**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. **Konsep Pengembangan Model**

Metode penelitian secara umum model dimaknai sebagai objek atau konsep yang digunakan untuk merepresentasikan sesuatu hal. Pemahaman model dalam penelitian mengacu pada definisi yang diungkapkan oleh Miarso bahwa model adalah representasi suatu proses dalam bentuk grafis atau naratif, dengan menunjukan unsur-unsur utama serta strukturnya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.[[1]](#footnote-1)

Penelitian ini termasuk dalam klasifikasi penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu menngunakan model ADDIE adalah analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Secara sederhana penelitian dan pengembangan di definisikan sebagai metode penelitian yang berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan peneliti hanya menguji efektivitas atau validitas produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaharui produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada).

Penelitian dan pengembangan adalah suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan atau penemuan baru, metode, produk atau jasa dan menggunakan pengetahuan yang baru ditemukan untuk memenuhi kebutuhan pasar atau permintaan.[[2]](#footnote-2)

Penelitian dan pengembangan *(research and development)* pada industri merupakan ujung tombak dari suatu industri dalam menghasilkan produk-produk baru yang dibutuhkan oleh pasar,[[3]](#footnote-3) dalam industri dua proses terkait erat di mana produk baru dan bentuk-bentuk baru produk lama diciptakan melalui pemikiran inovasi teknologi,[[4]](#footnote-4) dapat disimpulkan bahwa Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengembangkan produk unggulan yang di dalam pengembangannya dilakukan beberapa tahapan yang dapat menjamin dari kualitas produk yang dikembangkan.

Metode pengembangan model terdiri dari 5 tahap pengembangan meliputi:

1. Tahap analisis (a*nalysis*), (2) tahap perancangan produk awal (*design*), (3) tahap pengembangan produk (*development*), (4) tahap implementasi produk (*implementation*), (5) tahap evaluasi produk (*evaluation)*[[5]](#footnote-5)*.*

**Gambar 2.1 Tahapan-tahapan penggunaan**

**metode research and development (R&D) model ADDIE**

Penelitian pengemangan ini dibutuhkan lima langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam Lembaga Pendidikan. Tahap analysis, berkaitan dengan kegiatan analisis terhadap situasi dilingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembnagkan. Design, merupakan kegiatan perancangan produk sesuai yang dibutuhkan. Development, yaitu kegiatan pembuatan dan pengujian produk. Implementation adalah kegiatan menggunakan produk, dan evaluation yakni kegiatan menilai produk yang telah dikembangkan sesuai dengan spesifikasi atau belum.

Berdasarkan kelima langkah tersebut peneliti akan melaksanakan semua langkah model tersebut supaya dapat menjawab dari rumusan masalah peneliti. Prosedur yang dilakukan penulis seperti pada gambar 2.2 berikut:

Analysis (Tahap analisis kebutuhan kepada guru dan peserta didik)

Design (Tahap perancngan produk awal atau membuat awal media pembelajaran)

Implementation (Tahap implementasi produk atau uji coba produk kepada peserta didik)

Development (Tahap pengujian produk melalui uji vaidasi oleh para ahli dan guru fisika )

Evaluation (Tahap evaluasi produk dari hasil uji coba ke peserta didik yang menjadi revisi akhir produk)

**Gambar 2.2 Langkah-langkah Penelitian**

Tahap pertama pada penelitian pengembangan ini adalah tahap analisis (*analysis*), pada tahap ini peneliti menganalisis perlunya pengembangan infografis dan juga menganalisis kelayakan pengembangan produk tersebut. Tahap kedua yaitu perancangan produk awal (*design*), merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan. Tahap ketiga yaitu tahap (*development*), pada tahap ini peneliti merealisasikan rancangan produk, yaitu membuat infografis kemudian melaksanakan pengujian produk melalui uji validasi oleh para ahli dan guru fisika. Tahap keempat yaitu tahap implementasi produk *(implementation*), setelah infografis melalui uji validasi oleh ahli maka infografis diujicobakan kepada peserta didik untuk dapat mengetahui tanggapan peserta didik mengenai infografis yang telah dikembangkan serta tahap akhir yaitu tahap evaluasi produk (*evaluation*), pada tahap ini produk di evaluasi sebagai bentuk revisi dari dari hasil uji coba peserta didik. Apabila dalam uji coba lapangan masih ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan tahap evaluasi dimana peneliti melakukan penyempunaan produk akhir dari hasil uji coba pesrta didik. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran dalam bentuk infografis pada mata pelajaran fisika semester genap kelas XI.

1. **Acuan Teoritik**
2. **Media pembelajaran**
3. **Pengertian media pembelajaran**

Media pembelajaran berasal dari kata “*medius*” yang artinya tengah perantara atau pengantar. Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan, dalam Bahasa Arab, media adalah wasail atau wasilah yang berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.[[6]](#footnote-6) Media merupakan sumber belajar, maka dari itu dapat diartikan dengan manusia, benda dan peristiwa yang memungkinkan peserta didik memeperoleh pengetahuan dan keterampilan atau sikap.[[7]](#footnote-7) Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara peserta didik, guru dan bahan ajar. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran, yang mempunyai fungsi yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar peserta didik dan isi pelajaran.[[8]](#footnote-8) Media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, video *recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer.[[9]](#footnote-9) Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik yang mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.[[10]](#footnote-10)

Media pembelajaran selain dapat menggantikan sebagian tugas guru sebagai penyaji materi, media juga memiliki potensi-potensi yang unik yang dapat membantu peserta didik dalam belajar.[[11]](#footnote-11)Berdasarkan uraian tersebut, penulis menyimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar untuk menyalurkan pesan (materi ajar), secara lebih baik dan sempurna sehingga dapat merangsang, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran. Allah SWT memberikan akal pikiran kepada manusia agar dapat menggunakan, melihat dan mentaburi tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran yang telah Allah ciptakan dimuka bumi, sesuai dengan firman-Nya dalam Al-Qur’an, surat Ali Imron ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَٱخۡتِلَٰفِ ٱلَّيۡلِ وَٱلنَّهَارِ لَأٓيَٰتٖ لِّأُوْلِي ٱلۡأَلۡبَٰبِ ١٩٠ ٱلَّذِينَ يَذۡكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمٗا وَقُعُودٗا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمۡ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ رَبَّنَا مَا خَلَقۡتَ هَٰذَا بَٰطِلٗا سُبۡحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ١٩١

Artinya : *“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantian malam dan siang terdapat terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri dan duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (sraya berkata): “Ya Tuhan kami, Tiadalah engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha suci Engkau. Maka peliharalah kami dari siksa neraka”[[12]](#footnote-12)*

Allah mengajak manusia untuk berfikir dalam segala keadaan, agar ia dapat mengambil hikmah dari semua yang telah Allah ciptakan, dengan proses berfikir manusia yang fitrah Allah hadirkan suatu ilmu pengetahuan yang baru dan menambah khasanah bagi manusia berupa teknologi informasi yang terus berkembang seiring bertambahnya pengetahuan manusia.

1. **Fungsi Media Pembelajaran**

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik.[[13]](#footnote-13) Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran, sedangkan pembelajaran adalah pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa sarana penyampaikan pesan atau media. Empat fungsi media pembelajaran khususnya media visual, yaitu:

1. Fungsi atensi media visual merupakan inti, menarik dan mengarah perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
2. Fungsi afektif adalah gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap peserta didik, misalnya informasi yang menyangkut masalah social atau ras.
3. Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan peneliti yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informarsi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks peserta didik yang lemah dalam membaca kembali.[[14]](#footnote-14)

Uraian di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi dari penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut: media berfungsi sebagai sumber belajar, karena dapat dimanfaatkan untuk menyalurkan informasi (materi ajar) kepada peserta didik dan sebagai perantara dari sumber (guru) menuju penerima (peserta didik) dalam menyampaikan informasi (materi ajar) secara visual maupun verbal sehingga peserta didik dapat termotivasi minat belajarnya dan membuat pembelajaran menjadi tidak membosankan.

1. **Manfaat Media Pembelajaran**

Bahan-bahan audiovisual dapat memberikan banyak manfaat asalkan guru berperan aktif dalam proses pembelajaran.[[15]](#footnote-15)

Beberapa manfaat media pembelajaran sebagai berikut:

1. Penyampaian media pembelajaran menjadi lebih baku
2. Pembelajaran bisa lebih menarik.
3. Pembelajaran menjdi lebih interaktif dengan diterapkan teori belajar dan prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi peserta didik, umpan balik, dan penguatan.
4. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat unruk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak.
5. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrase kata dan gambar sebagai media pembelajaran
6. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu
7. Sikap positif peserta didik terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkat kan
8. Peran guru dapat berubah kearah yang lebih positif.[[16]](#footnote-16)
9. **Ciri-ciri media pembelajaran**

Gerlach & Ely mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (kurang efisien) dalam melakukannya.

1. Ciri *fiksatif,* menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksikan suatu peristiwa atau objek.
2. Ciri *Manipulative*, transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena memiliki ciri manipulative.
3. Ciri *Distributive*, memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut di sajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relarif sama mengenai kejadian itu.[[17]](#footnote-17)
4. **Jenis-Jenis Media Pembelajaran**

Media di klasifikasi dalam lima kelompok, yaitu:

1. Media berbasis manusia (guru, tutor, dll);
2. Media berbasis cetak;
3. Media berbasis visual (gambar, grafik, slide);
4. Media berbasis audio visual (televisi, film, video);
5. Media berbasis computer (pengajaran dengan bantuan computer, interaktif video, hypertext).[[18]](#footnote-18)

Dari berbagai jenis klasifikasi media pembelajaran yang telah disampaikan masing-masing dari jenis media tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing dengan tujuan adanya media guna menciptakan lingkungan pembelajaran yang aktif.

1. **Infografis**
2. Sejarah singkat infografis

Perancangan informasi bukan hal baru. Sejak manusia purba membuat lukisan di dindinggua sampai visualisasi data zaman modern, kita telah selalu memanfaatkan gambar sebagai cara untuk menampilkan informasi. Kemanjuran cara ini telah terbukti jauh sejak Zaman Victoria, sebagaimana dibuktikan dengan infografis yang dibuat oleh Florence Nightingale untuk memperlihatkan penyebab-penyebab kematian di antara pasukan Inggris selama Perang Krim.

Infografis ini disajikan didepan Parlemen, yang sebelumnya tidak bereaksi terhadap kecemasan soal kesehatan dan hygiene pasukan, dan berhasil merangsang orang berpikir tentang seriusnya penyebaran penyakit.[[19]](#footnote-19)

Teknologi informasi adalah hasil rekayasa manusia terhadap proses penyampaian informasi dari pengirim ke penerima sehingga lebih cepat, lebih luas sebarannya dan lebih lama penyimpanannya. Komunikasi dengan menggunakan gambar, seseorang dapat mencoba memahami informasi yang ingin disampaikan pembuatnya. Gambar dalam desain grafis memiliki kekuatan untuk memikat perhatian *audiens* yang tepat, membangkitkan imajinasi, memperjelas problem yang rumit, memberi pengertian, memperesentasikan apa yang kita gagas, lihat dan banyangkan.[[20]](#footnote-20)Gambar yang didesain dengan warna yang menarik dapat memberikan rangsangan kepada otak dan dengan mudah untuk mengingat.

Salah satu visualisasi yang terdapat pada media pemberitaannya adalah adanya sebuah infografis. Istilah infografis adalah bagian dari ilmu yang berkembang yang dapat mendukung pertumbuhan usaha dan perdagangan dalam bentuk pemberitaan yang disajikan dalam bentuk informasi visual. Infografis sebagai ilmu tidak terlepas dari hubungan dengan ilmu desain komunikasi visual, ilmu komunikasi, ilmu komputer grafis, interaksi hubungan dengan manusia serta ilmu pengetahuan lainnya yang erat sebagai sumber permasalahannya. Infografis lebih banyak memuat dan mengolah data-data dalam bentuk penggabungan antara teks dan gambar sejenisnya yang di visualkan, sehingga cara ini menjadi suatu yang inpiratif dalam bentuk statis,[[21]](#footnote-21) dalam penataan itu harus diperhatikan prinsip-prinsip desain tertentu, antara lain prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, dan keseimbangan. Unsur-unsur visual yang selanjutnya perlu dipertimbangkan adalah bentuik, garis, ruang tekstur dan warna.[[22]](#footnote-22) Infografis statis termasuk kedalam media visual yang harus memperhatikan penataan dalam desain media visual tetapi tetap terkadung infografis.

Infografis adalah informasi grafis merupakan representasi visual dari sebuah kumpulan data informasi dan desain,[[23]](#footnote-23)pada infografis terdapat konsep visual dalam bentuk struktur, sistematik, alur serta navigasi akan menjadi bagian penting sebagai ilmu dalam bidang komunikasi visual,[[24]](#footnote-24) dalam istilah sederhana infografis mencoba untuk memfisualisasikan satu set data dan informasi yang kompleks dengan memanfaatkan elemen-elemen visual seperti gambar, grafik, peta, dan diagram sehinga pesan akan disajikan dalam cara yang cepat dan mudah dipahami.[[25]](#footnote-25)

Berdasarkan bagaimana implementasi dapat digunakan, infografis dapat dikategorikan kedalam empat kelas utama yaitu[[26]](#footnote-26) :

1. Infografis statis adalah infografis yang disajikan dalam bentuk visual statis, tanpa konsep audio atau konsep animasi yang bisa bergerak infografis animasi
2. Infografis jenis ini dapat digunakan pada media audio visual seperti televise atau youtube. Infografis animasi dapat disajikan dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi yang tampak lebih kompleks.
3. Infografis interaktif

Infografis interaktif adalah jenis infografis yang paling kompleks. Infografis interaktif adalah infografis yang ditampilakan pada *website* dan pengguna dapat berinteraksi dengan infografis yang ditampilakan melalui user interface yang telah di-desain.

1. Infografis fisik

Infografis fisik adalah jenis infografis yang penyajian datanya dalam bentuk tiga dimensi. Infografis memberikan banyak manfaat yang tidak dimiliki oleh penyajian data secara konvesional. Sejak zaman dahulu otak manusi sudah sangat terbiasa dengan sajian informasi dalam bentuk visual, hal ini juga dapat dibuktikan dari peninggalan-peninggalan masa pra sejarah berupa lukisan-lukisan yang dibuat sebagai salah satu sarana komunikasi. Infografis juga memiliki banyak manfaat untuk penyampaian informasi, pada era dimana informasi sangat membludak, para *audience* memiliki keterbatasan waktu dan energy untuk memahami maupun membaca unfografis yang disampaikan.

Kelebihan penyampaian informasi yang berkembang melalui sebuah gambar maka jangkauan pesan bisa lebih lama, gambar bias dibawa-bawa dan disampaikan kepada orang lain, membangkitkan imajinasi memperjelas problem yang rumit dan menjelaskan tahapan dari suatu peristiwa, cara ini adalah teknologi dalam mempermudah penulisan suatu informasi.

Keunggulan komunikasi visual melalui infografis antara lain: visualisasi gambar mampu menggantikan penjelasan yang terlalu panjang, serta menggantikan tabel yang rumit dan penuh angka.[[27]](#footnote-27)Peneliti mengatakan bahwa penyampaian informasi secara visual memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan teks, karena manusia dapat jauh lebih cepat menangkap informasi yang disampaikan. Salah satu alasannya adalah informasi yang ditangkap secara visual akan diproses sekaligus oleh otak, berbeda dengan informasi yang disampaikan via teks, dimana informasi akan diproses secara linier.

Karakter dari konten yang disajikan dalam sebuah infografis memiliki sifat *edukatif* dan *informatif*, bahkan juga memiliki sifat *persuasif*.[[28]](#footnote-28) Terdapat beberapa karakteristik dalam infografis[[29]](#footnote-29), yaitu:

1. Sumber informasi yang objektif dapat memberikan pengertian yang tepat dalam bentuk informasi yang terbuka dan bebas.
2. Mudah untuk dimengerti tentang runtut suatu peristiwa.
3. Isi informasi disajikan kedalam bentuk seni visual yang baik
4. Mencari atau menciptakan element grafis yang tepat
5. Dapat memberikan ungkapan bahasa visual yang sensasional
6. Menseleksi dan kapasitas yang perlu disampaikan.

Umumnya, infografis yang dipresentasikan dengan visual dari data, informasi, dan pengetahuan dibuat menggunakan informasi, nomor poin, hukum dan pengetahuan dapat disajikan dengan metode visual dan dalam bentuk grafik, symbol, gambar dan peta. Visualisasi data adalah salah satu istilah lain yang digunakan selain infografis. Bahkan, visualisasi data adalah memvisualisasikan data dan langkah-langkah bernomor dikumpulkan oleh peta, jaringan dan berbagai jenis grafik.[[30]](#footnote-30)

1. **Pemahaman Konsep**

Pemahaman merupakan kemampuan yang dimiliki peerta didik untuk memperoleh makna dari materi yang telah dipelajari. [[31]](#footnote-31)Pemahamaan konsep merupakan bagian yang penting dalam proses pembelajaran dan memecahkan masalah, baik didalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian.[[32]](#footnote-32)Konsep sangat penting Terdapat 7 indikator pemahaman konsep, yaitu:[[33]](#footnote-33)

1. Menafsirkan (*interpreting*) adalah kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Indikator menafsirkan tercapai apabila peserta didik dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya, seperti mengubah kata-kata atau konsep menjadi suatu persamaan, mengubah kata-kata ke dalam bentuk gambar, grafik, dan sebaliknya.
2. Mencontohkan (*exemplifying*) adalah kemampuan menerapkan konsep. Proses kognitif mencontohkan terjadi manakala pesrta didik memberikan contoh tentang konsep atau prinsip umum. Mencontohkan bisa juga berarti mengilustrasikan dan memberi contoh terhadap konsep yang telah dipelajari.
3. Mengklasifikasikan *(classifying*). Mengklasifikasikan bisa juga disebut mengelompokkan atau mengkategorikan. Indikasi tercapainya proses kognitif mengklasifikasikan terjadi apabila peserta didik mampu mengetahui sesuatu seperti contoh maupun peristiwa termasuk ke dalam suatu kategori tertentu, seperti konsep, prinsip atau hukum tertentu.
4. Merangkum *(summarizing*), kemampuan untuk merangkum suatu konsep dengan kata-kata sendiri yang lebih mudah untuk dipahami.
5. Menarik Inferensi / menyimpulkan (*inferring*). merupkan kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk. Proses ini cukup dekat dengan kegiatan menyimpulkan. Peserta didik dikatakan bisa menarik inferensi apabila ia mampu mengabstraksi sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh atau kejadian-kejadian dengan mencermati ciri-cirinya serta mampu menarik hubungan diantara ciri-ciri dari rangkaian contoh atau kejadian-kejadian tersebut
6. Membandingkan (*comparing).* Membandingkan dikenal juga dengan nama lain mengontraskan, memetakan dan mencocokkan. Proses kognitif membandingkan melibatkan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah, atau situasi, seperti menentukan bagaimana suatu peristiwa terkenal menyerupai peristiwa yang kurang terkenal.
7. Menjelaskan (*explaining),* Menjelaskan bisa disebut juga dengan membuat model. Proses kognitif menjelaskan berlangsung ketika siswa dapat membuat dan menggunakan model sebab-akibat dalam sebuah system.

Untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman peserta didik terhadap konsep dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam:

1. Mendefinisikan konsep secara verbal (lisan) dan tulisan;
2. Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh;
3. Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep;
4. Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya;
5. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep;
6. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep;
7. Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.[[34]](#footnote-34)
8. ***Two-Tier Test***

Instrument diagnostik untuk mendiagnosis pemahaman peserta didik diperlukan dalam rangka memperoleh dan menganalisis informasi dari peserta didik. Ada beberapa instrument untuk mendiagnosis untuk mendiagnosis kelemahan belajar peserta didik yaitu dengan metode wawancara, peta konsep dan pilihan ganda.

Tes diagnostik pilihan ganda yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep pada peserta didik yaitu *Two-Tier Multiple Choice* atau tes pilihan ganda dua tingkat. *Two-Tier Multiple Choice* adalah bentuk pertanyaan yang lebih canggih dari pertanyaan pilihan ganda. Tingkat pertama menyerupai pilihan ganda tradisional, yang biasanya berkaitan dengan pertanyaan dan pengetahuan. Tingkat kedua menyerupai format dari soal pilihan ganda tradisional tetapi bertujuan untuk mendorong pemikiran dan penalaran keterampilan yang lebih tinggi.[[35]](#footnote-35)

Instrumen diagnostic *Two-Tier Multiple Choice* yang sudah dilaporkan dalam literatur penelitian Pendidikan sains yang menunjukkan bahwa pengembangan dan dan penggunanya dapat membuat sebuah kontribusi penting untuk meningkatkan pengajaran, pembelajaran sains dan mempertahankan minat peserta didik terhadap konsep sains yang terlibat dengannya.[[36]](#footnote-36)

Tingkat pertama dari setiap item pilihan ganda terdiri dari pertanyaan konten yang biasanya memiliki dua sampai lima pilihan. Tingkat kedua dari setiap item berisi seperangkat biasanya lima kemungkinan alasan jawaban diberikan pada bagian pertama. Alasan terdiri dari jawaban yang tepat, bersama dengan kesalahpahaman para peserta didik yang teridentifikasi. Alasannya adalah tanggapan dari peserta didik yang diberikan pada setiap pertanyaan respon terbuka serta informasi yang dikumpulkan dari wawancara dan literatur. Jawaban peserta didik dianggap benar hanya jika pilihan benar dan alasan benar.[[37]](#footnote-37)

Menurut Tregust, uji *diagnostic two-tier* adalah alat diagnostik untuk pemahaman yang pendekatannya ada dua. Tingkat pertama item dibuat dari pertanyaan pilihan ganda yang pada dasarnya menguji konsep peserta didik tentang memahami tingkat pengetahuan mereka. Tingkat kedua terdiri dari pertanyaan yang meminta alasan atau kesimpulan rasional untuk jawaban yang diberikan pada tahap pertama untuk memungkinkan gagasan peserta didik lebih dikenal. [[38]](#footnote-38)

Jadi dari beberapa paparan diatas dapat disimpulkan bahwa two tier adalah instrument tes yang terdiri dari dua tingkat, tingkat pertama terdiri atas pertanyaan dan tingkat kedua terdiri atas pilihan alasan yang mengacu pada jawaban tingkatan pertama. Berikut ini adalah kriteria jawaban pemahaman konsep peserta didik:

**Tabel 2.1 Kemungkinan pola jawaban peserta didik**[[39]](#footnote-39)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kemungkinan pola jawaban peserta didik | | |
| Pola Jawaban siswa | Kategori | Skor |
| Jawaban inti tes benar - alasan benar | paham konsep | 3 |
| Jawaban inti tes salah - alasan benar | paham sebagian | 2 |
| Jawaban inti tes benar - alasan salah | miskonsepsi | 1 |
| jawaban inti tes salah -alasan salah | tidak paham konsep | 0 |

1. **Materi Infografis**
2. **Hukum Termodinamika**

Pada termodinamika, terdapat 4 hukum yang berlaku secara universal.

1. Hukum Termodinamika 0

Hukum termodinamika 0 menjelaskan kesetimbangan termal berlaku universal, dengan kata lain apapun zat atau materi benda akan memiliki kesetimbangan termal yang sama bila disatukan. Bunyi “Jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain”.

1. Hukum Termodinamika 1

Hukum termodinamika 1 menunjukkan hukum kekekalan energi. “Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya bisa diubah bentuknya saja”.

Terdapat persamaan [matematik](https://www.studiobelajar.com/materi-matematika-sma-kelas-10-11-12/) yang menjelaskan hukum ini, yaitu: Q = W + \Delta U

Dimana :

Q : adalah kalor/panas yang diterima/dilepas (J),

W : adalah energi/usaha (J),

∆U : adalah perubahan energi (J).

1. Hukum 2 Termodinamika

Hukum 2 termodinamika menunjukkan kondisi alami dari alur kalor suatu objek dengan sistem. “Kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin; kalor tidak akan mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda panas tanpa dilakukan usaha”.[[40]](#footnote-40)

1. **Gelombang**

Gelombang adalah getaran yang merambat, didalam perambatannya tidak diikuti oleh perpindahan partikel-partikel perantaranya.

1. Macam-macam gelombang:
2. Menurut arah getarnya

* Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus terhadap arah rambatannya. Contoh : gelombang pada tali, gelombang permukaan air, gelombang cahaya, dll
* Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getatnya sejajar atau berimpit dengan arah dengan arah rambatannya. Contoh : gelombang bunyi

1. Menurut amplitude dan fasenya

* Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitude dan fasenya sama disetiap titik yang dilalui gelombang.
* Gelombang stasioner adalah gelombang yang amplitudo dan fasenya berubah disetiap titik yang dilalui gelombang

1. Menurut medium perantaranya

* Gelombang mekanik adalah gelombang yang didalam perambatannya memerlukan medium perantara. Hampir semua gelombang adalah gelombang mekanik
* Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang didalam perambatanya tidak memerlikan medium perantara

Contoh : sinar gamma, sinar x, sinar ultraviolet, cahaya tampak, gelombang TV, gelombang radio[[41]](#footnote-41)

1. **Alat-Alat Optik**
   * + 1. Pengertian alat optik

Alat Optik adalah alat yang memanfaatkan sifat cahaya, hukum pemantulan, dan hukum pembiasan cahaya untuk membentuk bayangan suatu benda

* + - 1. Macam-macam Alat Optik

1. Mata

Mata merupakan alat optik manusia yang sangat canggih. Mata berfungsi untuk melihat apapun.

1. Lup

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung. Lub difungsikan untuk melihat benda-benda kecil yang nampak menjadi lebih besar dan jelas. Dalam menggunakan Lub dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan mata berakomodasi dan mata tak berakomodasi.

1. Kamera

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif. Kamera memiliki beberapa bagian antara lain sebagai berikut:

1. Diafragma, adalah lubang kecil yang dapat diatur lebarnya yang fungsinya untuk mengatur dalam banyaknya cahaya yang masuk melalui lensa.
2. Pelat film, adalah sebagai tempat bayangan dan menghasilkan bayangan negatif, yaitu gambar yang berwarna tidak sama dengan aslinya, tembus cahaya.
3. Lensa cambung, memiliki fungsi dalam membiaskan cahaya yang masuk sehingga dapat terbentuk bayangan yang nyata, terbalik dan diperkecil.
4. Apertur, adalah untuk mengatur besar kecilnya diafragma.
5. Mikroskop

Mikroskop adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar tampak menjadi lebih besar dan jelas. Mikroskop terdiri dari dua buah lensa cembung. Lensa cembung pertama adalah lensa yang dekat dengan benda yang diamati (objek), yang disebut dengan lensa objektif. Sedangkan lensa yang kedua yang disebut dengan lensa okuler adalah lensa yang dekat dengan pengamat atau mata anda. Mikroskop yang menggunakan 2 lensa adalah mikroskop cahaya lensa ganda.[[42]](#footnote-42)

1. Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh agar tampak lebih jelas dan dekat. Teropong terdiri atas dua jenis jika ditinjauh dari objeknya antara lain sebagai berikut:

1. Teropong Bintang

Teropong bintang adalah teropong yang digunakan untuk melihat atau mengatai benda-benda yang ada di langit. misalnya, bintang, satelit, dan planet-planet. Teropong bintang disebut juga dengan teropong astronomi. Teropong bintang terdiri dari dua jenis yang ditinjau dari jalannya sinar antara lain sebagai berikut :

1. Teropong Bias adalah teropong yang terdiri dari dua lensa cembung, yaitu sebagai lensa okuler dan lensa objektif. Cara kerja teropong bias adalah sinar masuk ke dalam teropong lalu dibiaskan oleh lensa.
2. Teropong Pantul adalah teropong yang karena jalannya sinar memantul didalam teropong. Cahaya akan datang lalu dikumpulkan dalam sebuah cermin melengkung yang besar, kemudian di pantulkan ke mata pengamat oleh satu atau lebih cermin yang lebih kecil.
3. Teropong Medan/Teropong Bumi

Teropong yang difungsikan untuk mengamati benda-benda yang jauh di permukaan bumi. Teropong ini terdiri dari 3 lensa cembung yang masing-masing terdiri dari lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler. Lensa pembalik adalah lensa yang hanya membalikkan bayangan yang terbentuk dari lensa objektif tidak untuk membesarkan bayangan. Disini lensa okuler berfungsi sebagai lub. Kita ketahui bahwa lensa pembalik hanya untuk membalik bayangan yang berarti bahwa bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif terletak di titik pusat kelengkungan lensa pembalik.

1. **Gelombang bunyi**

**Gelombang Bunyi** atau suara adalah gelombang longitudinal yang merambat melalui suatu media. Terdapat tiga aspek utama pada bunyi. Pertama, terdapat sumber bunyi. Kedua, terdapat media agar energi gelombangnya dapat merambat. Gelombang bunyi merambat sebagai gelombang longitudinal. Ketiga, terdapat penerima yakni telinga kamu ataupun microphone.

## Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi

## Intensitas bunyi adalah jumlah energi yang ditransfer oleh gelombang per satuan waktu dibanding bidang luasan rambat. Satuan Intensitas bunyi adalah Watt/meter2 (W/m2). Persamaan intensitas bunyi dinotasikan dengan:

I =

Dimana :

P : Daya sumber bunyi (watt)

A : Luas area (m2)

Satuan taraf intensitas bunyi adalah decibell (dB), 10 dB = 1 bel. Persamaan taraf intensitas bunyi dinotasikan dengan:

TI = I0 log

Dimana :

TI : Taraf Intensitas (Db)

I : Intensitas bunyi (W/ m2)

I0 : Intensitas ambang pendengaran (W/m2)

Intensitas ambang pendengaran manusia sebesar 10-12 W/m2

1. Berdasarkan frekuensinya bunyi dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:
2. Bunyi audiosonik = frekuensinya antara 20 Hz hingga 20.000 Hz. Bunyi audiosonik merupakan satu-satunya bunyi yang dapat kita dengar secara baik.
3. Bunyi ultrasonik = frekuensinya diatas 20.000 Hz. Kita tidak dapat mendengarnya, tapi sebagian binatang dapat mendengarnya, contohnya seperti anjing dan kelelawar.
4. Bunyi infrasonik = frekuensinya dibawah 20 Hz. Contohnya gelombang bunyi yang disebabkan gempa bumi, halilintar, dan gunung berapi.[[43]](#footnote-43)
5. **Pemanasan Global**
   * + 1. Pengertian

Pemanasan global atau global warming adalah suatu proses meningkatnya

temperature rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi.

* + - 1. Penyebab Pemanasan Global
  1. Efek rumah kaca

Efek rumah kaca ditemukan pertama kali oleh joseph fourier pada tahun 1824 merupakan sebuah proses dimana atmosfer memanaskan sebuah planet. Mars, Venus dan benda langit beratmosfer lainnya memilliki efek rumah kaca. Segala sumber energi yang terdapat di bumi berasal dari matahari. Sebagian besar energi tersebut berupa radiasi gelombang pendek termasuk cahaya tampak. Ketika sampai dipermukaan bumi sebagian energi cahaya berubah menjadi energi kalor dan kalor yang tidak terserap dipantulkan kembali ke atmosfer. Sebagian energi yang terpantul ini berupa radiasi gelombang panjang pada spectrum infra merahke angkasa luar. Sebagian energi kalor tetap terperangkap dalam atmosfer bumi akibat meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca antara lain: CO2, CH4, SO2 dan sebagainya, yang menjadi perangkap radiasi energi ini. Gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi energi yang dipancarkan bumi dan akibatnya energy tersebut tersimpan di permukaan bumi dalam bentuk kalor atau panas, hal ini terjadi berulang-ulang dan mengakibatkan suhu rata-rata permukaan bumi terus meningkat.

* 1. Efek Umpan Balik

Analisis penyebab pemanasan global juga dipengaruhi oleh berbagai proses umpan balik yang dihasilkannya. Contoh penguapan air. Proses peningkatan suhu atmosfer akibat bertambahnya gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida (C02) dan gas metana (CH4) mengakibatkan lebih banyak terjadi penguapan air ke atmosfer. Efek rumah kaca yang dihasilkan penguapan air lebih besar jika dibandingkan dengan akibat yang ditimbulkan gas karbondioksida ataupun gas metana. Efek umpan balik karena awan saat ini sedang menjadi obyek penelitian. Bila ditinjau dari posisi bawah, awan memantulkan kembali radiasi inframerah ke permukaan bumi, sehingga meningkatkan efek pemanasan global. Efek umpan balik yang lain adalah berkurangnya daya pantul bumi memantulkan cahaya (albedo) yang dikarenakan mencairnya es di kutub. Saat suhu global meningkat, es di daerah kutub akan mencair dengan kecepatan yang terus meningkat, dalam waktu yang bersamaan pelelehan es daratan dan air di bawahnya menjadi terbuka, oleh karena kemampuan daratan ataupun air memantulkan cahaya lebih rendah dibandingkan dengan es akibatnya daratan dan air lebih banyak menyerap radiasi sinar matahari. Semakin banyak radiasi sinar matahari terserap, semakin menambah pemanasan dan akibatnya semakin banyak es mencair.[[44]](#footnote-44)

1. **Penelitian yang Relevan**
   * + 1. Hasil penelitian diperoleh informasi terhadap peningkatan nilai pelajaran IPS, dimana data diperoleh dari hasil penyebaran angket setelah menggunakan infografis. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh dari masing-masing responden serta melihat kekuatan dari masing-masing variabel yang diteliti. Variable infografis dengan skor tertinggi adalah 5700, nilai presentasi akhir untuk variable infografis sebesar 79,23%. Infografis berpengaruh pada daya ingat dan daya nalar peserta didik.[[45]](#footnote-45)
       2. Hasil penelitian diperoleh informasi hasil pengujian anava dua jalur ranah kognitif untuk mengetahui model pembelajaran yang diterapkan dengan media berbeda menunjukan bahwa nilai Sig. (0,034) < ᶐ (0,05) sehingga H0 ditolak. Disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran joyfull Learning dengan media infografis dan poster terhadap prestasi belajar kognitif peserta didik pada materi Kesetimbangan Kimia. Hasil resume yang dibuat oleh peserta didik dengan menafsirkan informasi yang tertuang dalam media sehingga yang menjadi perhatian justru proses membangangun pengetahuan dalam masing-masing diri ndividu ketika melakukan kegiatan resume. Peserta didik yang belajar menggunakan media infografis rata-rata harus terlibat dalam proses penyerapan informasi dalam suatu topik lebih lama dibandingkan dengan peserta didik yang elajar menggunakan media poster. Media infografis lebih unggul dalam kekuatan gambar, karena setiap gambar dalam infografis harus mewakili suatu informasi.[[46]](#footnote-46)
       3. Hasil penelitian dan pengembangan untuk mengetahui tingkat kelayakan media infografis dalam pembelajaran kompetensi gambar proyeksi berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh skor rata-rata sebesar 3,40 dan 3,70 dari skor maksimal 4,00 sehingga media infografis dikategorikan “sangat layak” apabila digunakan sebagai media pembelajaran. untuk mengetahui tingkat pengaruhmedia infografis dalam pembelajaran berdasarkan penilaian oleh siswa diperoleh rata-rata skor sebesar 3.03 dari skor maksimal 4.00, sehingga pengaruh media infografis dalam pembelajaran dapat dikategorikan ke dalam kategori “tinggi”.[[47]](#footnote-47)
       4. Dari hasil pengujian pemanfaatan 2D infografis tersebut menunjukan jumlah *point* kategori sangat baik diantaranya pesan dan informasi tentang pengelolaan sampah rumah tangga melalui infografis sudah tersampaikan dengan baik. Video iklan infografis layanan masyarakat yang sudah ditayangkan menarik untuk ditonton. Akibat dari pengelolaan sampah rumah tangga yang tidak benar dapat dipahami. Tampilan animasi saat menonton video iklan infografis masyarakat ditayangkan nyaman untuk ditonton. Video iklan infografis layanan masyarakat ini direkomendasikan untuk terus ditayangkan dan didistribusikan. Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa setelah video iklan infografis layanan masyarakattelah berhasil memberikan informasi tentang pengolahan sampah rumah tangga untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.[[48]](#footnote-48)
2. **Desain Model**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development). Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.[[49]](#footnote-49) Tujuan penelitian pengembangan ini untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.[[50]](#footnote-50)Pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran berbentuk infografis pada mata pelajaran fisika. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI. Pengembangan media pembelajaran berupa infografis dilaksanakan pada materi fisika kelas XI Semester genap.

Penelitian ini termasuk dalam klasifikasi penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*) yaitu menggunakan model ADDIE adalah *analysis, design, development, implementasi* dan *evaluation.* Sistem pembelajaran yang mencakup didalamnya berkaitan dengan pengolahan dan pemilihan konten (sumber belajar), penyusunan strategi pembelajaran, dan juga mencakup pemilihan dan pengembangan media yang akan digunakan, dan evaluasi ketercapaian tujuan. Produk yang dihasilkan berupa media infografis yang dapat dimanfaatkan oleh pendidik dan pserta didik sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Model ini memiliki langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji ahli seperti uji materi, uji desain, dan uji coba produk di lapangan untuk menguji keefektifan dan kebermanfaatan suatu produk. Berdasarkan kelima langkah tersebut peneliti akan melaksanakan semua langkah model tersebut supaya dapat menjawab dari rumusan masalah peneliti dan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkapkan di dalam lembaga pendidikan. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran berupa infografis untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA kelas XI semester genap.

1. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, cet Ke 10 (Bandung: Alfabeta, 2010). [↑](#footnote-ref-1)
2. Nusa Putra, *RESEARCH & DEVELOPMENT Penelitian Dan Pengembanagan Suatu Pengantar* (Jakarta: Rajawali Pers, 2015). h.77 [↑](#footnote-ref-2)
3. Sugiyono, *METODE PENELITIAN Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: ALFABETA, CV, 2015). [↑](#footnote-ref-3)
4. Nusa Putra. *loc.cit*, h. 77 [↑](#footnote-ref-4)
5. Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*, Cet Ke 2 (Bandung: Alfabeta, 2017). h.38 [↑](#footnote-ref-5)
6. Azhar Arsyad, *MEDIA PEMBELAJARAN*, Edisi Revi (Jakarta: Rajawali Pers, 2017). h.3 [↑](#footnote-ref-6)
7. Syaiful Bahri Djamarah and Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2014). h.73 [↑](#footnote-ref-7)
8. *Op.cit*., h.3 [↑](#footnote-ref-8)
9. *Ibid*., h.4 [↑](#footnote-ref-9)
10. Daryanto, *Media Pembelajaran*, Edisi Ke 2 (Yogyakarta: Gava Media, 2016). [↑](#footnote-ref-10)
11. Indah Ayu Ainina, ‘Pemanfaatan Media Audio Visual Sebagai Sumber Pembelajaran Sejarah’, *Indonesian Journal of History Education*, 3.1 (2014). h.41 [↑](#footnote-ref-11)
12. Departemen Republik Indonesia, *Mushaf Aisyah Al-Quran Dan Terjemahan Untuk Wanita* (Jakarta, 2011). [↑](#footnote-ref-12)
13. *Ibid*., h.19 [↑](#footnote-ref-13)
14. Azhar Arsyad, *Op. Cit*. h.21 [↑](#footnote-ref-14)
15. *Ibid* [↑](#footnote-ref-15)
16. *Ibid*., h.25 [↑](#footnote-ref-16)
17. Gerlach & Ely dalam buku Azhar Arsyad*, Op. Cit*., h.15 [↑](#footnote-ref-17)
18. Azhar Arsyad. *Op. Cit*. 38 [↑](#footnote-ref-18)
19. Jason Lankow, Josh Ritchie and Ross Crooks, *INFOGRAFIS Kedahsyatan Cara Bercerita Visual* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2002). [↑](#footnote-ref-19)
20. Mohammad Taufik, ‘Infografis Sebagai Bahasa Visual Pada Surat Kabar Tempo’, 11.4 (2012). h.157 [↑](#footnote-ref-20)
21. *Ibid*, h.158 [↑](#footnote-ref-21)
22. Azhar Arsyad, *Op. Cit*, h.107 [↑](#footnote-ref-22)
23. Hendri Rahman Susetyo, Muh Bahruddin and Tantri Windarti, ‘Efektifitas Infografis Sebagai Pendukung Mata Pelajaran IPS Pada Siswa Siswi Kelas 5 SDN Kepatihan Di Kabupaten Bojonegoro’, *Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 4.1 (2015). h.2 [↑](#footnote-ref-23)
24. Taufik Mohamad*, Op. Cit*, h.158 [↑](#footnote-ref-24)
25. Mohaddeseh Shafipoor, Roghayyeh Sarayloo and Ardeshir Shafipoor, ‘Infographic (Informtion Graphic); a Tool for Increasing the Efficiency of Teaching and Learning Processes’, *International Academic Journal of Innovative Research*, 3.4 (2016). [↑](#footnote-ref-25)
26. *Ibid*, h.41 [↑](#footnote-ref-26)
27. Muhammad Bintang Arigia, Trie Damayanti and Anwar Sani, ‘Infografis Sebagai Media Dalam Meningkatkan Pemahaman Dan Keterlibatan Publik Bank Indonesia’, *Jurnal Komunikasi*, 8.2 (2016). h.122. [↑](#footnote-ref-27)
28. Muthiah Nurul Miftah, Edwin Rizal and Rully Khairul Anwar, ‘Pola Literasi Visual Infografer Dalam Pembuatan Informasi Grafis (Infografis)’, *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 4.1 (2016). h.88. [↑](#footnote-ref-28)
29. Taufik Mohamad, *Op. Cit*, h. 159-160 [↑](#footnote-ref-29)
30. *Ibid*., h.4 [↑](#footnote-ref-30)
31. Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Cet Ke 17 (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013). [↑](#footnote-ref-31)
32. Irwandani and Sani Rofiah, ‘Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTs Alhikmah Bandar Lampung’, *Jurnal Ilmiah Fisika Al-Biruni*, 04.2 (2015). h.8 [↑](#footnote-ref-32)
33. Addison Wesley Longman, *Kerangka Landasan Untuk PEMBELAJARAN, PENGAJARAN Dan ASESMEN*, ed. by Lorin W Anderson and David R Krathwohl (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010). h.99 [↑](#footnote-ref-33)
34. Angga Murizal, Yarman and Yerizon, ‘Pemahaman Konsep Matematis Dan Model Pembelajaran Quantum Teaching’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1.1 (2012). [↑](#footnote-ref-34)
35. Rahmah Rizki Akbar Wulandari, Sri Yamtinah and Sulistyo Saputro, ‘Instrumen Two-Tier Test Aspek Pengetahuan Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pembelajaran Kimia Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI’, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4.4 (2015). h.148 [↑](#footnote-ref-35)
36. Tiitin Satriana, Sri Yamtinah and Nurma Yunita dkk Indriyanti, ‘Pengembangan Instrumen Computerized Two Tier Multiple Choice (CTTMC) Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia’, 2017. h.82 [↑](#footnote-ref-36)
37. *Ibid*, h.82 [↑](#footnote-ref-37)
38. Chen-yu Lin and Tzu-hua Wang, ‘Implementation of Personalized E-Assessment for Remedial Teaching in an E-Learning Environment’, *EURASIA Journal of Mathematics Science and Tecnology Education*, 13.4 (2017) <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2017.00657a>. [↑](#footnote-ref-38)
39. Rizky Dayu Utami, Salamah Agung and Evi Sapinatul Bahriah, ‘Analisis Pengaruh Gender Terhadap Miskonsepsi Siswa SMA N Di Kota Depok Dengan Menggunakan Tes Diagnostik TW0-TIER’, 2017. [↑](#footnote-ref-39)
40. Sunardi and Etsa Indra Irawan, *Fisika Bilingual* (Bandung: CV YRAMA WIDYA, 2007). [↑](#footnote-ref-40)
41. Marthen Kanginan, *Fisika 1* (Jakarta: Erlangga, 2007). [↑](#footnote-ref-41)
42. Kamajaya, *Cerdas Belajar Fisika Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah* (Bandung: Grafindo Media Pratama, 2007). h.76 [↑](#footnote-ref-42)
43. Setya Nurachmandani, *FISIKA 1 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departement Pendidikan Nasional, 2009). h.82 [↑](#footnote-ref-43)
44. Douglas C Giancoli, *Fisika*, Edisi 5 (Jakarta: Erlangga, 2001). [↑](#footnote-ref-44)
45. Hendri Rahman Susetyo, *Op. Cit,* h. 5 [↑](#footnote-ref-45)
46. Muhammad Rizza Umami, Suryadii Budi Utomo and Ashadi, ‘Pengaruh Media Infografis Dan Poster Pada Pembelajaran Joyful Learning Terhadap Prestasi Belajar Siswa Di Tinjau Dari Kemampuan Logika Pada Materi Pokok Kesetimbangan Kimia Kelas XI IPA Semester Gasal SMA N Gondangrejo Tahun Pelajaran 2015/2016’, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5.3 (2016).h. 12 [↑](#footnote-ref-46)
47. Feri Nugroho, ‘Efektifitas Penggunaan Metode Inquiri Berbantuan Media Infografis Pada Kompetensi Gambar Proyeksi Kelas X Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten’, *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 6.6 (2016). [↑](#footnote-ref-47)
48. I Made Mathana Yusa and I Putu Deptian Saputra, ‘Pemanfaatan Animasi 2 Dimensi Model Infografis Dalam Perancangan Video Iklan Layanan Masyarakat Tentang Pengolahan Sampah Rumah Tangga Di Denpasar’, *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 5.1 (2016). [↑](#footnote-ref-48)
49. *Ibid* [↑](#footnote-ref-49)
50. Sugiono, *Op. Cit*, h.407 [↑](#footnote-ref-50)