

PENGGUNAAN APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK MEMFASILITASI PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Resti Wulandari^{1*}, Ari Widodo¹, Diana Rochintaniawati¹

¹ Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung, Jawa Barat

* corresponding author | email : resti.wulandari65@yahoo.com

Received 4 September 2019

Accepted 9 April 2020

Published 15 April 2020

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v11i2p59-69>

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penggunaan aplikasi berbasis *Augmented Reality* terhadap penguasaan peserta didik pada sistem ekskresi dan keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah tipe *non equivalent control group design* dimana sampel terdiri dari 35 peserta didik melaksanakan pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dan 35 peserta didik dengan tidak menggunakan *Augmented Reality*. Data penelitian dikumpulkan menggunakan tes uraian untuk mengukur penguasaan konsep dan tes uraian keterampilan berpikir kreatif dengan keempat aspeknya *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah dilakukan pembelajaran biologi dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality*. Pada keterampilan berpikir kreatif kedua kelas masih ada pada kategori kurang, hal ini karena peserta didik hanya menggunakan media aplikasi *Augmented Reality* tidak ikut serta dalam membuatnya sehingga pada saat di hadapkan dengan soal-soal berbentuk masalah mereka belum terbiasa untuk mengerjakannya. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *Augmented Reality* pada pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik namun harus dilakukan beberapa perbaikan pada aspek tertentu untuk implementasi secara menyeluruh.

Keyword : *pembelajaran berbasis augmented reality, sistem ekskresi, keterampilan berpikir kreatif*

Dunia telah memasuki era revolusi industri ke-4, yang ditandai meningkatnya konektivitas, interaksi antara manusia, mesin, serta sumber daya lainnya yang semakin berkolaborasi melalui teknologi informasi dan komunikasi. Istilah " Revolusi Industri ke-4 " baru saja diluncurkan dan diterima dengan baik tidak hanya dalam masyarakat industri tetapi juga dalam dunia pendidikan. Pada revolusi industri keempat ini sektor industri berkembang pesat, dimana teknologi informasi dan komunikasi dimanfaatkan sepenuhnya. Tidak hanya dalam proses produksi, melainkan mulai memasuki dunia pendidikan (Purwodani & Praherdhiono, 2018).

Revolusi industri ke-4 sangat berpengaruh dalam mengubah hidup dan kerja manusia. Berbeda dengan revolusi industri sebelumnya, revolusi industri generasi ke-4 ini memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital

dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah. Pendidikan di era ini merupakan istilah umum yang digunakan oleh para ahli teori pendidikan untuk menggambarkan berbagai cara untuk mengintegrasikan teknologi *cyber* baik secara fisik maupun tidak ke dalam pembelajaran. Ini adalah lompatan dari pendidikan di era revolusi industri ke-3 yang mencakup ilmu biologi, psikologi kognitif, dan teknologi pendidikan, menggunakan teknologi digital dan *mobile* berbasis web, termasuk aplikasi, perangkat keras dan perangkat lunak dan hal lain dengan teknologi di depannya (Oztemel & Gursev, 2018).

Dampak Revolusi Industri ke-4 terhadap Pendidikan di Indonesia pada era modern ini adalah dapat mempengaruhi aktivitas sekolah melalui informasi dan teknologi. Informasi dan pengetahuan baru menyebar dengan mudah dan tidak sulit untuk diakses bagi siapa saja yang membutuhkannya. Pendidikan mengalami disrupsi yang sangat hebat sekali. Peran guru yang selama ini sebagai satu-satunya penyedia ilmu pengetahuan sedikit bergeser dari tugas yang seharusnya. Di masa mendatang, peran dan kehadiran guru di ruang kelas akan semakin menantang dan membutuhkan kreativitas yang sangat tinggi (Estapa & Nadolny, 2015).

Salah satu teknologi yang mulai di terapkan pada bidang pendidikan saat ini adalah Teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* belum lama ini sudah banyak menarik perhatian masyarakat sebagai teknologi interaktif yang memungkinkan kita berinteraksi langsung dengan benda-benda virtual di dunia nyata. Aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* telah banyak digunakan sebagai jembatan untuk pembelajaran digital interaktif dan konsep dalam beberapa kurikulum. Penggunaan AR utamanya berfungsi sebagai sarana pendukung dan membantu memvisualisasikan hal yang tidak dapat dilihat langsung bentuknya sehingga aplikasi AR dapat menjadi salah satu faktor terbentuknya kemampuan berpikir pada orang yang menggunakannya (Yoon & Wang, 2014).

Augmented Reality (AR) dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada saat mengajarkan materi biologi khususnya pada sistem ekskresi, dengan menggunakan AR pembelajaran konvensional berubah menjadi berbasis teknologi sesuai dengan keadaan pada saat ini yang telah memasuki era digital. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran tentang sistem ekskresi manusia masih melalui media-media konvensional seperti papan tulis dan gambar - gambar yang terdapat di buku biologi. Sementara materi tentang sistem ekskresi manusia sangat sulit untuk dilihat secara langsung karena sebagian besar berada didalam tubuh (Mauludin et al., 2017).

Studi telah membuktikan bahwa menggabungkan pembelajaran secara langsung dan pembelajaran secara nyata dapat menghasilkan pengalaman belajar sains yang lebih bagus. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, Beberapa kegiatan di kelas dapat di kolaborasikan dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR), proses belajar menggunakan teknologi seperti ini akan mempengaruhi penguasaan konsep peserta didik (Chen & Wang, 2015).

Pentingnya peningkatan minat dalam teknologi telah diteliti dalam sejumlah penelitian-penelitian internasional. Sementara banyak studi sebelumnya telah berfokus pada upaya-upaya apa yang dilakukan oleh guru di ruang kelas, beberapa guru yang diamati sudah mencoba menerapkan teknologi pada saat memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik. Penelitian ini menyelidiki penggunaan teknologi inovatif dalam pembelajaran dengan menggabungkan *Augmented Reality* (AR) pada kegiatan belajar sains (Goff, et al., 2018).

Selain dapat mempengaruhi penguasaan konsep peserta didik, teknologi ini juga berkompeten dalam mempengaruhi keterampilan abad ke-21, salah satu keterampilannya adalah keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan abad ke-21 tersebut dilakukan dengan memperbaiki kualitas pembelajaran, membantu peserta didik mengembangkan partisipasi dalam pembelajaran, menekankan pada pembelajaran berbasis proyek/masalah, mendorong kerjasama dan komunikasi, meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik, meningkatkan kreativitas dan inovasi dalam belajar, mendesain aktivitas belajar yang relevan dengan dunia nyata, dan mengembangkan pembelajaran *student-centered*. (Nelson & Ahn, 2018).

Secara kualitatif proses pengembangan berpikir kreatif yang diwujudkan dalam bentuk interaksi antara guru dan siswa tentunya diharapkan mampu mendorong dan memacu peningkatan kreativitas

siswa. Penggunaan aplikasi AR juga dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui suatu pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Ode, dkk (2016). Penggunaan AR dalam pembelajaran juga akan membantu guru untuk membangun interaksi dengan peserta didik, karena media yang digunakan oleh guru merupakan pengalaman baru yang diterima oleh peserta didik. Dengan terciptanya interaksi dalam pembelajaran akan membantu terbentuknya keterampilan berpikir kreatif peserta (Firdaus, dkk 2018).

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Quasi experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah tipe *non equivalent control group design*, yaitu pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak dan pengukuran dilakukan sebelum dan setelah diberikannya perlakuan. Desain penelitian ini terdiri dari dua kelas, kelas pertama yaitu kelas eksperimen dimana pada kelas tersebut dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* dan kelas kedua merupakan kelas kontrol yang dilakukan pembelajaran seperti biasanya dengan menggunakan teknologi tidak berbasis web yaitu *Power Point* dan video .

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri di Kota Bandung. Populasi pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI IPA yang mempunyai *smart phone*. Penentuan subjek penelitian sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan karena kelas yang akan digunakan adalah kelas yang peserta didiknya mempunyai *smarthphone* . Dari sepuluh kelas, sampel yang diambil adalah kelas kelas XI IPA 5 dan kelas XI IPA 6. dimana kelas XI IPA 5 digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 6 digunakan sebagai kelas kontrol.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap persiapan dengan melakukan studi literatur, melakukan studi kurikulum, menyusun dan membuat instrumen penelitian kemudian melakukan *judgement* instrumen penelitian pada dosen. Setelah itu dilakukan uji coba instrumen serta analisis instrumen yang akan digunakan. Prosedur dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan yaitu pelaksanaan pengambilan data. Tahap terakhir adalah melaksanakan pengolahan data, membuat pembahasan serta menarik kesimpulan penelitian dan penulisan skripsi.

Instrumen Penelitian ini terdiri dari soal uraian penguasaan konsep dan soal uraian keterampilan berpikir kreatif. Soal uraian penguasaan konsep dalam penelitian ini berupa *pre-test* untuk mengetahui pengetahuan konsep awal peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen, serta *post-test* untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Sementara tes uraian keterampilan berpikir kreatif untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah dilakukan kegiatan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penguasaan Konsep

Hasil penelitian diperoleh dari hasil analisis tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dianalisis, data akhir pada penelitian dijabarkan pada pembahasan hasil penelitian. Hasil penelitian ini diolah dengan menggunakan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 16.0 serta *Microsoft Excel* versi 2016. Hasil uji statistik dari hasil tes penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Statistik dari Hasil Tes Penguasaan Konsep Peserta Didik

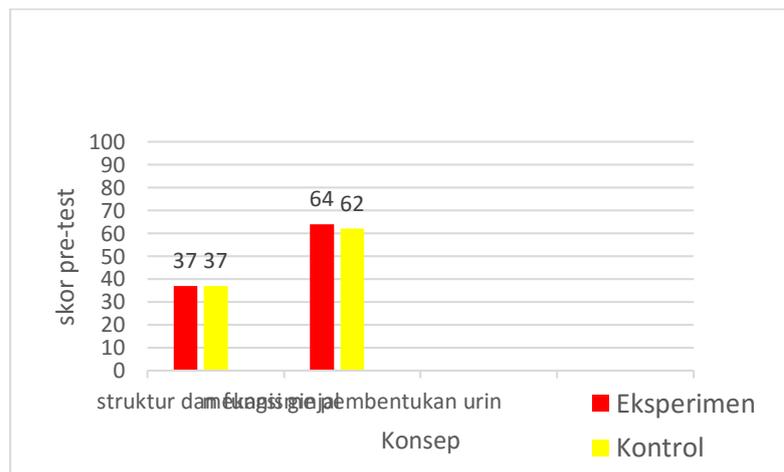
Tipe Data	Pre-test		Post –test	
	Augmented Reality	Non Augmented Reality	Augmented Reality	Non Augmented Reality
Group				
N	35	35	35	35
Mean	44,37	45,80	73,51	68,57
Min	33	34	60	60
Max	52	52	88	80
Standar Deviasi	5,90	5,58	7,89	7,62

Tipe Data		Pre-test		Post –test	
Tes normalitas	sig.	0,052	0,10	0,200	0,25
	int.	Normal	Normal	Normal	Normal
Tes homogenitas	sig.	0,741		0,883	
	int.	Homogen		Homogen	
Independent simple t-test	sig.	0.17		0.017	
	int.	Tidak signifikan		Signifikan	

Berdasarkan uji statistik yang dilakukan, didapat bahwa pada nilai *pre-test* tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal tersebut mengungkapkan bahwa ketika sebelum pembelajaran baik peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berada pada kondisi awal yang sama sehingga nilai *post-test* kedua kelas tersebut selanjutnya perlu untuk dibandingkan.

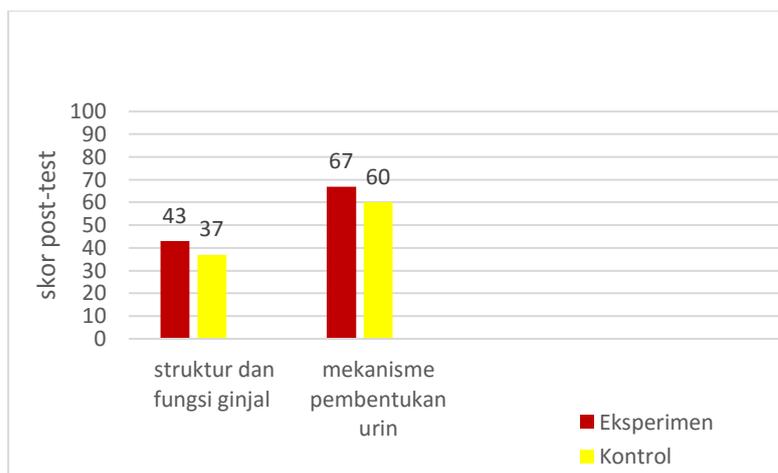
Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* peserta didik dikelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen memiliki penguasaan konsep lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dimungkinkan karena proses ketika pembelajaran berlangsung peserta didik kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* dalam materi proses pembentukan urin sistem ekskresi. Peserta didik mendapatkan materi berupa video pembelajaran yang di sajikan menggunakan aplikasi *Augmented Reality*.

Berdasarkan temuan penelitian, pada nilai *pre-test* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan, maka dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan siswa memiliki tingkat penguasaan konsep yang sama sebelum dilakukan pembelajaran pada materi sistem ekskresi pada proses pembentukan urin. Nilai *post-test* hasil belajar kognitif (pengetahuan konsep) siswa berbeda secara signifikan, maka dapat dikatakan bahwa setelah pembelajaran, tingkat kemampuan siswa berbeda. Perbandingan rata-rata nilai *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Nilai Rata-rata *Pre-test* Kelas Kontrol dengan Kelas Eksperimen per Konsep

Selain itu, konsep 1 adalah konsep struktur dan fungsi ginjal, konsep 2 adalah mekanisme pembentukan urin. Meskipun tidak berbeda signifikan tetapi pada konsep mekanisme pembentukan urin rata-rata nilai pada kelas eksperimen lebih tinggi satu angka dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbandingan nilai *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Nilai Rata-rata *Post-test* Kelas Kontrol dengan Kelas Eksperimen per Konsep

Peserta didik yang menggunakan aplikasi *Augmented Reality* memiliki nilai penguasaan yang cenderung lebih tinggi dapat dilihat pada Gambar 2 nilai *post-test* berdasarkan konsep yang di dapat oleh peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi peningkatan baik pada konsep struktur dan fungsi ginjal maupun konsep mekanisme pembentukan urin. Aplikasi *Augmented Reality* akan membantu peserta didik dalam mendalami materi khususnya pada konsep mekanisme pembentukan urin yang di anggap sangat abstrak karena terjadi didalam tubuh manusia. Peserta didik akan lebih mudah belajar tahap demi tahap proses pembentukan urin yang disajikan oleh aplikasi *Augmented Reality* berbentuk video pembelajaran yang sudah dimodifikasi. Berdasarkan perbandingan hasil pada Gambar 2, aplikasi *Augmented Reality* dapat dikatakan sangat cocok digunakan pada kedua konsep hanya saja aplikasi ini lebih terlihat berpengaruh pada konsep-konsep yang bentuknya berupa proses. Perbedaan yang signifikan pada *post-test* kelas kontrol dan eksperimen bisa dipengaruhi oleh media yang digunakan pada setiap kelas, pada kelas eksperimen pembelajaran tentang sistem menggunakan aplikasi AR, pembelajaran akan lebih mudah dipahami karena materi yang tadinya bersifat abstrak akan berubah menjadi menyenangkan dan mudah di pikirkan. Aplikasi AR dimodifikasi sedemikian rupa agar menampilkan video pembelajaran yang sifatnya mudah dipahami oleh peserta didik. Pada kelas kontrol pembelajaran menggunakan media *power point* dalam menyampaikan materi yang berupa proses dan cukup abstrak sehingga peserta didik sulit untuk memahami materi khususnya yang bersifat abstrak karena sulit untuk terpikirkan karena ada didalam tubuh manusia dan merupakan proses (Snafir et al., 2017).

Jika di bandingkan nilai *pretest* dan *posttest* banyak sekali faktor yang mempengaruhi hal tersebut, pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan mendengarkan ceramah guru yang di bantu media *power point* untuk menampilkan gambar maupun video dan papan tulis untuk menuliskan beberapa konsep yang perlu ditulis, dengan cara belajar seperti itu banyak peserta didik yang jenuh sehingga tidak memperhatikan pelajaran. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* sehingga semua peserta didik ikut berperan aktif dalam pembelajaran, sejalan dengan yang dikatakan oleh Antonioli (2014) Program pendidikan AR berpusat pada peserta didik dan terkait dengan minat peserta didik. Ini memungkinkan peserta didik untuk menjelajahi dunia secara interaktif cara. Konstruktivisme juga mendorong peserta didik untuk bekerja secara kolaboratif, dan AR menyediakan peserta didik kesempatan untuk melakukan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran dengan cara tradisional, yang tadinya peserta didik hanya duduk dan memperhatikan kedepan menjadi peserta didik duduk dengan aplikasi AR nya masing-masing dan memperhatikan video pembelajaran yang sudah di modifikasi oleh peneliti dengan cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* akan meningkatkan minat peserta didik dalam belajar.

Perbedaan yang signifikan pada *post-test* kelas kontrol dan eksperimen bisa di pengaruhi oleh media yang digunakan pada setiap kelas, pada kelas eksperimen pembelajaran tentang sistem menggunakan aplikasi AR, pembelajaran akan lebih mudah dipahami karena materi yang tadinya

bersifat abstrak akan berubah menjadi menyenangkan dan mudah di pikirkan. Aplikasi AR dimodifikasi sedemikian rupa agar menampilkan video pembelajaran yang sifatnya mudah dipahami oleh peserta didik.

Nilai penguasaan konsep pada kelas yang menggunakan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (eksperimen) maupun yang tidak menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (kontrol) terdapat perbedaan. Nilai rata-rata *pre-test* pada kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen, sedangkan rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tingkat konsentrasi peserta didik pada saat memulai kegiatan pembelajaran (Dini, n.d. 2012).

Banyak faktor yang mempengaruhi penguasaan konsep setelah dilakukannya pembelajaran dengan menggunakan aplikasi AR salah satu yang mempengaruhinya adalah konsentrasi peserta didik pada saat melaksanakan pembelajaran menggunakan AR maupun pembelajaran dengan tidak menggunakan AR. Seperti yang dikatakan oleh Dini (2012), Konsentrasi belajar adalah pemusatan perhatian dalam proses perubahan tingkah laku yang dinyatakan dalam bentuk penguasaan, penggunaan, dan penilaian terhadap atau mengenai sikap dan nilai-nilai, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam berbagai bidang studi. Proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila tujuan pembelajaran itu tercapai. Berhasil tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran tergantung pada proses pembelajaran yang dijalani oleh peserta didik. Jika konsentrasi peserta didik rendah, maka akan menimbulkan aktivitas yang berkualitas rendah pula serta dapat menimbulkan ketidakseriusan dalam belajar dan daya penguasaan terhadap materi pun menjadi berkurang. Dilihat dari hasil nilai *pre-test* kelas kontrol yang lebih tinggi dibandingkan dengan eksperimen salah satu faktor yang mempengaruhinya pada kelas kontrol peserta didik terlihat lebih siap dan berdalaman memulai pembelajaran dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Faktor lainnya yang mempengaruhi hasil tersebut dapat di analisis berdasarkan karakteristik peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan. Pada saat dilaksanakan *pre-test* peserta didik laki-laki maupun perempuan sama-sama menggunakan ingatan sesuai pengalamannya masing-masing untuk mengisi soal-soal *pre-test*, menurut teori peserta didik perempuan seharusnya memiliki ingatan panjang yang lebih baik dibandingkan laki-laki tetapi dilihat dari hasil pretest peserta didik mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik perempuan banyak yang mempengaruhi hasil *pre-test* mengingat pelaksanaannya peserta didik laki-laki lebih cepat mempersiapkan dirinya untuk belajar dibandingkan peserta didik perempuan.

Pada saat pelaksanaan *post-test* peserta didik perempuan mendapatkan rata-rata skor lebih tinggi meskipun tidak berbeda signifikan dibandingkan peserta didik laki-laki. Seperti yang dikatakan oleh Hindal & Whitehead (2013) Jika dikaitkan dengan karakteristik belajar berdasarkan jenis kelamin peserta didik perempuan lebih bekerja keras dalam kegiatan pembelajaran dan lebih cenderung untuk menghafal yang nantinya akan mempengaruhi memori jangka panjang yang akan membantu mereka dalam mengisi suatu test, sedangkan peserta didik laki-laki cenderung lebih unggul pada memori kerja dan lemah dimemori jangka panjang karena mereka kurang hafal sehingga pada saat mengisi test peserta didik laki-laki hanya memanfaatkan memori kerja pada saat belajar menggunakan AR maupun non AR tanpa digabungkan dengan memori jangka panjangnya, berbeda dengan peserta didik perempuan yang bisa mengkolaborasikan memori kerja pada saat belajar menggunakan AR maupun non AR dan memori jangka panjang sehingga mendapatkan hasil test yang lebih unggul.

Hindal & Whitehead (2013) juga mengatakan bahwa anak laki-laki cenderung lebih bergantung pada menyelesaikan masalah dibandingkan dengan anak perempuan yang lebih bergantung pada penarikan kembali informasi yang dihafal secara akurat, ini dapat menawarkan penjelasan tentang keberhasilan yang lebih besar untuk anak perempuan dalam ujian tipikal di mana pengambilan informasi yang akurat sering kali menjadi kunci untuk sukses. Pada saat pelaksanaan mengingat bahwa peserta didik laki-laki cenderung lebih aktif pada saat di beri pertanyaan-pertanyaan pada saat proses pembelajaran baik dengan menggunakan AR dan tidak menggunakan AR, peserta didik laki-laki lebih aktif menjawab pertanyaan yang diberi guru pada saat pembelajaran berdasarkan media pembelajaran yang digunakan jika dibandingkan tetap saja peserta didik laki-laki pada kelas

eksperimen lebih aktif dibandingkan dengan kelas kontrol karena media yang digunakan lebih menarik dan membangun antusias peserta didik. Peserta didik perempuan pada kelas eksperimen dan kontrol cenderung lebih kondusif mengingat karakteristik peserta didik perempuan dalam belajar adalah mengutamakan ingatannya dalam menjawab sesuatu yang berkaitan dengan apa yang di ingatnya.

Keterampilan Berpikir Kreatif

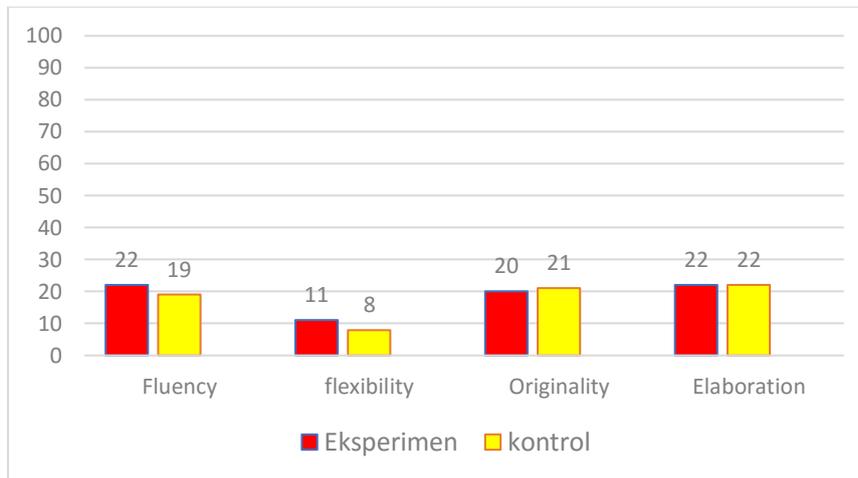
Keterampilan berpikir kreatif mempunyai empat indikator diantaranya meliputi kemampuan berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir asli (*originality*), dan berpikir merinci (*elaboration*). Pada kelas kontrol dan eksperimen keempat indikator tersebut muncul dengan nilai yang variasi (Munandar, 2009). Hasil uji statistik dari hasil tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Statistik dari Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik

Tipe Data	Tes keterampilan berpikir kreatif		
	<i>Augmented Reality</i>	<i>Non Augmented Reality</i>	
Group			
N	35	35	
Mean	18,71	17,34	
Min	15	15	
Max	28	20	
Standar Deviasi	3,70	2.32	
Tes normalitas	Sig.	0,10	0,065
	int.	Normal	Normal
Tes homogenitas	sig.	0,061	
	int.	Homogen	
Independent sample t-test	sig.	0.032	
	int.	Signifikan	

Berdasarkan Tabel 2 terlihat jelas bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik antara kelas kontrol dan eksperimen berbeda secara signifikan. Uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan hasil normal dan homogen. Rata-rata skor kelas kontrol maupun eksperimen tidak jauh berbeda yaitu berada pada angka 19 untuk kelas eksperimen dan 17 untuk kelas kontrol. Dengan capaian angka tersebut baik kelas kontrol maupun eksperimen memiliki keterampilan berpikir kreatif termasuk kedalam kategori kurang sekali. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki keterampilan berpikir kreatif yang di anggap sama. Hasil pengujian ini yang menjadi pertimbangan kuat dilakukan penelitian lanjutan yaitu untuk membandingkan pengaruh pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Hasil Penelitian ini diperoleh dari sejumlah jawaban yang diberikan kepada peserta didik melalui soal uraian keterampilan berpikir kreatif, dimana hasil tersebut menunjukkan perbedaan antara kelas yang menggunakan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* atau kelas eksperimen dan kelas yang tidak menggunakan aplikasi *Augmented Reality* atau kelas kontrol. Perbandingan nilai hasil tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata Nilai Test Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol dan Eksperimen tiap Indikator

Hasil tes keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol pada dua indikator walaupun perbandingannya tidak jauh berbeda. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen masih mencapai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa indikator *fluency* dan *flexibility* pada kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol kecuali pada indikator *elaboration* dan *originality*. Sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang mempunyai nilai *fluency* tinggi akan mempunyai kemampuan keterampilan berpikir kreatif indikator *flexibility* yang tinggi pula, begitupun sebaliknya peserta didik yang mempunyai nilai kemampuan berpikir kreatif indikator *originality* tinggi belum tentu mempunyai nilai kemampuan berpikir kreatif indikator *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration* yang tinggi juga. Hal tersebut karena pada penelitian ini indikator keterampilan berpikir kreatif yang diukur memiliki koefisien korelasi yang rendah terhadap indikator lainnya.

Pada indikator pertama yaitu *fluency* kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol karena pada kelas eksperimen jawaban yang diberikan oleh peserta didik sudah cukup banyak dan bervariasi, mereka meberika 2 atau lebih gagasan atau jawaban benar pada setiap soal. Pada kelas kontrol jawaban yang diberikan peserta didik sudah cukup banyak dan bervariasi bagi sebagian peserta didik, pada indikator ke dua yaitu *flexibility* kelas eksperimen juga memperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol Penggunaan aplikasi AR pada pembelajaran sistem eksresi khususnya pada konsep mekanisme pembentukan urin cukup berpengaruh dalam membentuk kemampuan berpikir luwes peserta didik meskipun tidak secara maksimal, pada indikator ketiga *originality* kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih rendah dibandingkan kelas kontrol Perbedaan yang di tunjukan tidak terlalu berbeda yaitu sebesar 1 angka. Pada kelas eksperimen peserta didik sudah bias menjawab secara asli dengan cara mengkombinasikan gagasan dirinya sendiri dengan informasi yang telah ia dapatkan di kehidupan sehari-hari begitupun pada peserta didik pada kelas kontrol sehingga meskipun kelas eksperimen lebih unggul hasil yang diperoleh oleh peserta didik kelas kontrol maupun eksperimen tidak berbeda jauh. ketika menghadapi suatu masalah para pemikir kreatif akan mengkombinasikan konsep hal-hal berbeda, pada indikator ke empat yaitu *elaboration* kelas eksperimen maupun kelas kontrol memperoleh hasil yang sama Sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang mempunyai nilai *fluency* tinggi akan mempunyai kemampuan keterampilan berpikir kreatif indikator *flexibility* yang tinggi pula, begitupun sebaliknya peserta didik yang mempunyai nilai kemampuan berpikir kreatif indikator *originality* tinggi belum tentu mempunyai nilai kemampuan berpikir kreatif indikator *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration* yang tinggi juga. Hal tersebut karena pada penelitian ini indikator keterampilan berpikir kreatif yang diukur memiliki koefisien korelasi yang rendah terhadap indikator lainnya

Pada penelitian ini aplikasi *Augmented Reality* belum memberikan dampak yang signifikan pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik di kelas eksperimen karena hasil yang diperoleh pada kelas eksperimen relatif sama dengan hasil yang diperoleh oleh kelas kontrol dan keduanya termasuk

kedalam kategori kemampuan berpikir kreatif yang rendah. Meskipun penggunaan AR tidak berdampak pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik tetapi dengan digunakannya AR pada pembelajaran akan membuat peserta didik melek teknologi dan lebih berantusias lagi pada kegiatan pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran, pengembangan kemampuan berpikir kreatif dapat dilakukan melalui pembelajaran dengan menggunakan permasalahan atau soal-soal terbuka. Hal tersebut berguna karena ketika menghadapi masalah, para pemikir kreatif akan melihatnya dengan banyak cara dan akan memeriksa semua variabel yang terkait serta hal-hal yang terduga. Aplikasi AR belum sepenuhnya dapat merangsang terbentuknya keterampilan berpikir kreatif peserta didik karena pada penelitian ini peserta didik hanya menggunakan aplikasi yang sudah dikembangkan oleh peneliti dan disesuaikan dengan konsep yang di ajarkan tidak mengembangkan atau membuat konsep versi AR sendiri. Ini sejalan seperti yang dikatakan oleh Torrance dalam Widodo (2016) bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat meningkat jika melakukan pembelajaran dengan cara peserta didik dikondisikan untuk mengerjakan suatu proyek. Peneliti juga menyadari bahwa harus di adakan penelitian lanjutan berkaitan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan dilibatkannya peserta didik dalam mengembangkan AR meskipun secara sederhana agar membantu terbentuknya keterampilan berpikir kreatif.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil tersebut adalah berdasarkan karakteristik jenis kelamin peserta didik perempuan memiliki kemampuan berpikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik laki-laki pada tiga indikator *fluency*, *flexibility* dan *originality*. Pada indikator *elaboration* rata-rata kemampuan berpikir kreatif laki-laki dan perempuan memiliki kemampuan yang sama yaitu 11. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik perempuan lebih tinggi dibandingkan peserta didik laki-laki penelitian ini sejalan dengan penelitian Firdausi (2018) yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan bahwa peserta didik perempuan lebih tinggi keterampilan berpikir kreatifnya daripada peserta didik laki-laki, perempuan memiliki kreativitas dan inovasi sebagai gaya kreatif dalam proses berpikir secara signifikan lebih tinggi dibanding laki-laki pada jenjang pendidikan tinggi.

Meskipun rata-rata peserta didik perempuan memiliki keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik laki-laki meskipun tidak secara signifikan (Firdausi, 2018). Tetapi secara keseluruhan Hasil analisis data menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hal tersebut berarti bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik laki-laki dan perempuan berpotensi sama ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Munandar (2002), yang melaporkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan berpikir kreatif laki-laki dan perempuan yang mendominasi perempuan lebih unggul dari pada laki-laki, karena setiap individu mempunyai potensi kemampuan berpikir kreatif yang sama yang membedakan adalah bagaimana orang tersebut mengembangkan kreativitasnya yang membuat dirinya lebih unggul di bandingkan yang lain.

Faktor lain yang menyebabkan adalah penggunaan aplikasi *Augmented Reality* yang tidak terlalu berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif, jika dilihat dari karakteristik AR yang termasuk kedalam teknologi digital, Setiap aktivitas manusia akan digerakkan melalui serangkaian teknologi digital. Didunia pendidikan sudah diterapkan teknologi yang dioperasikan untuk mempermudah pembelajaran. Relasi yang terbangun di antara individu adalah relasi pertukaran digital, setiap manusia hanya melakukan serangkaian transaksi atau interaksi melalui simbol-simbol digital yang nantinya dapat meningkatkan kreativitas manusia (Firdausi, 2018).

Tetapi pada penelitian ini AR yang digunakan adalah pengembangan AR yang sangat sederhana sehingga peneliti menyadari bahwa penggunaan AR tidak terlalu berpengaruh pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik perempuan dan juga kemampuan berpikir kreatif peserta didik laki-laki. Hasil pengujian ini yang menjadi pertimbangan kuat dilakukan penelitian lanjutan yaitu untuk membandingkan pengaruh pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terhadap keterampilan peserta didik. Peneliti menyadari meskipun hasil pengujian kelas kontrol dan kelas eksperimen sama-sama

menunjukkan hasil yang termasuk kedalam kategori kurang sekali tetapi hasil yang diperoleh oleh kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh kelas kontrol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pembelajaran menggunakan aplikasi *Augmented Reality* dapat memfasilitasi penguasaan konsep peserta didik pada materi sistem ekskresi dan keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini memberikan informasi mengenai bagaimana penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* dan pembelajaran yang tidak menggunakan aplikasi *Augmented Reality*. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen pada hasil tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kreatif sehingga aplikasi *Augmented Reality* dapat memfasilitasi penguasaan konsep peserta didik dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Saran

Aplikasi *Augmented reality* juga dapat diterapkan oleh guru biologi karena dapat membantu peserta didik untuk membangun penguasaan terhadap konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipikirkan yang nantinya berdampak kepada kemampuan peserta didik dalam mengembangkan solusi terhadap permasalahan yang mereka hadapi.

Penggunaan aplikasi *Augmented Reality* akan lebih berpengaruh terhadap penguasaan konsep peserta didik jika materi yang disajikan tidak hanya berupa video pembelajaran tetapi berupa animasi yang lebih menarik seputar materi yang di belajarkan. Keterampilan berpikir kreatif juga akan semakin meningkat jika pada saat pembelajaran peserta didik tidak hanya menggunakan aplikasi tetapi ikut mendesain aplikasi tersebut hingga dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented Reality Applications In Education. *Journal Of Technology Studies*, 40(2), 96–107.
- Chen, C. Ping, & Wang, C. H. (2015). Employing Augmented-Reality-Embedded Instruction To Disperse The Imparities Of Individual Differences In Earth Science Learning. *Journal Of Science Education And Technology*, 24(6), 835–847.
- Dini, (2013). Mengatasi Sulit Konsentrasi Pada Anak (Ahdul Alim), *Pendidikan*, 2(1), 55–70.
- Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The Effect Of An Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson On Student Achievement And Motivation. *Journal Of STEM Education*, 16(3), 40–49.
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Proses Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Pada Pembelajaran Biologi, *Indonesia Jurnal Of Biology Education*.1(1), 21–28.
- Firdausi, Y. N., & Asikin, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada Pembelajaran Model Eliciting Activities (MEA). *Bioedu*, 1(1), 239–247.
- Goff, E. E., Mulvey, K. L., Irvin, M. J., & Hartstone-Rose, A. (2018). Applications Of Augmented Reality In Informal Science Learning Sites: A Review. *Journal Of Science Education And Technology*, 27(5), 433–447.
- Hindal, H., Reid, N., & Whitehead, R. (2013). Gender And Learner Characteristics, 3(2), 83–96.
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhandi, H. (2017). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem ekskresi Pada Manusia Dalam Mata Pelajaran Biologi. *Research Gate i*, 3(2), 117–123.
- Munandar, U. (2002). *Kreativitas dan Keberbakatan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nelson, M., & Ahn, B. (2018). Work In Progress: Developing Engineering Students' Professional Develop-Ment Skills Through Augmented And Virtual Reality Gaming Environments Work-In-Progress: Developing Engineering Students' Professional Development Skills Through Augmented And Virtual. *ASEE Annual Conference*. 2(1), 112–116.

- Ode, W., Arisanti, L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2016). Analisis Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sd Melalui Project Based Learning. *Indonesia Jurnal Of Biology Education*. 8(1).
- Oztemel, E., & Gursev, S. (2018). Literature Review Of Industry 4.0 And Related Technologies. *Journal Of Intelligent Manufacturing, (Educational Technology Research And Development,)* 2(1), 33–47.
- Purwodani, D. L., & Praherdhiono, H. (2018). Prospek Pengembangan Lingkungan Belajar Digital Untuk Generasi Z Di Era Industri IV. *Indonesia Jurnal Of Biology Education*. 3(2) 930–934.
- Yoon, B. S. A., & Wang, J. (2014). Making The Invisible Visible In Science Museums Through Augmented Reality Devices. *Educational Technology Research And Development*, 5(February), 49–55.