
ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK MENGEMBANGKAN MEDIA VIDEO ANIMASI PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN IKATAN KIMIA

Wardah Ulyana Wijaya^{1}*

¹SMAN 1 Sleman

*E-mail: ulywijaya@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.14421/jtcre.2020.22-02>

ABSTRAK

Pembelajaran kimia pada materi struktur atom dan ikatan kimia bersifat abstrak. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan belajar menggunakan video animasi. Namun, pengembangan video animasi perlu menyesuaikan kebutuhan peserta didik sehingga dibutuhkan suatu analisis kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik video animasi pembelajaran kimia pada materi struktur atom dan ikatan kimia yang dibutuhkan oleh peserta didik di SMA/MA kota Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Partisipannya adalah peserta didik dan guru kimia di SMA/MA kota Yogyakarta. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa wawancara, *Focus Group Discussion* (FGD), dan angket penilaian contoh video animasi. Keabsahan data yang digunakan adalah Teknik triangulasi dan *member check*. Adapun Teknik analisis data penelitian untuk angket penilaian contoh video animasi menggunakan Teknik kategorisasi dengan cara mengkonversi data kuantitatif ke data kualitatif, sementara hasil wawancara dan FGD menggunakan metode Miles dan Huberman yang berupa reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik media video animasi materi struktur atom dan ikatan kimia yang baik mencakup aspek musik, suara, narasi, animasi, warna, tulisan, dan penyajian. Video animasi diberikan banyak contoh kasus terjadinya ikatan dan bentuk, molekul, animasi elektron tampak bergerak, elektron dari atom yang berbeda diberikan pembeda berupa beda symbol atau beda warna dan masing-masing atom yang berikatan diberikan identitas nama atom.

Kata kunci: Analisis Kebutuhan, Video Animasi, Kimia

1. PENDAHULUAN

Kebijakan Pendidikan diarahkan untuk memanfaatkan teknologi yang ada. Berdasarkan Permendiknas No.16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi dan Kompetensi Guru menyebutkan bahwa guru harus memiliki kemampuan dan memanfaatkan teknologi, informasi, dan komunikasi (BSNP, 2007). Namun dari hasil monitoring dan evaluasi Pustekkom Kemdikbud tahun 2015 menunjukkan kurangnya kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi yang ada untuk keperluan guru dalam memanfaatkan teknologi yang ada untuk keperluan pembelajaran ("Guru Harus Melek Internet", 2015). Hasil wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa masih terdapat guru sekolah di Yogyakarta yang merasa kurang mahir dalam memakai teknologi yang ada, sehingga penggunaannya dalam proses pembelajaran kurang maksimal.

Proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah seyogyanya dapat memanfaatkan teknologi yang ada, termasuk pada mata pelajaran kimia. Kimia merupakan sebuah materi yang beberapa konsepnya terkesan bersifat abstrak (Chang, 2005). Sifat ilmu kimia yang kompleks dan abstrak tersebut menyebabkan kimia cenderung menjadi pelajaran yang sulit dipahami bagi kebanyakan peserta didik (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino 2007). Fenomena kimia dapat dipresentasikan ke dalam tiga level, yaitu makroskopik, simbolik, dan submikroskopik (Bradley, 2014). Salah satu contoh materi kimia yang bersifat abstrak dan perlu penekanan pada level submikroskopik adalah materi struktur atom (Rizawayan & Safitri, 2017). Serta ikatan kimia (Nurbaity & Mustikasari, 2012). Hal tersebut sejalan dengan berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada beberapa guru kimia di SMA/MA kota Yogyakarta bahwa materi yang tergolong abstrak adalah materi struktur atom dan ikatan kimia. Struktur atom adalah konsep dasar yang harus dipelajari sebelum materi ikatan kimia karena keduanya saling berikatan (Widiyowati, 2014). Selain itu, struktur atom dan ikatan kimia juga merupakan materi yang penting dalam memahami reaksi kimia serta dasar untuk memahami banyak materi lanjutan dalam kimia.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi materi kimia yang abstrak salah satunya melalui media pembelajaran (Malik, 2012). Kemp dan Dayton menyatakan bahwa media pembelajaran dapat mengubah materi pelajaran yang abstrak menjadi lebih konkret, selain itu juga menyebabkan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, fleksibel, interaktif, dan efisien. Namun pada kenyataannya banyak guru yang masih berpusat pada dirinya atau papan tulis sebagai media dan sumber belajar (Mahnun, 2012). Keterbatasan media yang digunakan oleh guru dapat membosankan peserta didik dan menyebabkan kemungkinan *output* Pendidikan menjadi kurang bermutu. Media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru kimia SMA/MA kota Yogyakarta berdasarkan hasil wawancara adalah buku ajar, *molymod*, *power point*, dan video animasi. Berbeda dengan ketiga lainnya, animasi memungkinkan peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.

Animasi merupakan rangkaian gambar yang membentuk sebuah gerak dan mampu menjelaskan perubahan keadaan tiap waktu (Utami, 2011). Media animasi juga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Haryati, Miharti, & Pratiwi, 2013). Serta membantu peserta didik dalam membayangkan suatu kejadian atau proses (Khalidiyah, 2015). Video animasi yang merupakan media audio-visual menyampaikan pesan melalui indra pendengaran dan penglihatan sekaligus sehingga persentase pesan yang disimpan oleh otak lebih banyak (Sanaky, 2013), namun video animasi yang ada masih kurang banyak dan bervariasi, selain itu terdapat video yang beberapa kontennya masih salah konsep sehingga pembelajaran dengan media ini masih belum maksimal. Sebagian guru juga masih sulit untuk mendapatkan media animasi yang sesuai dengan indikator yang diajarkan (Pasemawati, 2013).

Pembuatan dan pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik karena media yang ada hendaknya dimanfaatkan oleh peserta didik, sehingga sebelum membuat atau memilih media pembelajaran diperlukan suatu analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan adalah proses menganalisis kebutuhan dan permasalahan peserta didik dalam belajar (Nurjanah, 2017). Tujuan analisis kebutuhan adalah untuk mempelajari apa yang diketahui dan dipikirkan oleh peserta didik (McCawley, 2009). Guru dalam memilih media tidak hanya dinilai dari segi kecanggihan mediana, tetapi yang lebih penting adalah fungsi dan peranannya. Penggunaan media perlu memperhatikan keterkaitan antara kompetensi pembelajaran yang akan dicapai, materi yang akan dibahas, peserta didik yang akan dihadapi, dan metode pembelajaran yang akan digunakan, sehingga diperlukan suatu analisis kebutuhan untuk mengetahui media pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik (Marisa, 2011).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif dipilih untuk mendapatkan suatu analisis yang mendalam mengenai karakteristik media video animasi yang dibutuhkan oleh peserta didik pada pembelajaran kimia materi pokok struktur atom dan ikatan kimia. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari fakta-fakta yang ditemukan di lapangan kemudian dianalisis untuk dikonstruksikan menjadi sebuah hipotesis (Mulyana, 2013). Partisipan pada penelitian ini adalah guru kimia dan peserta didik SMA/MA di kota Yogyakarta. Fokus dalam penelitian ini adalah karakteristik media video animasi pada pembelajaran kimia materi pokok struktur atom dan ikatan kimia.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara mendalam, *Focus Group Discussion* (FGD), dan angket penilaian. Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri (Sugiyono, 2013). Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini dibantu oleh beberapa instrumen pengumpulan data lain, yaitu pedoman wawancara, lembar angket penilaian, pedoman dan *Focus Group Discussins* (FGD). Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu melakukan pengecekan data untuk memastikan apakah data diperoleh dapat dipercaya atau tidak. Keabsahan data dalam penelitian ini adalah triangulasi dan *member check*. Teknik analisis data hasil angket penilaian adalah mengkonversi data kuantitatif menjadi kualitatif, sedangkan Teknik analisis data hasil FGD dalam penelitian kualitatif menurut Miles dan Huberman adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

VIDEO ANIMASI

Video animasi merupakan video yang menampilkan serangkaian gambar yang membentuk sebuah gerakan (Utami, 2011). Video animasi tersebut merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran kimia guna membantu memahami materi kepada peserta didik. Peserta didik sebagai partisipan penelitian menyampaikan pendapat mereka mengenai video animasi dalam pembelajaran kimia melalui diskusi yang telah dilakukan dalam *Focus Group Discussion* (FGD). Partisipan mengaku menyukai belajar menggunakan video animasi. Mereka menyebutkan bahwa video animasi memiliki beberapa kelebihan yang dapat membantu dalam belajar.

Kelebihan pertama yang disebutkan oleh partisipan adalah video animasi dapat membantu dalam berimajinasi atau membayangkan materi kimia yang diberikan. Animasi dapat membantu peserta didik dalam membayangkan suatu kejadian atau proses (Khalidiyah, 2015). Hal tersebut karena video animasi sebagai media pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam menstimulasi imajinasi dalam mempelajari materi kimia (Tasker & Dalton, 2006). Kimia yang dikenal bersifat abstrak membutuhkan imajinasi dari peserta didik. Arsyad (dalam Udaibah, 2013) menyatakan jika penerapan media animasi dalam pembelajaran dapat memudahkan siswa memahami konsep materi yang abstrak karena memungkinkan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Kelebihan lain dari penggunaan video animasi yang disampaikan oleh partisipan adalah dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik. Video animasi menjadi salah satu pilihan yang dapat menunjang proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan menarik bagi peserta didik. Video animasi juga dapat digunakan untuk memperkuat motivasi serta menanamkan pemahaman kepada peserta didik akan materi yang diberikan.

Selain itu, peserta didik dapat melihat langsung ilustrasi dan penyajian materi secara berulang-ulang dengan bentuk dan isi yang sama (Haryati, Miharty, & Pratiwi, 2013). Penyajian materi yang diberikan melalui video animasi terbilang fleksibel. Artinya, video dapat diputar kembali oleh peserta didik kapanpun dan dimanapun mereka berada. Hal tersebut sesuai dengan pendapat partisipan mengenai kelebihan lain dari penggunaan video animasi dalam pembelajaran. Berkat semua kelebihan tersebut, video animasi dapat membantu peserta didik dalam memahami materi kimia. Sukiyasa & Sukoco (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa animasi dapat digunakan untuk menyampaikan materi yang abstrak serta dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Salah satu partisipan guru yang telah diwawancarai juga sependapat bahwa melalui video animasi, peserta didik akan lebih mudah dalam memahami materi yang diberikan.

Namun, video animasi bukanlah media pembelajaran pokok dan satu-satunya yang digunakan oleh peserta didik. Beberapa partisipan guru menyampaikan jika penggunaan animasi oleh peserta didik tetap memerlukan arahan dari guru agar tidak terdapat kesalahan persepsi dari peserta didik akan materi yang diberikan. Pemanfaatan video animasi secara maksimal dalam pembelajaran tidak dapat dilakukan tanpa ditunjang oleh kombinasi dari banyak aspek. Selain guru yang menerangkan materi sebelum atau sesudah peserta didik melihat video animasi, juga harus mempertimbangkan aspek-aspek yang menunjang video animasi itu sendiri. Penggunaan media termasuk video animasi perlu memperhatikan keterkaitan antara kompetensi pembelajaran yang akan dicapai, materi yang akan dibahas, peserta didik yang akan dihadapi, dan metode pembelajaran yang akan digunakan (Marisa, 2010). Hal tersebut menandakan agar video animasi dapat membantu peserta didik secara maksimal, video harus dibuat sesuai dengan peserta didik yang akan dihadapi sehingga aspek-aspek dalam video akan menunjang pembelajaran yang efektif dan menyenangkan.

KARAKTERISTIK VIDEO ANIMASI YANG BAIK PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN IKATAN KIMIA

Ringkasan keseluruhan dari hasil pembahasan mengenai karakteristik video animasi yang baik pada materi struktur atom dan ikatan kimia berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Karakteristik Video Animasi Pembelajaran Kimia Materi Struktur Atom dan Ikatan Kimia

No	Aspek Video	Peserta Didik	Guru Kimia
1.	Aspek Musik	<ul style="list-style-type: none"> • Musik latar bukan lagu yang familier di telinga peserta didik. • Musik latar bukan lagu yang keras atau menghentak. • Musik latar bukan lagu yang terlalu <i>slow</i> atau lembut. • Volume musik latar jangan terlalu dominan. • Musik latar harus sesuai dengan animasi. • Musik latar berupa musik instrumental. 	Pilihan musik latar harus cocok dengan peserta didik.
2.	Aspek Suara a. Narator b. Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi lebih baik memiliki narator. • Suara narator jangan terdengar datar. • Suara narator harus diberikan jeda. • Artikulasi narator harus jelas. • Suara narator harus bersemangat. • Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia. • Bahasa yang digunakan adalah bahasa yang sederhana. • Bahasa yang digunakan santai atau tidak terlalu kaku. • Video animasi menggunakan bahasa yang komunikatif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia.
3.	Aspek Narasi	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi menggunakan cerita yang sesuai dengan materi lebih disukai oleh peserta didik. • Video animasi menggunakan intro. • Intro harus sesuai dengan materi yang diberikan. • Intro harus sederhana. • Intro yang diberikan dekat dengan kehidupan sehari-hari. • Video animasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian intro video animasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. • Video animasi memuat banyak contoh terkait materi yang diberikan.

No	Aspek Video	Peserta Didik	Guru Kimia
		<p>menggunakan analogi yang sudah tidak asing bagi peserta didik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video animasi memuat banyak contoh terkait materi yang diberikan. • Contoh yang diberikan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. 	
4.	Aspek Animasi	<ul style="list-style-type: none"> • Penggambaran atom dan elektron harus jelas. • Penggambaran elektron dalam video animasi agak lebih besar. • Animasi elektron tampak bergerak. • Video animasi diberikan inovasi berupa eksperimen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektron dari dua atom yang berbeda diberikan pembeda berupa beda simbol atau beda warna. • Masing-masing atom yang berikatan diberikan nama atom nya. • Video animasi sesuai dengan dunia peserta didik. • Video animasi dibuat sederhana.
5.	Aspek Tulisan	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi sebaiknya diberikan tulisan. • Tulisan tidak terlalu banyak atau diberikan dalam bentuk poin-poin penting. • Tulisan agak besar tapi jangan mendominasi layar. • Warna tulisan harus kontras dengan <i>background</i>. • Video animasi diberikan <i>subtitle</i> tapi yang berbahasa Indonesia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi sebaiknya diberikan tulisan. • Tulisan harus sesuai dengan gambar dan materi yang disajikan dalam video animasi.
6.	Aspek Warna	<ul style="list-style-type: none"> • Pilihan warna jangan yang terlalu polos. • Warna yang digunakan adalah warna yang cerah namun tidak terlalu terang. • Pilihan warna jangan yang monoton. • Video animasi menggunakan pilihan warna yang <i>colorful</i>. • Warna objek disesuaikan dengan warna objek tersebut dalam dunia nyata. • Warna <i>background</i> jangan yang terlalu gelap. • Warna <i>background</i> harus kontras dengan warna objek lain dalam video animasi. 	
7.	Aspek Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi jangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Durasi video animasi untuk

No	Aspek Video	Peserta Didik	Guru Kimia
		<p>terlalu lama, langsung pada intinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video animasi jangan terlalu cepat. • Waktu untuk satu topik bahasan atau satu sub bab dalam video animasi sekitar dua sampai lima menit. • <i>Frame</i> yang ditampilkan dalam video animasi jangan monoton. • Pergantian <i>frame</i> jangan terlalu cepat. • Gambar yang digunakan dalam video animasi harus bagus. 	<p>satu topik bahasan atau satu sub bab tidak sampai lima menit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian video animasi jangan terlalu cepat.
8.	<p>Aspek Materi</p> <p>a. Struktur Atom</p> <p>b. Ikatan Kimia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi model atom diberikan keterangan eksperimen. • Video animasi diberikan sifat-sifat terkait jenis ikatan kimia. • Penjelasan mengenai bentuk molekul menggunakan model tiga dimensi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video animasi model atom diberikan keterangan eksperimen. • Materi berupa perkembangan model atom, struktur atom, konfigurasi elektron, teori atom Bohr, orbital atom dan bilangan kuantum. • Materi berupa ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan antarmolekul dan bentuk molekul. • Ikatan kovalen perlu ada ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen ganda, ikatan kovalen rangkap tiga, ikatan kovalen koordinasi. • Pemberian contoh kasus ikatan dalam video animasi harus bervariasi. • Pemberian banyak contoh terkait bentuk molekul. • Penambahan materi berupa PEB, PEI, teori tolakan pasangan elektron VSEPR dan teori hibridisasi.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media video animasi pembelajaran kimia materi struktur atom meliputi materi perkembangan model atom dan diberikan keterangan eksperimen mengenai penemuan model atom oleh beberapa ahli, struktur atom, konfigurasi elektron, teori atom Bohr, orbital atom dan bilangan kuantum. Karakteristik video animasi materi struktur atom yang baik mencakup aspek musik,

suara, narasi, animasi, tulisan warna, penyajian. Selain itu juga animasi dibuat sederhana dan sesuai dengan cara berpikir peserta didik, penggambaran elektron dan atom harus jelas, penggambaran elektron agak lebih besar, dan diberikan inovasi berupa eksperimen.

2. Media video animasi pembelajaran kimia materi ikatan kimia meliputi materi ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan antarmolekul, teori VSEPR, teori hibridisasi dan bentuk molekul. Karakteristik video animasi materi ikatan kimia yang baik mencakup aspek musik, suara, narasi, animasi, tulisan warna, penyajian. Selain itu video animasi juga diberikan banyak contoh kasus terjadinya ikatan dan bentuk molekul, animasi elektron tampak bergerak, elektron dari atom yang berbeda diberikan pembeda berupa beda simbol atau beda warna dan masing-masing atom yang berikatan diberikan identitas nama atom.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

Bradley, J. D. (2014). The chemist's triangle and a general systemic approach to teaching, learning and research in chemistry education. *AJCE*, 4(2).

BSNP. (2007). *Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Depdiknas. Jakarta.

Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school student' ability to describe and explain reaction using multiple levels of representation. *Chemistry education Research and Practice*, 8(3).

Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Jilid 1*. (Edisi 3). Terjemahan oleh M. Abdulkadir Martoprawiro, dkk. Jakarta: Erlangga.

Haryati, S., Miharty, & Pratiwi, R. (2013). Pemanfaatan media animasi dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa di SMAN 12 Pekanbaru. Makalah disajikan dalam Semirata di Universitas Lampung.

Khalidiyah, H. (2015). The use of animated video in improving students' reading skill (a quasi-experimental study of seventh grade student at a junior high school in Jalcagak, Subang). *Journal of English and Education*, 3(1), 59-79.

Rizawayan, Sari, A., & Safitri, R. (2017). Pengembangan media poster pada materi struktur atom di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 127-133.

Nurbaity & Mustikasari, I. (2012). Analisis penguasaan konsep ikatan kimia pada mata kuliah kimia organik melalui instrumen two tier. *JRPK*, 2(1).

Widiyowati, I. I. (2014). Hubungan Pemahaman Konsep Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur dengan Hasil Belajar Kimia pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia. *Pancaran*, 3(4), 99-116.

Mahnun, N. (2012). Media pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37(1).

- Malik, S., & Agarwal, A. (2012). Use of Multimedia as a New Educational Technology Tool—A Study. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(5).
- Marisa, dkk. (2011). *Komputer dan Pembelajaran*. Banten: Penerbit Universitas Terbuka.
- McCawley, P. F. (2009). *Methods for Conducting an Educational Needs Assessment: Guidelines for Cooperative Extension System Professionals*. Moscow: University of Idaho.
- Mulyana, D. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurjanah, F., Nazar, M., & Rusman. (2017). Pengembangan media animasi menggunakan software videoscribe pada materi minyak bumi kelas X MIA di MAN Darussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 2(4), 230-236.
- Pasemawati, A. Y., Fadiawati, N., & Tanian, L. (2013). Pengembangan media animasi berbasis representasi kimia pada materi reaksi oksidasi reduksi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(3).
- Sanaky, H. (2013). *Media Pembelajaran: Buku Pegangan Wajib Guru Dan Dosen*. Yogyakarta: Kaukaba.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiyasa, K., & Sukoco. (2013). Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Belajar Siswa Materi Sistem Kelistrikan Otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1).
- Tasker R. ,& Dalton R. (2006). Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*. 7(2), 141-159.
- Utami, D. (2011). Animasi dalam pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 7(1).