

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Media Edukasi**

Perkembangan ilmu dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti “perantara” atau “pengantar” (Arief. Sadiman, dkk., 2006). Secara bahasa media berarti pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan, atau secara khusus pengenalan media dalam proses belajar mengajar mendorong diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar Arsyad, 1996:3).

Menurut Kemp & Dayton (1985), media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya yaitu: a) memotivasi minat atau tindakan, b) menyajikan informasi dan c) memberi instruksi. Untuk memenuhi fungsi motivasi, media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik drama atau hiburan. Untuk tujuan informasi, media pembelajaran dapat digunakan dalam rangka penyajian informasi di hadapan sekelompok peserta didik. Isi dan bentuk penyajian bersifat umum, bersifat sebagai pengantar, ringkasan, laporan atau pengetahuan

latar belakang. Media berfungsi untuk tujuan instruksi dimana informasi yang didapat dalam media harus melibatkan peserta didik, baik dalam benak atau mental maupun aktivitas yang nyata sehingga dapat terjadi.

Daryanto (2001:4) menyatakan bahwa media harus mempunyai manfaat yaitu: a) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas, b) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra, c) menimbulkan minat belajar, berinteraksi secara langsung antara peserta didik dan sumber belajar, d) memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, e) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

Berdasarkan perkembangan teknologi, media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok yaitu: a) media hasil teknologi cetak seperti buku, grafik, foto atau representasi fotografik, b) media hasil teknologi audio-visual dengan menggunakan perangkat keras selama proses belajar seperti film, tape, recorder dan proyektor, c) media hasil teknologi yang bersarkan komputer seperti aplikasi edukasi, d) media hasil gabungan teknologi cetak dan computer

### **2.1.2 Pengembangan Media Edukasi**

Agar terwujudnya pembelajaran yang efektif membutuhkan perencanaan yang cermat. Salah satu unsur yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pembelajaran dalam pengembangan media pembelajaran,

oleh karena pada subbab ini akan dibahas mengenai pengembangan media edukasi model Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development*. Sugiyono (2009:407) berpendapat bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey atau kualitatif) dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keektifan produk tersebut (digunakan metode eksperimen). Lebih lanjut Borg and Gall (dalam Sugiyono:2009:11) menyatakan bahwa untuk penelitian analisis kebutuhan sehingga mampu dihasilkan produk yang bersifat hipotetik sering digunakan metode penelitian dasar (basic research). Selanjutnya untuk menguji produk yang masih bersifat hipotetik tersebut, digunakan eksperimen atau action research. Setelah produk teruji, maka dapat diaplikasikan. Proses pengujian produk dengan eksperimen tersebut dinamakan penelitian terapan (applied research). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk. Produk yang ditemukan bisa berupa model, pola, prosedur, sistem. Dalam bidang pendidikan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan, yaitu lulusan yang jumlahnya banyak, berkualitas, dan relevan dengan kebutuhan.

Borg & Gall (1983:775) mengembangkan 10 tahapan dalam mengembangkan model, yaitu:

a. *Research and information collecting*, termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, pengukuran kebutuhan, penelitian dalam skala kecil, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.

b. *Planning*, termasuk dalam langkah ini menyusun rencana penelitian yang meliputi merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, desain atau langkah-langkah penelitian dan jika mungkin/diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas.

c. *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.

d. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas, dengan melibatkan 1 sampai dengan 3 sekolah, dengan jumlah 6-12 subyek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket.

e. *Main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang

ditunjukkan dalam ujicoba terbatas, sehingga diperoleh draft produk (model) utama yang siap diuji coba lebih luas.

f. *Main field testing*, biasanya disebut ujicoba utama yang melibatkan khalayak lebih luas, yaitu 5 sampai 15 sekolah, dengan jumlah subyek 30 sampai dengan 100 orang.

g. *Product revision*, yaitu melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.

h. *Operational field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasilnya. Tujuan langkah ini adalah untuk menentukan apakah suatu model yang dikembangkan benar-benar siap dipakai di sekolah tanpa harus dilakukan pengarahan atau pendampingan oleh peneliti/pengembang model.

i. *Final product revision*, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final).

j. *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang dikembangkan kepada khalayak/masyarakat luas, terutama dalam kancah pendidikan. Langkah pokok dalam fase ini adalah mengkomunikasikan dan mensosialisasikan temuan/model, baik dalam bentuk seminar hasil penelitian, publikasi pada jurnal, maupun pemaparan kepada skakeholders yang terkait dengan temuan penelitian.

Ada beberapa model dalam penelitian pengembangan yaitu model 4D dan model ADDIE. Pada penelitian ini akan menguraikan model ADDIE, ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations*. Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ini lebih rasional dan lebih lengkap daripada model 4D. Model ini memiliki kesamaan dengan model pengembangan sistem basisdata yang telah diuraikan sebelumnya. Inti kegiatan pada setiap tahap pengembangan juga hampir sama. Oleh sebab itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Berikut ini diberikan contoh kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau metode pembelajaran, yaitu:

*a. Analysis*

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/metode pembelajaran baru. Pengembangan metode pembelajaran baru diawali oleh adanya masalah dalam model/metode pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena model/metode pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dsb. Setelah analisis masalah

perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru, peneliti juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/metode pembelajaran baru tersebut. Proses analisis misalnya dilakukan dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut ini: (1) apakah model/metode baru mampu mengatasi masalah pembelajaran yang dihadapi, (2) apakah model/metode baru mendapat dukungan fasilitas untuk diterapkan; (3) apakah dosen atau guru mampu menerapkan model/metode pembelajaran baru tersebut. Dalam analisis ini, jangan sampai terjadi ada rancangan model/metode yang bagus tetapi tidak dapat diterapkan karena beberapa keterbatasan misalnya saja tidak ada alat atau guru tidak mampu untuk melaksanakannya. Analisis metode pembelajaran baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila metode pembelajaran tersebut diterapkan.

#### *b. Design*

Dalam perancangan model atau metode pembelajaran, tahap desain memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model/metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

### *c. Development*

Development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka konseptual penerapan model/metode pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Sebagai contoh, apabila pada tahap design telah dirancang penggunaan model/metode baru yang masih konseptual, maka pada tahap pengembangan disiapkan atau dibuat perangkat pembelajaran dengan model/metode baru tersebut seperti RPP, media dan materi pelajaran.

### *d. Implementation*

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan model/metode yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan. Setelah penerapan metode kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik pada penerapan model/metode berikutnya.

### *e. Evaluation*

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluation formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Evaluasi sumatif mengukur

kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna model/metode. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model/metode baru tersebut.

### **2.1.3 Penilaian Pengembangan Media Edukasi**

Dalam menilai kelayakan media pembelajaran, teori Walker & Hess 1984:206 (dalam Arsyad, 2007:175) memberikan kriteria dalam menelaah media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas.

- a. Kualitas isi dan tujuan Kualitas isi dan tujuan terdiri dari: 1) ketepatan, 2) kepentingan, 3) kelengkapan, 4) keseimbangan, 5) minat/perhatian, 6) keadilan dan 7) kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Kualitas instruksional Kualitas instruksional terdiri dari: 1) memberikan kesempatan belajar, 2) memberikan bantuan untuk belajar, 3) kualitas memotivasi, 4) fleksibilitas instruksionalnya, 5) hubungan dengan program pembelajaran lainnya, 6) kualitas sosial interaksi instruksionalnya, 7) kualitas tes dan penilaiannya, 8) dapat memberi dampak bagi siswa dan 9) dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.

- c. Kualitas teknis Kualitas teknis terdiri dari: 1) keterbacaan, 2) mudah digunakan, 3) kualitas tampilan/ tayangan, 4) kualitas penanganan programnya dan 5) kualitas pendokumentasiannya

#### **2.1.4 Media Pembelajaran Model Ular Tangga**

Ular tangga adalah permainan papan yang dimainkan oleh 2 orang atau lebih dengan menggunakan dadu, bidak dan papan ular tangga. Tidak ada papan permainan standar dalam ular tangga sehingga setiap orang dapat menciptakan papan ular tangga sesuai dengan kebutuhan. Papan permainan ular tangga dibagi dalam kotak-kotak kecil yang di dalamnya terdapat gambar beberapa ular dan tangga. Permainan ini dilakukan secara bergantian sesuai dengan urutan bermain. menggunakan dadu sebagai angka melangkah dari kotak satu ke kotak lainnya dan menggunakan sebuah bidak untuk dijalankan. Setiap pemain mulai dengan bidaknya di kotak pertama dan secara bergiliran melemparkan dadu. Bidak dijalankan sesuai dengan jumlah dadu yang muncul. Bila pemain mendarat diujung bawah sebuah tangga, mereka dapat langsung pergi ke ujung tangga lain. Bila mendarat di kotak dengan ular, mereka harus turun ke kota ujung bawah ular. Pemenang adalah pemain pertama yang mencapai kota terakhir. Bila seseorang mendapatkan angka 6 dari dadu, mereka mendapat dua kali kesempatan dalam memainkan gilirannya.

### **2.1.5 Konsep Remaja**

Menurut WHO definisi remaja dikemukakan melalui tiga kriteria, yaitu biologis, psikologis dan sosial-ekonomi. Sehingga dapat dijabarkan bahwa remaja adalah suatu masa dimana individu berkembang dari saat pertama kali menunjukkan tanda-tanda seksual sekundernya sampai saat ia mencapai kematangan sosial. Individu yang mengalami perkembangan psikologis dan pola identifikasi dari anak-anak menjadi dewasa. Serta individu yang mengalami peralihan dari ketergantungan menjadi keadaan yang relatif mandiri. Menurut Narendra (2005) masa remaja atau masa adolensi adalah suatu fase perkembangan yang dinamis dalam kehidupan seorang individu. Masa ini merupakan periode transisi dari masa anak ke masa dewasa yang ditandai dengan percepatan perkembangan fisik, mental, emosional dan sosial yang berlangsung pada decade kedua masa kehidupan. Menurut WHO remaja merupakan periode usia 10-19 tahun, terbagi menjadi dua tahap, yaitu remaja awal 10-13 tahun, remaja menengah 14-16 tahun dan remaja akhir 17-19 tahun. Sedangkan menurut PBB (Perserikatan Bangsa-Bangsa) usia remaja berada di kisaran usia 15-25 tahun. Di Indonesia sendiri menurut Undang-undang No 4 tahun 1979 tentang kesejahteraan anak, remaja adalah individu yang belum mencapai 21 tahun. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa remaja adalah individu yang berkembang secara biologis, psikologis dan sosial yang ditandai dengan perubahan secara fisik maupun cara pandang terhadap suatu keadaan sosial yang berbeda-beda. Selain itu remaja

merupakan masa transisi dengan ditandai perubahan kognitif dari masa anak-anak menjadi remaja. Dibawah ini merupakan karakteristik remaja informasi esuai singkatannya ADOLESCENT memiliki arti yaitu :

- a. A yaitu *agresif*, jika sifat ini tidak mendapatkan pendidikan yang baik dapat memicu terjadinya kekerasan seksual dan kehamilan.
- b. D yaitu *Dinamins*, remaja memiliki semangat yang besar terhadap sesuatu yang disukai dan diinginkan, mereka cenderung akan mengembangkan diri dan jika tidak mendapatkannya bisa menjadi tertekan atau stress.
- c. O yaitu *Over Confident*, remaja memiliki rasa percaya diri yang tinggi.
- d. L yaitu *Load but lonely*, remaja memiliki sifat keras tetapi sebenarnya ia merapa kesepian.
- e. E yaitu *Enthusiatic*, *eksploratif* dan menyukai *eksperimen*.
- f. S yaitu *Sosial*, *seksual* dan *spiritual*, hal ini merupakan kebutuhan remaja yang berupaya untuk dieksplorasi.
- g. C yaitu *Ceurageous*, remaja memiliki keberanian yang besar, ceria dan fokus terhadap sesuatu.
- h. E yaitu *Emosional*, bersemangat dan meniru apa yang baru mereka ketahui.
- i. N yaitu *Nervous*, sulit untuk mengatakan tidak pada temannya.
- j. T yaitu *Tempramental*, mudah emosi terhadap sesuatu yang tidak sesuai dengan keadaannya.

### 2.1.6 Deskripsi Rokok Elektronik

Rokok elektronik adalah alat yang berfungsi mengubah zat-zat kimia menjadi bentuk uap dan mengalirkannya ke paru dengan menggunakan tenaga listrik. WHO mengistilahkannya sebagai *Electronic Nicotine Delivery System* (ENDS) karena menghasilkan nikotin dalam bentuk uap yang kemudian dihirup oleh pengguna. Struktur dasarnya terdiri dari tiga elemen utama yaitu baterai, pemanas logam (*Atomizer*) dan katrid berisi cairan zat kimia. Struktur ini terus mengalami modifikasi dan modernisasi mengikut perkembangan teknologi, hingga saat ini telah berinovasi hingga generasi yang ke-3 atau di atasnya yang menggunakan system tangki dan semakin mudah digunakan, bahkan model perangkatnya tidak tampak seperti rokok dan terintegrasi dengan perangkat *handphone*. Di pasaran, rokok elektronik dikenal dengan istilah *vape*, cairan isi dalam katrid diistilahkan dengan *e-juice*, atau *e-liquid*. Sementara aktivitas merokok dengan menggunakan rokok elektronik diistilahkan dengan *vaping*.

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh BPOM, peredaran rokok elektronik di Indonesia, tren perkembangan jumlah pengguna dari waktu ke waktu diperkirakan semakin meningkat, hal tersebut terbukti dengan marahnya penjualan rokok elektronik dengan berbagai metode pemasaran. Berikut ini adalah beberapa metode pemasan yang dilakukan untuk produk rokok elektronik:

#### a. Pemasaran Online

Rokok elektronik dipasarkan secara online atau menggunakan media internet. Inilah metode yang paling dominan dalam memasarkan rokok elektronik. Pengguna strategi pemasaran online ini menjadi sangat dominan karena dapat meningkatkan perilaku belanja online termasuk di kalangan anak muda. Saat ini toko online menjadi tren pilihan menarik berbelanja, karena cara belanja yang mudah. Berdasarkan pantauan BPOM terhadap beberapa toko online terkemuka di Indonesia tanggal 15 Desember 2017, diperoleh informasi bahwa rokok elektronik telah dipasarkan di toko online dengan variasi yang beraneka ragam seperti Mod Vapor Vape – Asmodus Minikin V2 Kodama, Original Evod Rokok Elektronik 1100mAh, Eleaf, Tesla terminator, Kangertech, Vismek, Pico Full, Aspire, Ego, Hookah, Vamo, Tesla dan lain-lain.

#### b. Kedai Rokok

Kedai rokok adalah usaha kecil-menengah milik perseorangan atau kelompok yang berbentuk toko yang menjual berbagai jenis rokok elektronik beserta *e-liquidnya*. *Vaping* telah menjadi gaya hidup yang makin digemari dikalangan muda, terbukti dengan lahirnya kelompok-kelompok komunitas *vaping* sebagai wadah pengguna rokok elektronik untuk berbagi pengalaman dan memberi pencerahan terutama pengguna baru. Kelompok tersebutpun seringkali memanfaatkan kedai rokok elektronik sebagai tempat “ngumpul” bersama. Menurut Sadikin et al, (2008) alasan seseorang merokok ialah sebagai berikut:

- 1) Khawatir tidak diterima di lingkungannya jika tidak merokok.
- 2) Ingin tahu, alasan ini banyak dikemukakan oleh kalangan muda, terutama perokok pria.
- 3) Untuk kesenangan, alasan ini lebih banyak diutarakan oleh perokok pria.
- 4) Mengatasi ketegangan, merupakan alasan yang paling sering dikemukakan, baik pria maupun wanita.
- 5) Pergaulan, karena ingin menyenangkan teman atau membuat suasana menyenangkan, misalnya dalam pertemuan bisnis.
- 6) Tradisi, alasan ini hanya berlaku untuk etnis tertentu

### **2.1.7 Kandungan Rokok elektronik**

Dibawah ini merupan kandungan yang terdapat pada rokok elektronik :

*a. Propylene Glycol dan Glycerol:* *Propylene Glycol* adalah bahan kimia yang dapat ditemukan dalam kepulan asap buatan yang biasanya digunakan sebagai *antifreeze* dan zat aditif pada makanan. *Glycerol* banyak digunakan oleh industry makanan, kosmetik dan farmasi, karena memiliki banyak fungsi seperti humektan (menyerap kelembapan) dan untuk meningkatkan kelancaran dan pelumasan.

*b. Logam:* Kadar timbal dan kronium dalam uap rokok elektronik sama dengan kadar pada rokok konvensional, sedangkan kadar nikelnya 100kali lebih tinggi dibandingkan rokok konvensional. Satu embusan dari uap

rokok elektronik mengandung banyak partikel, terutama timah, perak, nikel, aluminium dan kromium.

c. Karbonil: karsinogen potensial yaitu formaldehida, asetaldehida dan akrolein terdeteksi dalam uap hampir semua rokok elektronik. Senyawa organik volatil (*Volatile Organic Compounds, VOCs*) seperti *toluene* dan *p, m-xylene* teridentifikasi di hampir semua uap rokok elektronik.

d. *Tobacco-specific nitrosamines (TSNAs)*: Ditemukan kadar maksimum tinggi dari total TSNAs pada sebagian besar atau hampir semua uap rokok elektronik, juga pada *e-liquid*. Penelitian lain menemukan karsinogenik TSNAs terdapat dalam uap rokok elektronik dengan tingkat lebih rendah atau setara dengan yang terdapat dalam asap tembakau.

e. *Diethylene Glycol (DEG)*: Ditemukan dalam studi FDA sebagai komponen minor dalam rokok elektronik, DEG dikenal merupakan karsinogen dan kontaminan serius dalam produk farmasi. Pencampuran DEG dengan PG/G dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius.

### **2.1.8 Dampak Kesehatan dari Rokok Elektronik**

Dampak rokok elektronik terhadap kesehatan berkaitan erat dengan kandungan bahan pada cairan (*e-liquid*) dan aerosol (uap) rokok elektronik yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Komposisi cairan (*e-liquid*)

Cairan pada *katrid* rokok elektronik pada umumnya berisi larutan terdiri dari *Propylene glycol*, *Glycerin*, nikotin, air dan perisa (*flavoring*). Larutan ini diistilahkan dengan *e-liquid* atau *e-juice* karena rasanya yang bervariasi seperti rasa buah-buahan, rasa mint, kopi, permen, rasa rokok konvensional, dan lain-lain. Komposisi berbagai larutan dalam cairan (*e-liquid*) dan aerosol (uap) bervariasi tiap produk. Callahan-Lyong P, et.al (2014), studi pengukuran *e-liquid* pada rokok elektronik yang dijual melalui ritel dan secara online diperoleh hasil kadar nikotin yang bervariasi dari 14,8 – 87,2 mg/ml pada larutan. Nikotin adalah senyawa yang bersifat toksik dan sifat toksik pada nikotin sangat kuat dan kompleks. Ia merupakan agonis pada reseptor kolinergik *nicotinic*, dimana secara dramatis merangsang neuron dan pada akhirnya menghalangi transmisi sinaptik. Pada dosis rendah, akan menghambat ganglia otonim dan *skeletal muscle neuromuscular junctions*, serta akan berefek langsung pada *central nervous system*. Mual dan muntah adalah gejala yang paling umum dari keracunan nikotin akut. Dosis yang berlebihan akan menyebabkan tremor, diikuti oleh kejang. *Paralysis* dan kolaps pembuluh darah adalah ciri yang menonjol dari keracunan nikotin akut. Seringkali kematian disebabkan oleh *respiratory paralysis*, yang mungkin terjadi segera setelah gejala pertama keracunan nikotin akut. Dosis letal nikotin menyebabkan depresi dan kelumpuhan system saraf pusat, mempengaruhi *peripheral autonomic nervous system ganglia* dan *nerve ending on skeletal muscles*. Nikotin telah terbukti memiliki efek buruk pada proses

reproduksi, berat badan janin dan perkembangan janin. Efek kronis yang berhubungan dengan merokok antara lain: kanker paru-paru, emfisema, penyakit jantung dan lain-lain.

Sebagian besar produk rokok elektronik mengandung nikotin. Namun seringkali label dan promosi produk terkait kandungan kadar nikotin tidak akurat. Studi di Perancis mengevaluasi kandungan niktin dari label rokok elektronik, dilakukan uji terhadap 20 sampel *katrid*, ditemukan bahwa umumnya kandungan nikotin yang sebenarnya lebih tinggi dibandingkan dengan yang tercantum di label, bahkan ditemukan beberapa kasus kandungan nikotin dua samap dengan lima kali lebih besar. Nikotin yang digunakan dalam jangka waktu yang lama dan gradual akan terakumulasi dalam tubuh dan mengakibatkan gangguan pada pembuluh darah, seperti penyempitan atau pengentalan darah dan efek lainnya. Sehingga walaupun jumlahnya lebih sedikit apabila terakumulasi, nikotin pada rokok elektronik juga sama bahayanya dengan rokok konvensional. Bahaya yang lain paparan nikotin selama kehamilan berpotensi menyebabkan efek pada janin diantaranya kerusakan sel otak janin, efek deficit *neurologis* seperti potensi gangguan kinerja belajar dan memori. Studi Slotkin menyebutkan efek nikotin sangat mirip dengan efek kokain pada permbangan otak. Nikotin cair pada rokok eelktronik bisa lebih berbahaya dari rokok konvensional karena tidak hanya dengan dihirup, melainkan juga jika terkena kulit. Masalah serius yang dapat ditimbulkan karena korban keracunan banyak menimpa anak-anak yang tidak sengaja meminum

nikotin cair tersebut dari orang tuanya, padahal akibatnya sangat berbahaya yaitu keracunan nikotin akut hingga menyebabkan kematian.

b. Efek Samping Kadar *Propylene Glycol* dan *Glycerol* pada Rokok Elektronik

Selain nikotin, rokok elektronik juga mengandung *Propylene Glycol* dan *Vegetable Glycerin/ Glycerol* (PG/G). PG/G keduanya merupakan humektan dan *emollient* dalam produk kosmetik. Adapun di dalam rokok elektronik PG/G berfungsi sebagai alat angkut untuk nikotin dan perisa, serta berfungsi membuat uap semisal asap rokok. Kadar *propylene Glycol* dalam *e-liquid* berkisar 60% sampai dengan 90% dan *Glycerol* lebih dari 15%. Walaupun penggunaan PG/G sah digunakan untuk obat seperti PG dalam inhaler asma, namun kadar penggunaannya harus sesuai dengan dosis peruntukannya. Studi tentang efek yang ditimbulkan dari asap buatan hasil pemanasan mengandung PG/G, disebutkan bahwa paparan asap buatan ini dapat berkontribusi terhadap masalah kesehatan secara akut dan kronis seperti asma, mengi (*wheezing*), sesak dada, penurunan fungsi paru-paru, iritasi pernapasan dan obstruksi jalan pernapasan. Selain itu *Propylene Glycol* memiliki efek samping seperti nyeri otot, sakit tenggorok, dan *stronger smelling urine*. Karena PG dianggap humektan (mengumpulkan uap lembab), tenggorokan dapat menjadi kering dan berpotensi menyebabkan sakit tenggorokan. Selain itu juga dapat

menyebabkan peningkatan produksi asam laktat oleh tubuh yang berakibat nyeri otot terjadi lebih sering dari biasanya.

## 2.1 Kerangka Pikir

Gambar 1

Kerangka Pikir

