *panel properties* untuk menampilkan berbagai jenis efek filter yang digunakan untuk memperindah tampilan objek.

7) *Motion Editor*

Motion editor berfungsi untuk melakukan kontrol animasi yang telah dibuat.

8) *Motion Preset*

Motion preset berfungsi untuk menyimpan format animasi yang telah jadi dan siap digunakan kapanpun.

7. Alinyemen vertikal pada kontruksi jalan

Geometrik merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa badan/ bentuk permukaan bumi adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian-bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan, serta nilai efisiensi yang optimal. Dalam membangun jalan raya itu dipengaruhi oleh topografi, sosial, ekonomi dan masyarakatnya. Didalam geometrik jalan tersebut terdapat dua alinyemen yaitu alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal.

Alinyemen jalan merupakan bagian dari geometrik jalan yang difokuskan pada perencanaan tikungan jalan dan tanjakan maupun turunan suatu jalan. Maka dari itu perencanaan alinyemen jalan harus diperhitungkan dengan baik, agar hasil perencanaan yang didapatkan dapat memberikan kenyamanan dalam berkendara.

Alinyemen vertikal merupakan perpotongan bidang vertikal dengan bidang perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk jalan 2 lajur 2 arah atau melalui tepi dalam masing-masing perkerasan untuk jalan dengan median. Atau disebut penampang memanjang jalan (terdiri landai dan lengkung).

Alinyemen vertikal secara umum meliputi :

- (1) Alinyemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.
- (2) Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar).
- (3) Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung.

Desain alinyemen vertikal perlu direncanakan karena berhubungan dengan sifat-sifat operasi kendaraan. Hampir seluruh kendaraan mobil dapat berjalan pada kelandaian 7-8% tanpa perbedaan menyolok dengan jalan datar, bahkan pada 3% sedikit sekali pengaruhnya. Namun kendaraan berat seperti truk lebih terpengaruhi dengan perubahan kelandaian tersebut.

Elemen- elemen dalam merencanakan alinyemen vertikal :

- (1) Landai minimum
- (2) Landai maksimum
- (3) Panjang kritis
- (4) Lengkung vertikal
- (5) Koordinasi alinyemen

Alinyemen vertikal mengikuti muka tanah asli akan mengurangi pekerjaan tanah, tetapi mungkin saja akan mengakibatkan jalan itu terlalu banyak tikungan. Tentu saja hal ini belum tentu sesuai dengan persyaratan yang diberikan sehubungan dengan fungsi jalannya. Muka jalan sebaiknya diletakan sedikit diatas muka tanah asli sehingga memudahkan dalam pembuatan drainase jalannya, terutama di daerah yang datar. Pada daerah yang seringkali dilanda banjir sebaiknya penampang memanjang jalan diletakan diatas elevasi muka banjir. Di daerah perbukitan atau pergunungan diusahakan banyaknya pekerjaan galian seimbang dengan pekerjaan timbunan, sehingga secara keseluruhan biaya yang dibutuhkan tetap dapat dipertanggung jawabkan. Perlu pula diperhatikan bahwa alinyemen vertikal yang direncanakan itu akan berlaku untuk masa panjang, sehingga sebaiknya alinyemen vertikal yang dipilih tersebut dapat dengan mudah mengikuti perkembangan lingkungan.

Alinyemen vertikal disebut juga penampang memanjang jalan yang terdiri dari garis-garis lurus dan garis-garis lengkung. Garis lurus tersebut dapat datar, mendaki atau menurun, biasa disebut berlandai. Landai jalan dinyatakan dengan persen.

Pada umumnya gambar rencana suatu jalan dibaca dari kiri kekanan, maka landai jalan diberi tanda positif untuk pendakian dari kiri ke kanan, dan landai negatif untuk penurunan dari kiri. Pendakian dan penurunan memberi efek yang berarti terhadap gerak kendaraan.

a. Landai Minimum

b. Berdasarkan kepentingan arus lalu-lintas, landai ideal adalah landai datar (0%).

Sebaliknya ditinjau dari kepentingan drainase jalan, jalan berlandailah yang ideal. Dalam perencanaan disarankan menggunakan:

(1) Landai datar untuk jalan-jalan diatas tanah timbunan yang tidak mempunyai kereb. Lereng melintang jalan dianggap cukup untuk mengalirkan air diatas badan jalan dan kemudian kelereng jalan.

(2) Landai 0,15 % dianjurkan untuk jalan-jalan diatas tanah timbunan dengan medan datar dan mempergunakan kereb. Kelandaian ini cukup membantu mengalirkan air hujan ke inlet atau saluran pembuangan.

(3) Landai minimum sebesar 0,3 - 0,5 % dianjurkan dipergunakan untuk jalan-jalan didaerah galian atau jalan yang memakai kereb. Lereng melintang hanya cukup untuk mengalirkan air hujan yang jatuh diatas badan jalan. Sedangkan landai jalan dibutuhkan untuk membuat kemiringan dasar saluran samping.

c. Landai Maksimum

Kelandaian 3 % mulai memberikan pengaruh kepada gerak kendaraan mobil penumpang, walaupun tidak seberapa dibandingkan dengan gerakan kendaraan truk yang terbebani penuh. Pengaruh dari adanya kelandaian ini dapat terlihat dari kurangnya kecepatan jalan kendaraan atau mulai dipergunakannya gigi rendah. Kelandaian tertentu masih dapat diterima jika kelandaian tersebut mengakibatkan kecepatan jalan tetap lebih besar dari setengah kecepatan rencana. Untuk membatasi pengaruh perlambatan kendaraan truk terhadap arus lalu-lintas, maka

ditetapkan landai maksimum untuk kecepatan rencana tertentu. Bina Marga (luar kota) menetapkan kelandaian maksimum seperti pada tabel 2, yang dibedakan atas kelandaian maksimum standar dan kelandaian maksimum mutlak. Jika tidak terbatas oleh kondisi keuangan, maka sebaiknya dipergunakan kelandaian standar. AASHTO membatasi kelandaian maksimum berdasarkan keadaan medan apakah datar, perbukitan ataukah pegunungan.

Kelandaian maksimum antara lain :

- (1) Kelandaian maksimum dimaksudkan untuk memungkinkan kendaraan bergerak- terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti.
- (2) Kelandaian maksimum didasarkan pada kecepatan truk yang bermuatan penuh yang mampu bergerak dengan penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh kecepatan semula tanpa harus menggunakan gigi rendah.
- (3) Kelandalan maksimum untuk berbagai VR ditetapkan dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kelandaian maksimum yang diizinkan

VR (km/jam)	120	110	100	80	60	50	40	<40,
Kelandaian Maksimal	3	3	4	5	8	9	10	10

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.

d. Panjang kritis suatu kelandaian

Panjang kritis yaitu panjang landai maksimum yang harus disediakan agar kendaraan dapat mempertahankan kecepatannya sedemikian sehingga penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh VR. Lama perjalanan tersebut ditetapkan tidak lebih dari satu menit. Landai maksimum saja tidak cukup merupakan faktor penentu dalam perencanaan alinyemen vertikal, karena jarak yang pendek memberikan faktor pengaruh yang berbeda dibandingkan dengan jarak yang panjang pada kelandaian yang sama. Kelandaian besar akan mengakibatkan penurunan kecepatan truk yang cukup berarti jika kelandaian tersebut dibuat pada panjang jalan yang cukup panjang, tetapi kurang berarti jika panjang jalan dengan kelandaian tersebut hanya pendek saja.

Tabel 2. Kelandaian maksimum jalan.

Kecepatan km/jam	Jalan Arteri luar kota (AASHTO'90)			Jalan antar kota (Bina Marga)	
	Datar	Perbukitan	Pegunungan	Kelandaian Maksimum Standar (%)	Kelandaian Maksimum mutlak (%)
40				7	11
50				6	10
64	5	6	8		
60				5	9
80	4	5	7	4	8
96	3	4	6		
113	3	4	5		

Sumber : Traffic Engineering Handbook, 1992 dan PGJLK, Bina marga' 1990 (Rancangan Akhir)

Batas kritis umumnya diambil jika kecepatan truk berkurang mencapai 30 – 75 % kecepatan rencana, atau kendaraan terpaksa mempergunakan gigi rendah. Pengurangan kecepatan truk dipengaruhi oleh besarnya kecepatan rencana dan kelandaian. Kelandaian pada kecepatan rencana yang tinggi akan mengurangi kecepatan truk sehingga berkisar antara 30 – 50 % kecepatan rencana selama 1 menit perjalanan. Tetapi pada kecepatan rencana yang rendah, kelandaian tidak begitu mengurangi kecepatan truk. Kecepatan truk selama 1 menit perjalanan, pada kelandaian $\pm 10\%$ dapat mencapai 75% kecepatan rencana. Tabel 2 memberikan panjang kritis yang disarankan oleh bina marga (luar kota), yang merupakan kira-kira panjang 1 menit perjalanan, dan truk bergerak dengan beban penuh. Kecepatan truk pada saat mencapai panjang kritis adalah sebesar 15 – 20 km/jam.

Pada jalan-jalan berlandai dan volume yang tinggi, seringkali kendaraan-kendaraan berat yang bergerak dengan kecepatan dibawah kecepatan rencana menjadi penghalang kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan sekitar kecepatan rencana. Untuk menghindari hal tersebut perlulah dibuat lajur pendakian. Lajur pendakian adalah lajur yang disediakan khusus untuk truk bermuatan berat atau kendaraan yang berjalan dengan kecepatan lebih rendah, sehingga kendaraan lain dapat mendahului kendaraan yang lebih lambat tanpa mempergunakan lajur lawan.

Tabel 3. Panjang kritis untuk kelandaian yang melebihi kelandaian maksimum standar.

KECEPATAN RENCANA (KM /JAM)											
80		06		50		40		30		20	
5%	500 m	6%	500 m	7%	500 m	8%	420 m	9%	340 m	10%	250 m
6%	500 m	7%	500 m	8%	420 m	9%	340 m	10%	250 m	11%	250 m
7%	500 m	8%	420 m	9%	340 m	10%	250 m	11%	250 m	12%	250 m
8%	420 m	9%	340 m	10%	250 m	11%	250 m	12%	250 m	13%	250 m

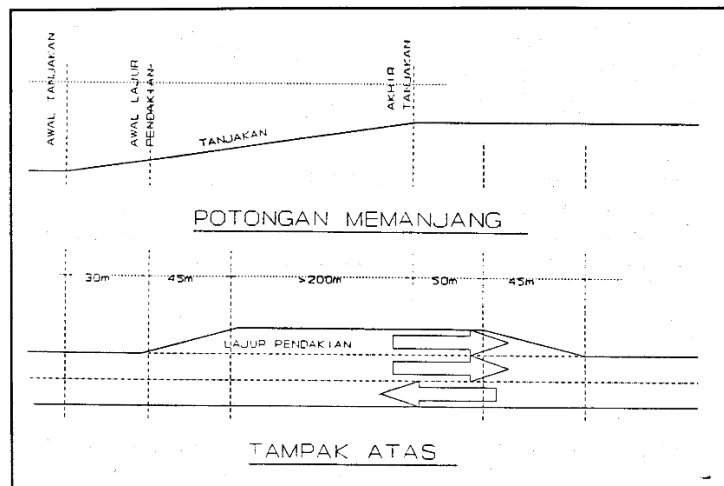
Sumber : Buku Silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

Penempatan lajur pendakian dilakukan sebagai berikut :

- (1) Lajur pendakian dimaksudkan untuk menampung truk-truk yang bernuatan berat atau kendaraan lain yang berjalan lebih lambat dari kendaraan lain pada umumnya, agar kendaraan lain dapat mendahului kendaraan lambat tersebut tanpa harus berpindah lajur atau menggunakan lajur arah berlawanan.
- (2) Lajur pendakian harus disediakan pada ruas jalan yang mempunyai kelandaian yang besar, menerus, dan volume lalu lintasnya relatif padat.
- (3) Penempatan lajur pendakian harus dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Disediakan pada jalan arteri atau kolektor,
 - b) Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 SMP/hari, dan persentase truk > 15 %.
- (4) Lebar lajur pendakian sama dengan lebar lajur rencana.
- (5) Lajur pendakian dimulai 30 meter dari awal perubahan kelandaian dengan

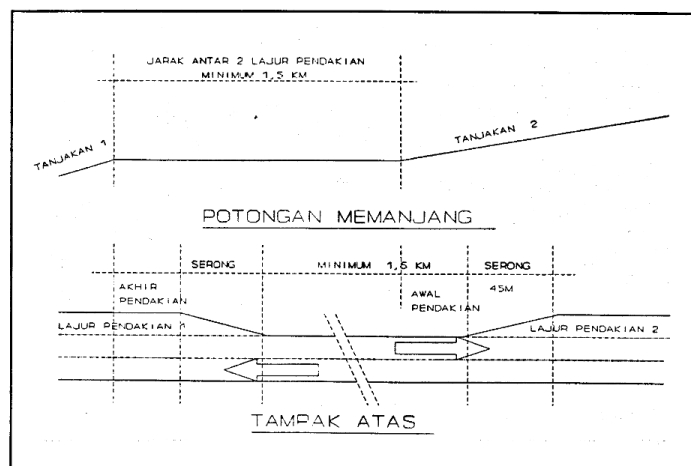
serongan sepanjang 45 meter dan berakhir 50 meter sesudah puncak kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter (lihat gambar 4.)

(6) Jarak minimum antara 2 lajur pendakian adalah 1,5 Km (Lihat gambar 5.)



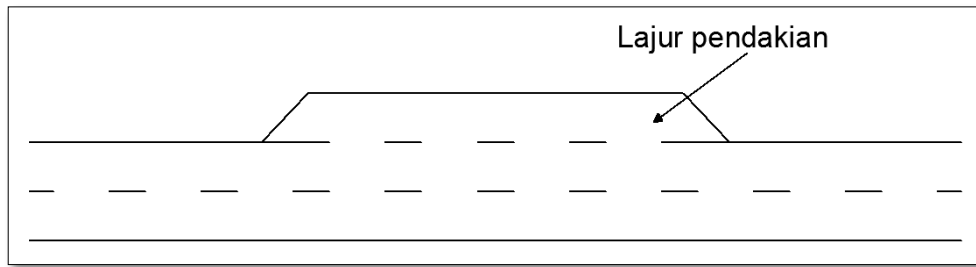
Gambar 4. Lajur pendakian *tipikal*

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 5. Jarak antara dua lajur pendakian

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 6. Lajur pendakian

Panjang kritis dapat ditetapkan dari Tabel 4.

Tabel 4. Panjang Kritis

Kecepatan pada awal tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)							
	4	5	6	7	8	9	10	
80	630	460	360	270	230	230	200	
60	320	210	160	120	110	90	80	

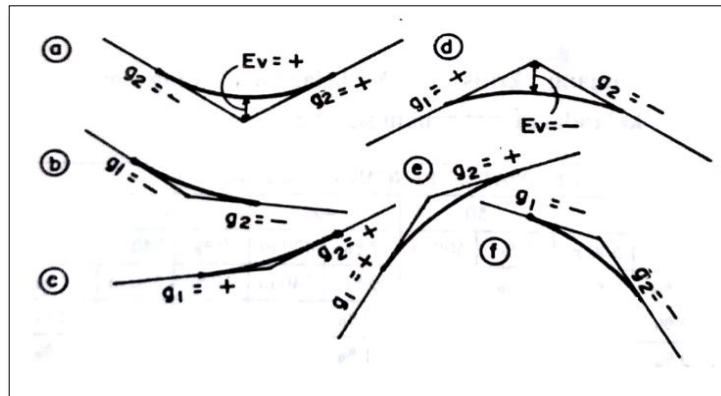
Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan pembinaan konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.

e. Lengkung vertikal

Pergantian dari suatu kelandaian ke kelandaian yang lain dilakukan dengan mempergunakan lengkung vertikal. Lengkung vertikal tersebut direncanakan sedemikian rupa sehingga memenuhi keamanan, kenyamanan dan drainase. Jenis lengkung vertikal dilihat dari letak titik perpotongan kedua bagian lurus (tangen), adalah :

- (1) Lengkung vertikal cekung, adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada diatas permukaan jalan.
- (2) Lengkung vertikal cembung, adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada diatas permukaan jalan yang bersangkutan.

Lengkung vertikal dapat berbentuk salah satu dari enam kemungkinan pada gambar 7.



Gambar 7. Jenis lengkung vertikal dilihat dari titik perpotongan kedua tangen
 Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

Lengkung vertikal type a, b dan c dinamakan lengkung vertikal cekung.

Lengkung vertikal type d, e dan f dinamakan lengkung vertikal cembung.

(1) Lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi yang mengalami perubahan kelandaian dengan tujuan :

- (a) mengurangi guncangan akibat perubahan kelandaian; dan
- (b) menyediakan jarak pandang henti.

(2) Lengkung vertikal dalam tata cara ini ditetapkan berbentuk parabola sederhana, (a) jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung, panjangnya ditetapkan dengan rumus:

$$L = \frac{A S^2}{40S}$$

Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung,

Panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$L = 2S \frac{40S}{A}$$

Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus :

$$L = A.Y$$

$$L = \frac{S^2}{40S}$$

Dimana :

L = Panjang lengkung vertikal (m),

A = Perbedaan grade (m),

Jh = Jarak pandangan henti (m),

Y = Faktor penampilan kenyamanan, didasarkan pada tinggi obyek 10
cm dan tinggi mata 120 cm

Y dipengaruhi oleh jarak pandang di malam hari, kenyamanan, dan penampilan.

Y ditentukan sesuai Tabel 5.

Tabel 5. Penentuan faktor penampilan kenyamanan, Y

Kecepatan Rencana (km/jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan, Y
< 40	1,5
40-60	3
> 60	8

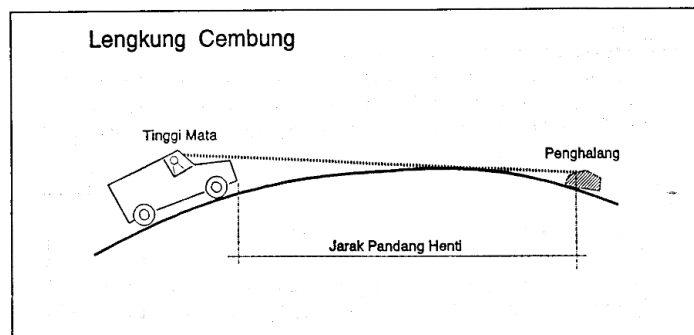
Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.

Panjang lengkung vertikal bisa ditentukan langsung sesuai Tabel 5. yang didasarkan pada penampilan, kenyamanan, dan jarak pandang. Untuk Jelasnya lihat Gambar 7. dan Gambar 8.

Tabel 6. Panjang minimum lengkung vertikal

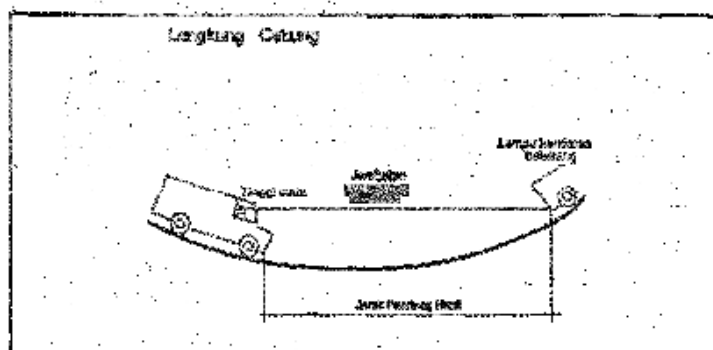
Kecepatan Rencana (km/jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Lengkung (m)
< 40	1	20-30.
40-60	0,6	40-80
> 60	0,4	80-150

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 8. Lengkung vertikal cembung

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 9. Lengkung vertikal cekung

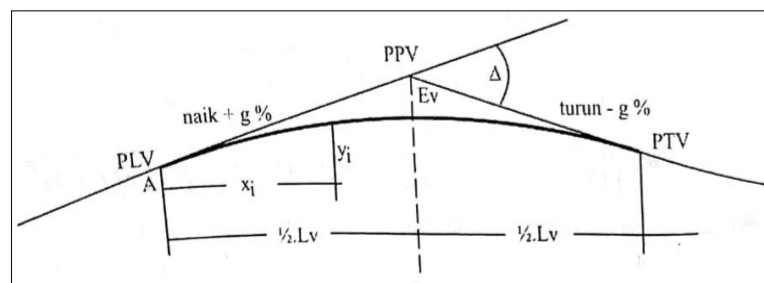
Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.

E_v = Pergeseran vertikal dari titik PPV kebagian lengkung

Rumus umum parabola $d^2Y/dx^2=r$ (konstanta). Hasilnya akan tampak tinggi rendahnya permukaan jalan terhadap muka air tanah asli.

Faktor- faktor yang mempengaruhi adalah :

- (1) Jarak pandang yang ada pada lengkung vertikal.
- (2) Tinggi mata pengemudi dan tinggi objek.
- (3) Kelandaian maksimal dan panjang yang diijinkan.



Gambar 11. Alinyemen vertikal

Sumber : Buku Hendra Suryadharma dan Benidiktus Susanto Rekayasa Jalan Raya 1999.

PLV = peralihan lengkung vertikal

PTV = peralihan tangen vertikal

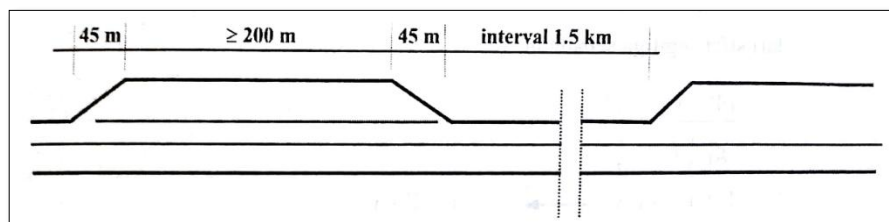
PPV = pusat perpotongan vertikal

Kemampuan pendakian kendaraan dipengaruhi oleh panjang pendakian (panjang kritis landai) dan besarnya landai.

Landai jalan adalah suatu besaran yang menunjukkan kenaikan/penurunan vertikal dalam suatu jarak horizontal (dalam persen).

Landai maksimal : yaitu besaran tanjakan/turunan yang masih diperbolehkan dan tergantung pada kecepatan rencana (daftar 1 PPGJR).

Panjang kritis landai : panjang pendakian yang mengakibatkan pengurangan kecepatan sebesar 25km/jam, sehingga masih dapat diterima tanpa gangguan. Hal ini akan mengakibatkan biaya tinggi. Pada *segmen* jalan khusus yang akan mengakibatkan kecepatan kendaraan berat mencapai kecepatan lambat, maka dibutuhkan jalan khusus untuk kendaraan berta yaitu jalur lambat.



Gambar 12. Jalur khusus kendaraan berat

Sumber : Buku Hendra Suryadharma dan Benidiktus Susanto Rekayasa Jalan Raya 1999

Kriteria jalan dengan jalur pendakian :

- (1) Jalan arteri atau kolektor
- (2) Kelandaian rerata 5% atau lebih yang menerus lebih dari 1 km
- (3) Volume lalu lintas rencana diatas 30.000 smp/hari

Macam lengkung vertikal terdiri dari dua macam yaitu lengkung vertikal cekung dan lengkung vertikal cembung, sedangkan jenis lengkung digunakan adalah lingkaran, parabola sederhana, parabola pangkat tiga dan spiral (*clothoida*). Yang paling sering digunakan adalah parabola sederhana simetris karena hitungannya sederhana, panjang jarak pandangan lebih jauh sehingga mengakibatkan kenyamanan bagi pengguna jalan.

Perhatikan gambar 11 didepan bahwa titik A adalah titik peralihan dari bagian lurus ke bagian lengkung vertikal yang disebut PLV, titik B adalah titik peralihan dari bagian lengkung ke bagian lurus disebut PTV dan titik potong kedua

kelandaian disebut PPV. Titik disepanjang lengkung vertikal terletak pada sistem sumbu *koordinat* X dan Y yang berpusat pada awal lengkung. Persamaan lengkung vertikal diturunkan dengan asumsi bahwa panjang lengkung vertikal sama dengan *proyeksi* lengkung tersebut pada bidang horizontal. Di sepanjang lengkung vertikal, perubahan garis singgung adalah tetap ($dy/dx=r$).

$$dy/dx=r.x+C$$

$$x=0 \longrightarrow dy/dx= g_1$$

$$C=g_1$$

$$x=L \longrightarrow dy/dx= g_2 \longrightarrow r.L+g_1=g_2 \longrightarrow r=(g_2-g_1).L$$

$$dy/dx = \frac{(g_1+g_2)}{L}.X+g_1 \dots\dots\dots \text{diintegalkan}$$

$$Y = \left(\frac{g_1+g_2}{L} \right) \cdot \frac{X^2}{2} + g_1 \cdot X + C''$$

$$X=0 \text{ kalau } Y=0 \longrightarrow C''=0$$

$$Y = \left(\frac{g_2+g_1}{L} \right) \cdot \frac{X^2}{2} + g_1 \cdot X + g_1 \cdot X$$

Dari sifat segitiga sebangun :

$$\frac{(Y+y)}{g_1 \frac{1}{2}L} = \frac{X}{\frac{1}{2}L}$$

$$Y+y = g_1 \cdot X \longrightarrow g_1 \cdot X = Y+y$$

$$Y = -\frac{(g_1+g_2)}{2L} X^2 + Y+y$$

$$Y = -\frac{(g_1+g_2)}{2L} X^2$$

Bila $A = g_1 - g_2$ (perbedaan kelandaian).....%, maka

$$Y = -\frac{A}{200.L} X^2$$

Jika A dinyatakan dalam *persen*

$$\text{Untuk } X = \frac{1}{2}L \longrightarrow y = Ev$$

$$E_v = \frac{AL}{800} \dots\dots\dots(1)$$

Persamaan tersebut berlaku untuk lengkung vertikal cembung dan cekung, jika E_v positif lengkung vertikal cembung dan E_v negatif lengkung vertikal cekung.

a) Perhitungan lengkung vertikal

Cara perhitungan lengkung vertikal adalah sebagai berikut :

(1) Rumus umum untuk lengkung vertikal cembung dan cekung :

$$T_x = T_{PLV} + \frac{g_1 \cdot X}{100} + y$$

T_x = Tinggi suatu titik pada lengkung parabola x meter dari PLV

T_{PLV} = Tinggi titik PLV (meter)

g_1 = Kelandaian (%)

X = Jarak horizontal dari PLV

$$y = \frac{A}{200 \cdot Lv} \cdot X^2 \text{ (meter)}$$

A = Perbedaan aljabar landai ($g_1 - g_2$) %

L_v = Panjang horizontal lengkung vertikal

(2) Bila tinggi titik dihitung dari titik PTV, rumusnya :

$$T_x = T_{PTV} - \frac{g_2 \cdot X}{100} + y$$

T_{PTV} = tinggi titik PTV (meter)

g_2 = kelandaian (%)

(3) Untuk menghitung titik PLV, PTV dari titik PPV atau sebaliknya :

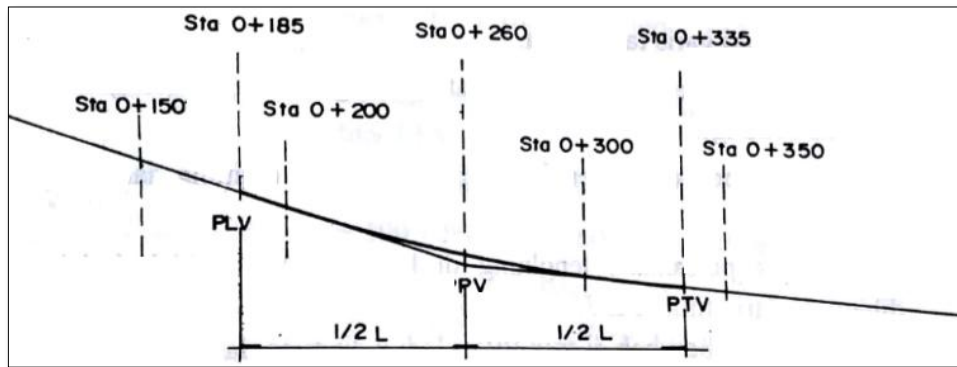
$$T_{PLV} = T_{PPV} - \frac{g_1}{100} \cdot \frac{Lv}{2}$$

$$T_{PTV} = T_{PPV} + \frac{g_2}{100} \cdot \frac{Lv}{2}$$

(4) Sebaliknya jika menghitung tinggi titik *PPV* dari *PLV* dan *PTV* :

$$T_{PPV} = T_{PLV} + \frac{g_2}{100} \cdot \frac{Lv}{2}$$

b) Contoh Soal Perhitungan



Gambar 13. contoh perhitungan

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

PPV diketahui berada pada Sta 0+260 dan mempunyai elevasi +100 m. Perubahan kelandaian terjadi dari - 85 (menurun dari kiri) kelandaian sebesar - 2% (menurun dari kiri), dan panjang lengkung vertikal direncanakan sepanjang 150m.

- (1) Berapakah tinggi rencana sumbu jalan pada Sta 0+150 m ?
- (2) Berapakah tinggi rencana sumbu jalan pada Sta 0+200 m ?
- (3) Berapakah tinggi rencana sumbu jalan pada Sta 0+260 m ?
- (4) Berapakah tinggi rencana sumbu jalan pada Sta 0+300 m ?
- (5) Berapakah tinggi rencana sumbu jalan pada Sta 0+350 m ?

$$g_1 = -8.5 \qquad g_2 = -2\%$$

$$A = g_1 - g_2 = -8.5 - (-2) = -6.5\%$$

$$L = 150 \text{ m}$$

$$\text{Persamaan umum lengkung vertikal : } y = \frac{Ax^2}{200L}$$

$$y = \frac{-6x^2}{200.150}$$

$$y = \frac{-x^2}{5000}$$

y dihitung dari garis tangennya.

Bertanda negatif, berarti ketas dari garis tangen (lengkung vertikal cekung). Untuk persamaan lengkung di kiri PPV, x dihitung dari titik PLV. Untuk persamaan lengkung di kanan PPV, x tidak boleh dihitung dari titik PLV. Hal ini disebabkan kelandaian tidak menerus, tetapi berubah dititik PPV. Jadi x dihitung dari titik PTV. Elevasi di sembarang titik pada alinyemen vertikal ditentukan dari kelandaian dari *kordinat y*.

Sta PLV berada pada Sta 0+ 260 – 1/2 L, yaitu Sta 0 + 185

Sta PTV berada pada Sta 0+ 260 + 1/2 L, yaitu Sta 0 + 335

Jawaban

Sta 0+150 → Terletak pada bagian lurus berlandai – 8 %

Berada sejauh (260-150) m = 110 m di kiri PPV.

PPV mempunyai ketinggian + 100m. Elevasi sumbu jalan pada Sta 0+ 150 m = +100 + 8%.100 = +108,80 m.

Sta 0+200 → Terletak pada lengkung vertikal sebelah kiri titik PPV.

Elevasi bagian tangen pada Sta)+200= +100+8%

(260-200)=+104,80 m. Elevasi sumbu jalan pada Sta

0+200 adalah elevasi bagian tangennya dikurangi

y_1 untuk x_1 sejauh (200-185) m = 15 m dari PLV.

Elevasi sumbu jalan = +104, 80 + 15²/5000=

+104,845 m.

Sta 0+260 → Terletak pada posisi PPV.

Elevasi sumbu jalan pada Sta 0+260 = *elevasi*

$$PPV + E_v = 100 + 75^2/5000 = +101,125 \text{ m.}$$

Sta 0+300 → Terletak pada lengkung vertikal sebelah kanan titik

PPV. *Elevasi* bagian tangen pada Sta 0+300 = +100

$$- 2\% \cdot (300-260) = +99,20 \text{ m. } \textit{Elevasi sumbu jalan}$$

pada Sta 0+ 300 adalah *elevasi* bagian tangennya

dikurangi y_2 untuk x_2 sejauh $(335 - 300)\text{m} + 35 \text{ m}$

dari PTV. *Elevasi sumbu jalan* = $+99,20 + 35^2/5000$

$$= +99,445 \text{ m.}$$

Sta 0+350 → Terletak pada bagian lurus berlandai – 2%

Berada sejauh $(350-260) \text{ m} + 90 \text{ m}$ di kanan PTV.

PPV mempunyai ketinggian +100 m. *Elevasi sumbu*

$$\textit{jalan pada Sta 0 + 350} = +100 - 2\% \cdot 90 = +98,20 \text{ m.}$$

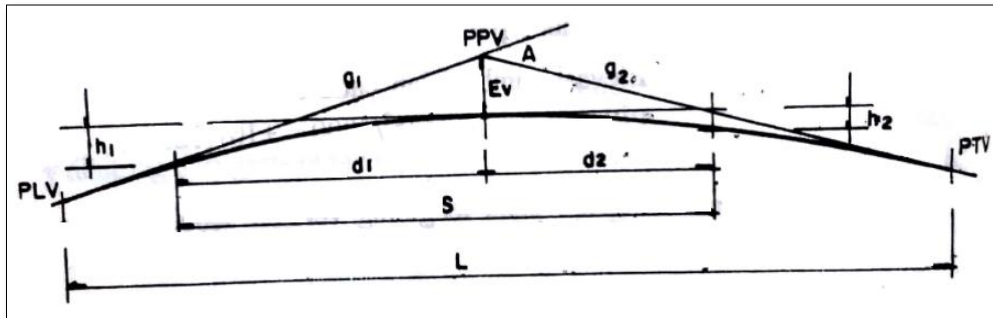
2) Lengkung vertikal cembung

Bentuk lengkung vertikal seperti yang diuraikan terdahulu, berlaku untuk lengkung vertikal cembung atau lengkung vertikal cekung. Hanya saja untuk masing-masing lengkung terdapat batasan-batasan yang berhubungan dengan jarak pandangan. Pada lengkung vertikal cembung, pembatasan berdasarkan jarak pandangan dapat dibedakan atas 2 keadaan yaitu :

(1) Jarak pandangan berada seluruhnya dalam daerah lengkung ($S < L$)

(2) Jarak pandangan berada diluar dan didalam daerah lengkung ($S > L$)

Lengkung vertikal cembung dengan $S < L$



Gambar 14. Jarak pandangan pada lengkung vertikal cembung ($S < L$)

Sumber : Buku Silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

Dari persamaan (35) diperoleh $V = \frac{Ax^2}{200L}$, atau dapat pula dinyatakan

dengan $y = kx^2$, dimana :

$$k = \frac{A}{200L}$$

Lengkung parabola $y = kx^2$ (k konstanta)

$$y = Ev \longrightarrow Ev = k (1/2L)^2$$

$$y = h_1 \longrightarrow h_1 = k d_1^2$$

$$y = h_2 \longrightarrow h_2 = k d_2^2$$

$$\frac{h_1}{Ev} = \frac{k d_1^2}{k \frac{1}{4} L^2} \quad \frac{h_2}{Ev} = \frac{k d_2^2}{k \frac{1}{4} L^2}$$

$$\frac{h_1}{Ev} = \frac{4 d_1^2}{L^2} \quad \frac{h_2}{Ev} = \frac{4 d_2^2}{L^2}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{h_1 L^2}{4Ev}} \quad d_2 = \sqrt{\frac{h_2 L^2}{4Ev}}$$

$$S = d_1 + d_2 = \sqrt{\frac{h_1 L^2}{4Ev}} + \sqrt{\frac{h_2 L^2}{4Ev}}$$

$$Ev = \frac{AL}{800}$$

$$S = \sqrt{\frac{200h_1 L}{A}} + \sqrt{\frac{200h_2 L}{A}}$$

$$S = \sqrt{\frac{100L}{A}} \cdot (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})$$

$$S^2 = \frac{100L}{A} \cdot (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2$$

$$L = \frac{AS^2}{100 (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2} \dots\dots\dots(1)$$

Jika dalam perencanaan dipergunakan jarak pandangan henti menurut Bina

Marga, dimana

$$h_1 = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m dan}$$

$$h_2 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

Maka :

$$L = \frac{AS^2}{100 (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

$$L = \frac{AS^2}{399} = CAS^2 \dots\dots\dots(2)$$

Jika dalam perencanaan dipergunakan jarak pandangan menyiap menurut

Bina Marga,

dimana : $h_1 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m dan}$

$$h_2 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

Maka :

$$L = \frac{AS^2}{100 (\sqrt{2,40} + \sqrt{2,40})^2}$$

$$L = \frac{AS^2}{960} = CAS^2 \dots\dots\dots(3)$$

C= konstanta garis pandangan untuk lengkung vertikal cembung dimana $S < L$

Tabel 7. Nilai C untuk beberapa h_1 & h_2 berdasarkan AASHTO dan Bina Marga.

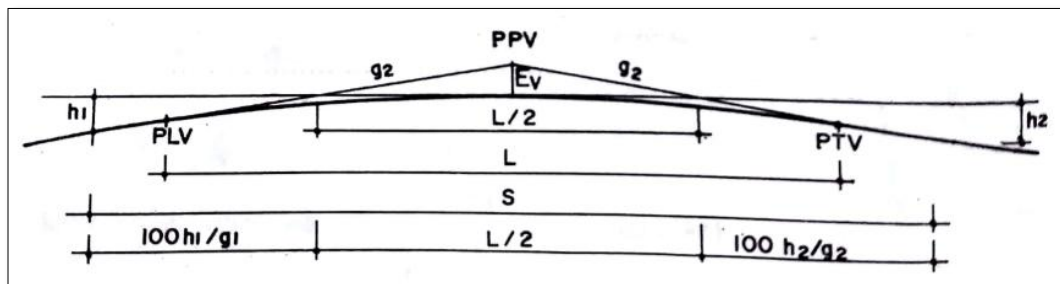
	AASHTO '90		AASHTO '90	
	JPH	JPM	JPH	JPM
Tinggi mata pengemudi (h_1) (m)	1,07	1,07	1,20	1,20
Tinggi objek (h_2) (m)	0,15	1,30	0,10	1,20
Konstanta C	404	946	399	960

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

JPH = Jarak pandangan henti

JPM = Jarak pandangan Menyiap

Lengkung vertikal cembung dengan $S > L$



Gambar 15. Jarak pandangan pada lengkung vertikal cembung ($S > L$)
 Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

$$S = \frac{1}{2} L + \frac{100 h_1}{g_1} + \frac{100 h_2}{g_2}$$

$$L = 2S - \frac{200 h_1}{g_1} + \frac{200 h_2}{g_2}$$

Panjang lengkung minimum jika $dL/dg = 0$, maka diperoleh :

$$\frac{h_1}{g_1^2} - \frac{h_2}{g_2^2} = 0 \qquad \frac{h_1}{g_1^2} = \frac{h_2}{g_2^2}$$

$$g_2 = g_1 \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

A merupakan jumlah aljabar dari $g_1 + g_2$

$$A = \left(\sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \right) g_1$$

$$g_1 = \frac{A\sqrt{h_1}}{\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}}$$

$$g_2 = \frac{A\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}}$$

$$L = 2S - \frac{200h_1(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})}{A\sqrt{h_1}} - \frac{200h_2(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})}{A\sqrt{h_2}}$$

$$L = 2S - \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} \dots\dots\dots(4)$$

Jika dalam perencanaan dipergunakan jarak pandangan henti menurut Bina

Marga, dimana : $h_1 = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$ dan

$$h_2 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

Maka :

$$L = 2S - \frac{200(\sqrt{0,10} + \sqrt{1,20})^2}{A}$$

$$L = 2S - \frac{399}{A} = 2S - \frac{C_1}{A} \dots\dots\dots(5)$$

Jika dalam perencanaan dipergunakan jarak pandangan menyiap menurut Bina Marga,

dimana : $h_1 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$ dan

$$h_2 = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

Maka :

$$L = 2S - \frac{200(\sqrt{1,20} + \sqrt{1,20})^2}{A}$$

$$L = 2S - \frac{960}{A} = 2S - \frac{C_1}{A} \dots\dots\dots(6)$$

C= konstanta garis pandangan untuk lengkung vertikal cembung dimana $S > L$

Tabel B. 3 dan tabel B. 4 menunjukkan konstanta $C = C_1$ tanpa melihat apakah jarak pandangan berada di dalam atau diluar lengkung.

Tabel 8. Nilai C_1 untuk beberapa h_1 dan h_2 berdasarkan AASHTO dan Bina Marga

	AASHTO '90		AASHTO '90	
	JPH	JPM	JPH	JPM
Tinggi mata pengemudi h_1 (m)	1,07	1,07	1,20	1,20
Tinggi objek h_2 (m)	0,15	1,30	0,10	1,20
Konstanta C	404	946	399	960

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

JPH = Jarak pandangan henti

JPM = Jarak pandangan *Menyiap*

(1) Panjang lengkung vertikal cembung berdasarkan kebutuhan drainase

Lengkung vertikal cembung yang panjang dan relatif datar dapat menyebabkan kesulitan dalam masalah drainase jika disepanjang jalan dipasang kerib. Air di samping jalan tidka mengalir lancar. Untuk menghindari hal tersebut diatas panjang lengkung vertikal biasanya di batasi tidak melebihi 50 A.

Persyaratan panjang lengkung vertikal cembung sehubungan dengan drainase :

$$L = 50 A \dots\dots\dots(7)$$

(2) Panjang lengkung vertikal cembung berdasarkan kenyamanan perjalanan

Panjang lengkung vertikal cembung juga harus baik dilihat secara visual jika perbedaan aljabar landai kecil, maka panjang lengkung vertikal yang dibutuhkan pendek, sehingga alinyemen vertikal tampak melengkung. Oleh

Gambar 16. Lengkung vertikal cekung dengan jarak pandangan penyinaran lampu depan < L

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

$$DB = \frac{A}{100} \frac{1}{2}$$

$$D'B' = \left(\frac{S}{L}\right)^2 (DB)$$

$$DB = \frac{S^2 A}{200 L}$$

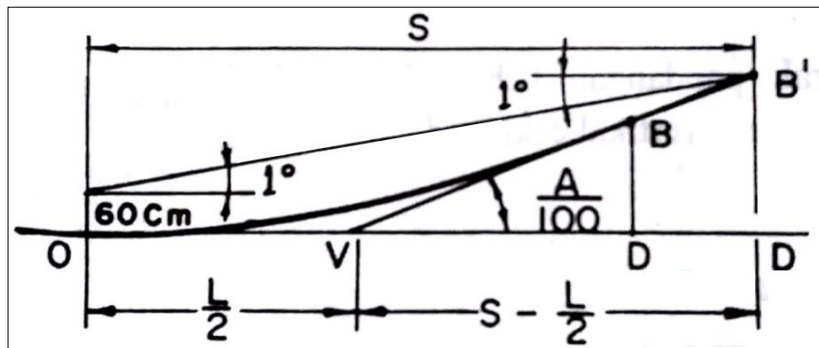
$$D'B' = 0,60 + S \operatorname{tg} 1^\circ$$

$$\operatorname{tg} 1^\circ = 0,0175$$

$$\frac{S^2 A}{200 L} = 0,60 + S \operatorname{tg} 1^\circ$$

$$L = \frac{AS^2}{120+3,50 S} \dots\dots\dots(8)$$

Lengkung vertikal cekung dengan jarak penyinaran lampu depan > L



Gambar 17. Lengkung vertikal cekung dengan jarak pandangan penyinaran lampu > L

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

$$DB = \frac{A}{100} \left(S - \frac{1}{2} L\right)$$

$$D'B' = 0,60 + S \operatorname{tg} 1^\circ$$

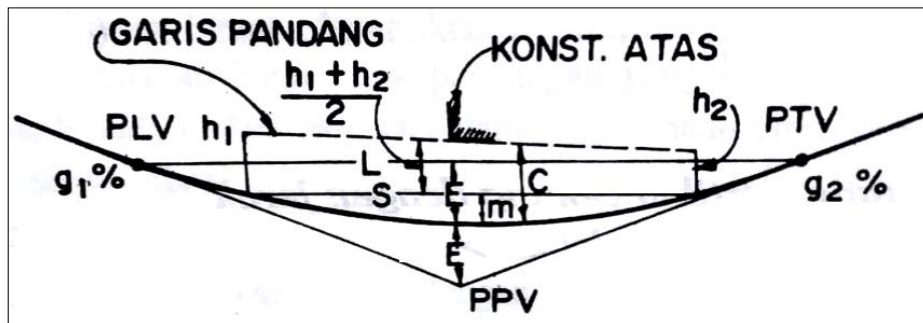
$$D'B' = 0,60 + 0,0175 S$$

$$\frac{A}{100} \left(S - \frac{1}{2} L\right) = 0,60 + 0,0175 S$$

$$L = 2S \cdot \frac{120 + 3,5S}{A} \dots\dots\dots(9)$$

b) Jarak pandangan bebas dibawah bangunan pada lengkung vertikal cekung.

Jarak pandangan bebas pengemudi pada jalan raya yang melintasi bangunan-bangunan lain seperti jalan lain, jembatan penyeberangan, *viaduct*, seringkali terhalangi oleh bagian bawah bangunan tersebut. Panjang lengkung vertikal cekung minimum diperhitungkan berdasarkan jarak pandangan henti minimum dengan mengambil tinggi mata pengemudi truk yaitu 1,80 m dan tinggi objek 0,50 m (tinggi lampu belakang kendaraan). Ruang bebas vertikal minimum 5 m disarankan mengambil lebih besar untuk perencanaan yaitu ± 5,5 m, untuk memberi kemungkinan adanya lapisan tambahan dikemudian hari.



Gambar 18. Jarak pandangan bebas dibawah bangunan pada lengkung vertikal cekung dengan $S < L$.

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

(1) Jarak pandangan $S < L$

Diasumsikan titik PPV berada dibawah bangunan

$$\left(\frac{S}{L}\right)^2 = \frac{m}{E} \qquad E = \frac{AL}{800}$$

$$\left(\frac{S}{L}\right)^2 = \frac{800 m}{AL}$$

$$L = \frac{S^2 A}{800m} \text{ dan } m = \frac{S^2 A}{800L}$$

Jika jarak bebas dari bagian bawah bangunan atas ke jalan adalah C, maka :

$$M = C - \frac{h_1 - h_2}{2} \qquad \frac{S^2 A}{800L} = C - \frac{h_1 + h_2}{2}$$

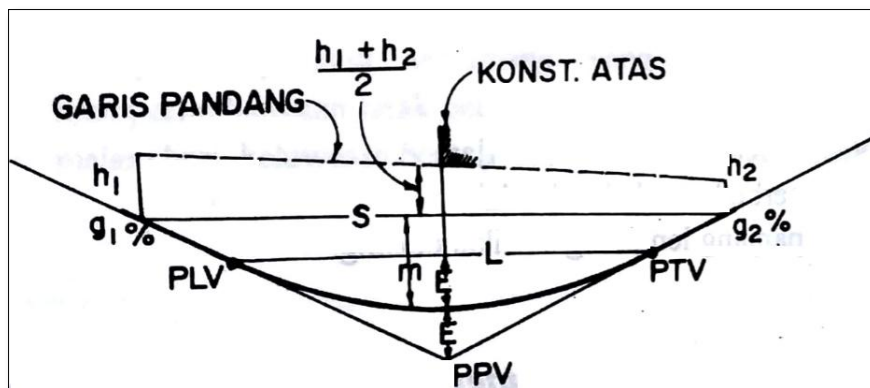
$$L = \frac{S^2 A}{800C - 400(h_1 + h_2)} \dots \dots \dots (10)$$

Jika $h_1 = 1,80$ m, $h_2 = 0,50$ m, dan $C = 5,50$ m, maka persamaan (10) menjadi

$$L = \frac{A S^2}{3480} \dots \dots \dots (11)$$

(2) Jarak pandangan S < L

Diasumsikan titik PPV berada dibawah bangunan



Gambar 19. Jarak pandangan bebas di bawah bangunan pada lengkung *vertikal* cekung dengan $S > L$.

Sumber : Buku silvia Sukirman dasar-dasar perencanaan geometrik jalan 1999

$$\frac{S}{L} = \frac{E+m}{2E} \qquad \frac{S}{L} = \frac{1}{2} + \frac{m}{2E}$$

$$E = \frac{AL}{800} \qquad m = C - \frac{h_1 - h_2}{2}$$

$$L = 2S - \frac{800C - 400(h_1 + h_2)}{A} \dots \dots \dots (12)$$

Jika $h_1 = 1,80$ m, $h_2 = 0,50$ m, dan $C = 5,50$ m, maka persamaan (12) menjadi

$$L = \frac{A S^2}{3480} \dots\dots\dots(13)$$

(1) Bentuk visual lengkung *vertikal cekung*

Adanya gaya *sentrifugal* dan *gravitasi* pada lengkung vertikal cekung menimbulkan rasa tidak nyaman kepada pengemudi. Panjang lengkung vertikal cekung minimum yang dapat memenuhi syarat kenyamanan adalah :

$$L = \frac{A V^2}{380} \dots\dots\dots(14)$$

Dimana :

V= kecepatan rencana, km/jam.

A= perbedaan aljabar landai.

L= panjang lengkung vertikal cekung.

(2) Kenyamanan mengemudi pada lengkung vertikal cekung

Panjang lengkung vertikal cekung dengan mempergunakan persamaan (1) pendek jika perbedaan kelandaiannya kecil. Hal ini akan mengakibatkan alinyemen vertikal kelihatan melengkung. Untuk menghindari hal itu, panjang lengkung vertikal cekung diambil ≥ 3 detik perjalanan.

f. Koordinasi alinyemen

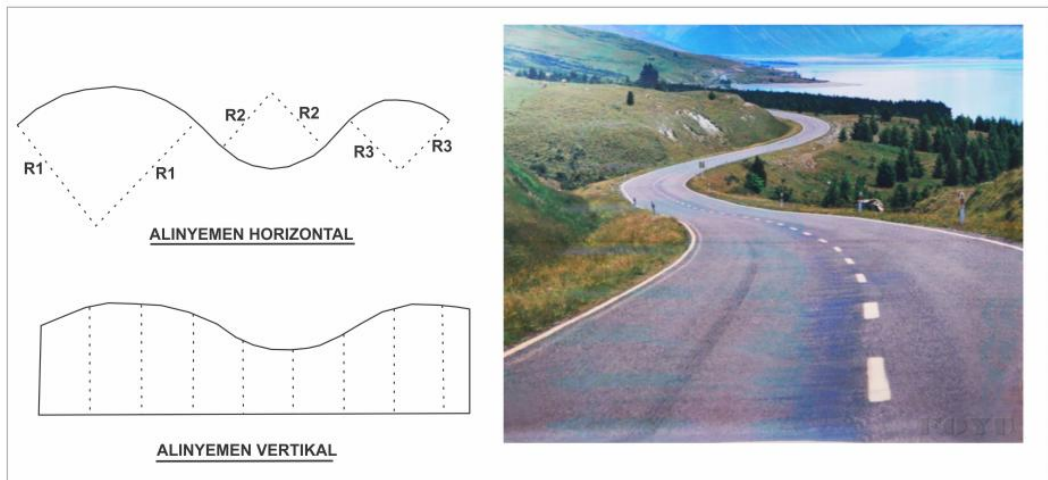
(1) Alinyemen vertikal, alinyemen horizontal, dan potongan melintang jalan adalah elemen elemen jalan sebagai keluaran perencanaan harus dikoordinasikan sedemikian sehingga menghasilkan suatu bentuk jalan yang baik dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan

kendaraannya dengan aman dan nyaman. Bentuk kesatuan ketiga elemen jalan tersebut diharapkan dapat memberikan kesan atau petunjuk kepada pengemudi akan bentuk jalan yang akan dilalui di depannya sehingga pengemudi dapat melakukan antisipasi lebih awal.

(2) Koordinasi alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

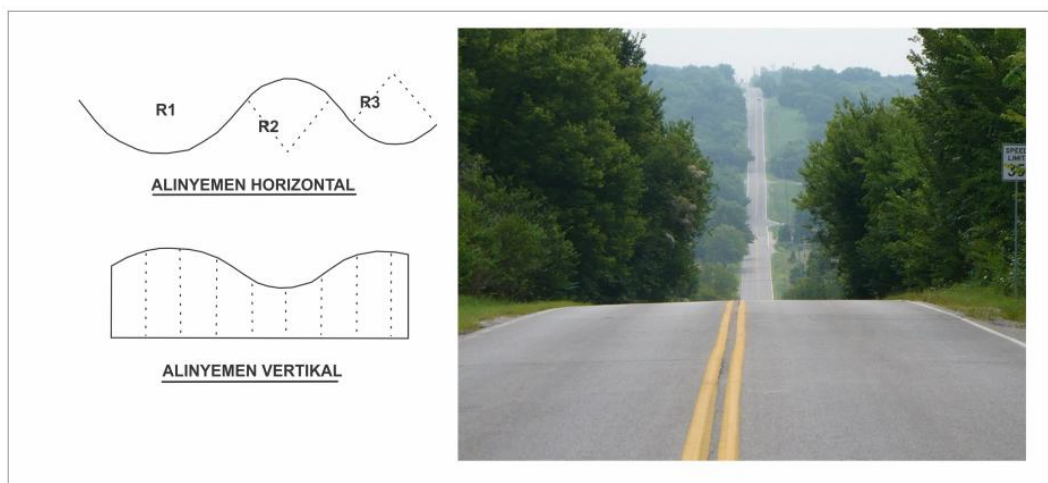
- (a) Alinyemen horizontal sebaiknya berimpit dengan alinyemen vertikal, dan secara ideal alinyemen horizontal lebih panjang sedikit melingkupi alinyemen vertikal.
- (b) Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan.
- (c) Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.
- (d) Dua atau lebih lengkung vertikal dalam satu lengkung horizontal harus dihindarkan, dan
- (e) Tikungan yang tajam di antara 2 bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

Sebagai ilustrasi, gambar 20 s.d gambar 22 menampilkan contoh-contoh koordinasi alinyemen yang ideal dan yang harus dihindarkan.



Gambar 20. Koordinasi yang ideal antara alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal yang berimpit.

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia Pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 21. Koordinasi yang harus dihindarkan, dimana alinyemen vertikal menghalangi pandangan pengemudi pada saat mulai memasuki tikungan pertama.

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.



Gambar 22. Koordinasi yang harus dihindarkan, dimana pada bagian yang lurus pandangan pengemudi terhalang oleh puncak alinyemen vertikal sehingga pengemudi sulit memperkirakan arah alinyemen dibalik puncak tersebut.

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia pusat pembinaan kompetensi dan pelatihan konstruksi (pusbin-kpk) 2005.

8. Pentingnya media pembelajaran untuk materi *alinyemen vertikal*

Dengan adanya media pembelajaran pada geometrik jalan terutama pada materi alinyemen vertikal diharapkan mampu menambah semangat belajar mahasiswa karena pada materi alinyemen vertikal ini sangat membutuhkan konsentrasi yang lebih untuk memahaminya. Mengapa karena materi ini banyak keuntungannya apabila kita mau mendalaminya lebih dalam semisal dapat proyek jalan. Untuk itu perlu dibuat media pembelajaran supaya nantinya bisa membangkitkan motivasi dan semangat belajar mahasiswa untuk belajar tentang alinyemen vertikal tersebut.

B. Penelitian yang Relevan

Tinjauan pustaka ini untuk mengkaji hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut:

- (1) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dzulfiqar Adam Ramadhan (2017) dengan judul pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada mata pelajaran konstruksi bangunan dengan materi utilitas bangunan di SMK Negeri 2 Pengasih. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yang mengadaptasi model *four-D (4D)* dari Thiagarajan. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan soal *pretest posttest*, sedangkan teknik analisis data menggunakan konversi skor skala lima dari Suartama dan analisis *gain score* dari Hake.
- (2) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pramanthana Anggara Putra (2018) dengan judul pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash Cs6* pada mata pelajaran gambar konstruksi bangunan di SMK Negeri 2 Wonosari. Penelitian pengembangan ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* dengan model *4D (four-D)*. Penelitian ini pada dasarnya dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu proses pendefinisian (*define*), proses perancangan (*design*), proses pengembangan (*develop*), dan proses penyebaran (*disseminate*). Penelitian ini menggunakan angket sebagai alat untuk menguji kelayakan media melalui validasi dosen ahli media dan ahli materi serta pengguna yaitu guru dan siswa kelas XI teknik gambar bangunan di SMK Negeri 2 Wonosari.
- (3) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ant Eko Sujatmiko (2012) menjelaskan pengembangan media pembelajaran menggunakan *adobe flash* pada diklat gambar teknik di SMK N 3 Yogyakarta. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran sangat baik dengan beberapa

penilaian, yaitu: penilaian media pembelajaran oleh ahli materi dinilai lebih dari baik, penilaian media pembelajaran oleh ahli media dinilai baik, dan penilaian uji coba hasilnya lebih dari baik.

- (4) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukoco, Zainal arifin, Sutiman dan Mukamad Wakid 1999 menjelaskan bahwa Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif mata ajar Sistem Bahan Bakar Motor Diesel di SMK. Penelitian dilaksanakan dengan pendekatan *Research and Development* yang dipergunakan untuk mengembangkan media interaktif. Untuk keperluan uji pengaruh media interaktif sistem bahan bakar motor diesel yang dikembangkan dalam penelitian ini dipergunakan dua kelas di SMK Negeri 2 Pengasih. Teknik analisis data dipergunakan teknik statistik deskriptif dan Uji T. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: 1) Para guru SMK relatif tidak ada yang menggunakan media interaktif pada pembelajaran sistem bahan bakar motor diesel. Penggunaan media yang paling banyak adalah media power point. 2) Media pembelajaran interaktif yang berbasis komputer dapat dikembangkan untuk materi ajar sistem bahan bakar motor diesel. 3) Berdasarkan uji coba, pengembangan media pembelajaran interaktif yang berbasis komputer untuk materi ajar sistem bahan bakar motor diesel cukup layak dipergunakan dalam proses pembelajaran. 4). Penggunaan media interaktif menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan media power point.

- (5) Suyitno (2016) menjelaskan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media interaktif dan siswa yang menggunakan media

konvensional. Media interaktif lebih efektif daripada media konvensional, dapat dilihat dari rerata kelas eksperimen sebesar 78,83 yang lebih besar dari rerata kelas kontrol sebesar 69,78.

- (6) Imam mustoliq MS, Sukir dan Ariade Chandra N (2016) menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia mata kuliah dasar listrik yang dalam kegiatannya mencakup analisis kebutuhan, desain, penerjemahan modul hasil desain ke dalam bentuk aplikasi,, pengujian terhadap perangkat lunak yang dihasilkan, pengaplikasian produk kepada pengguna dan perbaikan serta mendapatkan umpan kerja hasil pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia. Hasil pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia mata kuliah dasar listrik mempunyai umpan kerja yang baik, yang ditunjukkan skor rata-rata penilaian yang diberikan oleh ahli media, ahli materi dan mahasiswa terhadap umpan kerja hasil pengembangan media pembelajaran interaktif tersebut adalah 3,18 atau secara presentase sebesar 79,71 %.

C. Kerangka Berfikir

Konstruksi jalan khususnya pada perencanaan alinyemen vertikal merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta. Keterampilan yang diperoleh dari konstruksi jalan berisi teori dan juga praktek di lapangan. Inovasi terhadap pengembangan media pembelajaran tentang perencanaan alinyemen vertikal sangat diharapkan bisa menambah keterampilan yang dimiliki mahasiswa melalui pengembangan media *adobe flash*.

Selama ini media pembelajaran mandiri berbasis *flash* tentang cara perencanaan alinyemen vertikal pada jalan yang berkaitan dengan pada mata kuliah Kontruksi Jalan belum ada yang mengembangkan, maka dari itu mahasiswa sebagai generasi penerus muda bangsa juga harus bisa kreatif dan inovatif terhadap perkembangan media jaman sekarang, supaya nantinya mampu bersaing didunia kerja dan menjadi SDM yang lebih baik.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan, maka pertanyaan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- (1) Bagaimana karakteristik media pembelajaran mandiri berbasis *flash* tentang perencanaan alinyemen vertikal jalan yang berkaitan dengan mata kuliah kontruksi jalan ?
- (2) Seberapa besar skor kelayakan media pembelajaran berbasis *flash* tentang perencanaan alinyemen vertikal jalan yang berkaitan dengan mata kuliah kontruksi jalan?
- (3) Bagaimana tingkat efektifitas pengembangan media pembelajaran berbasis *flash* tentang perencanaan alinyemen vertikal jalan yang berkaitan dengan mata kuliah kontruksi jalan pada program keahlian Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan di UNY?