



APLIKASI CHEM DRAW SEBAGAI MEDIA INOVASI GURU DALAM PENGAJARAN IPA TERPADU

Chem Draw Application as A Teacher's Innovation Media in Integrated Science Teaching

Rina Hidayati Pratiwi¹⁾, Endang Sulistyaningsih²⁾, Kevin Septianzah²⁾

¹⁾Jurusan Pend. Biologi, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Jalan Nangka No.58C, Jakarta Selatan, 12530

²⁾Jurusan Tek. Informatika, FTIK, Universitas Indraprasta PGRI, Jalan Nangka No.58C, Jakarta Selatan, 12530

Email korespondensi: rina.hp2012@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 24 Mei 2019

Disetujui: 27 Mei 2019

Dipublikasikan: 30 Juni 2019

Keywords:

Chem Draw, learning media, integrated natural science

Abstrak

Saat ini guru dituntut mampu memberikan inovasi pembelajaran yang kreatif ke siswanya. Hal tersebut disebabkan karena guru merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam suatu pembelajaran siswa di sekolah. Inovasi pembelajaran yang kreatif dapat membantu memberikan pemahaman pelajaran ke siswanya. Studi ini bertujuan untuk mengetahui respon guru terhadap aplikasi *Chem Draw* sebagai media untuk guru berinovasi dalam pengajaran IPA Terpadu. *Chem Draw* merupakan salah satu aplikasi yang ada di software *Chem Office*. Guru terlihat begitu antusias saat diberikan pelatihan aplikasi *Chem Draw*. Banyak dari para guru yang berinovasi setelah diberikan pelatihan aplikasi *Chem Draw*. Walaupun *Chem Draw* lebih banyak dipakai untuk pembelajaran Kimia dan Kimia merupakan bidang studi yang diajarkan untuk siswa-siswa SMA, namun aplikasi yang diberikan ke guru-guru Madrasah Ibtidaiyah (MI) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs) cukup berhasil membuat guru berinovasi. Fitur atau fasilitas yang ada di aplikasi *Chem Draw* banyak dipakai oleh guru dalam pembuatan media pembelajaran IPA Terpadu, yang isinya tidak hanya terkait kimia. Jadi, guru IPA Terpadu di MI dan MTs lebih banyak berimajinasi dalam penggunaan aplikasi yang diberikan untuk memaksimalkan fitur yang ada di *Chem Draw* sehingga guru dapat menyelesaikan tugas yang terkait dengan masing-masing bidangnya secara mudah dan cepat.

Abstract

The teacher is one of person who determines successful in learning student at the school. Thus, the teacher is demanded giving some innovations of learning creatively to reach comprehension for the student. The aim of this study is to know the respond of each teacher for Chem Draw application that one of media for a teacher to innovate in integrated natural science learning. Chem Draw is one of application in Chem Office. Many teachers gave the good responses and showed enthusiasm while was given learning of Chem Draw application. The teacher showed innovation after was given that practice. Although Chem Draw is more use for senior high school about learning of chemistry than another student, Chem Draw that was given MI and MTs teacher is successful for teachers show innovation. Features and facilities from Chem Draw applications are used by a teacher more in media of natural science learning. They argued that features and facilities in Chem Draw application are not only for Chemistry but also for mathematics and another science. Thus, the teacher of natural science at MI and MTs were more imagine by using Chem Draw application, with the result that all of their task can be finished as soon as easy.

© 2019 Universitas Siliwangi

✉Alamat korespondensi:

Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi

Gedung Perkantoran FKIP Lt. 3

Jalan Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya 46115

HP. 08112344989 (a.n. Rinaldi Rizal Putra, M.Sc.)

E-mail: bioedusiana@unsil.ac.id

ISSN 2684-7604 (Online)

ISSN 2477-5193 (Printed)

PENDAHULUAN

Saat ini masih banyak guru yang kesulitan dalam berinovasi, padahal inovasi adalah satu upaya guru dalam berkreasi untuk mengetahui bagaimana caranya menyampaikan materi agar tersampaikan, dapat diterima dan dapat dipahami oleh peserta didik. Di era teknologi yang serba komputersasi, penggunaan komputer akan sering sekali dan aplikasi-aplikasi pun mulai banyak bermunculan melalui komputer. Hal tersebut tidak bisa kita hindari sehingga kita harus pintar dalam memilih aplikasi. Dalam kegiatan belajar-mengajar di sekolah, aplikasi yang ada pada komputer dapat digunakan sebagai alat bantu guru, misalnya proses pengolahan nilai siswa, pembuatan modul pembelajaran, demonstrasi materi belajar, dan proses penerimaan siswa merupakan contoh-contoh aktifitas pendidikan yang akhir-akhir ini telah menggunakan teknologi komputer (Nuryanto, 2008).

Media pembelajaran adalah segala alat pengajaran yang digunakan untuk membantu menyampaikan materi pelajaran dalam proses belajar mengajar sehingga memudahkan pencapaian tujuan-tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan agar pekerjaan yang dilakukan dapat diselesaikan dengan baik dan dengan hasil yang memuaskan. Media biasanya dibuat oleh pihak tertentu dan guru tinggal menggunakan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Namun, guru juga dapat merancang dan membuat media sendiri (by design) sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa (Rusman, 2012). Media pembelajaran merupakan bagian tak terpisahkan dari pembelajaran di sekolah dan harus ada apabila guru ingin memudahkan sesuatu dalam pekerjaan. Menurut Arief S. Sadiman (1986) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi. Contoh dari media pembelajaran ialah buku, overhead projector (OHP), televisi, kaset dan lain-lain.

Mata pelajaran IPA Terpadu pada sekolah di tingkat Madrasah Ibtidaiyah (MI) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs) diajarkan untuk membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan pada

tingkat dasar. Berbagai pendekatan perlu diterapkan untuk mencapai tujuan tersebut antara lain pendekatan induktif dalam bentuk proses inkuiri ilmiah pada tataran inkuiri terbuka (Sulistina dkk., 2010). Proses inkuiri ilmiah bertujuan menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah, serta berkomunikasi ilmiah sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup (BSNP, 2006). Pembelajaran Berbasis Komputer (CBI) adalah sebuah konsep baru yang sampai saat ini banyak jenis desain dan implementasinya, tentunya dalam dunia pendidikan dan pembelajaran (Nuryanto, 2008). Dengan demikian, tuntutan terhadap peningkatan kemampuan dan keterampilan para guru dalam mengolah bahan-bahan pembelajaran ke dalam media presentasi yang berbasis komputer sangat diperlukan.

Chem Office merupakan software yang dikeluarkan oleh CambridgeSoft untuk membuat struktur kimia dengan mudah. Software tersebut digunakan untuk menggambar secara 2 dimensi (2-D) dan 3 dimensi (3-D). Di dalam software Chem Office terdapat berbagai aplikasi diantaranya Chem Draw, Chem 3D dan Chem Finder (Strack & Dieter, 2001).

Aplikasi yang diberikan ke peserta guru ialah aplikasi Chem Draw. Di dalam aplikasi Chem Draw terdapat fitur-fitur seperti pembuatan bidang, garis, dan fitur-fitur lainnya. Dengan berbagai fitur yang ada di Chem Draw akan dilihat bagaimana cara guru menerima dan menggunakan aplikasi tersebut sebagai media untuk berinovasi dan berkeaktifan, memaksimalkan medianya untuk bahan pengajaran ke peserta didik (Asy'ari, 2006). Masalah sebenarnya yang ada saat ini adalah kurangnya media pembelajaran berbasis informatika yang bisa diterapkan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar khususnya IPA. Selain itu, masih adanya guru yang kurang memahami dalam penggunaan media pembelajaran berbasis informatika yang sudah ada terutama dari kalangan guru sekolah dasar dan menengah karena pelajaran yang diberikan ke siswa masih bersifat umum. Oleh karena itu guru perlu diberikan pelatihan bagaimana membuat kegiatan belajar mengajar menjadi menarik serta bagaimana tugas yang dibebankan oleh guru menjadi mudah dan cepat terselesaikan dengan

adanya aplikasi Chem Draw sebagai media pembelajaran berbasis informatika.

Tujuan dari studi pemberian skill dan aplikasi Chem Draw ke para guru di MI dan MTs ini ialah untuk mengetahui respon guru terhadap aplikasi Chem Draw sebagai media untuk guru berinovasi dalam memberikan materi pengajaran khususnya Kimia dan IPA Terpadu.

METODE

Kegiatan penelitian ini bersifat deskriptif dimulai dari proses pengumpulan data, analisis dan penafsiran data yang diperoleh dari proses observasi dan wawancara. Aplikasi dari software Chem Office yang diberikan ke para guru ialah Chem Draw.

Untuk mengumpulkan data dan informasi tersebut, dilakukan dengan 2 metode pengumpulan data yaitu pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Proses analisis dilakukan terhadap hasil tahapan pengumpulan data dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka (Sugiyono, 2010). Jumlah peserta yang diberikan aplikasi software berjumlah 50 orang, yang terdiri dari 22 orang peserta dari guru MI dan 26 orang peserta dari guru MTs, 1 orang peserta dari ketua yayasan, dan 1 orang peserta dari komite sekolah. Parameter yang ditanyakan kepada responden ialah tentang pemahaman responden terhadap aplikasi Chem Draw, kepuasan responden terhadap pelatihan, ketertarikan responden terhadap media pembelajaran berbasis informatika, dan keinginan responden untuk diadakan pelatihan kembali. Analisis datanya ialah berdasarkan hasil jawaban atau penjelasan peserta dari soal kuis yang diberikan dan hasil observasi di lapangan saat pelatihan dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

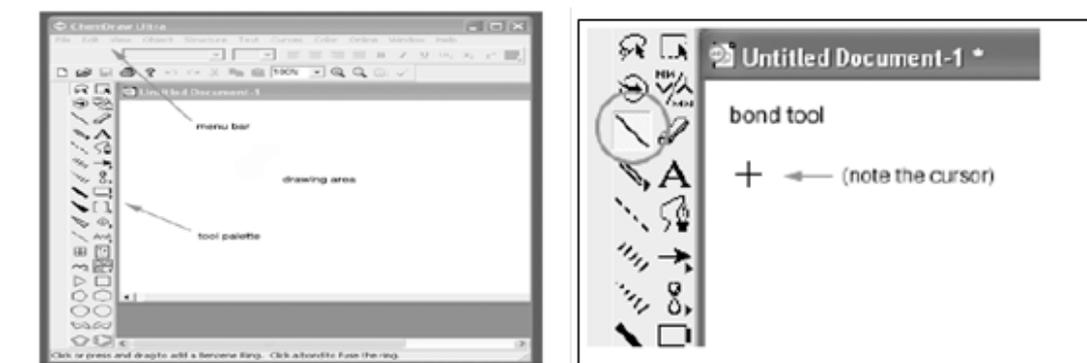
Pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh tim pelaksana dengan judul "Pemberdayaan Kompetensi Guru IPA Terpadu terhadap Media Pembelajaran Kimia Berbasis Informatika Melalui Pelatihan Aplikasi-Aplikasi dalam Chem Office" dapat dikatakan berlangsung dengan baik. Kegiatan pelatihan software Chem Office dilaksanakan selama 4 kali pertemuan bertempat di Aula Yayasan Al-Hidayah Cagar Alam,

Depok. Sasaran atau peserta pelatihan melibatkan dua mitra yaitu guru-guru yang tergabung dalam Yayasan Al-Hidayah Cagar Alam beranggotakan semua guru-guru di MTs Al-Hidayah Cagar Alam dan MI Al-Hidayah Cagar Alam. Pelatihan ini diikuti oleh guru-guru dari madrasah yang mengajar semua mata pelajaran, termasuk bidang studi IPA Terpadu. Peserta pelatihan software Chem Office terdiri dari 26 orang guru di MTs Al-Hidayah Cagar Alam, 22 orang guru di MI Al-Hidayah Cagar Alam, ditambah 1 orang ketua yayasan, dan 1 orang dari komite sekolah.

Pelatihan di hari pertama dimulai dari pukul 09.00 WIB hingga 15.00 WIB dengan agenda pengisian biodata peserta lalu dilanjutkan dengan pre-test yang dipandu oleh tim pelaksana. Soal pre-test dikerjakan pada lembar jawaban selama 15 menit. Pada sesi pre-test ini semua peserta mengikuti karena tidak ada peserta yang telat hadir. Pada sesi pre-test juga terlihat semua peserta mengerjakan dengan tertib dan tidak mencontek berdasarkan kemampuan diri sendiri. Setelah pre-test selesai, tim pelaksana menarik jawaban dari peserta.

Hasil evaluasi pre-test yang telah dilaksanakan ialah dari 50 peserta yang hadir, ada 50% peserta yang mendapatkan nilai di atas 60, yang artinya soal pre-test tersebut dianggap sukar oleh peserta yang nota bene mereka adalah guru-guru MI dan MTs. Namun untuk kegiatan prakteknya, peserta guru-guru MI dan MTs banyak yang dapat mengembangkan kreativitasnya sehingga hasil yang dibuat banyak yang inovatif sesuai bidangnya. Berikut ini disajikan di Gambar 1 tampilan Chem Draw beserta fitur-fitur yang tersedia.

Sesi selanjutnya ialah penyampaian materi terkait motivasi yang dipandu oleh salah satu tim pelaksana. Hand out materi yang akan dipaparkan sudah dimiliki oleh peserta. Peserta mendengarkan sambil menyimak materi yang sudah ada di hand out masing-masing. Pada sesi ini terlihat peserta menyimak dan mendengarkan dengan seksama. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa sangat diperlukannya materi tentang motivasi agar para guru semakin profesional dalam mengajar dan mendidik siswa-siswanya (Sudria, 2012).



Gambar 1. Tampilan Aplikasi *Chem Draw* di komputer
(sumber: <https://www.cambridgesoft.com/literature/pdf/ChemOffice.pdf>).

Selanjutnya para guru diberikan materi tentang motivasi, para guru diberikan materi tentang software *Chem Office* dan aplikasi *Chem Draw*. Setelah diberikan teori tentang software *Chem Office* dan aplikasi *Chem Draw*, para guru diberikan praktek tentang aplikasi *Chem Draw*, baik dengan cara dibimbing maupun dengan praktek mandiri dengan cara diberikan tugas. Setelah diberikan pelatihan atau workshop selama lebih kurang 4 kali pertemuan di tiap-tiap sekolah, evaluasi diberikan ke para guru untuk mengetahui output yang sudah diperoleh para guru selama pelatihan. Terakhir, para guru diberikan post test dan kuesioner terkait workshop yang sudah diberikan.

Aplikasi *Chem Draw* memiliki banyak fungsi, diantaranya membuat nama dan struktur senyawa, membuat struktur stereokimia dengan benar dari nama kimia, menghitung rumus molekul dan berat molekul, serta mendapatkan nama IUPAC dengan akurat dari struktur, serta perkiraan spektra NMR dari struktur suatu senyawa dengan atom langsung melalui korelasi spektral. Selain itu, *Chem Draw* dilengkapi dengan peringatan jika terjadi kesalahan dalam pembuatan struktur kimia. Peringatan tersebut biasanya berwarna merah dan mengelilingi bagian struktur yang salah. Struktur molekul adalah penggambaran ikatan-ikatan unsur atau atom yang membentuk molekul. Molekul terdiri dari sejumlah atom yang bergabung melalui ikatan kimia, baik itu ikatan kovalen, ikatan hidrogen dan ikatan ion, serta ikatan-ikatan kimia lainnya. Pada atom tersebut berkisar dari jumlah yang sangat sedikit mulai dari atom tunggal seperti gas mulia sampai jumlah yang sangat banyak (seperti pada polimer, protein atau

bahkan DNA). Bentuk molekul, yang berarti cara atom tersusun di dalam ruang, mempengaruhi banyak sedikitnya sifat-sifat fisika dan kimia dari molekul tersebut. Kebanyakan molekul mempunyai bentuk yang didasarkan kepada lima bentuk geometri yang berbeda (Burns, 1995).

Aplikasi *Chem Draw* dapat digunakan dengan terlebih dahulu mendownloadnya. Aplikasi tersebut memiliki beberapa versi dan versi terbaru saat ini adalah *Chem Draw Ultra 12*. *Chem Draw* dengan versi terbaru memiliki banyak sekali kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan *Chem Draw* versi sebelumnya. Cara mengoperasikan program ini cukup mudah semudah kita menggunakan program Word. Menu-menu yang tersedia juga cukup familiar bagi peserta. Beberapa guru peserta pelatihan merasa mudah untuk menggunakan aplikasi tersebut karena hanya dengan mengklik tool-tool yang ada di *Chem Draw*, tool tersebut akan bekerja. Tool-tool dalam *Chem Draw* mewakili berbagai macam bentuk ikatan yang dapat disusun menjadi struktur kimia sehingga tidaklah sulit untuk menggambarkan struktur yang kompleks sekalipun, bahkan juga dalam berbagai bentuk konformasi dan dalam bentuk proyeksi. Struktur-struktur tertentu yang telah umum dapat digambar secara langsung dengan mengklik tool, ialah struktur cincin benzena, siklopentana, sikloheksana, dan senyawa siklik yang lain. Tool yang ada dalam *Chem Draw* juga menyajikan gambar struktur untuk asam amino, DNA, dan RNA yang terdapat dalam template, sehingga hanya dengan sekali klik akan membawanya ke layar lalu didrag, maka jadilah gambar struktur yang diinginkan.

Ada beberapa langkah dalam penggunaan aplikasi *Chem Draw*, diantaranya ialah menuliskan nama suatu senyawa pada lembar *Chem Draw*, namun nama senyawa tersebut harus sesuai dengan nama IUPAC. Selanjutnya ialah memilih “*structure*” pada bagian *tool bar*, dan terakhir memilih “*name convert to structure*”.

Permasalahan yang sering dialami guru baik dari sisi produksi maupun sisi manajemen selama ini ialah kegiatan evaluasi yang dilakukan guru masih bersifat konvensional yang menghabiskan waktu dan biaya, motivasi guru untuk melakukan inovasi dalam kegiatan evaluasi masih kurang, belum adanya sosialisasi atau pelatihan terkait dengan aplikasi *Chem Draw*, terbatasnya dana pengembangan pada sekolah mitra, serta rendahnya kompetensi guru. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kompetensi guru tersebut ialah kurangnya pemahaman dan penguasaan guru terhadap strategi pembelajaran aktif atau pendekatan-pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada siswa dimana hal ini merupakan ciri dari pembelajaran K13. Kondisi tersebut membuat materi pelajaran yang semestinya tidak terlalu sulit menjadi semakin sulit, dan materi yang seharusnya bermakna bagi kehidupan siswa menjadi kurang bermakna bahkan kurang dipahami oleh siswa secara utuh sehingga mengakibatkan proses pembelajaran bersifat pasif, hanya mendengarkan ceramah guru, dan kurang memperhatikan perkembangan berpikir kritis siswa serta kreativitas siswa dalam menemukan dan membangun konsep pengetahuannya. Padahal pemerintah juga telah memberlakukan Kurikulum 2013 melalui *pilot project* pada sekolah-sekolah tertentu beberapa tahun lalu. Salah satu yang menjadi kendala bagi para guru khususnya di tingkat sekolah dasar (SD) adalah penilaian. Guru SD umumnya sebagai guru kelas yang dituntut untuk dapat melakukan pembelajaran sesuai karakteristik mata pelajaran yang disampaikan, termasuk di dalamnya melakukan penilaian hasil belajar siswa (Purnanto & Mahardika, 2016).

Setelah diberikan aplikasi *Chem Draw*, menurut peserta pelatihan, aplikasi tersebut bagus untuk belajar para guru dan siswa, serta menambah pengetahuan guru-guru MI dan MTs Al Hidayah dalam bidang Teknologi Informasi.

Aplikasi tersebut dinilai oleh guru tidak akan membuat siswa merasa bosan karena biasanya siswa hanya melihat dan menulis tapi dengan adanya aplikasi ini siswa dapat mempraktekkannya langsung. Ada pula pendapat dari beberapa guru yang khusus mengajar mata pelajaran IPA Terpadu, mereka menyatakan bahwa aplikasi *Chem Draw* berguna untuk menggambar materi pembelajaran IPA dan Matematika, membuat ikatan molekul, membuat bangun datar dan bangun ruang dalam matematika, mengetahui nama struktur senyawa dalam pembelajaran IPA khususnya Kimia, serta membuat suasana KBM di kelas menjadi tidak jenuh. Sementara untuk guru mata pelajaran Matematika, mereka beranggapan bahwa banyak sekali manfaat dari aplikasi *Chem Draw* dalam KBM terutama untuk gambar-gambar bangun ruang yang ada di Matematika, dapat digunakan untuk membuat gambar-gambar pada mata pelajaran Matematika misalnya bangun datar, bangun ruang, dan lain-lain. Namun, ada pula guru di bidang Bahasa Indonesia yang juga tertarik dengan aplikasi *Chem Draw* dan ingin mencoba mengaplikasikannya pada mata pelajaran Bahasa Indonesia untuk membuat mind map atau membuat diagram di mata pelajaran IPS.

Selain itu pendapat lain dari peserta pelatihan ialah *Chem Draw* dapat digunakan untuk pengembangan semua mata pelajaran terutama untuk pembelajaran Audio Visual yang memerlukan gambar-gambar atau bagan untuk mempermudah pemahaman peserta didik, mempermudah anak dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi karena logika anak akan langsung berjalan tanpa mengkhayal.

Dari pendapat para peserta membuktikan bahwa para guru MI dan MTs memberikan respon yang baik dan antusias dalam menerima aplikasi yang baru terkait dengan media untuk kegiatan pembelajaran. Dari hasil pengamatan peserta guru yang diberikan aplikasi *Chem Draw* membuktikan bahwa para guru MI dan MTs mempunyai kemampuan komputerisasi yang cukup baik untuk mengoperasikan aplikasi *Chem Draw*, serta memiliki tingkat inovasi dan kreativitas yang baik. Persentase peserta yang terbiasa menggunakan komputer dalam

menunjang kegiatan pembelajaran dikategorikan cukup walaupun belum terlalu tinggi. Namun sebagian besar peserta memiliki motivasi yang sangat tinggi untuk belajar dan dapat menggunakan aplikasi komputer sebagai alat bantu maupun inovasi dalam proses belajar mengajar. Hal tersebut terlihat dari cara pemahaman dan penggunaan aplikasi *Chem Draw* yang tidak hanya sebatas digunakan untuk mata pelajaran IPA Terpadu atau Kimia saja namun dapat digunakan untuk membuat berbagai macam gambar di mata pelajaran yang lain. Selain itu guru-guru tidak hanya menggunakan aplikasi *Chem Draw* sebagai media pembelajaran yang diberikan ke siswa, namun guru juga menggunakan aplikasi tersebut untuk membantu menyelesaikan pembuatan soal IPA Terpadu atau Kimia. Jadi bagi guru-guru MI dan MTs, aplikasi *Chem Draw* tidak hanya digunakan untuk mata pelajaran IPA Terpadu dan Kimia, namun juga banyak manfaatnya untuk semua mata pelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.

SIMPULAN

Berdasarkan proses evaluasi dan analisis data hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal, di antaranya para guru MI dan MTs yang diberikan pelatihan aplikasi memberikan respon yang baik dan antusias dalam menerima aplikasi yang baru terkait dengan media untuk kegiatan pembelajaran berbasis informatika. Para guru MI dan MTs memiliki tingkat inovasi dan kreativitas yang baik dalam mengaplikasikan *Chem Draw* di kegiatan belajar mengajar. Aplikasi *Chem Draw* memiliki beberapa fitur yang ternyata dapat digunakan oleh guru selain bidang IPA untuk berkreasi mencari inovasi baru dalam penyampaian pembelajaran ke peserta didik; aplikasi *Chem Draw* dapat digunakan oleh guru untuk membantu menyelesaikan tugasnya dalam pembuatan soal, menulis buku, artikel dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Asy'ari, M. (2006). *Penerapan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat dalam Pembelajaran Sains di Sekolah*. Jakarta

- Depdiknas Ditjen Dikti. (2006). Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar untuk SMA/MA.
- Burns, R.A. (1995). *Fundamentals of Chemistry: 2nd Edition*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Nuryanto, A. (2008). *Materi Media Pembelajaran Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. (Tidak dipublikasikan).
- Purnanto, A.W., dan A. Mahardika. (2016). Pelatihan Pembuatan Soal Interaktif dengan Program Wondershare Quiz Creator bagi Guru Sekolah Dasar di Kota Magelang. *Warta LPM*, 19: 141-148
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, S.A. dkk. (1986). *Seri Pustaka Teknologi Pendidikan No. 6: Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Strack, D. (2001). *ChemOffice Ultra 2000*. *Phytochemistry*, 57: 144.
- Sudria, I.B.N. (2012). Layanan terhadap Guru: Pembelajaran Sains Aspek Kimia pada Guru-Guru IPA SMP. *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah*, 3: 84-100.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sulistiana, O., I.W., Dasna, dan S.M., Iskandar. (2010). Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 17, 82-88.