

EFEKTIVITAS CROCODILE PHYSICS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MATERI LISTRIK DINAMIS

Howard Situmorang, Juniastel Rajagukguk dan Wijayanti Wijaya

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan dan Jurusan IPA FMIPA Universitas Negeri Medan

situmoranghoward83@gmail.com, juniastel@yahoo.com

Diterima: September 2019. Disetujui: Oktober 2019 Dipublikasikan: November 2019

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berbantuan *crocodile physics*. Jenis penelitian yang dilakukan adalah quasi eksperimen dengan two group pretest posttest design. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 10 Medan dengan teknik pengambilan sampel secara cluster random sampling dengan sampel 30 orang siswa di kelas XII MIA 1 dan kelas XII MIA 3. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes kemampuan berpikir kritis berupa uraian yang berjumlah 10 soal yang telah dinyatakan valid oleh tim ahli. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata postes kelas eksperimen adalah 70,25 dan kelas kontrol adalah 63,25. Hasil analisis data menggunakan uji N-gain diperoleh data peningkatan kelas eksperimen sebesar 0,5 dalam kategori baik dan di kelas kontrol sebesar 0,4 dalam kategori baik.

Kata Kunci: listrik dinamis, *crocodile physics*, kemampuan berpikir kritis

ABSTRACT

This study aims to determine the increase in students' critical thinking skills assisted by crocodile physics. This type of research is a quasi-experimental with two groups pretest posttest design. The study was conducted at SMA Negeri 10 Medan with a cluster random sampling technique with a sample of 30 students in class XII MIA 1 and class XII MIA 3. The instrument used in the study was a critical thinking ability test in the form of a description of 10 stated items valid by a team of experts. Based on the results of the study obtained an average of the experimental class posttest was 70.25 and the control class was 63.25. The results of data analysis using the N-gain test obtained data increase in the experimental class by 0.5 in the good category and in the control class by 0.4 in the good category.

Keywords: *dynamic electricity, crocodile physics, critical thinking skills*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi informasi saat ini semakin melaju dengan pesat. Hal ini ditandai dengan bertambahnya pemakaian komputer dan jaringan internet. Berbagai hal dapat dilakukan dengan mudah menggunakan sarana tersebut, termasuk dalam pembelajaran (Djaali, 2013).

Pembelajaran fisika di sekolah masih terlihat seringkali mengalami kendala, seperti

penggunaan media yang kurang bervariasi dan tergolong konvensional (Wardiningrum, 2015). Pembelajaran di kelas yang secara tidak langsung dialami siswa dibutuhkan perantara atau alat pengantar informasi dari sumber ke penerima. Informasi yang dimaksud berupa materi pelajaran serta perantara berupa media.

Kontribusi media sangat penting dalam proses pembelajaran, antara lain: 1) penyampaian materi pelajaran menjadi lebih baik; 2) pembelajaran menjadi lebih menarik;

3) pembelajaran menjadi lebih interaktif; 4) mengefisiensi akumulasi waktu dalam pembelajaran; 5) sikap positif siswa terhadap proses pembelajaran dan materi dapat ditingkatkan, dan 6) peran guru menjadi lebih terbantu. Media pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar lebih konkrit melalui penyajian audio visual adalah media pembelajaran dengan bantuan komputer (Utama, dkk 2014).

Media Crocodile physics adalah salah satu perangkat lunak berbasis simulasi digunakan sebagai media dalam pembelajaran dengan memberikan gambaran secara nyata kepada siswa pembelajaran dengan simulasi crocodile physics menerapkan konsep belajar yang menarik dan menghibur siswa, serta gambaran nyata pada tampilan dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata (Budi, dkk 2018).

Penggunaan media crocodile physics dapat dikombinasikan dengan model problem based learning. Problem Based Learning adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan ketrampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru (Ali, 2018).

Belajar berdasarkan masalah adalah suatu proses pembelajaran yang diawali dari masalah-masalah yang ditemukan dalam suatu lingkungan pekerjaan. Dengan pendekatan tersebut peserta didik tidak hanya diberikan konsep-konsep yang abstrak yang diterima dalam lingkungan nyata yang ada di sekitarnya (Purwanto, 2014). Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru. Penggunaan media diharapkan tidak hanya keberhasilan akademik dan pencapaian pemahaman bahan yang diajarkan oleh guru, melainkan mengembangkan ketrampilan berpikir kritis siswa, serta mengembangkan kemandirian dan percaya diri (Surip, 2017).

Problem Based Learning memberikan kesempatan pada siswa untuk bereksplorasi mengumpulkan dan menganalisis data secara lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Tujuan yang ingin dicapai oleh PBL adalah kemampuan siswa untuk berpikir kritis, analitis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah melalui eksplorasi data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah. Problem Based Learning juga memfokuskan pertanyaan agar membuat siswa berpikir secara riil. Problem Based Learning tidak hanya proses pemecahan masalah, tetapi juga sebuah pedagogik yang berdasarkan konstruktivisme dengan masalah-masalah nyata yang didesain belajar dengan lingkungan sekitarnya (Masyuri, 2017).

Pendekatan PBL menekankan pada pemecahan masalah dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah pendekatan PBL yang digunakan peneliti yaitu mengutip dari Hosnan (2014:301) mengemukakan tahapan dalam pendekatan PBL yaitu, orientasi siswa pada masalah. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih, mengorganisasi siswa untuk belajar. Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut, membimbing pengalaman individual atau kelompok. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya, mengembangkan menyajikan hasil karya. Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model serta membantu berbagi tugas dengan temannya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Guru

membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Kelebihan dan Kelemahan pendekatan PBL. Secara umum dapat dikemukakan bahwa kelebihan dan kelemahan dari penerapan pendekatan PBL antara lain (Warsono dan Hariyanto, 2013:152),

Siswa akan terbiasa menghadapi masalah (problem posing) dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (real world), memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya, makin mengakrabkan guru dengan siswa, karena ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan siswa melalui eksperimen hal ini juga akan membiasakan siswa dalam menerapkan metode eksperimen.

Kelemahan pendekatan PBL (Warsono dan Hariyanto, 2013:152: tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah, seringkali memerlukan biaya yang mahal dan waktu yang panjang, aktivitas siswa yang dilaksanakan di luar sekolah sulit dipantau guru.

Berpikir berarti meletakkan hubungan antar bagian pengetahuan yang diperoleh manusia. Berpikir sebagai proses menentukan hubungan-hubungan secara bermakna antara aspek-aspek dari suatu bagian pengetahuan. Berpikir merupakan proses dinamis yang menempuh tiga langkah berpikir yaitu : 1) pembedaan pengertian yaitu melalui proses mendeskripsikan ciri-ciri objek yang sejenis mengklasifikasikan ciri-ciri yang sama mengabstraksikan dengan menyisihkan, memuang dan menganggap ciri-ciri yang hakiki; 2) pembedaan pendapat, yaitu meletakkan hubungan antara dua buah pengertian atau lebih yang hubungan itu dapat dirumuskan secara verbal berupa pendapat menolak, pendapat menerima atau mengiakkan dan pendapat asumptif yaitu mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan suatu sifat pada suatu hal dan 3) pembedaan keputusan, yaitu penarikan kesimpulan yang berupa keputusan sebagai hasil pekerjaan akal berupa pendapat

baru yang dibentuk berdasarkan pendapat-pendapat yang sudah ada (Muhson, 2009).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan media crocodile physics. Materi yang digunakan dalam pembelajaran adalah listrik dinamis.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah quasi eksperimen dengan sampel 30 orang siswa kelas XII MIA 1 DAN XII MIA 3 di SMA Negeri 10 Medan. Penelitian ini menggunakan teknik cluster random sampling, dimana kelas XII MIA 1 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan model problem based learning berbantuan crocodile physics sedangkan XII MIA 3 sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Desain Penelitian yang digunakan adalah two group pretest posttest design. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 uraian. Indikator berpikir kritis yang akan diukur adalah

- Mengidentifikasi asumsi yang digunakan
- Merumuskan pokok-pokok permasalahan
- Menganalisis Argumen
- Membuktikan kebenaran dari suatu pernyataan
- Mengungkapkan konsep.

Tabel 1. *two group pretest posttest design*

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	Y	T ₂

Keterangan:

T₁ = Tes kemampuan awal (pretes)

T₂ = Tes kemampuan akhir (postes)

X = Perlakuan pada kelas eksperimen yaitu penerapan model pembelajaran problem based learning berbantuan crocodile physics

Y =Perlakuan pada kelas kontrol yaitu penerapan pembelajaran konvensional

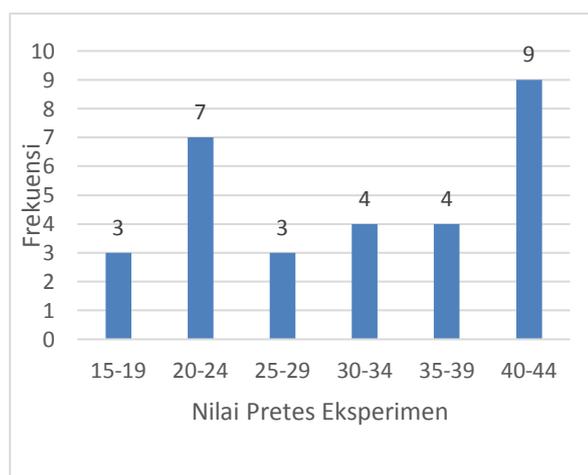
Peneliti memberikan pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 soal uraian. Tes kemampuan berpikir kritis terlebih dahulu distandarisasi dengan menggunakan uji validitas isi oleh dua orang dosen sesuai dengan pakar ahlinya. Setelah data pretes diperoleh, dilakukan analisis data dengan uji normalitas yaitu uji Lilliefors, uji homogenitas dan uji kesamaan varians.

Setelah itu dilakukan pengujian hipotesis uji t untuk mengetahui kemampuan awal kedua sampel sama. Selanjutnya peneliti mengajarkan materi listrik dinamis dengan menggunakan model problem based learning berbantuan crocodile physics pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Perbedaan hasil akhir dapat diketahui dengan dilakukan postes menggunakan uji satu pihak untuk mengetahui pengaruh perlakuan model problem based learning berbantuan crocodile physics terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

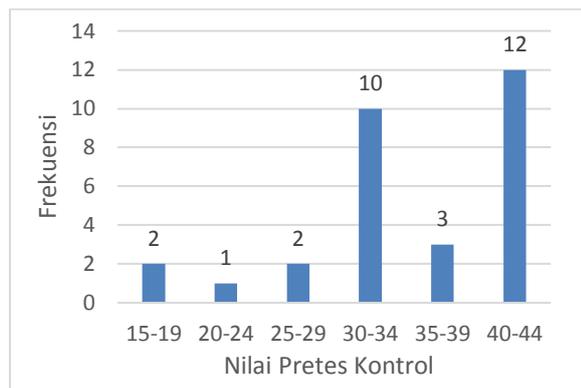
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes kelas eksperimen sebesar 35,17 dan nilai rata-rata pretes kelas kontrol sebesar 34,17. Rincian nilai pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Data Pretes Kelas Eksperimen



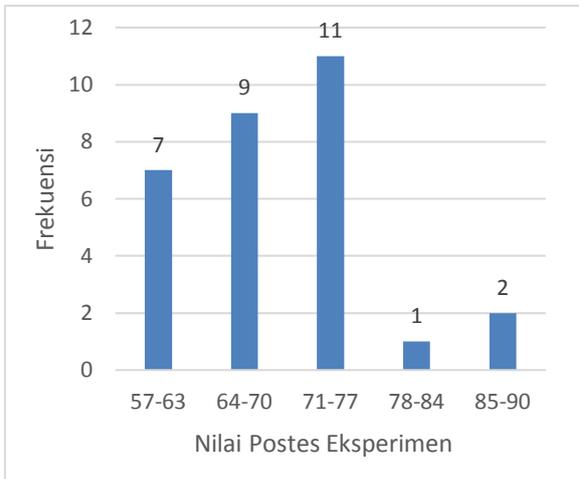
Gambar 2. Data Pretes Kelas Kontrol

Berdasarkan data hasil pretes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas data pretes. Hasil perhitungan menunjukkan data pretes berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji hipotesis data menggunakan uji t. Secara ringkas uji hipotesis data dapat dilihat pada Tabel 2.

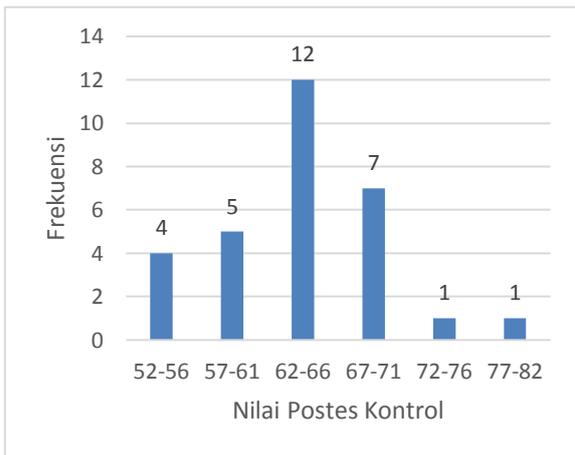
Tabel 2. Ringkasan hasil Perhitungan Uji t untuk Data Pretest

Data Pretes	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	35,17	0,5	1,84	Kemampuan awal siswa sama
Kontrol	34,17	1		

Berdasarkan hasil perhitungan uji t, diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning berbantuan crocodile physics pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, kedua sampel diberikan postes untuk melihat kemampuan akhir siswa. Hasil yang diperoleh ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Data Postes Kelas Eksperimen



Gambar 5. Data Postes Kelas Kontrol

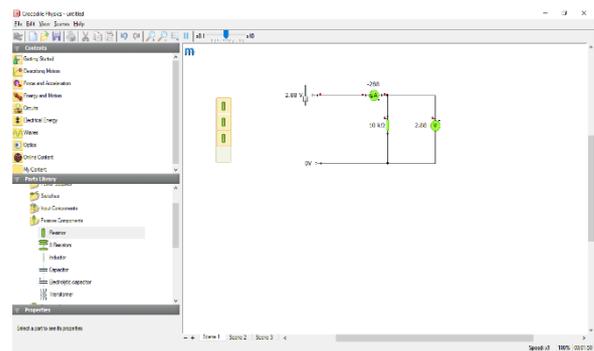
Berdasarkan hasil postes kedua kelas, maka dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas data postes. Hasil perhitungan menunjukkan data postes berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji hipotesis data postes menggunakan uji t untuk mengetahui pengaruh setelah diberikan perlakuan yang berbeda terhadap kedua kelas. Secara ringkas uji hipotesis data postes dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan hasil Perhitungan Uji t untuk Data Postes

Data Postes	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	70,25	4,23	1,59	Ada pengaruh
Kontrol	63,25			

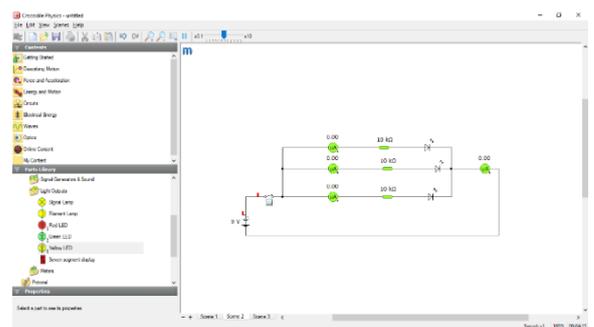
Berdasarkan hasil perhitungan uji t, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,23 > 1,59$) maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh dari

model pembelajaran problem based learning berbantuan crocodile physics terhadap pengetahuan kemampuan berpikir kritis pada materi pokok listrik dinamis di kelas XII SMA Negeri 10 Medan. Maka dilakukan Uji N-Gain untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tampilan praktikum Hukum Ohm pada gambar 6 menunjukkan rangkaian materi hukum ohm yang didesain pada aplikasi crocodile physics, melalui gambar yang ditampilkan siswa dapat mengetahui perubahan besar kuat arus yang mengalir pada rangkaian ketika sumber tegangan divariasikan dan mengetahui hubungan kuat arus terhadap tegangan dan hambatan.



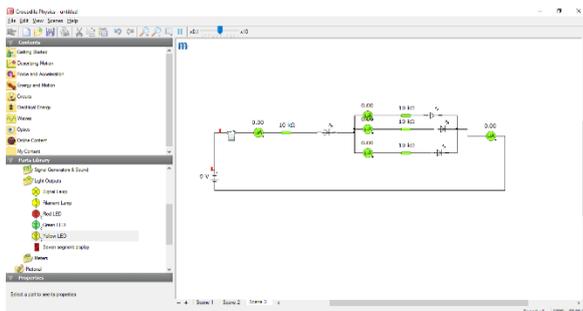
Gambar 6. Rangkaian Hukum Ohm Pada crocodile Physics

Tampilan praktikum Hambatan arus listrik gambar 7 merupakan tampilan rangkaian hambatan secara paralel yang didesain pada aplikasi crocodile physics. Melalui gambar yang ditampilkan siswa dapat mengetahui besar nilai kuat arus yang mengalir pada rangkaian paralel serta mengetahui perubahan keadaan lampu yang dialiri arus yang divariasikan.

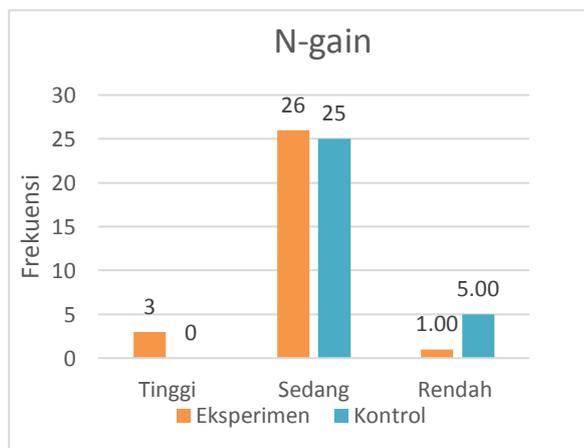


Gambar 7. Rangkaian Hambatan arus listrik pada aplikasi crocodile physics

Tampilan Hukum Kirchoff 1 disajikan pada Gambar 8 merupakan tampilan kombinasi seri dan paralel untuk memenuhi Hukum Kirchoff 1 yang didesain pada crocodile physics. Melalui gambar yang ditampilkan siswa dapat mengetahui besar nilai kuat arus yang masuk dalam rangkaian tersebut maupun arus yang keluar sesuai dengan Hukum Kirchoff 1.



Gambar 8. Rangkaian kombinasi seri dan paralel untuk memenuhi Hukum Kirchoff 1



Gambar 9. Peningkatan N-Gain

Gambar 9 menampilkan peningkatan N-Gain di kelas eksperimen dimana siswa yang mengalami peningkatan berpikir kritis tinggi sebanyak 3 orang, yang mengalami peningkatan sedang sebanyak 26 siswa dan mengalami peningkatan rendah sebanyak 1 orang. Sedangkan pada kelas kontrol siswa tidak ada mengalami peningkatan kemampuan berpikir tinggi melainkan peningkatan kemampuan berpikir dengan sedang sebanyak 25 orang dan rendah sebanyak 5 orang. Untuk melihat secara

rinci peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan subjek yang dikenakan perlakuan dengan rumus:

$$N - gain = \frac{skor postes - skor pretes}{skor ideal - skor pretes}$$

Keterangan:

Skor Ideal: 100

b. Pembahasan

Penelitian diawali dengan memberikan pretes dengan jumlah soal 10 butir dalam bentuk Esay yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perolehan nilai rata-rata pretes kelas eksperimen 35.17 dan nilai rata-rata kelas kontrol 34.17. Nilai pretes rendah di kedua kelas dikarenakan ketika pelaksanaannya waktu nya di batasi hanya 45 menit dengan materi yang belum pernah di pelajari sama sekali baik di sekolah maupun di luar sekolah. Hasil uji normalitas pretes untuk kelas eksperimen $0,0959 < 0,1620$ dan kelas kontrol $0,127 < 0,1620$. Uji normalitas digunakan untuk melihat normal tidak nya data ketika tes dilakukan pertama kali dengan syarat $L_{hitung} < L_{tabel}$. Maka didapatkan hasil bahwa data tersebut berdistribusi normal. Setelah normalitas dilaksanakan maka di lakukan uji homogenitas untuk kedua kelas untuk melihat data pretes homogen atau tidak dengan syarat $L_{hitung} < L_{tabel}$. Maka diperoleh nilai pretes $1,406 < 1,95$ karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka nilai pretes kedua kelas mempunyai varians yang homogen. Setelah homgenitas dilakukan maka di lakukan uji t untuk melihat kemampuan awal yang sama atau tidak. Maka didapatkan hasil menggunakan uji t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel} = 0,51 < 1,84$ maka H_0 diterima, yang berarti bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama.

Perlakuan pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol mengikuti skenario yang telah ditetapkan dalam rancangan penelitian. Dimana pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran problem based learning

berbantuan crocodile physics sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah diberi perlakuan pada kedua kelas kemudian diberikan posttest untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis siswa akibat adanya perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Berdasarkan hasil postes pada kelas eksperimen nilai rata-ratanya sebesar 70,25 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 63,25. Selanjutnya uji normalitas untuk kedua kelas dilakukan untuk melihat berdistribusi normal atau tidak dengan syarat $L_{hitung} < L_{tabel}$. Hasil uji normalitas kelas eksperimen $0,1099 < 0,1620$ dan kelas kontrol $0,749 < 0,1620$ karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga nilai posttest kedua kelas berdistribusi normal. Setelah uji normalitas dilakukan maka dilakukan uji homogenitas untuk melihat data berdistribusi homogen atau tidak dengan syarat $L_{hitung} < L_{tabel}$. Hasil uji homogenitas untuk kedua kelas untuk nilai posttest $1,608 < 1,95$ karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka nilai posttest untuk kedua kelas mempunyai varians yang homogen. Selanjutnya uji t satu pihak dilakukan untuk melihat ada pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan crocodile physics terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Maka diperoleh hasil Uji t $t_{hitung} > t_{tabel} = 4,23 > 1,59$ maka H_0 diterima, artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Penggunaan Media pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang kondusif dan mendorong keberhasilan proses belajar dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi dan menumbuhkan rasa ingin tahu. Selama proses penelitian dari pertemuan pertama dilaksanakan penggunaan media pada kelas eksperimen dengan menampilkan hubungan tegangan terhadap hambatan dan kuat arus yang diawali dengan permasalahan penggunaan 2 buah pipa pada ketinggian yang berbeda dan divariasikan ukuran pipa dan kecepatan air nya dan menghubungkannya dengan materi hukum ohm serta mengaplikasikannya ke dalam crocodile physics.

Pertemuan kedua peneliti menggunakan permasalahan dalam contoh sehari-hari dimana selama ini siswa hanya menghitung nilai arus nya saja tanpa mengetahui bagaimana keadaan lampu terhadap tegangan yang divariasikan. Sehingga siswa tertarik belajar untuk memahami karakteristik lampu tersebut. Pertemuan ketiga, peneliti menerapkan masalah bagaimana keadaan lampu ketika dibuat gabungan seri dan paralel dengan satu tegangan yang dapat divariasikan. Sama dengan pertemuan kedua siswa dituntut melihat keadaan lampu dan bagaimana jumlah arus yang masuk terhadap arus yang keluar.

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran problem based learning berbantuan crocodile physics terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi listrik dinamis di kelas XII SMA Negeri 10 Medan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh media crocodile physics terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan uji n-gain sebesar 0,5 dalam kategori baik dikelas eksperimen dan 0,4 dalam kategori baik di kelas kontrol. Pembelajaran juga tidak membosankan dan penyampaian informasi lebih berkesan dan bermakna kepada siswa.

Peneliti menyarankan agar membuat permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Perlu pengenalan terlebih dahulu mengenai media kepada siswa agar diperoleh hasil yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, (2018), Pengaruh media crocodile physics untuk meningkatkan minat belajar siswa, *Journal of Natural Science Education Research*, 1(1) 1-8
- Budi, R. S., Edhi R, dan Sukisno R. (2014). Implementasi Model Pembelajaran Physics-Edutainment dengan Bantuan Media Crocodile Physics pada Mata Pelajaran Fisika". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 30-36

Howard Situmorang, Juniastel Rajagukguk dan Wijayanti Wijaya; Efektivitas Crocodile Physics Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Listrik Dinamis

- Djaali, (2013). Psikologi Pendidikan. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hosnan, M. 2014. Pendekatan Saitifik dan Kontekstual. Jakarta:Ghalia Indonesia.
- Masyuri, (2017), Model Pembelajaran Problem Based Learning disertai tugas dalam pembelajaran fisika di SMA,FKIP Universitas Jember, Jurnal Pembelajaran Fisika, 6(4), 10-16
- Muhson, A, (2009), Peningkatan Minat dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan Problem Based Learning, Jurnal Kependidikan, 39(2), 1-7
- Purwanto, (2014), Evaluasi Hasil Belajar, Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Surip, M. (2017). Berpikir Kritis Analisis Kajian Filsafat Ilmu. Medan : Halaman Moeka.
- Utama, C., Kentjananingsih S, dan Rahayu Y.S. (2014). Penerapan Media Pembelajaran biologi SMA dengan menggunakan model Direct Instruction untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pena Sains, 01(01), 29-40.
- Wardiningrum, M. (2015). Penerapan Pembelajaran Cooperative Learning Model STAD Berbatukan Media Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA. Jurnal Pena Sains, 2(1), 1-8
- Warsono, Hariyanto. (2013). Pembelajaran Aktif, Bandung: Pt. Remaja Rosdaskarya