



## PENGARUH PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* TERHADAP *SELF-REGULATED LEARNING* SISWA KELAS X PADA MATERI REAKSI REDOKS

Karinez Leony Inaya Putri\*, *Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia*

Sunarto, *Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia*

\*email: karinezeleony17@gmail.com (*corresponding author*)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa dan besarnya sumbangan efektif penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA yang terdiri dari kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi angket, lembar observasi, dan soal *pretest-posttest*. Analisis data menggunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa, sedangkan sumbangan efektif penerapan *virtual laboratory* dianalisis dengan *effect size Cohen's d*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan *self-regulated learning* antara kelas yang menerapkan *virtual laboratory* dengan kelas yang tidak menerapkan *virtual laboratory* pada materi reaksi redoks, dimana penerapan *virtual laboratory* dapat meningkatkan *self-regulated learning* siswa. Selain itu, sumbangan efektif yang diperoleh dari penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks yaitu sebesar 48%.

**Kata kunci:** *virtual laboratory, self-regulated learning*

### **THE EFFECT OF *VIRTUAL LABORATORY* ON *SELF-REGULATED LEARNING* OF CLASS X STUDENTS ON REDOX REACTION**

**Abstract.** This research aims to determine the influence of the application of virtual laboratories on students' *self-regulated learning* and the magnitude of the effective contribution of the application of virtual laboratories to students' *self-regulated learning* on redox reaction material. This research is a *quasi-experimental research* with a *pretest-posttest control group design*. The sample in this study was class X MIPA students consisting of experimental and control classes. The instruments used in the research included questionnaires, observation sheets, and *pretest-posttest* questions. Data analysis used the *independent sample t-test* to determine the effect of implementing virtual laboratories on students' *self-regulated learning*, while the effective contribution of implementing virtual laboratories was analyzed using *Cohen's d effect size*. The results of the research show that there are differences in *self-regulated learning* between classes that apply virtual laboratories and classes that do not apply virtual laboratories on redox reaction material, where the application of virtual laboratories can improve students' *self-regulated learning*. Apart from that, the effective contribution obtained from the application of the virtual laboratory to students' *self-regulated learning* on redox reaction material was 48%.

**Keywords:** *virtual laboratory, self-regulated learning*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu penunjang perkembangan bagi kehidupan manusia. Pendidikan menjadi pusat utama dalam memajukan kehidupan generasi dalam segala tuntutan yang ada. Pendidikan yang baik dalam suatu negara memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap perkembangan dan kemajuan dari bangsa tersebut (Normina, 2017). Selain dari kemampuan dan pengetahuan secara umum, tujuan pendidikan bangsa ini juga menekankan pada budi pekerti luhur yang baik. Lulusan yang ada harus memiliki *softskill* seperti kepandaian dalam berkomunikasi, kemampuan bekerja dengan tim atau kelompok, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan negosiasi, kesopanan, hormat, dan tata krama yang baik (Firdaus, 2017).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang sudah pesat, maka semakin banyak manfaat dan produk yang dihasilkan dari perkembangan tersebut, salah satunya dalam dunia pendidikan. Produk teknologi komputer secara umum dapat menunjang proses pembelajaran siswa dan guru (Budiman, 2017). Produk-produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran antara lain: *Microsoft Power Point*, *Adobe Flash*, *Komik Digital*, *Construct*, dan masih banyak jenis lainnya. Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran.

*Virtual laboratory* merupakan salah satu media pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan dari *Adobe Flash*. *Virtual laboratory* pada dasarnya sudah memenuhi enam kriteria sebagai media pembelajaran yang efektif yaitu kemudahan navigasi, isi kognisi, pengetahuan informasi presentasi, mengintegrasikan keterampilan, artistik, dan menyediakan pembelajaran yang diinginkan siswa. *Virtual laboratory* sangat efektif apabila digunakan dalam pembelajaran karena menyediakan efek visualisasi dibandingkan pembelajaran secara konvensional (Alqadri, 2018).

*Virtual laboratory* dapat menjadi suatu media pembelajaran yang mampu mendukung proses pembelajaran kimia khususnya dalam kegiatan praktikum. Praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman langsung pada siswa di laboratorium. Laboratorium kimia yang sesungguhnya dapat menimbulkan risiko-risiko yang cukup besar yaitu seperti rumitnya peralatan-peralatan canggih serta keamanan dalam laboratorium. Bekerja dengan bahan kimia yang berbahaya, menggunakan peralatan laboratorium, melaksanakan prosedur kimia yang sulit, kurangnya waktu yang memadai, bekerja sebagai tim, dan kebutuhan untuk mengumpulkan data yang akurat telah diidentifikasi termasuk hal-hal yang dikhawatirkan saat praktikum di dalam laboratorium sesungguhnya (Kolil et al., 2020).

*Virtual laboratory* tentunya sangat bermanfaat pada pendidikan jarak jauh seperti kali ini karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja. *Virtual laboratory* juga memfasilitasi siswa untuk dapat melakukan percobaan berkali-kali tanpa biaya serta risiko kecelakaan (Ali & Ullah, 2020). *Virtual laboratory* tidak memperdulikan kekurangan fasilitas dan bahan-bahan yang akan digunakan untuk praktikum. *Virtual laboratory* justru mengurangi biaya akan anggaran dan biaya pemeliharannya. Meskipun terdapat biaya untuk berlangganan pada beberapa *virtual laboratory*, biaya tersebut dapat dibagi antara sekolah-sekolah yang mau bekerjasama untuk berlangganan. Semua kolaborator dapat mengakses laboratorium dan menggunakan fasilitasnya (Aliyu & Talib, 2019). Pada kenyataannya, tidak semua sekolah mempunyai alat-alat laboratorium, bahan praktikum, dan keamanan yang memadai. Hal tersebut seringkali menjadi hambatan bagi pembelajaran kimia yang berujung pada ketidaktuntasan dalam pembelajaran.

Materi pelajaran kimia yang tergolong sulit antara lain hukum dasar kimia, reaksi redoks, hidrokarbon, dan lain sebagainya. Karakteristik pembelajaran kimia khususnya materi reaksi redoks merupakan materi yang sulit dipahami karena melibatkan konsep-konsep yang

abstrak, sehingga siswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari materi tersebut (Langita, 2016). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Solikhatul (2013), yang menyatakan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang memahami konsep reaksi redoks, kesulitan yang dialami siswa dapat mengakibatkan pemahaman yang kurang tepat dan hasil belajar kimia menjadi kurang memuaskan. Oleh karena itu, materi ini dapat diajarkan dengan bantuan *virtual laboratory* yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak pada materi reaksi redoks.

Penggunaan *virtual laboratory* ini akan memberikan pengaruh pada proses pembelajaran di kelas melalui sikap yang dimunculkan. Beberapa sikap yang dapat dimunculkan antara lain penguasaan konsep, berpikir kritis, proses sains, dan kemandirian belajar *Self-regulated learning* yang sering disebut dengan kemandirian belajar merupakan kemampuan penting dalam perkembangan siswa. *Self-regulated learning* (kemandirian belajar) merupakan suatu kemampuan memonitor, meregulasi, mengontrol aspek kognisi, motivasi dan perilaku diri sendiri dalam belajar (Lestari, 2017). Karakteristik yang terdapat dalam *self-regulated learning* antara lain menggambarkan keadaan personalitas individu yang tinggi dan memuat proses metakognitif di mana individu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi belajarnya secara sadar dan cermat. Kebiasaan belajar secara komulatif akan menumbuhkan keinginan belajar yang kuat dan nantinya dapat membentuk individu yang tangguh, ulet, bertanggung jawab dan berprestasi yang tinggi (Hendriana *et al*, 2017).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, sikap *self-regulated learning* masih cukup bervariasi, ada yang tinggi, sedang dan rendah dalam mata pelajaran kimia, karena sebagian dari mereka beranggapan bahwa kimia itu sulit. Permasalahan tersebut dibuktikan dengan adanya beberapa siswa yang masih malas untuk mengerjakan tugas dari guru dan nilainya masih dibawah kkm. Masalah lainnya yaitu beberapa siswa tidak minat dengan mata pelajaran kimia, sehingga kesadaran untuk belajar mandiri masih kurang. Melalui media yang telah disediakan yaitu *virtual laboratory*, siswa dapat meningkatkan *self-regulated learning* yang dimilikinya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Pretest-Posttest Control Group Design*. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA sebanyak 70 anak. Instrumen yang digunakan berupa angket *self-regulated learning*, lembar observasi *self-regulated learning*, dan soal tes. Prosedur penelitian yang dilaksanakan meliputi (1) menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol; (2) melakukan *pretest* berupa angket dan soal; (3) menerapkan *virtual laboratory* pada kelas eksperimen dan video praktikum pada kelas kontrol; (4) melakukan *posttest* berupa angket dan soal.

Teknik analisis data yang digunakan terdiri dari analisis data secara statistik inferensial dan statistik deskriptif. Teknik analisis data secara statistik inferensial yaitu *independent sample t-test*, uji nonparametrik *Mann-Whitney*, nilai *n-gain*, dan *effect size Cohen's d*. Uji *independent t test* untuk mengetahui perbedaan *self-regulated learning* antara kelas yang menerapkan *virtual laboratory* dengan kelas yang tidak menerapkan *virtual laboratory*. Uji nonparametrik *Mann-Whitney* digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar materi reaksi redoks. Nilai *n-gain* digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning*. *Effect size Cohen's d* digunakan untuk mengetahui besarnya sumbangan efektif penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning*. Sedangkan analisis data secara statistik deskriptif menggunakan kategori penilaian ideal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

#### a. Uji Prasyarat

##### 1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui persebaran dari data angket dan hasil belajar yang diteliti normal atau tidak. Apabila pengujian dengan menggunakan uji normalitas ditemukan data yang tidak normal, maka pengujian hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney*. Sebagai kriteria pengujian, apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat dikatakan data yang diperoleh berdistribusi normal. Hasil dari pengujian normalitas masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji Normalitas

Kelas	Variabel	Signifikansi	Kesimpulan
Eksperimen	<i>Self-Regulated Learning</i>	0,324	Normal
	Hasil Belajar	0,012	Tidak Normal
Kontrol	<i>Self-Regulated Learning</i>	0,443	Normal
	Hasil Belajar	0,000	Tidak Normal

##### 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan dari 2 sampel yang diteliti. Pengujian homogenitas bukan merupakan prasyarat wajib dalam uji hipotesis yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya. Maka dari itu, berapapun hasil yang diperoleh dari uji homogenitas tidak akan mempengaruhi pengujian hipotesis yang ada. Sebagai kriteria pengujian, apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat dikatakan varian dari dua kelompok data adalah sama. Hasil uji homogenitas dari *self-regulated learning* dan hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Homogenitas Data

Kategori	Signifikansi	Keterangan
<i>Self-Regulated Learning</i>	0,012	Tidak Homogen
Hasil belajar	0,246	Homogen

#### b. Data Hasil Penelitian

##### 1) Data Angket

Pada tahap ini hasil data angket kelas kontrol dan eksperimen terdiri dari skor tertinggi, skor terendah, dan nilai rata-rata pada materi reaksi redoks. Hasil angket *self-regulated learning* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Angket *Self-Regulated Learning*

Data	Pretest		Posttest	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Nilai tertinggi	130	144	127	144
Nilai terendah	90	72	93	84
Rata-rata	114,62	113,81	114,12	115,81

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat dijelaskan bahwa *self-regulated learning* siswa pada sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen tidak jauh berbeda dengan kelas kontrol.

## 2) Data Hasil Belajar

Pada tahap ini hasil data soal *pretest -posttest* kelas eksperimen dan kontrol terdiri dari skor tertinggi, skor terendah, dan nilai rata-rata materi reaksi redoks. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Soal *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Nilai tertinggi	73	86	93	100
Nilai terendah	13	13	53	53
Rata-rata	42,29	48,80	76,76	88,47

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen tidak jauh berbeda dengan kelas kontrol.

## c. Hasil Analisis Statistik Inferensial

### 1) Nilai *N-Gain*

Nilai *n-gain* digunakan untuk mengetahui keadaan awal dan akhir siswa serta kualitas pembelajaran. Setelah dilakukan analisis nilai *n-gain* diperoleh data yang dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai *N-Gain*

Kelas	Variabel	Signifikansi	Kesimpulan
Eksperimen	<i>Self-Regulated Learning</i>	0,04	Rendah
	Hasil Belajar	0,68	Sedang
Kontrol	<i>Self-Regulated Learning</i>	-0,03	Rendah
	Hasil Belajar	0,60	Sedang

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata nilai *n-gain* hasil belajar sebesar 0,68 untuk kelas eksperimen dan 0,60 untuk kelas kontrol. Sedangkan rata-rata nilai *n-gain* angket *self-regulated learning* siswa sebesar 0,04 untuk kelas eksperimen, dan -0,03 untuk kelas kontrol. Berdasarkan kriteria nilai *n-gain* yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dikatakan *self-regulated learning* siswa masuk dalam kategori rendah, sedangkan untuk hasil belajar masuk dalam kategori sedang pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

## 2) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis uji t, yaitu *Independent sample t-test*. Data hasil belajar yang diperoleh tidak berdistribusi normal sehingga uji t diganti menggunakan uji nonparametrik *Mann-Whitney*, sedangkan angket *self-regulated learning* tetap menggunakan uji *independent sample t-test* karena data berdistribusi normal.

### a) Pengaruh penerapan *virtual laboratory* ditinjau dari *self-regulated learning* siswa

Data *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks berdistribusi secara normal sehingga dianalisis menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasil dari uji *independent sample t-test* dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6.** Hasil *Independent Sample t-test*

	<i>t-test for Equality of Means sig(2-tailed)</i>	
<i>Self-Regulated Learning</i>	<i>Equal variances assumed</i>	0,045
	<i>Equal variances not assumed</i>	0,049

Berdasarkan hasil analisis dengan uji t diperoleh signifikansi *p* (*sig(2-tailed)* ) sebesar 0,049 sehingga nilai  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti terdapat pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa.

**b) Pengaruh penerapan *virtual laboratory* ditinjau dari peningkatan hasil belajar siswa**

Data hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks tidak berdistribusi secara normal, maka dari itu analisis data yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney*. Hasil dari uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Uji *Mann-Whitney Pretest* dan *Posttest* Reaksi Redoks

	<i>N-Gain</i>
Mann-Whitney U	387.000
Wilcoxon W	982.000
Z	-2.646
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.008

Hasil analisis pada *pretest* dan *posttest* materi reaksi redoks memiliki signifikansi sebesar 0,008. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas yang menerapkan *virtual laboratory* dengan kelas yang menggunakan video praktikum karena signifikansi < 0,05.

**3) Hasil Analisis Sumbangan Efektif**

Nilai sumbangan efektif digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu *virtual laboratory* dan variabel tidak bebasnya adalah *self-regulated learning* siswa. Besarnya sumbangan efektif ini diperoleh dari rumus berikut.

$$d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$$

Dengan demikian diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$d = \frac{2t}{\sqrt{df}} = \frac{2(2,012)}{\sqrt{68}} = \frac{4,024}{8,24} = 0,48$$

Besar sumbangan efektif yang diperoleh yaitu 0,48 atau sebesar 48%. Hal ini menunjukkan bahwa *virtual laboratory* memberikan pengaruh sebesar 48% terhadap *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks. Berdasarkan klasifikasi *effect size*, nilai yang diperoleh termasuk dalam kategori kecil.

**4) Hasil Analisis Deskriptif Statistik****a) Angket *Self-Regulated Learning***

Analisis tingkat pencapaian *self-regulated learning* siswa dilakukan dengan mengkategorikan skor angket berdasarkan kategori penilaian ideal. Nilai siswa dikategorikan ke dalam 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Hasil analisis tingkat pencapaian *self-regulated learning* siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kategori Penilaian Ideal Angket *Self-Regulated Learning*

Kategori	Interval	Frekuensi	Persentase
Sangat Kurang	$X \leq 97,70$	1	3%
Kurang	$97,70 < X \leq 109,77$	11	31%
Cukup	$109,77 < X \leq 121,84$	14	39%
Baik	$121,84 < X \leq 133,91$	6	17%
Sangat Baik	$X > 133,91$	4	11%

**Keterangan:**

X = Nilai Angket Akhir

Hasil analisis menunjukkan bahwa *self-regulated learning* siswa pada pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* didominasi oleh kategori cukup (39%), kategori kurang (31%), kategori baik (17%), kategori sangat baik (11%), dan sisanya pada kategori sangat kurang sebesar 3%.

#### b) Lembar Observasi *Self-Regulated Learning*

Analisis tingkat pencapaian *self-regulated learning* siswa dilakukan dengan mengkategorikan skor lembar observasi berdasarkan kategori penilaian ideal. Nilai siswa dikategorikan ke dalam 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Hasil analisis tingkat pencapaian *self-regulated learning* siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Kategori Penilaian Ideal Lembar Observasi SRL

Kategori	Interval	Frekuensi	Persentase
Sangat Kurang	$X < 4,833$	3	8%
Kurang	$4,833 < X < 6,111$	5	14%
Cukup	$6,111 < X < 6,750$	11	31%
Baik	$6,750 < X < 7,389$	7	19%
Sangat Baik	$X > 7,389$	10	28%

**Keterangan:**

X = Nilai Rata-Rata

Hasil analisis berdasarkan lembar observasi menunjukkan bahwa *self-regulated learning* siswa pada pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* didominasi oleh kategori cukup (31%) dan sisanya kategori sangat baik (28%), baik (19%), kurang (14%), dan sisanya pada kategori sangat kurang (8%).

#### c) Tes Materi Reaksi Redoks

Analisis tingkat pencapaian tes materi reaksi redoks siswa dilakukan dengan mengkategorikan skor tes berdasarkan kategori penilaian ideal. Nilai siswa dikategorikan ke dalam 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Hasil analisis tingkat pencapaian tes materi reaksi redoks siswa dari nilai *n-gain* dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

**Tabel 10.** Kategori Penilaian Ideal Tes Materi Reaksi Redoks

Kategori	Interval	Frekuensi	Persentase
Sangat Kurang	$X \leq 79,80$	1	3%
Kurang	$79,80 < X \leq 85,58$	4	11%
Cukup	$85,58 < X \leq 91,36$	15	42%
Baik	$91,36 < X \leq 97,14$	14	39%
Sangat Baik	$X > 97,14$	2	6%

**Keterangan:**

X = Nilai Hasil Belajar (*Posttest*)

Hasil analisis menunjukkan bahwa tes materi reaksi redoks siswa pada pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* didominasi oleh kategori cukup (42%) dan sisanya kategori baik (39%), kurang (11%), dan sangat baik (6%), dan sisanya pada kategori sangat kurang sebesar 3%.

## 2. Pembahasan

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui *self-regulated learning* siswa pada pembelajaran kimia reaksi redoks dengan penerapan media *virtual laboratory*. Penelitian ini menggunakan dua kelompok yang diberikan perlakuan berbeda yaitu kelas eksperimen yang menggunakan *virtual laboratory* dan kelas kontrol yang menggunakan video praktikum. Pembelajaran menggunakan media *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* dan hasil belajar siswa akan dibahas lebih dalam pada pembahasan berikut.

### a. Pengaruh Penerapan *Virtual Laboratory* Terhadap *Self-Regulated Learning* Siswa

Angket yang diberikan di awal dan akhir pembelajaran bertujuan untuk mengukur peningkatan *self-regulated learning* siswa. Angket berjumlah 40 item yang terdiri dari 22 item *favorable* dan 18 item *unfavorable*. Isi pernyataan pada angket mengacu pada 3 indikator yaitu perencanaan (*forethought*), pelaksanaan (*performance/valitional control*), dan evaluasi. Angket ini diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mengerjakan *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, rata-rata nilai angket awal kelas eksperimen sebesar 113,81 dan kelas kontrol sebesar 114,62 dari rentang nilai 0 sampai 160. Mengacu pada hasil angket awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa *self-regulated learning* siswa hampir sama sebelum diberikan perlakuan. Kemudian untuk hasil angket akhir diperoleh rata-rata nilai sebesar 115,81 untuk kelas eksperimen dan 114,12 untuk kelas kontrol dari rentang nilai 0 sampai 160. Berdasarkan data yang telah diperoleh dapat dilihat adanya peningkatan skor *self-regulated learning* siswa pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol mengalami penurunan skor *self-regulated learning*.

Hasil dari angket *self-regulated learning* kemudian diuji normalitas yang ditinjau dari nilai *n-gainnya*. Data angket *self-regulated learning* yang diperoleh dinyatakan berdistribusi secara normal. Adapun nilai normalitas yang diperoleh sebesar 0,239 untuk kelas eksperimen dan 0,443 untuk kelas kontrol. Data dinyatakan berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilaksanakan, maka analisis selanjutnya menggunakan uji t yaitu *independent sample t-test*. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa. Hasil yang diperoleh dari pengujian uji t menyatakan bahwa terdapat perbedaan *self-regulated learning* antara kelas yang menerapkan *virtual laboratory* dengan kelas yang menggunakan video praktikum. Adapun nilai dari pengujian *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,049. Dengan demikian, nilai signifikansi *t-test* < 0,05 yang dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Data yang diperoleh melalui angket *self-regulated learning* siswa kemudian dikelompokkan menjadi 5 kategori penilaian ideal yaitu sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Kelas eksperimen didominasi dengan kategori cukup dengan persentase sebesar 39 %.

Selain dengan angket, keterampilan *self-regulated learning* siswa juga dilihat menggunakan lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk melihat *self-regulated learning* siswa yang sedang mengikuti proses pembelajaran kimia pada materi reaksi redoks. Lembar observasi menggunakan skala 0 dan 1 yang diisi oleh observer. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata skor lembar observasi kelas eksperimen dan kontrol sama yaitu sebesar 7 dari rentang nilai 0 sampai 10. Skor lembar observasi kemudian dikelompokkan menjadi 5 kategori penilaian yaitu sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Kelas eksperimen didominasi dengan kategori cukup dengan persentase sebesar 31%. Berdasarkan lembar observasi *self-regulated learning* pada kelas eksperimen, hasilnya sejalan dengan angket *self-regulated learning* yaitu didominasi dengan kategori cukup.



Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas menggunakan *Effect Size Cohen's d*. Besar sumbangan efektif yang diperoleh berdasarkan analisis yang telah dilakukan yaitu sebesar 0,48 atau sebesar 48%. Hal ini menunjukkan bahwa *virtual laboratory* memberikan pengaruh sebesar 48% terhadap *self-regulated learning* siswa. Nilai *effect size* tersebut masuk dalam kategori kecil atau dapat dikatakan bahwa *virtual laboratory* memiliki pengaruh kecil dalam meningkatkan *self-regulated learning* siswa dalam materi reaksi redoks.

#### **b. Pengaruh Penerapan *Virtual Laboratory* Terhadap Hasil Belajar Siswa**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 48,80 dan kelas kontrol sebesar 42,29 dari rentang nilai 0 sampai 100. Kemudian untuk hasil *posttest* diperoleh rata-rata sebesar 88,47 untuk kelas eksperimen dan 76,76 untuk kelas kontrol dari rentang nilai 0 sampai 100. Berdasarkan data yang telah diperoleh terdapat peningkatan hasil belajar siswa dalam materi reaksi redoks.

Setelah diperoleh data pengaruh penerapan *virtual laboratory* yang ditinjau dari peningkatan hasil belajar siswa maka dilanjutkan dengan uji non parametrik *Mann-Whitney*. Data ini dianalisis menggunakan uji non parametrik karena data hasil belajar siswa tidak berdistribusi secara normal. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa secara statistik untuk nilai *n-gain* (peningkatan hasil belajar) memiliki signifikansi sebesar 0,008 yang berarti nilai signifikansi kurang dari 0,05. Berdasarkan nilai signifikansi tersebut dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini sesuai dengan apa yang telah diteliti oleh Eka (2017) bahwa penggunaan laboratorium virtual memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Analisis data hasil penelitian telah membuktikan adanya perbedaan *self-regulated learning* dan hasil belajar siswa antara kedua kelas sampel. Perbedaan *self-regulated learning* dan hasil belajar siswa antara kedua kelas disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada kedua kelas saat proses pembelajaran.

Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu dengan penerapan media *virtual laboratory* yang menjadikan siswa lebih tertarik dalam memahami materi. Hal tersebut dikarenakan sampel pada penelitian ini belum mengenal apa itu *virtual laboratory*. Guru pengampu mata pelajaran kimia juga belum pernah mengenalkan ataupun menggunakan media *virtual laboratory* sebagai media pendukung proses pembelajaran. Media *virtual laboratory* lebih interaktif dibandingkan dengan video praktikum yang digunakan pada kelas kontrol. Video praktikum yang digunakan berupa video seorang praktikan yang sedang melakukan suatu praktikum reaksi redoks yang tentunya media tersebut berbeda dengan *virtual laboratory* yang menyediakan banyak pilihan menu.

Peran media pembelajaran juga sangat penting diterapkan dalam mendukung proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh Sutrisno (2011), bahwa laboratorium virtual dapat membantu siswa maupun guru dalam memahami metode ilmiah dengan melakukan suatu percobaan secara virtual. Pembelajaran dengan menggunakan media *virtual laboratory* ini cukup efektif diterapkan pada pembelajaran kimia materi reaksi redoks. Hal ini dimaksudkan agar siswa memiliki kesadaran atau kemandirian belajar untuk memahami materi menggunakan media yang telah disediakan oleh guru seperti *virtual laboratory*. Hal ini terbukti dengan dilaksanakannya penelitian ini beserta hasil yang diperoleh cukup signifikan pada *self-regulated learning* maupun hasil belajar siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan *virtual laboratory* dengan setelah dilaksanakannya pembelajaran menggunakan *virtual laboratory*.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan signifikan antara kelas yang menerapkan *virtual laboratory* dengan kelas yang tidak menerapkan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks,
2. Penerapan *virtual laboratory* berpengaruh dalam meningkatkan *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks,
3. Sumbangan efektif dari penerapan *virtual laboratory* terhadap *self-regulated learning* siswa pada materi reaksi redoks yaitu sebesar 48%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N., & Ullah, S. (2020). Review to analyze and compare virtual chemistry laboratories for their use in education. *Journal of Chemical Education*, 97(10), 3563–3574. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00185>
- Aliyu, F., & Talib, C. A. (2019). Virtual chemistry laboratory: a panacea to problems of conducting chemistry practical at science secondary schools in Nigeria. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(5), 544–549. <https://doi.org/10.35940/ijeat.E1079.0585C19>
- Alqadri, Z. (2018). Using virtual laboratory in direct instruction to enhance students' achievement. *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*, IV(10), 100–108. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.415413>
- Budiman, Haris. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 75-83.
- Hendriana, H., Rohaeti, E.E., & Sumarmo, U. (2017). Hard skills dan soft skills matematik siswa. Penerbit: Refika Aditama. Bandung.
- Kolil, V. K., Muthupalani, S., & Achuthan, K. (2020). Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00204-3>
- Langitasari, Indah , (2016), “Analisis kemampuan awal multi level representasi mahasiswa tingkat pada konsep reaksi redoks”, *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 1(1).15.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Penelitian pendidikan matematika. Bandung: PT Refika Aditama.
- Normina. (2017). Pendidikan dalam kebudayaan. *Jurnal Kopertaris Wilayah XI Kalimantan*, 15 (28), 17-28.
- Siregar, Eka Muharyani. (2017). "Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan Asam Basa Kelas Xi Mia Man Model Kota Jambi". Skripsi: Universitas Jambi.

Solikhatul, J.B. (2013). Studi evaluasi pemahaman konsep reaksi redoks menggunakan tes objektif beralasan pada siswa kelas x sma negeri 10 malang. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.

Sutrisno. (2011). Pengantar pembelajaran inovatif berbasis teknologi informasi & komunikasi. Jakarta: Gaung Persada Press.