

# Pengaruh Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep Simson Tarigan dan *Problem Based Learning* dengan Media *Ms Frontpage* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia

Nesfi Vayuni<sup>1\*</sup>; Simson Tarigan<sup>2</sup> dan Retno Dwi Suyatni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Medan,

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kimia FMIPA dan Program Pascasarjana, Universitas Negeri Medan  
Jalan W. Iskandar Psr. V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20221

\*Korespondensi: nezfi@yahoo.co.id

**Abstract.** *This study aims to know: (1) The effect of M3PK and PBL using MS Frontpage media to students' critical thinking ability. (2) The effect of M3PK and PBL using MS Frontpage media to students' learning outcomes. (3) Interaction between M3PK and PBL using MS Frontpage media with critical thinking ability on effect of students' learning outcomes. The population in this study is all students in siswa di SMA Negeri 1 Labuhanhaji Barat of the school year 2014/2015. Sampling technique was purposive sampling. The sample in this study consisted of 2 class that are XI-IPA 1 and XI-IPA 2. XI-IPA 1 class as experiment class 1 taught with M3PK using Ms Frontpage media. XI-IPA 2 class as experiment class 2 taught with PBL using Ms Frontpage media. The study instrument in the form an objective test of learning outcome and observation sheet of students' critical thinking ability. The data analysis performed by the General Linear Models (GLM) Univariate using SPSS 16.0 program. The results showed that: (1) There are significant effect of M3PK and PBL with using Ms Frontpage media on students' critical thinking ability. (2) There are significant effect of M3PK and PBL with using Ms Frontpage media on students' learning outcomes. (3) There are no interaction between learning models with students' critical thinking ability in affecting student learning outcomes.*

**Keywords:** *model of teaching to induce the conceptual change, problem based learning, Ms. frontpage, learning outcome, critical thinking ability.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam pembangunan di era globalisasi saat ini. Melalui pendidikan maka akan menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu. Upaya dalam meningkatkan mutu pendidikan merupakan hal yang tidak dapat diabaikan dalam rangka meningkatkan mutu sumber daya manusia di Indonesia. Namun, pada kenyataannya permasalahan yang dihadapi bangsa Indonesia yaitu pendidikan belum bisa menjadi faktor penting yang mampu melahirkan sumber daya manusia dengan orientasi *job creating* dan kemandirian (Parlementaria, 2012).

Tidak terlepas dari permasalahan di atas, pendidikan juga belum mampu menciptakan manusia yang berkarakter. Padahal, pendidikan bukanlah semata-mata pembelajaran, namun pendidikan sangat berkaitan dengan seluruh aspek kehidupan manusia di dalam masyarakat. Pendidikan merupakan proses memanusiakan manusia (Pramudia, 2006). Arah pendidikan bangsa dalam tataran kebijakan diselenggarakan

dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang dilandasi keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia. Arah pendidikan bangsa ditujukan untuk menghasilkan sumber daya manusia Indonesia yang memiliki karakter. Dalam tataran praktek, pelaksanaan pendidikan belum terimplementasikan secara benar sesuai dengan arah kebijakan pendidikan (Supardi, 2012).

Upaya dalam menanggapi permasalahan pendidikan, kurikulum di Indonesia sering mengalami perubahan. Perubahan tersebut dilakukan untuk menghasilkan pendidikan yang berkualitas, salah satunya dapat dilihat dari lulusan bermutu yang diakui di tingkat nasional, regional, dan internasional. Kurikulum merupakan salah satu faktor keberhasilan pendidikan. Suatu kurikulum dapat dikatakan sempurna apabila dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa baik secara oral maupun dalam bentuk tes tulis, mampu bekerja dalam tim, berdiskusi, merancang eksperimen, dan berpikir secara inovatif (Wenzel dkk., 2012; Pienta, 2012).

Kegiatan pembelajaran adalah salah satu elemen utama dalam kurikulum. Dewasa ini, telah banyak pendekatan, metode maupun model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Untuk mencapai itu pendidik dan pengembang kurikulum bisa mengidentifikasi strategi terbaik untuk mendorong siswa berpikir dalam lingkungan belajar yang berbeda (Xu dan Talanquer, 2013). Pendidik dan pengembang harus mempunyai kompetensi untuk mengatur suasana kelas, kelompok, dan individu dalam mencapai tujuan standar (Yin-cheong dkk., 2002). Namun, realitanya sampai saat ini masih ada guru yang menggunakan cara konvensional (metode ceramah).

Kegiatan pembelajaran seharusnya diarahkan pada pengembangan ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh melalui pendekatan saintifik, terutama pada ilmu sains. Indonesia termasuk negara yang rendah dalam penguasaan saintek. Salah satu yang menyebabkan kondisi ini terjadi adalah belum maksimalnya pembelajaran sains yang dilakukan. Pembelajaran sains cenderung difokuskan pada ranah kognitif saja (Holbrook, 2005; Suparno, 2005). Di sekolah banyak mengajarkan ilmu sains, tetapi proses sains tidak pernah atau jarang diperlihatkan sehingga terputus antara sains dengan kehidupan sehari-hari. Pendidikan sains harus lebih progresif dan menjadikan sains dekat dengan kehidupan nyata (kontekstual) dan bisa diaplikasikan (Sari, 2012).

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) salah satu upaya agar pendidikan sains bersifat kontekstual tidak lagi bersifat abstrak. Menurut Wijaya (2012) perkembangan TIK menghasilkan internet dengan pembelajaran berbasis web merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan media situs web salah satu diantaranya adalah *MS Frontpage*. *MS frontpage* adalah media berbasis web, yang merupakan salah satu bentuk bahan *ajare-learning* yang membutuhkan komputer untuk mengaksesnya. Penggunaan media *MS Frontpage* dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi lebih baik dan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit (Fitrah, 2013).

Pemilihan model pembelajaran terlebih dahulu harus mempertimbangkan karakteristik pengetahuan berdasarkan

kategori faktual, konseptual, dan prosedural. Pembelajaran di kelas diharapkan mampu memenuhi standar yang efektif dan efisien. Sehingga, siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (dengan konsekuensi bahwa itu benar untuk seseorang dan mungkin tidak benar untuk lainnya) melalui proses sains (Belford, 2013). Model mengajar menginduksi perubahan konsep dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa (Badlisyah, 2013). Selain itu, pembelajaran dengan pendekatan perubahan konsep dapat meningkatkan prestasi siswa (Koparan, dkk., 2010). Selanjutnya, dengan menggunakan model PBL dapat membangun kemampuan berpikir kritis serta konsep yang kuat (Shahin dan Tork, 2013; Pratiwi, 2012; Bilgin dkk., 2008).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian penerapan model pembelajaran pada pokok bahasan hidrolisis garam, dengan judul penelitian "Pengaruh model mengajar menginduksi perubahan konsep Simson Tarigan dan *problem based learning* dengan media *MS Frontpage* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kimia". Adapun tujuan penelitian ini secara umum adalah: (1) mengetahui pengaruh M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa; (2) mengetahui pengaruh M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* terhadap hasil belajar siswa; dan (3) mengetahui interaksi antara M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* dengan kemampuan berpikir kritis dalam mempengaruhi hasil belajar siswa.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri I Labuhanhaji Barat Kabupaten Aceh Selatan kelas XI semester genap tahun ajaran 2014/2015. Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Maret 2015 meliputi tahapan penyusunan proposal penelitian, tahapan pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang terdapat di SMA Negeri I Labuhanhaji Barat pada tahun ajaran 2014/2015. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil secara *sampling purposif*, yaitu pengambilan sampel yang didasarkan atas pertimbangan peneliti. Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas di SMA Negeri I Labuhanhaji Barat, masing-

masing kelas yaitu XI-IPA 1 dan XI-IPA 2. Berdasarkan pertimbangan peneliti dilakukan perlakuan sebagai berikut: (1) Kelas XI-IPA 1 sebagai kelas eksperimen pertama yang dibelajarkan dengan model mengajar menginduksi perubahan konsep dengan media *Ms Frontpage*; (2) Kelas XI-IPA 2 sebagai kelas eksperimen kedua yang

dibelajarkan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan media *Ms Frontpage*.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) yang memberikan perlakuan pembelajaran dengan mengelompokkan sampel penelitian menjadi dua kelompok dengan masing-masing variabel yaitu M3PK dan PBL. Rancangan penelitian diperlihatkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan penelitian

Berpikir Kritis	Model Pembelajaran	
	M3Pk dengan media <i>Ms Frontpage</i> (A <sub>1</sub> )	PBL dengan media <i>Ms Frontpage</i> (A <sub>2</sub> )
Tinggi (B <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
Rendah (B <sub>2</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

Keterangan:

- A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>: Skor gain ternormalisasi siswa yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *Ms Frontpage* memiliki tingkat berpikir kritis tinggi.
- A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>: Skor gain ternormalisasi siswa yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *Ms Frontpage* memiliki tingkat berpikir kritis rendah.
- A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>: Skor gain ternormalisasi siswa yang dibelajarkan dengan PBL menggunakan *Ms Frontpage* memiliki tingkat berpikir kritis tinggi.
- A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>: Skor gain ternormalisasi siswa yang dibelajarkan dengan PBL menggunakan *Ms Frontpage* memiliki tingkat berpikir kritis rendah.

Adapun variabel yang terlibat dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 jenis yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel bebas dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan M3PK, pembelajaran dengan PBL dan pemanfaatan media *MS Frontpage*. Sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah hasil belajar kimia dan karakter berpikir kritis siswa.

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilaksanakan peneliti dalam suatu penelitian. Agar pelaksanaan penelitian menjadi baik, maka disusun prosedur penelitian seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa dan tes objektif untuk mengukur hasil belajar siswa. Untuk tes objektif sebelum digunakan dilakukan analisis komponen-komponen utama dari tiap-tiap butir soal yang meliputi: (1) validitas; (2) tingkat kesukaran tes; (3) daya beda; (4) reliabilitas tes; dan (5) distraktor (pengecoh).

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis, sebelum menguji hipotesis dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yaitu perhitungan hasil belajar siswadihitung menggunakan rumus *g faktor (gain score normalized)*, pengujian

normalitas data, dilakukan untuk memeriksa apakah data variabel penelitian berdistribusi normal atau tidak, pengujian homogenitas data, bertujuan untuk mengetahui apakah penyebaran data dalam populasi bersifat homogen dan pengujian hipotesis. Untuk menguji hipotesis digunakan uji analisis varians (ANOVA) satu jalur (one way-anova), pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  yaitu dengan GLM (*General Linear Model*) Univariate. Uji ini juga menggunakan bantuan program *SPSS 16*. Jika harga sig.  $< \alpha$  maka H<sub>a</sub> diterima.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi data hasil belajar siswa

Berdasarkan hasil pretes dan postes yang di dapatkan masing-masing kelas, maka gain ternormalisasi. Pada kelas eksperimen 1 yaitu siswa yang diajarkan dengan M3PK menggunakan media *Ms. Frontpage* memiliki rata-rata gain = 0,60 dan standar deviasi 0,18 dengan nilai gain tertinggi 0,90 dan nilai terendah 0,30. Untuk kelas eksperimen 2 yaitu siswa yang diajarkan dengan PBL menggunakan media *Ms Frontpage* memiliki rata-rata gain = 0,51 dan standar deviasi 0,22 dengan nilai gain tertinggi 0,92 dan nilai gain terendah 0,20. Berdasarkan nilai gain kedua kelas eksperimen ini menunjukkan bahwa siswa pada kedua kelas tersebut memiliki

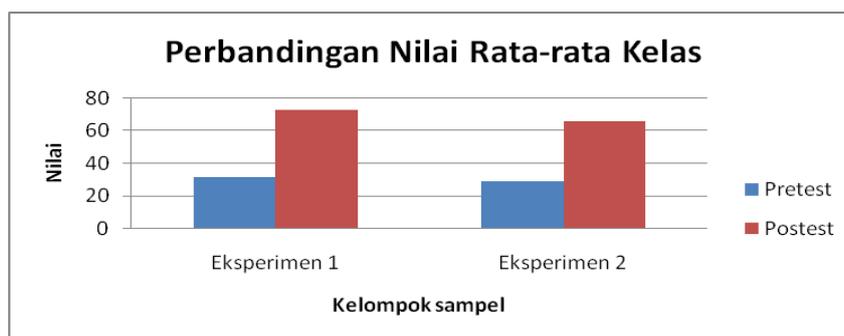
tingkat pemahaman yang tinggi.

Diagram perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen 1

(M3PK dengan media *Ms Frontpage*) dan eksperimen 2 (PBL dengan media *Ms Frontpage*) dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 2.** Nilai rata-rata hasil belajar siswa

Perlakuan	Eksperimen 1	Eksperimen 2
<i>Pretest</i>	31,30	28,65
<i>Posttest</i>	72,92	65,63
<i>Gain</i>	0,60	0,51



**Gambar 2.** Perbandingan nilai rata-rata kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2.

### Deskripsi data kemampuan berpikir kritis siswa

Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dengan melakukan pengamatan (observasi) kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Data kemampuan berpikir kritis siswa digambarkan dalam Tabel 3. Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan M3PK menggunakan media *Ms Frontpage* memiliki nilai rata-rata sebesar

66,19 dan standar deviasi 14,99 dengan nilai berpikir kritis tertinggi 85 dan nilai berpikir kritis terendah 40. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis kategori tinggi yang diajarkan dengan M3PK menggunakan media *Ms Frontpage* adalah 80,3000 dan standar deviasi 7,88881, sedangkan kemampuan berpikir kritis kategori rendah memiliki nilai rata-rata 65,7273 dan standar deviasi 10,85046.

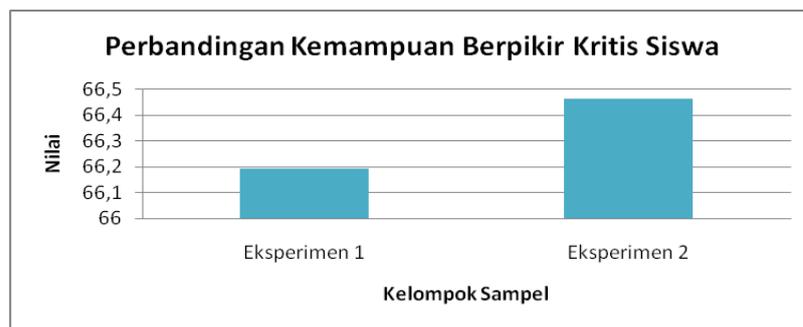
**Tabel 3.** Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa

Kelas Dengan Perlakuan	Rata-rata
Eksperimen 1 M3PK dengan Media <i>Ms Frontpage</i>	66,19
Eksperimen 2 PBL dengan Media <i>Ms Frontpage</i>	66,46

Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen 2 yaitu siswa yang diajarkan dengan PBL menggunakan media *Ms Frontpage* memiliki nilai rata-rata sebesar 66,46 dan standar deviasi 14,63 dengan nilai berpikir kritis tertinggi 85 dan nilai berpikir kritis terendah 40. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis kategori tinggi yang diajarkan

dengan PBL menggunakan media *Ms Frontpage* adalah 78,5000 dan standar deviasi 10,12423, sedangkan kemampuan berpikir kritis kategori rendah memiliki nilai rata-rata 55,8571 dan standar deviasi 8,38366.

Diagram perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen 1 dan 2.

### Uji persyaratan analisis

Uji normalitas yang digunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* yang ada pada program SPSS 16. Data dikatakan berdistribusi normal jika hasil yang diperoleh  $> 0,05$  (taraf signifikan). Berdasarkan hasil uji normalitas kedua kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,160, secara signifikan lebih tinggi dari 0,05 maka data berdistribusi normal ( $0,160 > 0,05$ ).

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Levene* yang ada pada program SPSS 16. Data dikatakan homogen jika hasil yang diperoleh  $> 0,05$  (taraf signifikan). Berdasarkan hasil uji homogenitas kedua kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,083, secara signifikan lebih tinggi dari 0,05 maka data dinyatakan homogen ( $0,083 > 0,05$ ).

### Uji hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *General Linear Model (GLM) univariate*. Pengujian ini bertujuan untuk

menganalisis ada tidaknya pengaruh dari kedua kelas eksperimen terhadap hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis serta ada tidaknya interaksi antara variabel-variabel yang diteliti. Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai  $\text{sig} < \text{taraf signifikan } \alpha = 0,05$  maka hipotesis yang diajukan diterima. Dalam pengujian Anava dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis anava diperoleh nilai signifikan karakter kemampuan berpikir kritis 0,000. Oleh karena  $\text{sig} (0,000) < \alpha (0,05)$ , sehingga pengujian hipotesis menolak  $H_0$  dan terima  $H_a$ . Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat pengaruh yang signifikan dari M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan kata lain bahwa siswa yang dibelajarkan dengan PBL menggunakan media *MS Frontpage* memperoleh kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *MS Frontpage*.

**Tabel 4.** Hasil pengujian hipotesis

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Nilai					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4712.304 <sup>a</sup>	3	1570.768	18.231	.000
Intercept	216967.290	1	216967.290	2.518E3	.000
Model	375.870	1	375.870	4.363	.043
Karakter	3822.401	1	3822.401	44.365	.000
Model * Karakter	179.741	1	179.741	2.086	.156
Error	3532.496	41	86.158		
Total	220837.000	45			
Corrected Total	8244.800	44			

a. R Squared = ,572 (Adjusted R Squared = ,540)

Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *MS Frontpage* sebesar 66,19. Sedangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan dengan PBL menggunakan media *MS Frontpage* memiliki nilai rata-rata 66,46.

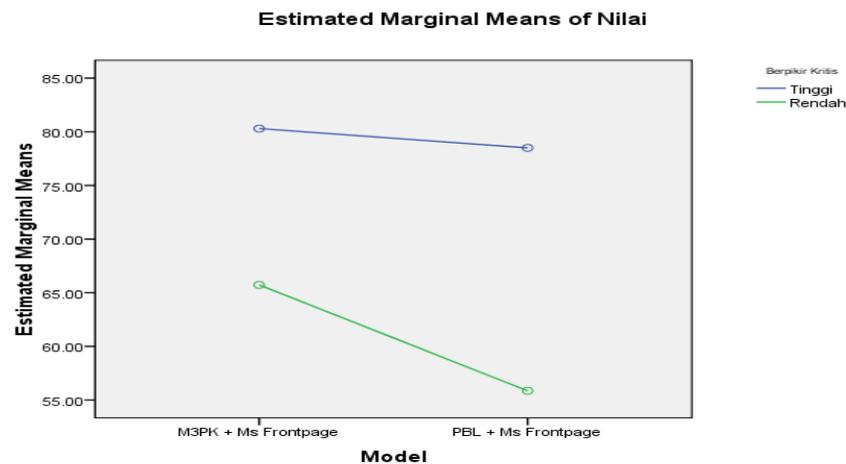
Berdasarkan hasil analisis anava diperoleh nilai signifikan hasil belajar siswa 0,043. Oleh karena  $\text{sig} (0,043) < \alpha (0,05)$ , sehingga pengujian hipotesis menolak  $H_0$  dan terima  $H_a$ . Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat pengaruh yang signifikan dari M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* terhadap hasil belajar siswa. Dengan kata lain bahwa siswa yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *MS Frontpage* memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *MS Frontpage*.

Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan M3PK menggunakan media *MS Frontpage* (eksperimen 1) sebesar 72,92

dengan *gain* 0,60. Sedangkan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan PBL menggunakan media *MS Frontpage* (eksperimen 2) memiliki nilai rata-rata 65,63 dengan *gain* 0,51.

Pada kategori interaksi antara M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* dengankemampuan berpikir kritis dalam memengaruhi hasil belajar siswa diperoleh sig. 0,156. Oleh karena  $\text{sig} (0,156) > \alpha (0,05)$ , sehingga pengujian hipotesis menolak  $H_a$  dan terima  $H_0$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapatinteraksi antara M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* dengankemampuan berpikir kritis dalam mempengaruhi hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis penelitian dapat dilihat gambaran tidak adanya interaksi antara M3PK dan PBL menggunakan media *MS Frontpage* dengankemampuan berpikir kritis dalam mempengaruhi hasil belajar siswa pada Gambar 1.4.tidak terjadinya interaksi ditandai dengan tidak bertemunya 2 garis.



**Gambar 4.** Pola garis tidak adanya interaksi antara model pembelajaran dengankemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa.

Hasil dari penelitian ini senada dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Teuku Badliyah (2013), “Penerapan model mengajar menginduksi perubahan konsep Simson Tarigan dan kooperatif learning tipe STAD dengan menggunakan multimedia berbasis komputer dalam meningkatkan sikap toleransi dan hasil belajar larutan penyangga pada siswa kelas XI MAN”; Marahalim (2011), “Pengaruh penerapan model mengajar menginduksi perubahan konsep (M3PK) berbasis animasi komputer terhadap aktifitas

dan hasil belajar laju reaksi pada siswa SMK”; Astika dkk. (2013), “Pengaruh model pembelajaran berbasis masalahterhadap sikap ilmiah dan keterampilan berpikir kritis”; Sari (2012), “Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA kelas VIII SMPN 5 Sleman”.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa: (1) terdapat pengaruh yang signifikan dalam pembelajaran M3PK dan PBL dengan menggunakan *Ms Frontpage* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa; (2) terdapat pengaruh yang signifikan dalam pembelajaran M3PK dan PBL dengan menggunakan *Ms Frontpage* terhadap hasil belajar siswa; dan (3) tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis siswa dalam memengaruhi hasil belajar siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidinsyah. 2011. Urgensi Pendidikan Karakter dalam Membangun Peradaban Bangsa yang Bermartabat, *Jurnal Ilmu-ilmu sosial*, **3**(1):1-8.
- Amalia, E. 2012. Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Real terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. Tesis, Pascasarjana UNIMED, Medan.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach*. McGraw Company, New York
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Arsyad, A. 2008. *Media Pembelajaran*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Astika, U., Suma, K. & Suastra, W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, **3**:1-10.
- Badlisyah, T. 2013. Penerapan Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep (M3PK) Dan *Cooperatif Learning* Tipe STAD Berbasis Multimedia Komputer Terhadap Sikap Toleransi Dan Hasil Belajar Siswa. Tesis, Pascasarjana UNIMED, Medan.
- Belford, R.E. 2013. Review of Learning Theories: An Educational Perspective. 6th Edition, *Journal of Chemical Education*, **90**:150-151.
- Bilgin, I., Senocak, E. & Sozbilir, M. 2009. The Effects of Problem Based Learning Instruction On University Students' Performance of Conceptual and Quatitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **5**(2): 153-164.
- Budiningsih, A.C. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Dike, D. 2010. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model TASC (*Thinking Actively in a Social Context*) pada Pembelajaran IPS. *Jurnal Penelitian*, 15-29.
- Dimiyati. & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 2004. *Sains*. Jakarta.
- Fitrah, A. 2013. Pengaruh Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Media *MS Frontpage* Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. Tesis, Pascasarjana Unimed, Medan.
- Hamalik, O. 2002. *Pendidikan Guru berdasarkan Pendekatan kompetensi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hani, U. 2007. Pengaruh Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep (M3PK) Simson Tarigan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Skripsi, FMIPA Unimed, Medan.
- Holbrook, J. 2005. Making Chemistry Teaching Relevant. *Journal Internasional of Chemistry Education*, **6**(1):1-12.
- Ibrahim, M. 2005. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah Latar Belakang, Konsep Dasar dan Contoh Implementasinya*. Unesa University Press, Semarang.
- Isjoni. & Arif, I. 2008. *Model-Model Pembelajaran Mutakhir*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Kerangka Acuan Pendidikan Karakter Tahun Anggaran 2010*. Jakarta.
- Koparan, T., Yildiz, C., Kogce, D. & Gulven, B. 2010. The Effect of Conceptual Change Approach on 9th Grade Students' Achievement. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2:3926-3931.
- Marahalim. 2011. Pengaruh Penerapan Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep (M3PK) Berbasis Animasi Komputer Terhadap Aktifitas Dan Hasil Belajar Laju Reaksi Pada Siswa SMK, Tesis, Pascasarjana Unimed, Medan.
- Murti, M. 2009. Berpikir Kritis (*Critical Thinking*). *Seri Kuliah Budaya Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Diakses dari alamat

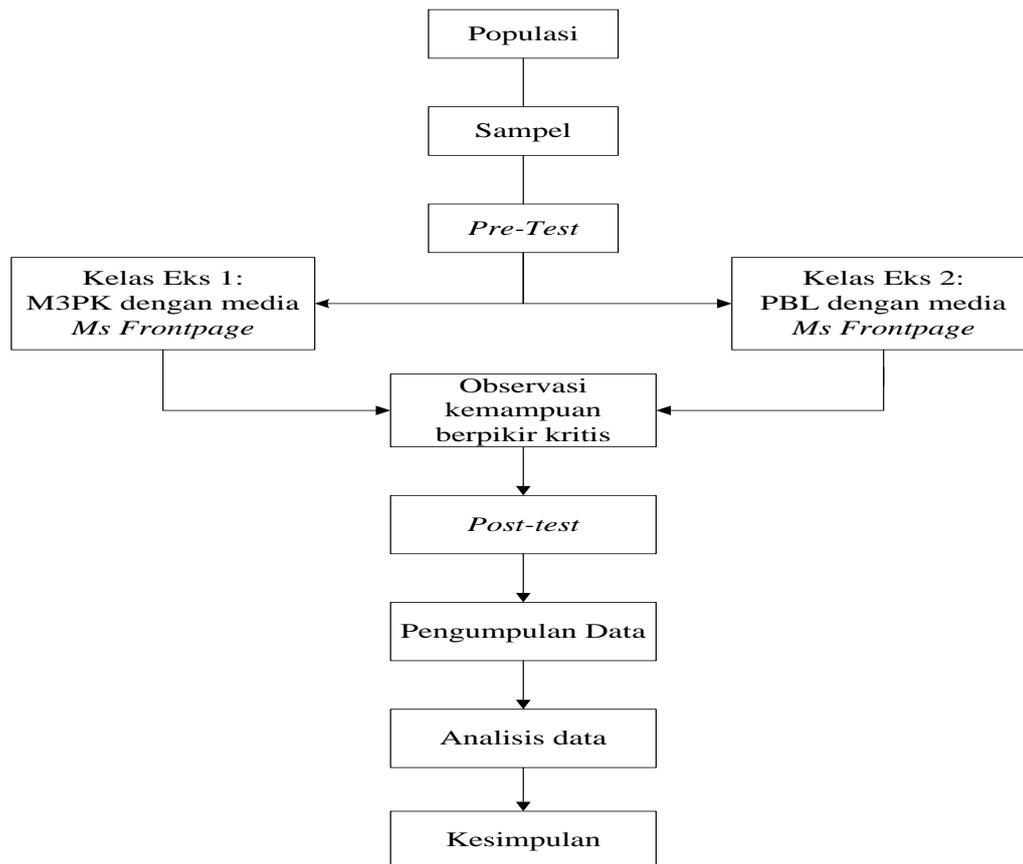
- <http://researchengenis.com.pada> tanggal 30 Oktober 2014.
- Olatunde, P. 2009. Students Attitude Towards Mathematics and Academic Achievement in Some Selected Secondary Schools in Southwestern Nigeria. *Journal of Scientific Research*, **36(3)**:336-341.
- Parlementaria. 2012. *Upaya menjawab masalah pendidikan Tinggi Di Indonesia*. Edisi 92, Jakarta.
- Pienta, N.J. 2012. Declaring A New Year's Resolution. *Journal of Chemical Education*, **89**: 1-1.
- Pramudia, J.R. 2006. Orientasi baru pendidikan: Perlunya Berorientasi posisi pendidik dan Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, **3(1)**:29-38.
- Pratiwi, Y.P. 2012. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Biologi. Skripsi, Universitas Sebelas Maret.
- Purba, M.A. 2009. Penerapan Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep (M3PK) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Konsep Mol di Kelas X SMA. Skripsi, FMIPA Unimed, Medan.
- Rosyada, D. 2004. *Paradigma Pendidikan Demokratis Sebuah Modal Masyarakat dalam Penyelenggaraan Pendidikan*. Prenada Media, Jakarta.
- Sadiman, A. 2007. Media Pendidikan: pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya. *Seri Pustaka teknologi pendidikan No.6 Rajawali*, Jakarta.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Sari, D.D. 2012. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMPN 5 Sleman. Skripsi UNY, Yogyakarta.
- Sari, M. 2012. Usaha Mengatasi Problematika pendidikan Sains Di Sekolah Dan Perguruan Tinggi. *Jurnal Al-Ta'lim* **1(1)**:74-86.
- Shahin, E. S. & Tork, H.M. 2013. Critical Thinking And Self-Directed Learning As An Outcome of Problem Based Learning Among Nursing Students In Egypt Kingdom Of Saudi Arabia. *Journal of Nursing Education and Practice*, **3(12)**:103-110.
- Siregar, E.J., Ramlan, S. & Mahmud. 2013. Pengaruh Model pembelajaran Berbasis Masalah Bermediakan Internet Terhadap Hasil Belajar Dan Karakter Jubermdita Pada Materi Asam Basa Siswa SMA Di Kota Binjai. *Jurnal Pendidikan Pascasarjana Kimia*, **6(1)**:52-58.
- Siswanto, D. 2006. Pengaruh Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Penjas Siswa Madrasah Aliyah Negeri Kota Pekalongan Tahun 2005". Skripsi, Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.
- Sukardi. 2010. Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sukmara, D. 2007. *Implementasi Life Skill dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Mughni Sejahtera, Bandung.
- Supardi, U.S. 2012. Arah pendidikan Di Indonesia Dalam Tataran Kebijakan Dan Implementasi. *Jurnal Formatif*, **2(2)**:111-121.
- Suparno, P. 2005. Gagasan, Sikap, dan Praktek Guru IPA dan Matematika Yayasan Santa Ursula Terhadap Pendidikan Nilai. *Widya Dharma*, **16(1)**:1-13.
- Tarigan, S. 2013. *Strategi Belajar Mengajar*. Unimed, Medan.
- Tarigan, S. 2014. *Supporting Material Chapters For The Subject of Kapita Selecta Kimia*. Unimed, Medan.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Troyer, J. A. 2011. Conceptual Change Instruction: A Method for Facilitating Consciousness in Problem Solving Activities. *Procedia Social and Behavioral Science*, **29**:33-38.
- Warjana. & Razaq, A. 2009. *Membuat Bahan Ajar Berbasis Web dengan eXe*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Wenzel, T. J., Larive, C. K. & Troyer, J. A. 2012. Conceptual Change Instruction: A Method for Facilitating Consciousness in Problem Solving Activities. **29**:33-38.
- Frederick, K.A. 2011. Role of Undergraduate Research In An Excellent And Rigorous Undergraduate Chemistry Curriculum. *Journal of Chemical Education*, **89**:7-9.
- Widyastono, H. 2007. Model Rencana Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, **13**:1049-1053.
- Wijaya, M. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran E-Learning Berbasis Web

Dengan Prinsip E-Pedagogy Dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal pendidikan Penabur*, **19**:20-37.

Xu, H. & Talanquer, V. 2013. Effect of The level of Inquiry of Lab Experiments on General Chemistry Students' Written

Reflection. *Journal of Chemical Education*, **90**:21-28.

Yin-cheong, C., Wai-ming, T. & Kwok-tung, T. 2002. New Conceptions Of Teacher Effectiveness And Teacher Education In The New Century. *Hongkong Teachers' Centre Journal*, **1**:1-19.



**Gambar 1.** Prosedur penelitian