

## PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN SISTEM PEREDARAN DARAH BERSUPLEMEN ARTIKEL

Akhmad Solikhin<sup>✉</sup>, Andreas Priyono Budi Prasetyo

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel*  
Diterima Juni 2015  
Disetujui Juli 2015  
Dipublikasikan Agustus 2015

*Keywords:*  
*Model*  
*Pembelajaran; sistem*  
*peredaran darah; artikel*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel dan menguji pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. Pengembangan produk dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Uji skala terbatas dilakukan di SMA Teuku Umar Semarang dan uji skala luas dilakukan di SMA Negeri 1 Semarang pada semester genap 2013/2014. Uji pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar menggunakan only post test control group design. Sampel diambil menggunakan teknik convenience sampling, sedangkan kelas kontrol menggunakan kelas XI MIA 2 dan kelas eksperimen menggunakan kelas XI MIA 10. Data hasil belajar berupa skor post test. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran memperoleh skor sangat layak; skor kelayakan perangkat pembelajaran adalah layak; dan skor keterlaksanaan model yaitu sedang. Uji-t menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ). Berdasarkan hasil pengembangan dan penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel yang dikembangkan layak dan berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar.

### Abstract

*This study aimed to develop model of teaching on circulation system supplemented by article and examine the effect of it on student learning achievement. The process of product development was conducted at Departement of Biological Science, Semarang State University. The trials of small-scale products was carried out in SMA Teuku Umar Semarang and the trials of large-scale products was carried out in SMA Negeri 1 Semarang at second semester 2013/2014. The testing effect model of teaching on learning achievement used only post test control group design. Sample was taken with convenience sampling technique, whereas control class used XI MIA 2 and eksperiment class used XI MIA 10. The data about learning achievement are form score of post test. The result showed that models of teaching get score of advisability are very feasible; score advisability of teaching device are feasible; and score sustainability of teaching model are middle. T-test showed that there are significant difference between eksperiment class with control class ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ). Based on the result of research and development, it could be concluded that model of teaching on circulation system supplemented by article developed feasible and have effect significant it on learning achievement.*

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
E-mail: [solilovebiology@gmail.com](mailto:solilovebiology@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Siswa yang belajar menggunakan suplemen artikel akan bertambah wawasan pengetahuan tentang materi yang diajarkan. Penggunaan artikel dalam pembelajaran mendorong siswa untuk berpikir kritis tentang isu masa kini. Pembelajaran menggunakan artikel juga mendorong keingintahuan siswa tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran menggunakan artikel dilakukan dengan menganalisis artikel sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Analisis artikel merupakan kajian literatur yang meliputi kemampuan berpikir kritis, membaca kritis, dan melakukan kajian kritis. Artikel menjadi wadah perkembangan isu dan masalah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan termasuk ilmu biologi. Siswa harus bersikap kritis terhadap berbagai isu dan masalah yang sedang berkembang. Siswa yang tidak kritis akan mudah membenarkan atau menyalahkan suatu isu atau masalah, namun siswa yang kritis akan berusaha mencari informasi atau pengetahuan yang terpercaya dan selanjutnya bisa mengambil keputusan serta memberikan solusi.

Karakteristik materi biologi (materi sistem peredaran darah) berpotensi untuk mendorong kemampuan berpikir kritis. Sistem peredaran darah tersusun atas organ, jaringan dan sel yang saling berfungsi secara seimbang. Kompleksitas gejala hidup ini berpotensi mendorong keingintahuan serta kemampuan berpikir analisis dan kritis. Selain itu, Ada banyak hasil penelitian tentang sistem peredaran darah yang telah ditulis ilmunan dalam bentuk artikel. Pembelajaran bersuplemen artikel menjadi penting agar siswa selalu memperbarui ilmu pengetahuan yang dimiliki sesuai dengan perkembangan.

Pembelajaran biologi cenderung memberikan pengetahuan kepada siswa agar siswa sekadar menguasai materi tanpa tahu aplikasinya dalam kehidupan. Siswa juga jarang diberikan wawasan tambahan mengenai isu atau masalah berkaitan dengan materi yang diajarkan. Hasil observasi di SMA Teuku Umar dan SMA Negeri 1 Semarang, pembelajaran biologi belum memaksimalkan pengetahuan yang memungkinkan siswa untuk kritis dalam menanggapi isu dan masalah yang berkaitan dengan biologi. Padahal siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis guna mengoptimalkan informasi dalam situasi baru dan dalam hal memecahkan suatu masalah (Valentino dalam Putrayasa, 2007). Hal ini merupakan bukti bahwa pembelajaran yang menunjang siswa untuk berpikir kritis

belum banyak diterapkan dalam pembelajaran biologi.

Pembelajaran berpikir kritis sejalan dengan mata pelajaran biologi yang menekankan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains (Subali, 2009). Lu, Meyer, dan Soetjipto dalam Prayitno *et al.* (2012) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat dikuasai oleh siswa yang telah berkembang kemampuan dalam berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains dapat dioptimalkan melalui pembelajaran yang tidak hanya sekadar memahami konsep materi namun model pembelajaran yang memberikan pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains adalah pembelajaran bersuplemen artikel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pentingnya pengembangan model, proses pengembangan model dan pengaruh model terhadap hasil belajar siswa. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi sekolah sebagai masukan dalam merencanakan pembelajaran yang memperhatikan aspek pemanfaatan sumber belajar sesuai dengan perkembangan IPTEK. Sedangkan manfaat bagi guru sebagai referensi pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan langkah penelitian *Research and Development (R&D)* yang dimodifikasi dari Sugiyono (2012). Langkah penelitian meliputi identifikasi potensi dan masalah, desain produk, validasi, revisi, uji coba skala terbatas, dan uji coba skala luas.

Tahap penelitian awal merupakan tahap identifikasi potensi dan masalah pembelajaran di SMA Teuku Umar dan SMA N 1 Semarang. Tahapan ini dimulai pada bulan Oktober 2014. Identifikasi potensi dan masalah dilakukan dengan observasi langsung, wawancara dan memberikan angket kepada guru biologi. Hasil wawancara dengan guru biologi SMA Teuku Umar dan SMA N 1 Semarang menyatakan bahwa model pembelajaran biologi bersuplemen artikel belum pernah diterapkan oleh guru. Karakteristik siswa SMA Teuku Umar memiliki budaya diskusi lebih rendah daripada siswa SMA N 1 Semarang.

Desain produk, tahap ini adalah tahapan merancang pembelajaran dan perangkat pembelajaran biologi bersuplemen artikel yang diterapkan di SMA Teuku Umar dan SMA N 1 Semarang. Tahap ini merupakan perancangan desain model pembelajaran, perangkat

pembelajaran dan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian. Produk dalam penelitian pengembangan ini meliputi draf desain model dan perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan lembar analisis artikel.

Validasi produk, tahap ini adalah tahapan desain model dan perangkat pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel yang telah dibuat divalidasi oleh 3 validator. Validator pertama adalah guru biologi SMA Teuku Umar, validator kedua adalah guru biologi SMA N 1 Semarang, dan validator ketiga adalah pakar pembelajaran biologi yang merupakan dosen jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Revisi produk, merupakan tahapan yang dilakukan setelah melakukan validasi oleh pakar dan guru. Hasil validasi berupa saran-saran dari pakar pada proses validasi produk. Hasil validasi akan menjadi acuan apakah model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel siap diajarkan atau perlu diperbaiki supaya menjadi lebih baik.

Tahap selanjutnya model pembelajaran yang dikembangkan diuji cobakan pada skala terbatas untuk melihat keterterapannya. Uji skala terbatas dilakukan di SMA Teuku Umar Semarang. Apabila pada uji skala terbatas ini masih ada kekurangan dari model pembelajaran maka dilakukan revisi untuk menjadi lebih baik. Tahap berikutnya adalah uji skala luas, dimana pada tahapan ini bermaksud untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Uji skala luas dilakukan di SMA N 1 Semarang, dengan kelas XI MIA 10 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol. Pengujian keefektifan produk menggunakan desain penelitian *true experimental design* dengan bentuk *only post test control group design*. Metode pengambilan sampel menggunakan *convenience sampling*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pentingnya Pengembangan Model Pembelajaran

Data mengenai kebutuhan pengembangan model pembelajaran diambil menggunakan angket yang telah diisi guru. Ada dua responden yaitu guru biologi SMA Teuku Umar, Ibu Arina Marisa, S.Pd dan guru biologi SMA N 1 Semarang, Ibu Ratnaningsih, S.Pd. Hasil pengisian angket menunjukkan bahwa guru belum pernah membuat model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel. Guru menggunakan panduan kurikulum 2013 untuk menyusun

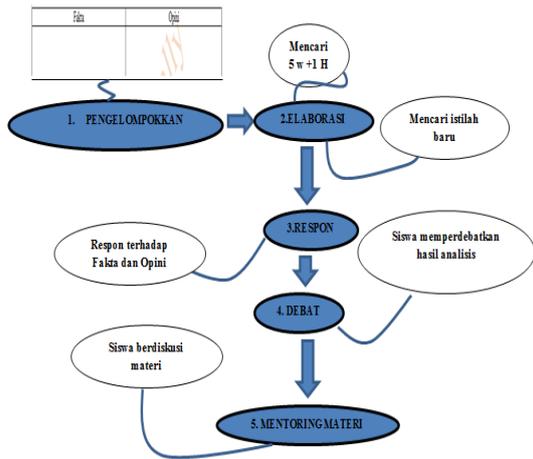
model pembelajaran. Model pembelajaran yang biasa guru gunakan adalah model pembelajaran ceramah dan pembelajaran kooperatif. Sumber belajar yang digunakan yaitu power point, charta dan LKS (Lembar Kerja Siswa).

Berdasarkan observasi di SMA Teuku Umar dan SMA N 1 Semarang, kegiatan belajar mengajar sudah pernah memanfaatkan artikel sebagai sumber belajar. Namun sistematika analisis artikel belum dibuat dengan runtut. Artikel juga digunakan untuk tugas pelengkap ketika nilai materi tertentu belum mencapai KKM. Model kegiatan pembelajaran melalui analisis artikel belum dimaksimalkan untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran dapat dioptimalkan dengan pembelajaran yang berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan analisis artikel.

Berpikir kritis secara luas dipandang sebagai sebuah kompetensi dasar, seperti halnya membaca dan menulis, yang harus diajarkan (Fisher, 2008). Rourke dan Anderson (2004) mengatakan bahwa berpikir kritis yang dikembangkan membuat seseorang lebih terbuka dan toleran terhadap ide-ide baru, dapat menganalisis masalah secara sistematis, penuh rasa ingin tahu, dewasa dalam berpikir, dan dapat berpikir secara mandiri. Berpikir kritis menjadi penting untuk diterapkan dalam pembelajaran. Begitu pula dalam pembelajaran biologi, khususnya materi sistem peredaran darah. Selain itu, pembelajaran bersuplemen artikel yang menekankan kemampuan berpikir kritis sejalan dengan kurikulum 2013. Kurikulum ini mempertegas agar pembelajaran dapat membangun kemampuan berpikir kritis siswa. Ada banyak cara dalam mengajarkan kemampuan berpikir kritis kepada siswa, salah satunya melalui pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel.

### Pengembangan Model Pembelajaran

Rancangan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel mendapat validasi dari dosen pakar pembelajaran biologi, guru biologi SMA N 1 Semarang dan guru biologi SMA Teuku Umar Semarang. Validator menilai pengembangan model pembelajaran sesuai dengan kriteria. Model pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan acuan sumber *Model of Teaching*. Sintaks model pembelajaran dapat dicermati pada Gambar 1.

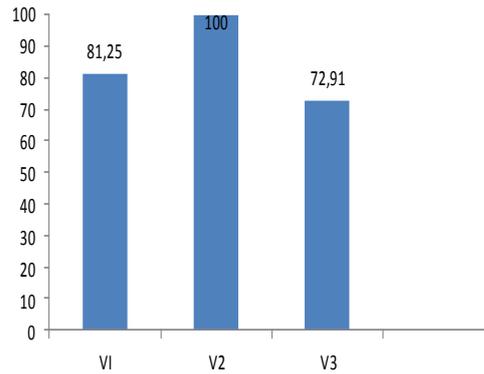


**Gambar 1.** Sintaks model pembelajaran

Kegiatan-kegiatan analisis artikel dalam pembelajaran menggambarkan bahwa aktivitas yang dilakukan oleh siswa telah mencerminkan perilaku berpikir kritis. Kegiatan siswa dalam mengelompokkan fakta dan opini merupakan aktivitas membedakan atau membandingkan. Menurut Taksonomi Bloom (dalam Rudyatmi dan Rusilowati, 2012), kemampuan membedakan atau membandingkan ini termasuk dalam kemampuan berpikir kritis. Sedangkan kegiatan mencari informasi mengenai unsur 5W+1H dan istilah-istilah baru (elaborasi) merupakan aktivitas dalam memerinci dan mempertegas informasi penting dari artikel. Kemampuan memerinci dan mempertegas informasi merupakan aktivitas memverifikasi yang juga termasuk kemampuan berpikir kritis dalam taksonomi Bloom. Kegiatan analisis artikel yang terakhir adalah memberikan tanggapan terhadap fakta dan opini. Kemampuan dalam memberikan tanggapan, simpulan atau kritikan terhadap fakta dan opini merupakan salah satu kemampuan dalam berpikir kritis. Taksonomi Bloom mengkategorikan kemampuan menanggapi masuk pada ranah evaluasi (C5). Skor penilaian model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel disajikan pada Gambar 2.

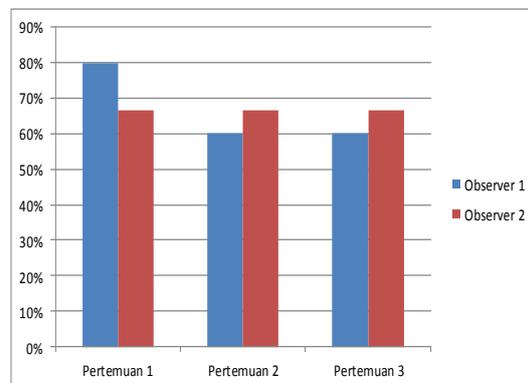
Secara garis besar model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel layak digunakan sebagai pedoman kegiatan belajar mengajar. Hasil dari validasi dijadikan pedoman pengembangan model pembelajaran agar lebih baik. Pengembangan model pembelajaran menjadi bagian *active learning* yang sekaligus menyenangkan. Pembelajaran yang menyenangkan tersebut akan memotivasi siswa dalam belajar dan mengurangi kejenuhan siswa

serta akan menjadi lebih bermakna, menemukan situasi baru ketika belajar bersama teman-temannya *cooperative learning* dan mampu menyelesaikan permasalahan (Gufron, 2002). Model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel menjadi terobosan baru dalam pembelajaran biologi yang lebih bermakna. Pembelajaran semakin menyenangkan ketika materi dikaitkan dengan isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat.



**Gambar 2.** Diagram skor penilaian model pembelajaran

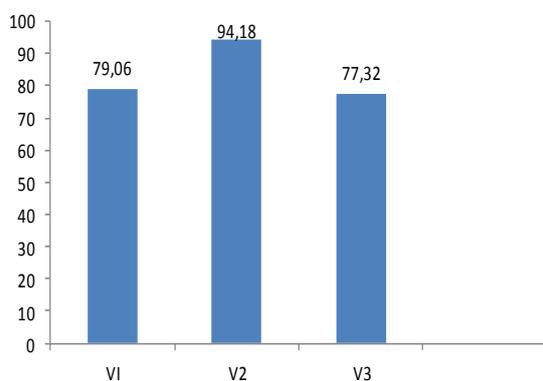
Selain model pembelajaran, perangkat pembelajaran yang meliputi silbus, RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) dan lembar analisis artikel juga mendapat validasi. Perangkat ini digunakan untuk mendukung model pembelajaran biologi yang dikembangkan. Perangkat disusun sesuai dengan karakteristik model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel. Skor penilaian perangkat pembelajaran disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Skor perangkat pembelajaran

Pembuatan perangkat pembelajaran memperhatikan ciri khas dari model pembelajaran yang dikembangkan. Pada proses validasi, semua validator menyatakan bahwa silabus dan RPP layak digunakan namun dengan revisi pada beberapa bagian. Masukan dari validator menyatakan bahwa perangkat sudah sesuai, jelas, tepat guna namun kurang operasional. Rata-rata skor validasi perangkat pembelajaran adalah 72,09%.

Setelah model dan perangkat digunakan oleh guru dalam pembelajaran, data keterlaksanaan diambil menggunakan angket keterlaksanaan model pembelajaran terdiri dari 15 item yang diisi oleh observer. Data jumlah skor keterlaksanaan model pembelajaran diambil dari angket yang diisi oleh observer di kelas eksperimen. Keterlaksanaan model pembelajaran dinilai oleh 2 observer selama tiga kali pertemuan. Hasil pengamatan observer diperoleh rata-rata 66,67% keterlaksanaan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel. Gambar 4 berikut ini merupakan skor keterlaksanaan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel.



**Gambar 4.** Skor keterlaksanaan model

Dari data yang dihimpun observer dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel masuk dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan beberapa aktivitas yang sudah disesuaikan dengan silabus dan RPP tidak dijalankan oleh guru. Ada kemungkinan guru tidak mencermati sintaks pembelajaran. Kemungkinan yang lain adalah karena waktu yang tidak mencukupi. Beberapa aktivitas yang perlu menjadi pertimbangan dalam model pembelajaran ini adalah debat dan mentoring materi. Berikut adalah gambar mengenai sintaks pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel.

### Pengaruh Model Pembelajaran

Hasil belajar siswa diambil dari skor *post test* materi sistem sirkulasi. Skor maksimal *post test* adalah 100. Hasil rata-rata skor *post test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Skor tes evaluasi materi sistem sirkulasi

Komponen	Nilai hasil belajar akhir	
	Kontrol	Eksperimen
Rata-rata	66,67	84,52
Skor tertinggi	80	100
Skor terendah	46,67	60

Hasil nilai rata-rata *post test* kelas kontrol dan eksperimen berbeda cukup besar, dengan selisih 17,85. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diberikan kepada kelas eksperimen berpengaruh signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diberikan kepada kelas eksperimen berpengaruh tidak begitu besar. Namun, model ini memperoleh tanggapan baik dari siswa dan guru. Tanggapan siswa pada kelas eksperimen setiap aspek diperoleh hasil 68% siswa memberikan tanggapan sangat positif. Sedangkan 32% siswa memberikan tanggapan positif. Hal ini dikarenakan model pembelajaran sintaks pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel membuat siswa tidak hanya paham akan konsep materi. Siswa juga memahami aplikasi materi dalam kejadian di kehidupan sehari-hari. Wawasan tambahan dalam pembelajaran jarang disampaikan oleh guru. Namun melalui model ini, guru senantiasa memfasilitasi siswa untuk menumbuhkan wawasan pengetahuan melalui berbagai masalah atau aplikasi materi dalam kehidupan.

Berdasarkan tanggapan guru terhadap model sintaks pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel, guru memberikan tanggapan yang baik terhadap pembelajaran karena siswa menjadi lebih aktif dan lebih mudah dalam menerima materi. Hal ini dapat dilihat dari hasil angket tanggapan guru yang kebanyakan memberikan jawaban yang positif. Kesulitan guru dalam menerapkan model pembelajaran sintaks pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel adalah pada tahapan kegiatan debat dan mentoring materi yang membutuhkan waktu banyak. Dua tahapan dalam model pembelajaran yang sering

ditinggalkan guru adalah debat dan mentoring materi.

Pengaruh keterlaksanaan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel terhadap hasil belajar juga dilihat melalui uji-t. Uji-t digunakan untuk melihat perbedaan signifikan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji-t, diperoleh bahwa *post test* kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol memiliki signifikansi, yaitu 0,00. Signifikansi  $< 0,05$  atau ( $0,00 < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi rata-rata skor *post test* pada kelompok eksperimen dan kontrol tidak sama atau berbeda.

Hasil penelitian Parmin (2012) menyatakan bahwa pembelajaran analisis artikel dapat meningkatkan keaktifan peserta didik. Keaktifan tersebut meliputi empat hal yaitu membaca, mencatat, menyusun kajian, dan mengajukan pertanyaan. Siswa yang aktif tentu akan semakin luas pemahaman konsep tentang materi yang diajarkan. Sedangkan penelitian Rahayu *et al.* (2013) menyatakan bahwa pembelajaran analisis artikel ilmiah melatih kemampuan berpikir ilmiah. Siswa dengan kemampuan berpikir ilmiah yang baik dapat dengan mudah memahami konsep materi. Pemahaman konsep yang baik akan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Selain itu penelitian Bestari (2012) menyatakan bahwa ada pengaruh positif kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif siswa. Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran bersuplemen artikel dikembangkan melalui kegiatan analisis artikel. Sejalan dengan Bestari, hasil penelitian Widodo (2014) menyatakan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Begitu pula dengan hasil penelitian Iryance (2014) yang menyatakan ada pengaruh interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hal ini menjadi dasar teori bahwa pembelajaran bersuplemen artikel yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis dapat meningkatkan hasil belajar kognitif.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel perlu dikembangkan sebagai suatu rancangan pembelajaran, (2) pengembangan model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel meliputi

enam tahapan yaitu, mengidentifikasi potensi dan masalah, mendesain model pembelajaran, validasi model pembelajaran, revisi model pembelajaran, uji coba skala terbatas, dan uji coba skala luas, (3) model pembelajaran sistem peredaran darah bersuplemen artikel berpengaruh terhadap hasil belajar dan ditunjukkan dengan nilai hasil evaluasi kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol serta hasil uji-t menunjukkan rata-rata kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata kelas kontrol dan lebih tinggi hasilnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bestari, A. D. 2012. *Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Margorejo dengan Model Pembelajaran NHT Berbantu Hands on Activity terhadap Hasil Belajar pada Materi Pokok Lingkaran*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Fisher, A. 2008. *Berpikir Kritis*. Jakarta: Erlangga
- Gufron, A. 2002. Optimalisasi Kegiatan Inovatif Guru dalam Implementasi Kurikulum di Sekolah. *Jurnal UNY*. 2(1).
- Iryance, I. 2014. *Pengaruh Metode Pembelajaran dan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa SMA Kesatuan Bogor*. *Jurnal Pendidikan Sejarah*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. Vol. 3 No. 1
- Parmin. 2012. *Penerapan Critical Review Artikel Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyusun Proposal Skripsi*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 1 No. 2 Juli 2012.
- Prayitno, Adi B., Bowo S, dan Suciati. 2012. *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Konstruktivis-Kolaboratif untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa Akademik Bawah*. Makalah LPPM UNS [<http://lppm.uns.ac.id/kinerja/files/pemakalah/lppm-pemakalah-20121408201375048.pdf>]
- Putrayasa, I.B. 2007. *Kompetensi Pedagogik dan Kompetensi Profesional*. Bali: Makalah Disajikan dalam Seminar Pengembangan Kompetensi Bagi Guru-guru SMP se-Kecamatan Tejakulo
- Rahayu, P., Maria U, Dwi, dan Lussana R., 2013. *Pembelajaran Analisis Artikel Ilmiah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah*. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS. Solo: Universitas Negeri Surakarta.

- Rourke, L., & Anderson, T. 2004. *Validity in quantitative content analysis*. Educational Technology Research and Development. 52(1)-5-18
- Rudyatmi, E., & Rusilowati, A. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Subali, B. 2011. *Pengukuran Kreativitas Keterampilan Proses Sains dalam Konteks Assessment for Learning*. Jurnal Cakrawala Pnedidikan No.1
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. CV. Alfabeta: Bandung.
- Widodo, R.S. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran dan Keterampilan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan di Kelas XI SMAN 1 Permata Kabupaten Bener Meriah*. Tesis. Medan: Universitas Medan