



Model Pembelajaran Bentang Pangajen Menggunakan *Chemo Flash Player*: Apakah Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa?

Desy Wijayanti¹, Rahmawati Sigma Fitriani^{2*} 

¹ Prodi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang, Indonesia

^{2*} Tadris Kimia IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received August 19, 2022

Revised Nopember 11, 2022

Accepted December 30, 2022

Available online December 25, 2022

Kata Kunci:

Chemo Flash Player, bentang pangajen, redoks, hasil belajar

Keywords:

educational game, chemistry, atomic structure



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Materi redoks merupakan materi yang abstrak, dimana dalam menjelaskannya diperlukan suatu media yang dapat membantu menjelaskan hal-hal yang bersifat molecular. Proses peningkatan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran dapat dipertajam dengan bantuan media. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Chemo Flash Player (CFP)*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dan hasil yang lebih baik dari penerapan: 1) model pembelajaran *bentang pangajen*, 2) media *Chemo Flash Player (CFP)* dan 3) model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa pada pokok materi reaksi redoks. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *control group pre test-post test*, yaitu desain penelitian dengan melihat perbedaan *pre test* maupun *post test* antara kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3. Analisis pada data ini menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Anava. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, model pembelajaran *bentang pangajen* dan kombinasi keduanya mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada pokok materi reaksi redoks. Namun begitu, hasil belajar menggunakan kombinasi model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* lebih baik dibandingkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *bentang pangajen* dan pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* saja.

ABSTRACT

Redox material is an abstract material, which requires a medium to explain things that are molecular. The process of increasing student interest in learning materials can be sharpened with the help of the media. One of the learning media that can be used is *Chemo Flash Player (CFP)*. The purpose of this study was to determine the effectiveness and better results of the application of: 1) the *bentang pangajen* learning model, 2) the *Chemo Flash Player (CFP)* media and 3) the *bentang pangajen* learning model using the *Chemo Flash Player (CFP)* to improve chemistry learning outcomes. students on the subject matter of redox reactions. The research design used is the pre-test post-test control group design, research design by looking at the differences between the pre-test and post-test between experimental group 1, experiment 2, and experiment 3. The analysis of this data uses the normality test, homogeneity test, and Anova test. The results showed that the application of the *bentang pangajen* learning model, the *Chemo Flash Player (CFP)*, and the combination of the two were able to improve students' learning outcomes of chemistry on the subject of redox reactions. However, learning outcomes using a combination of the *bentang pangajen* learning model using *Chemo Flash Player (CFP)* are better than learning using the *bentang pangajen* learning model and learning using the *Chemo Flash Player (CFP)* media alone.

*Corresponding author

E-mail addresses: wijayanti@email.com (First Author)

1. PENDAHULUAN

Sebagian siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran kimia itu kurang menarik, bersifat abstrak, menjenuhkan, banyak rumus yang harus dihafal, dan membosankan sehingga tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Hal ini terbukti di beberapa sekolah, bahwa rata-rata hasil belajar kimia masih rendah dibandingkan rata-rata hasil belajar mata pelajaran yang lain. Penyebabnya mungkin dikarenakan minat atau kemauan siswa yang kurang terhadap pentingnya pembelajaran kimia.

Kekurangteterarikan siswa terhadap pembelajaran kimia diantaranya disebabkan oleh media yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan metode pembelajaran yang dipakai oleh guru. Metode pembelajaran yang dapat digunakan antara lain metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan kegiatan laboratorium. Pada hakikatnya tidak ada satupun metode pembelajaran yang dianggap paling baik atau lebih baik dari yang lain. Masing-masing metode memiliki keunggulan dan kelemahan. Suatu metode yang dianggap baik untuk tujuan belajar dan pokok materi yang dibahas pada situasi dan kondisi tertentu belum tentu baik juga untuk situasi dan kondisi yang lain.

Proses peningkatan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran dapat dipertajam dengan bantuan media. Media sangat penting untuk menunjang proses belajar mengajar (Sadiman, 2001). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Chemo Flash Player (CFP)*. Tujuan penggunaan media CFP ini adalah agar siswa juga ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran, siswa dan guru juga dapat berinteraksi di dalamnya. Penyajian materi yang menarik merupakan langkah awal untuk menarik perhatian dan minat siswa dalam proses belajar mengajar.

Hasil observasi di salah satu SMA di kota Semarang menunjukkan bahwa sekolah telah memiliki fasilitas yang mendukung untuk penerapakan multimedia pada pelajaran Kimia. Namun, guru-guru kurang memaksimalkan fasilitas yang ada sehingga siswa cenderung pasif. Untuk memicu motivasi belajar siswa maka diperlukan model pembelajaran yang baru disertai media interaktif yang diharapkan lebih efektif dari pembelajaran konvensional.

Didasari oleh fakta-fakta di atas, upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan cara mendesain strategi pembelajaran agar efektif dan efisien. Produk kompetensi yang dimiliki pendidik juga harus lebih bermakna, baik dari perilaku pembelajaran maupun penggunaannya. Salah satu strategi inovatif yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat menarik motivasi belajar siswa. Dalam hal ini, penulis ingin menerapkan model pembelajaran bentang pangajen. Menurut Aryan (Wiharto, 2010) bentang pangajen adalah pembelajaran kimia yang bersifat simple, fun, and effective, dengan memberikan penghargaan berupa bintang kepada siswa yang berprestasi. Penulis tertarik untuk memodifikasi model pembelajaran Bentang Pangajen yang diteliti oleh Aryan (2008) dengan menggunakan media interaktif. Media interaktif yang di beri nama media *Chemo Flash Player (CFP)*. Media ini disebut dengan *Chemo Flash Player* karena merupakan media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Media ini dikemas dalam bentuk pembelajaran audio-visual yang bisa menampilkan gambar dan animasi sehingga tampilannya menjadi lebih menarik. Sehingga, diharapkan pembelajaran ini memberikan motivasi belajar kimia kepada siswa dan akan meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok materi reaksi redoks.

Peneliti memilih pokok materi reaksi redoks karena materi ini adalah materi pemula di semester 2 pada kelas X, dimana siswa mungkin masih merasakan suasana liburan sehingga kurang semangat dalam mengikuti pelajaran. Selain itu, materi redoks merupakan materi yang abstrak, dimana dalam menjelaskannya diperlukan suatu media yang dapat membantu menjelaskan hal-hal yang bersifat molekular seperti: proses pelepasan elektron pada oksidasi dan penangkapan elektron pada reduksi, gambaran perubahan biloks, proses penggabungan dan pelepasan oksigen. Adanya model pembelajaran bentang pangajen serta media *Chemo Flash Player (CFP)* diharapkan akan lebih menarik minat dan motivasi siswa dalam belajar, sehingga hasil belajar siswa akan meningkat. Pada penelitian ini akan dilakukan pencarian informasi tentang efektifitas dan hasil yang lebih baik dari penerapan: 1) model pembelajaran *bentang pangajen*, 2) media *Chemo Flash Player (CFP)* dan 3) model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa pada pokok materi reaksi redoks.

2. METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah desain *control group pre test-post test*, yaitu desain penelitian dengan melihat perbedaan *pre test* maupun *post test* antara kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3. Ketiga kelompok tersebut melaksanakan proses pembelajaran dengan guru yang sama dan pokok bahasan yang sama. Desain tersebut dapat dijelaskan melalui tabel berikut:

Tabel 1. Desain penelitian *Control Group Pre Test-Post Test*

Kelompok	Pre test	Perlakuan	Post test
Eksperimen 1	T1	P1	T2
Eksperimen 2	T1	P2	T2
Eksperimen 3	T1	P3	T2

Keterangan :

P1 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*

P2 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen*

P3 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan media *Chemo Flash Player*

T1 = *Pre test*

T2 = *Post test*

Sebelum melaksanakan proses pembelajaran, terlebih dahulu seluruh sampel diberi *pre test* agar seluruh sampel berada pada kondisi yang sama. Materi pokok yang diajarkan dalam penelitian ini adalah materi reaksi redoks. Penelitian dilaksanakan sebanyak empat kali pertemuan. Empat pertemuan digunakan untuk menyampaikan materi dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada kelas X.7 sebagai kelas eksperimen 1, dan model pembelajaran *Bentang Pangajen* pada kelas X.8 sebagai kelas eksperimen 2, dan penggunaan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada kelas X.11 sebagai kelas eksperimen 3. Pertemuan terakhir digunakan untuk tes hasil belajar. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan pembelajaran menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa kelas X.

Sampel pada penelitian ini terdiri dari tiga kelas eksperimen. Siswa yang terpilih adalah siswa kelas X.7, X.8, X.11 di salah satu sekolah di kota Semarang. Kelas X.7 sebagai kelas eksperimen 1 dikenai model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*, kelas X.8 sebagai kelas eksperimen 2 dikenai model pembelajaran *Bentang Pangajen*, kelas X.11 sebagai kelas eksperimen 3 dikenai media *Chemo Flash Player*. Teknik pengambilan sampel di atas menggunakan teknik *random sampling*.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode tes, observasi dan angket. Tes dilaksanakan pada awal dan akhir pembelajaran (*Pre test* dan *Post test*). *Pre test* dilaksanakan sebelum dilaksanakan pembelajaran agar semua sampel memiliki keadaan awal yang sama, sedangkan *post test* dilaksanakan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif siswa setelah diberi materi reaksi redoks, dimana untuk kelas eksperimen 1 dalam pembelajarannya diterapkan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, kelas eksperimen 2 model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan kelas eksperimen 3 diterapkan media *Chemo Flash Player (CFP)*. Sebelum soal diberikan, soal terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari tiap butir soal. Butir soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda yang signifikan akan diberikan pada kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 sebagai evaluasi. Hasil *post test* kemudian diolah untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian. Observasi dilakukan untuk mengambil data nilai psikomotorik dan nilai afektif pada tiga kelompok yaitu kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2 dan kelompok eksperimen 3. Sedangkan angket berguna untuk mengetahui keterlibatan dan respons siswa serta ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*. Angket disebarkan pada akhir penelitian.

Adapun instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari: 1) perangkat pembelajaran, 2) media *Chemo Flash Player (CFP)*, 3) instrumen observasi, 4) soal pre test dan post tes, dan 5) lembar angket. Materi yang digunakan adalah materi pelajaran kimia kelas X semester 2, yaitu materi reaksi redoks dengan merujuk pada silabus dan kurikulum yang berlaku. Bentuk instrumen yang digunakan adalah silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, materi ajar, media *Chemo Flash Player (CFP)*, lembar observasi, angket, serta soal *pre test* dan *post test*. Soal-soal yang digunakan adalah soal pilihan ganda. Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes objektif digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengumpulan data atau tidak. Jumlah butir soal yang diujicobakan yaitu 50 butir soal dengan alokasi waktu untuk mengerjakan selama 90 menit, terdiri atas 8 soal jenjang C-1, 21 soal jenjang C-2, 17 soal jenjang C-3 dan 4 soal jenjang C-4.

Instrumen tes yang telah diuji coba kemudian dianalisis dengan mengukur validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Sebuah instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan dan jika dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto 2006).

Validitas butir soal adalah validitas yang menunjukkan bahwa butir tes dapat menjalankan fungsi pengukurannya dengan baik. Hal ini dapat diketahui dari seberapa besar peran yang diberikan oleh butir soal dalam mencapai keseluruhan skor. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi *point biserial* yaitu sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- r_{pbis} : koefisien korelasi *point biserial*
- M_p : rerata skor subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya
- M_t : rerata skor total
- S_t : standar deviasi dari skor total
- p : proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

- q : proporsi yang menjawab salah ($p = 1 - q$)

r_{pbis} diuji melalui tabel uji t (t-tes) dengan taraf signifikan 5 % dan $dk = n-2$ setelah terlebih dahulu diketahui harga t-nya :

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{pbis}^2}}$$

Keterangan :

- t : t_{hitung} atau nilai t yang diperoleh melalui perhitungan
- r_{pbis} : koefisien korelasi *point biserial*
- n : jumlah siswa
- Kriteria : jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka butir soal valid (Arikunto 2006).

Harga r_{pbis} kemudian dikonsultasikan dengan harga kritik r_{tabel} yang ada pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5% untuk mengetahui signifikan atau tidaknya korelasi tersebut. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka korelasi tersebut signifikan yang berarti butir soal tersebut valid. Instrumen tes telah diujicobakan kepada 29 siswa kelas XI IA 1. Banyaknya item soal 50 soal dalam bentuk soal pilihan ganda. Harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, pada kelas ujicoba diperoleh $r_{tabel} = 0.367$.

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Analisis reliabilitas tes dihitung menggunakan rumus KR-21.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{k.Vt} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas instrumen,
- k : jumlah butir soal
- M : rata-rata skor total
- Vt : variasi skor total (Arikunto 2006)

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapat harga r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan, diperoleh $r_{11} = 0.878$ dan $r_{tabel} = 0.367$. Diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal yang diujicobakan reliabel.

Menganalisis tingkat kesukaran berarti mengkaji soal tes dari segi kesulitannya sehingga diperoleh soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran didefinisikan sebagai persentase subjek yang menjawab benar pada soal tersebut. Rumus analisis indeks kesukaran soal adalah:

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

- P : indeks kesukaran
- B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
- Js : jumlah seluruh siswa peserta tes
- Kriteria Tingkat Kesukaran Soal :
 - $0,00 \leq P < 0,30$: soal tergolong sukar
 - $0,30 \leq P < 0,70$: soal tergolong sedang
 - $0,70 \leq P \leq 1,00$: soal tergolong mudah (Arikunto, 2006)

Berdasarkan hasil ujicoba, diperoleh 14 soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 3, 9, 12, 14, 16, 17, 23, 25, 26, 35, 39, 41, 45, 47. Sedangkan 36 soal lainnya tergolong dalam kriteria soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang, dan tidak diperoleh soal yang tergolong mudah.

Perhitungan daya pembeda soal adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara siswa yang menguasai kompetensi.

Langkah-langkah menghitung daya pembeda soal adalah mengurutkan hasil uji coba dari skor tertinggi sampai terendah dan menentukan kelompok atas dan bawah, yaitu kelompok atas sebanyak 27% dari jumlah peserta tes dan begitu juga dengan kelompok bawah. Rumus yang digunakan untuk menentukan signifikansi daya pembeda tes adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} \quad (\text{Arikunto, 2006})$$

Keterangan:

DP : daya pembeda soal

Ba : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

Bb : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

Ja : banyaknya peserta kelompok atas

Jb : banyaknya peserta kelompok bawah

Kriteria daya pembeda adalah sebagai berikut:

0,00 ≤ D < 0,20: soal tergolong jelek

0,20 ≤ D < 0,30 : soal tergolong cukup

0,30 ≤ D < 0,40 : soal tergolong baik

0,40 ≤ D ≤ 1,0 : soal tergolong sangat baik

Jadi semua butir soal yang mempunyai D negatif sebaiknya jangan digunakan. Dari hasil uji coba soal diperoleh beberapa soal yang daya pembeda yang tergolong baik, cukup, dan jelek, namun tidak ada soal yang memiliki daya pembeda sangat baik.

Dari ujicoba soal yang telah dilakukan, apabila soal-soal yang telah diujicoba telah memenuhi standar validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal, maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut dapat digunakan untuk mengetahui hasil dalam penelitian melalui *pre test* dan *post test*. Soal yang dipakai untuk *pre test* dan *post test* yaitu 30 soal pilihan ganda. Tiap soal tersebut telah memenuhi setiap indikator dalam kisi-kisi tes pada materi reaksi redoks. Soal tersebut sudah memenuhi kriteria valid, mempunyai daya pembeda yang signifikan dan instrumen tes memenuhi kriteria reliabel.

Adapun hasil dari pretes dan postes dilakukan analisis data awal dan akhir. Analisis pada data ini menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Anava. Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, baik data awal atau pun data akhir. Hipotesis statistik yang diuji yaitu sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal, dan

H_a : data tidak berdistribusi normal.

Rumus yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat yaitu sebagai berikut.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

x^2 = harga Chi-Kuadrat,

O_i = frekuensi hasil pengamatan,

k = banyaknya kelas perhitungan, dan

E_i = frekuensi yang diharapkan.

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $x^2 \leq x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan taraf nyata 5% (Sudjana, 2005).

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data awal dan data akhir mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika data nilai tiga kelas tersebut mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Pengujian homogenitas k buah ($k \geq 2$) dengan banyaknya tiap kelas berbeda menggunakan uji *Bartlett*.

Uji analisis varians (anava) data awal yang diambil dari nilai *pre test* dan data akhir dari *posttest* digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian mempunyai kondisi awal yang sama atau tidak. Dalam analisis varians ini, hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_a : paling sedikit satu tanda "=" tidak berlaku.

Keterangan:

μ_1 : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 1,

μ_2 : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 2, dan

μ_3 : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 3.

Pengujian hipotesis di atas menggunakan uji F dengan bantuan tabel analisis varians seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabel ANAVA *Pre Test* dan *Post Test*

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	Ry	R = Ry / 1	
Antar Kelompok	k - 1	Ay	A = Ay / (k-1)	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	Dy	D = Dy / $\sum (n_i - 1)$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$		

Keterangan:

$$R_y = \text{jumlah kuadrat} = \frac{\sum (x_i)^2}{\sum n_i}$$

$$A_y = \text{jumlah kuadrat antar kelompok} = \sum \left(\frac{\sum x_i^2}{n_i} \right) - R_y$$

Dy = jumlah kuadrat dalam kelompok = $J_{\text{tot}} - R_y - A_y$,

R = kuadrat tengah rata-rata,

A = kuadrat tengah antar kelompok, dan

D = kuadrat tengah dalam kelompok.

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$ dimana $F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $(1 - \alpha)$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = (k - 1, \sum (n_i - 1))$ (Sudjana, 2005).

Apabila pada uji anava H_0 ditolak maka diteruskan dengan uji lanjut. Hipotesis yang diuji dalam uji lanjut *scheffe* adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3, \text{ dan}$$

$$H_a: \mu_1 = \mu_2 \neq \mu_3$$

$$\text{Rumus yang digunakan: } S = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{SE}$$

$$\text{Dimana } SE = \sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \text{ dan } s^2 \text{ adalah sesatan kuadrat rata-rata.}$$

$$\text{Harga kritik: } S_\alpha = \sqrt{(k-1) \cdot F(k-1; N-k; \alpha)}$$

Keterangan:

S_α = harga kritik,

K = banyaknya kelompok,

n = banyaknya data masing-masing kelompok, dan

N = total observasi.

$F(k - 1; N - k; \alpha)$ didapat dari daftar distribusi F dengan dk pembilang $(k - 1)$ dan dk penyebut $(N - k)$ untuk $\alpha = 0.05$. Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $S \geq S_\alpha$ (Soejoeti, 2000).

Pada analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil belajar afektif dan psikomotorik. Nilai afektif dan psikomotorik ini diperoleh pada saat pembelajaran. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotorik siswa baik kelompok eksperimen 1, kelas eksperimen 2, maupun kelas eksperimen 3. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$\text{rata - rata skor tiap aspek} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah responden}} \text{ (Ali, 1993)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal kelas sampel apakah berasal dari kondisi yang sama. Data awal yang digunakan diambil dari nilai ulangan semester ganjil siswa kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11 yang diampu oleh guru yang sama. Analisis data awal berisi semua pengujian yang dilakukan pada data awal yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji anava data awal. Dari keenam kelas tersebut kemudian akan ditentukan 3 kelas sampel yang dipilih secara acak. Hasil pengujian normalitas data awal pada kelas kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, dan X.11 semuanya berdistribusi normal yang ditandai dengan x^2 yang lebih kecil dari x^2 tabel. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*. Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan x^2 10, 987 dan x^2 tabel 11,07. Sehingga $x^2 < x^2$ tabel, ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama.

Dikarenakan hasil uji homogenitas menunjukkan data homogen maka pengujian hipotesis menggunakan uji anava. Hasil uji anava data awal dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji Anava Data Awal

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F	F tabel
Rata-rata	1	472249	472249		
Antar Kelompok	8	1210	151,29	-0,520	1,998
Dalam Kelompok	157	-45693	-291,04		
Total	166	427766			

Berdasarkan Tabel 3 uji anava di atas dapat dibandingkan nilai F pada output (F_{hitung}) dengan F_{tabel} . $F_{hitung} = -0,520 < F_{tabel} = 1,998$ berarti H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal antar keenam kelas di atas.

Setelah melakukan analisis data awal pada kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11 diketahui bahwa semua data berdistribusi normal, homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata. Sehingga, peneliti mengambil tiga kelas sampel dari enam kelas tersebut. Peneliti mengambil kelas X.7, X.8, X.11 yang diambil secara acak. Ketiga kelas tersebut diberi perlakuan yang berbeda untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah diberi perlakuan dalam penelitian ini. Analisis data ini semua analisis yang dilakukan pada data nilai hasil *pre test* dan *post test* kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Analisis yang dilakukan yaitu analisis uji normalitas, uji anava, dan uji lanjut *Scheffe*.

Pada data hasil pretes, uji normalitas dilakukan terhadap kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3. Diperoleh *chi square* hitung berturut-turut 6,948, 5,339, dan 5,316. Sedangkan *chi square* tabel sebesar 7,81 dengan signifikansi 5% .

Tabel 4. Uji Normalitas Data *Pre Test*

Uji	Hipotesis Statistik	x^2	Keterangan	Kesimpulan
Normalitas (Uji Chi Kuadrat)	H_0 : Data berdistribusi normal	1. 6,948	1. H_0 diterima	1. Data berdistribusi normal 2. Data berdistribusi normal 3. Data berdistribusi normal
	H_a : Data tidak berdistribusi normal	2. 5,339	2. H_0 diterima	
	x^2 tabel = 7,81	3. 5,316	3. H_0 diterima	

Berdasarkan Tabel 4, *chi square* hitung ketiga kelas lebih kecil dari *chi square* tabel (7,81) maka dapat disimpulkan bahwa data *pre test* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas pada data *pre test* sama seperti uji homogenitas data awal, yaitu dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Pengujian homogenitas varians kelompok data dalam penelitian ini dilakukan dengan Uji *Bartlett*. Kriteria pengujiannya adalah jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 diterima sehingga populasi dikatakan homogen. Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan x^2 3,715 dan x^2 tabel 5,99. Sehingga $x^2 < x^2$ tabel, ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama.

Tabel 5. Uji Anava *pre test*

Sumber Variasi	dk	JK	MK	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Total	82	3124,76		**		
Perlakuan	2	208,88	104,44	2,865	3,111	4,881
Galat	80	2915,88	36,449			

Keterangan : *) Berbeda nyata ada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh F_{hitung} sebesar 2,865 dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 80 dengan peluang 95% didapat $F_{tabel} = 3,111$. Hasil tersebut menunjukkan ternyata $F_{hitung} (2,865) < F_{tabel} (3,111)$ sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen 1, 2 dan 3 tidak ada perbedaan yang signifikan, **Ho diterima**.

Pengujian normalitas data akhir sama dengan uji normalitas data awal yaitu menggunakan uji *chi kuadrat* dengan ketentuan apabila $X^2_{tabel} > X^2_{hitung}$ maka data penelitian berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas data untuk kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Normalitas Data *Post Test*

Uji	Hipotesis Statistik	χ^2	Keterangan	Kesimpulan
Normalitas (Uji Chi kuadrat)	H_0 : Data berdistribusi normal	1,7411	1. H_0 diterima	1. Data berdistribusi normal
	H_a : Data tidak berdistribusi normal	2, 2,474	2. H_0 diterima	2. Data berdistribusi normal
	$\chi^2_{tabel} = 7,81$	3, 6,805	3. H_0 diterima	3. Data berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil uji normalitas data *posttest* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 diperoleh *chi square* hitung berturut-turut 7,411, 2,474, dan 6,805. Sedangkan *chi square* tabel sebesar 7,81 dengan signifikansi 5% . karena *chi square* hitung ketiga kelas lebih kecil dari *chi square* tabel (7,81) maka dapat disimpulkan bahwa data *post test* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas pada data *post test* sama seperti uji homogenitas data *pre test*, yaitu dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Pengujian homogenitas varians kelompok data dalam penelitian ini dilakukan dengan Uji *Bartlett*. Kriteria pengujiannya adalah jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 diterima sehingga populasi dikatakan homogen. Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan χ^2 0,063 dan χ^2_{tabel} 5,99. Sehingga $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$, ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama.

Dalam pengujian hipotesis, terdapat dua kemungkinan uji statistik yaitu uji statistik parametris dan uji statistik nonparametris. Uji statistik nonparametris digunakan apabila data penelitian tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Hasil uji asumsi klasik (normalitas dan homogenitas) diketahui bahwa data penelitian memenuhi uji prasyarat untuk uji parametris karena data berdistribusi normal dan ketiga kelompok mempunyai varians yang sama (homogen). Kriteria pengujian dalam uji hipotesis yaitu :

- Ho diterima : $F_{hitung} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$, ini berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.
- Ho ditolak : $F_{hitung} > F_{\alpha (k-1)(n-k)}$, ini berarti bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh F_{hitung} sebesar 4,218 dengan peluang 95% didapat $F_{tabel} = 3,111$. Hasil tersebut menunjukkan ternyata $F_{hitung} (4,218) > F_{tabel} (3,111)$ sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen 1, 2 dan 3 berbeda secara signifikan, **Ho ditolak**.

Jika H_0 pada anava ditolak, yang berarti terdapat perbedaan antara ketiga kelas eksperimen, maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui manakah yang mempunyai perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang signifikan antara kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Dalam penelitian ini digunakan uji lanjut *Scheffe*. Hasil uji lanjut *Scheffe* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Uji Lanjut *Scheffe*

Uji <i>Scheffe</i>	S	Sa
Eksperimen 1 vs Eksperimen 2	4,33668	2,00575
Eksperimen 1 vs Eksperimen 3	7,83072	2,00
Eksperimen 2 vs Eksperimen 3	3,34261	2,00575

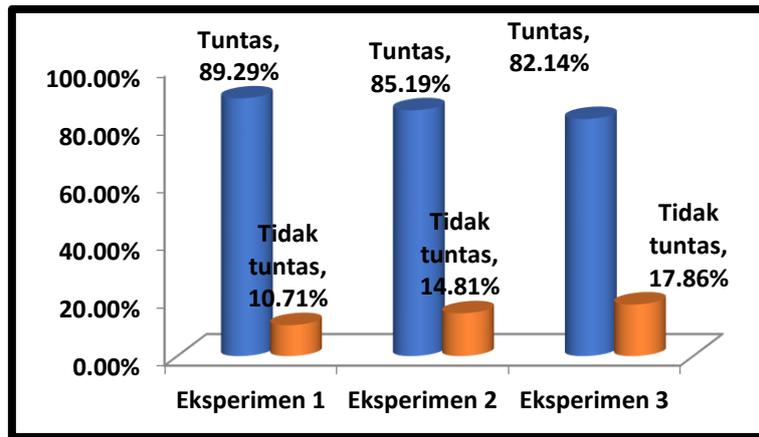
Berdasarkan hasil uji *Scheffe* di atas, $S > S_a$, ini berarti terdapat perbedaan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 3, kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Hasil perhitungan uji lanjut *Scheffe* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

Untuk mengetahui apakah kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2, apakah kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 3, dan apakah kelas eksperimen 2 lebih baik daripada kelas eksperimen 3, hal tersebut dapat dilihat dari rata-ratanya pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rata-Rata Hasil Belajar

Kelas	Rata-rata
Eksperimen 1	81,42
Eksperimen 2	78,26
Eksperimen 3	75,84

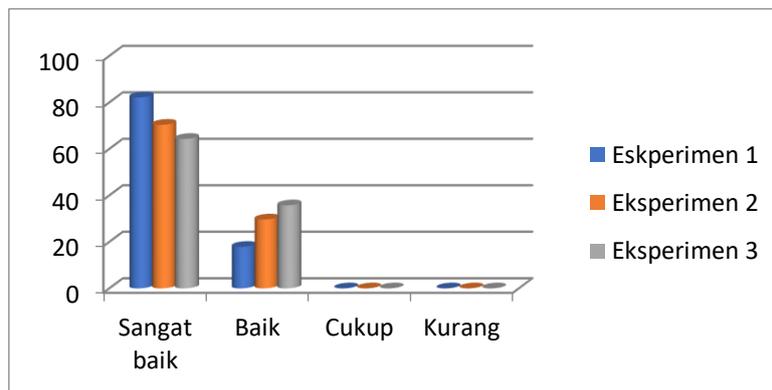
Sedangkan perbandingan hasil ketuntasan belajar kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 sebagai berikut:



Gambar 1. Perbandingan Ketuntasan Belajar

Hasil tersebut menunjukkan hasil belajar pada kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen 1 adalah kelas terbaik, atau dengan kata lain bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* paling baik diantara penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* saja, dan penerapan media *Chemo Flash Player* saja.

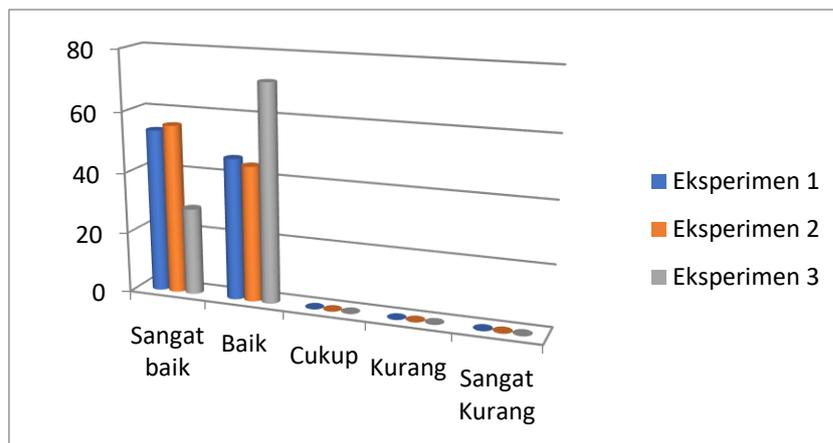
Adapun hasil observasi kemampuan afektif siswa dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Penilaian Afektif Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3

Dapat dilihat dari grafik di atas, kemampuan afektif rata-rata ketiga kelompok eksperimen tergolong dalam kriteria sangat baik, dimana kelas eksperimen 1 lebih baik dari pada kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3.

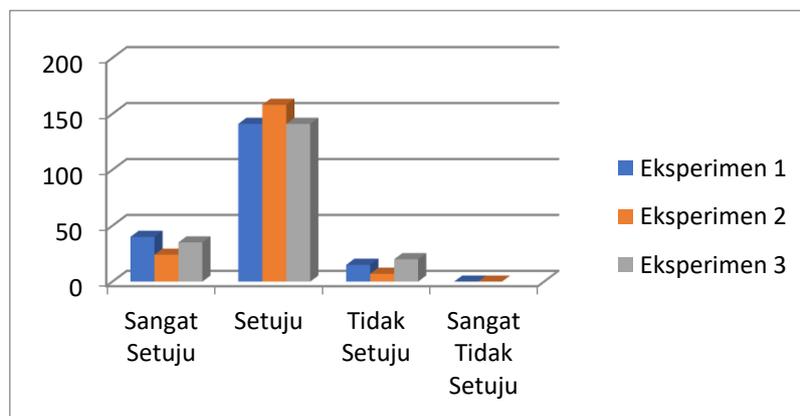
Sedangkan hasil observasi kemampuan psikomotorik dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Grafik Penilaian Psikomotorik Kelompok Eksperimen 1, Eksperimen 2, dan Eksperimen 3

Berdasarkan analisis data pada Gambar 3 di atas, dapat dikatakan bahwa kemampuan psikomotorik kelas eksperimen 1 dan 2 tergolong sangat baik, dan kelas eksperimen 3 tergolong baik.

Sementara itu, hasil angket tanggapan siswa mengenai penerapan pembelajaran pada ketiga kelas eksperimen dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 4. Grafik Angket Tanggapan Siswa

Berdasarkan Gambar 4 di atas dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 setuju dengan pembelajaran yang diterapkan pada kelas masing-masing.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player* efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa pada masing-masing kelas eksperimen telah memenuhi indikator efektif yang direncanakan peneliti, yaitu kriteria ketuntasan minimal 75 dengan rata-rata persentase siswa yang lulus pada masing-masing kelas minimal 80% dari jumlah siswa. Selain itu, diketahui terdapat perbedaan hasil belajar pada masing-masing kelas eksperimen, dimana penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* lebih baik dibandingkan penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player*. Hal ini ditunjukkan oleh hasil belajar pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa pada materi reaksi redoks.

Peneliti menyadari bahwa keberhasilan hasil belajar dalam penelitian ini selain akibat diterapkannya pembelajaran oleh peneliti, banyak faktor lain yang mempengaruhi, diantaranya adalah faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa dan faktor eksternal atau berasal dari luar diri siswa yang meliputi faktor lingkungan sosial. Faktor internal yang mempengaruhi siswa lebih cenderung pada faktor minat dan motivasi yang ada dalam diri siswa, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi diantaranya adalah lingkungan kelas yang nyaman, dimana masing-masing kelas mempunyai ruangan yang tertata rapi dan nyaman dilengkapi dengan AC, serta ruang kelas yang tertutup sehingga siswa hanya fokus pada pembelajaran di dalam kelas bukan pada situasi di luar kelas. Faktor-faktor tersebut sangat membantu peneliti dalam menerapkan pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen sehingga siswa dapat menangkap materi redoks yang disajikan peneliti dan tujuan peneliti pun dapat tercapai dengan baik. Kendala yang dihadapi oleh peneliti selama proses pembelajaran berlangsung di kedua kelas

adalah: 1) adanya siswa yang malas dan tidak memiliki minat belajar yang mengganggu aktivitas belajar siswa yang rajin dan memiliki kemaun belajar yang tinggi, 2) lingkungan kelas yang tidak mendukung terutama dari siswanya yang sulit memahami pelajaran yang dimaksud peneliti, 3) siswa tidak fokus terhadap hal – hal yang disajikan oleh peneliti.

Kelebihan model pembelajaran *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player* diantaranya adalah: 1) pembelajaran kimia menjadi menyenangkan dan siswa termotivasi untuk aktif dalam pembelajaran, 2) pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru, 3) siswa mampu bekerjasama dalam kelompok dengan baik dan 4) pembelajaran kimia pada materi redoks menjadi lebih konkret dan nyata (tidak abstrak). Kelemahan model pembelajaran *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player* diantaranya adalah: 1) pembuatan media *Chemo Flash Player* yang memerlukan waktu lama, 2) pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player* membutuhkan waktu yang lama, 3) Media *Chemo Flash Player* memerlukan LCD proyektor, padahal tidak semua sekolah mempunyai LCD proyektor dan 4) sebagai peneliti yang sekaligus sebagai pengajar, bagaimanapun akan dianggap berbeda dari guru kelas, sehingga akan mempengaruhi siswa dalam proses pembelajaran.

Meskipun demikian, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player* ternyata sama-sama dapat meningkatkan hasil belajar kimia pada masing-masing kelas eksperimen pada materi reaksi redoks. Dari rata-rata hasil belajar dan pengujian hipotesis terbukti bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan siswa yang diajar dengan menggunakan media *Chemo Flash Player*.

Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Aryan (2008) yang membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* berbantuan ICT mampu membangun keterampilan komunikasi dan nilai moral siswa dalam pembelajaran, serta penelitian Putri (2010) yang membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, penulis menambahkan bahwa ternyata penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* berbantuan media *Chemo Flash Player* juga dapat meningkatkan hasil belajar kimia, khususnya pada materi reaksi redoks. Penelitian ini juga diperkuat dengan hasil penelitian Astuti (2010) yang membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan *macromedia flash* mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* diperlukan dalam proses pembelajaran, khususnya pembelajaran kimia pada materi reaksi redoks.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dari hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan diantaranya: 1) penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X pada pokok materi reaksi redoks, 2) penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks, 3) penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks, 3) hasil belajar menggunakan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* lebih baik dibandingkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *bentang pangajen* dan pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* saja.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2002). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara
- Aryan, B. (2008). *Membangun Keterampilan Komunikasi dan Nilai Moral Siswa Melalui Model Pembelajaran Bentang Pangajen*. [Online]. Tersedia: <http://rbaryans.wordpress.com/2008/10/28/membangun-keterampilan-komunikasi-matematika-dan-nilai-moral-siswa-melalui-model-pembelajaran-bentang-pangajen> [diakses tanggal 23-05-2012].
- Putri, S. (2010). *Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Bentang Pangajen*. Tesis. Jogjakarta: UNY.
- Soejoeti, Z. (2000). *Metode Statistika I dan II*. Jakarta: Penerbit Karunika.

- Sadiman, S. (2001). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raya Grafindo Persada
- Sudjana, S. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Wiharto, W. (2010). *Penerapan Model Pembelajaran Bentang Pangajen dalam Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa*. Skripsi. Bandung : UIN Bandung.