

Pengaruh Penggunaan Media Statis-Dinamis pada Sistem Reproduksi Manusia terhadap Penguasaan Konsep Siswa

The Effect Static and Dynamic Media on Human Reproductive System to Student Conceptual Understanding

Miya Nisaul Khoiroh^{1*}, Slamet Santosa¹, Murni Ramli¹, Dwi Endang Estiningsih²

¹Prodi Pendidikan Biologi – FKIP - Universitas Sebelas Maret

²SMAN Negeri 1 Bae Kudus

* Corresponding author : miya.nisaul@student.uns.ac.id

Abstract: This study aims to examine the effect of static, dynamic, and static dynamic media to conceptual understanding of students grade XI. The participants were selected using a cluster sampling and selected samples were class science 3, science 5, science 6, and science 7. Science 7 as control class, Science 3 as first experiment class that use static media, Science 5 as second experiment class (dynamic media), and science 6 as third experiment class with static-dynamic media. The total participants were 148 students. Learning was focused on the topic of human reproductive system. The conceptual understanding of students was assessed by two-tier test at the end of experiment. Data was analyzed by One Way ANOVA test with $\alpha = 0.05$, and further tested with Duncan test. The results are (1) there is an effect of type of media used to the conceptual understanding of students; (2) static-dynamic media shows the highest score. It is concluded that static-dynamic media can be recommended to apply in the biology class, particularly on human reproductive system.

Keywords: static media, dynamic media, conceptual understanding

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi memiliki karakteristik tertentu dibanding dengan pembelajaran alam yang lain karena objek maupun subjek pembelajaran biologi memiliki karakter yang khas. Objek pembelajaran biologi selain berhubungan dengan alam nyata juga berkaitan dengan proses-proses kehidupan, pembelajaran biologi mengajarkan fenomena alam yang mungkin pernah dialami siswa sehingga menuntut guru untuk memberikan pemahaman konsep-konsep biologi yang telah dianalogikan dengan berbagai macam kegiatan sederhana yang dapat diamati atau dilakukan siswa (Subiantoro, 2009). Tuntutan karakteristik biologi ini mendorong guru untuk menganalogikan fenomena biologi menggunakan media pembelajaran.

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat siswa, membangkitkan motivasi belajar, dan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa (Arsyad, 2004). Penggunaan media pembelajaran pada orientasi pembelajaran juga akan sangat membantu keaktifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Media pembelajaran memiliki kaitan dengan indra dalam menjamin pemahaman seseorang, sebagai contoh orang yang mendengarkan saja tidaklah sama tingkat pemahamannya dibandingkan dengan pemahaman mereka yang telah melihat, atau melihat dan mendengarkan (Sadiman, 2005).

Materi biologi yang mempelajari fenomena-fenomena yang terjadi dalam tubuh manusia yakni materi sistem tubuh manusia yang meliputi sistem pencernaan manusia, sistem peredaran darah, sistem ekskresi dan sistem-sistem yang lain. Materi sistem tubuh manusia menjelaskan proses-proses yang terjadi didalam tubuh manusia. Guru biasanya menganalogikan proses tersebut menggunakan media pembelajaran animasi (dinamis). Menurut Wong (2009), penggunaan media animasi diyakini dapat memberikan gambaran dan pemahaman siswa mengenai terjadinya sesuatu/proses secara utuh dibandingkan dengan media gambar (statis).

Menurut Wu (2013), media statis yang mewakili kata-kata, kalimat verbal dan gambar diam dapat secara efektif mendeskripsikan struktur dan fungsi sistem pernafasan, sedangkan prinsip-prinsip ilmiah dan proses gerakan pernafasan dapat dengan mudah dipahami dengan melihat animasi sehingga perpaduan penggunaan keduanya dapat secara efektif menjelaskan konsep sistem pernafasan. Wu (2013) juga mengungkapkan meskipun topik penelitiannya adalah biologi, hasil penelitiannya juga sangat mungkin berlaku untuk ilmu pengetahuan lain misalnya ilmu kimia dan ilmu bumi.

Media animasi memiliki kelebihan dibanding dengan media statis pada pembelajaran yang bersifat menjelaskan suatu proses karena pembelajaran proses memiliki penekanan pada gerakan (*Movement*) yang hanya dimiliki oleh media dinamis Hegarty (2008). Menurut Mesic (2015), pengaruh penggunaan media



statis dan dinamis memiliki hasil yang berbeda-beda dan tidak selalu sama terhadap pembelajaran siswa di kelas. Stebner (2017) menunjukkan bahwa belajar menggunakan animasi dan gambar statis menghasilkan hasil yang tidak meyakinkan, disatu sisi mengungkapkan bahwa media animasi lebih baik dari gambar statis, namun kelemahan dari animasi adalah sifat sementara yang mengingatk representasi animasi digambarkan *frame per frame* sehingga beberapa informasi penting hilang sebelum peserta didik mampu memilih dan mengolah informasi dari animasi.

Kelemahan media animasi yang demikian dapat meningkatkan beban kognitif peserta didik yang menuntut untuk mengingat *frame* sebelumnya, melihat *frame* sekarang dan menghubungkan dengan informasi dari *frame* baru, beban kognitif yang melebihi batas memori kerja sangat mungkin mengurangi tingkat keberhasilan proses belajar siswa. Tingkat keberhasilan siswa yang rendah akan berbuntut pada tingkat pemahaman rendah, dan tingkat pemahaman yang tidak utuh (*miskonsepsi*) yang tinggi. *Miskonsepsi* adalah keadaan apabila siswa menunjukkan ketidaklogisan atau informasi yang tidak jelas, atau memberikan komponen yang diinginkan tetapi tidak lengkap. Tingkat pemahaman rendah dan *miskonsepsi* tinggi merupakan indikator bahwa Skala Penguasaan konsep siswa rendah.

Penguasaan konsep menurut Sumaya (2004) adalah seseorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada didalamnya. Penguasaan konsep siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: 1) *raw input*, yaitu karakteristik khusus siswa, baik fisiologi maupun psikologi; 2) *instrumental input*, yaitu faktor yang sengaja dirancang dan dimanipulasi; dan 3) *environmental input*, yaitu faktor lingkungan dan faktor sosial. *Instrumental input* (masukan instrumental) adalah faktor yang dapat dimanipulasi guru didalam kelas untuk mengoptimalkan penguasaan konsep diantaranya dengan penggunaan media maupun model pembelajaran tertentu. Manipulasi guru terhadap proses pembelajaran dikelas diyakini mampu mengubah hasil pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran visual di kelas harusnya mampu menjadi alat bantu belajar dalam penyampaian pesan atau konsep pembelajaran dimana informasi dapat dikemas dalam bentuk gambar diam maupun gambar bergerak yang menjamin pemahaman seseorang dalam pemahaman konsep yang abstrak menjadi lebih nyata. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh penggunaan media visual statis, media dinamis, dan perpaduan media statis dinamis terhadap penguasaan konsep siswa.

2. METODE PENELITIAN

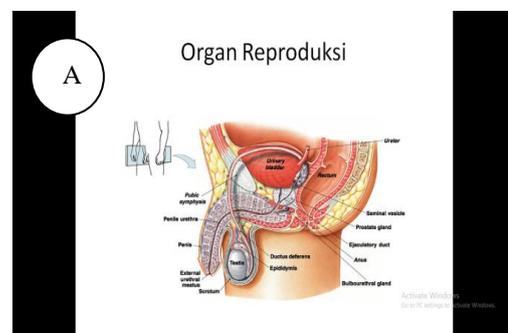
2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

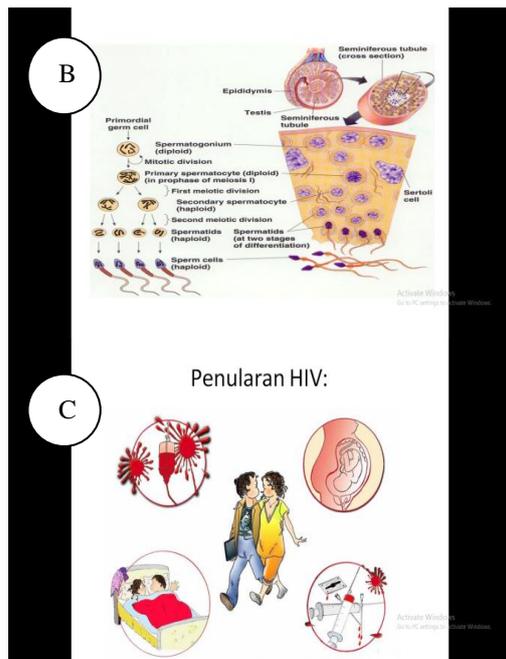
Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bae Kudus yang beralamat di Jalan Jenderal Sudirman Km. 04, Ngembalrejo, Bae, Kabupaten Kudus pada bulan Januari-Mei 2017. Penelitian berlangsung selama 5 bulan.

2.2. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan *quasi-experimental research* dengan variabel bebas media statis, media dinamis, dan perpaduan media statis dinamis. Sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep siswa pada materi Sistem reproduksi manusia.

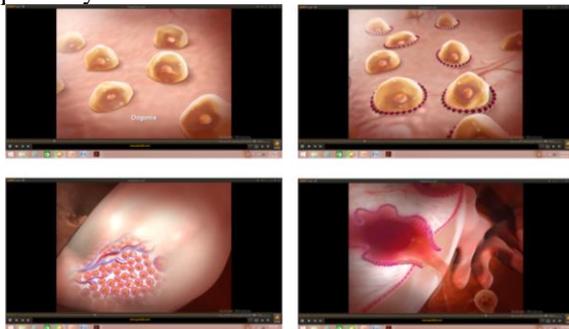
Desain media statis yang digunakan dalam penelitian menggabungkan gambar dan kata-kata dalam program perangkat lunak Power Point. Slide Power Point terdiri atas 35 Slide dengan serangkaian representasi statis. Slide terbagi menjadi tiga bagian: sistem reproduksi, mekanisme reproduksi pada laki-laki dan perempuan, dan kelainan. Bagian pertama mencakup fakta dan rincian dari komponen sistem, dan fungsi sistem pernafasan. Slide ditampilkan guru dan diatur kecepatannya sesuai penjelasan guru. Bagian pertama melibatkan informasi tentang sistem pernafasan sebanyak 10 slide. Slide menunjukkan fitur anatomi sistem pernafasan pada pria dan wanita termasuk organ primer, organ sekunder, dan sebagainya. Slide juga dilengkapi dengan penjelasan fungsi organ pada slide setelah slide gambar. Bagian kedua berisi 15 slide yang difokuskan untuk menunjukkan mekanisme kerja sistem reproduksi seperti peristiwa oogenesis, spermatogenesis, menstruasi dll. Slide menggambarkan fenomena yang terjadi pada setiap proses reproduksi, misalnya, pada peristiwa spermatogenesis maka slide akan menggambarkan perubahan dari spermatosit primer melewati beberapa pembelahan hingga menjadi spermatozoa disertai dengan gambaran perubahan struktur maupun jumlah kromosom. Bagian ketiga menggambarkan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi.





Gambar 1. Desain penelitian kelas media statis. A merupakan slide bagian pertama; B merupakan slide bagian kedua; C merupakan slide bagian ketiga

Media dinamis pada materi sistem pernafasan menggunakan 4 animasi. Animasi pertama mengenai pengenalan terhadap organ-organ reproduksi pada laki-laki dan perempuan, animasi kedua mengenai proses pembentukan sel kelamin, animasi ketiga mengenai proses menstruasi dan fertilisasi. Setiap animasi berlangsung sekitar 5-10 menit disertai dengan narasi. Animasi digambarkan dengan banyak warna untuk membantu siswa memvisualisasikan proses dalam sistem reproduksi sehingga mudah mengenali setiap komponen yang terlibat dalam proses. Teknik *zooming* dan memutar juga diterapkan dalam animasi. Setiap proses digambarkan dengan detail dengan narasi yang akan menjelaskan setiap prosesnya.



Gambar 2. Screenshoot salah satu animasi kelas media dinamis

Desain kelas perpaduan media statis dan dinamis menggunakan perpaduan media statis dan media dinamis. Setiap materi menggunakan media statis yang diselipi animasi.

2.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Bae Kudus yang berjumlah 7 kelas. Melalui *cluster random sampling*, dari 7 kelas diambil 4 kelas sebagai sampel, yaitu kelas XI MIA 7 sebagai kelas kontrol, XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen I, XI MIA 5 sebagai kelas eksperimen II, dan XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen III. Jumlah total siswa yang berpartisipasi dalam riset ini adalah 148 yang terdiri dari 38 siswa MIA 7, 37 siswa MIA 3, 37 siswa MIA 5, dan 37 siswa MIA 6. Semua siswa telah menyetujui untuk ikut serta dalam riset melalui pernyataan tertulis.

2.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode tes dan observasi terhadap perilaku, tanggapan, dan sikap siswa. Tes *diagnostic two-tier* dengan *reasoning* semi tertutup digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Tes ini selain terdiri dari soal dan pilihan jawaban, juga dilengkapi dengan 4 pilihan alasan jawaban.

5. Berikut ini pernyataan mengenai proses oogenesis yang tepat...
- Pembelahan meiosis pertama menghasilkan oosit sekunder dan badan polar pertama yang keduanya bersifat haploid
 - Pembelahan meiosis pertama menghasilkan oosit sekunder dan badan polar pertama yang keduanya bersifat diploid
 - Pembelahan meiosis kedua menghasilkan ootid dan badan polar kedua yang keduanya memiliki inti $4n$
 - Pembelahan meiosis pertama menghasilkan ootid dan badan polar kedua yang keduanya memiliki inti $4n$
- Alasan:
- Hasil pembelahan meiosis memiliki jumlah kromosom sama dengan induk
 - Hasil pembelahan meiosis memiliki kromosom $2x$ lebih banyak dari induk
 - Hasil pembelahan meiosis memiliki kromosom $\frac{1}{2}$ dari induk
 - Alasan lain...

Gambar 3. Soal nomer 5 untuk menghitung skala penguasaan konsep



2.5. Validasi Instrumen

Instrumen penguasaan konsep diuji validitas, realibilitas, dan tingkat kesukaran soal. Validasi soal diujikan pada kelas XI MIA 4. Hasilnya 19 soal dari 25 soal yang diujikan layak digunakan dalam penelitian.

2.6. Analisis Data

Analisis data test *two tier* menggunakan kriteria apabila jawaban benar pada *first tier* dan *second tier* maka mendapat skor 2, hanya satu jawaban benar bernilai 1, dan semua jawaban salah bernilai 0. Tes diagnosis *two-tier* hasilnya akan diakumulasi menjadi skala 0-100, skala inilah yang disebut sebagai skala penguasaan konsep (CUS). Uji yang digunakan meliputi Uji prasyarat, Uji hipotesis dilanjutkan dengan Uji beda nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini berupa nilai *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diambil sebelum diberinya perlakuan pada masing-masing kelas perlakuan, dan *post test* diambil setelah perlakuan yang kemudian kedua hasil test ini akan dibandingkan dan diuji menggunakan *One Way Anova* dan Uji Duncan.

Tabel 1. Skala penguasaan konsep sebelum perlakuan

Parameter	Kontrol	Eksp I	Eksp II	Eksp III
Jml	38	37	37	37
Rata-rata	36.2	35.1	37.12	38.40
Std dev	11.82	8.02	11.33	8.21
Variance	139.8	64.33	128.41	67.50
Std Error	0.38	0.38	0.38	0.38

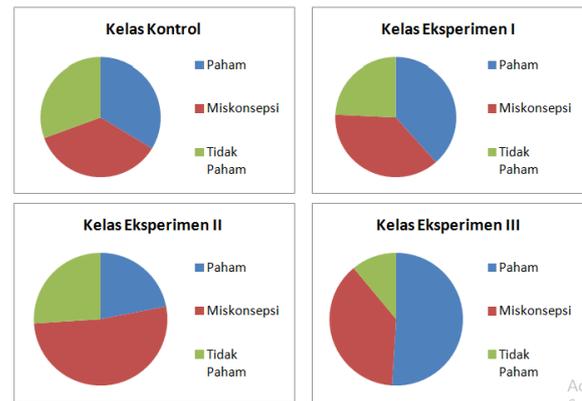
Berdasarkan Tabel 1, skala penguasaan konsep sebelum perlakuan menunjukkan hasil yang hampir sama antar kelompok sampel.

Tabel 2. Skala penguasaan konsep setelah perlakuan

Parameter	Kontrol	Eksp I	Eksp II	Eksp III
Jml siswa	38	37	37	37
Rata-rata	51.73	57.04	60.95	70.27
Std deviasi	11.48	13.60	11.92	14.91
Variance	131	185	142	222
Range	44.7	50.0	44.7	47.37
Std Error	0.38	0.38	0.38	0.38

Tabel 2 menunjukkan rata-rata Skala penguasaan konsep setelah perlakuan yang berbeda-beda, skor rata-rata tertinggi diperoleh oleh kelas eksperimen III (perpaduan media statis dinamis).

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, keempat kelompok dalam penelitian memiliki nilai yang homogen pada awalnya, namun apabila dibandingkan dengan nilai post test maka terlihat adanya peningkatan penguasaan konsep siswa pada semua kelompok eksperimen setelah perlakuan.



Gambar 4. Hasil post-test berdasarkan aspek-aspek penguasaan konsep

Gambar 4 menunjukkan bahwa kelas eksperimen III merupakan kelas yang paling ideal dalam setiap aspek penguasaan konsep karena kelas tersebut memiliki presentase paham paling tinggi diantara kelas lainnya, selain itu aspek miskonsepsi dan aspek tidak paham juga memiliki presentase paling rendah.

Tabel 3 Tabel hasil Uji *analysis of variance*

Variabel	N	Df 1	Df2	F _{hitung}	F _{tabel}	Keputusan uji
Nilai Post-test	148	3	145	2.67	13.4	F _{hitung} > F _{tabel} , Ho ditolak

Berdasarkan nilai signifikansi sebesar 0.5 diperoleh F hitung sebesar 13.439 dan F tabel sebesar 2.67, dan karena F hitung 13.439 > 2.67 (lebih besar daripada F tabel), maka Ho ditolak dan Ha diterima, sehingga hasil uji menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata penguasaan konsep siswa antara kelas kontrol, kelas media statis, kelas media dinamis, dan kelas perpaduan media statis dan dinamis.

Tabel 4. Hasil Uji Duncan

Perlakuan	Rata-rata	Duncan's Grouping
Kontrol	51.73	a
Eksperimen I	57.04	ab
Eksperimen II	60.95	bc
Eksperimen III	70.27	d

Uji Duncan merupakan uji lanjut untuk mengetahui variabel mana yang paling berpengaruh menggunakan beberapa nilai kritis. Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa kelas eksperimen III (perpaduan media statis dinamis) dengan skor rata-rata 70.27 merupakan kelas yang paling berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa.

Media memiliki peran yang penting dalam pembelajaran karena media pembelajaran membawa dan membangkitkan rasa senang bagi murid-murid, media juga membantu memantapkan pengetahuan

pada benak para siswa serta menghidupkan pelajaran (Groot, 2014).

Hasil dari Uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara media statis, media dinamis, dan perpaduan media statis dinamis terhadap penguasaan konsep siswa. Kelas kontrol (tanpa penggunaan media pembelajaran) memiliki nilai rata-rata CUS paling rendah dibanding dengan ketiga kelas eksperimen, hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran baik media statis, media dinamis, maupun perpaduan media statis dinamis memiliki peran penting dalam menjamin pemahaman seseorang.

Kelas dengan media pembelajaran memiliki banyak kelebihan dibanding kelas tanpa media pembelajaran yaitu informasi yang rumit dapat disajikan dalam berbagai media, misalnya tabel, grafik atau gambar menarik. Efektifitas penggunaan media pembelajaran memiliki hasil signifikan terhadap ketersediaan materi belajar karena media memiliki pengaruh yang besar bagi indera dan lebih dapat menjamin pemahaman, sebagai contoh orang yang mendengarkan saja tidaklah sama tingkat pemahamannya dan lamanya bertahan apa yang dipahaminya dibandingkan dengan mereka yang melihat, atau melihat dan mendengarkannya (Guttormsen, 2005).

Media statis menggambarkan informasi melalui kata-kata dan gambar yang terangkai pada slide presentasi yang dapat diatur kecepatannya. Media statis juga dapat merangkum kata-kata verbal yang rumit menjadi bentuk tabel yang mudah dibaca. Gambar dapat membantu siswa mendapatkan pengetahuan yang konkrit dibanding dengan teks.

Kelebihan media dinamis diungkapkan oleh Brucker (2014) bahwa media dinamis memiliki kemampuan memperlihatkan suatu benda secara detail realistik pada sebuah video yang meliputi bentuk, tekstur atau warna pada setiap objeknya. Melihat detail pada setiap tayangan dapat meningkatkan kepercayaan bahwa objek pada tayangan sangat mirip dengan objek didunia nyata.

Hasil Uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) menunjukkan bahwa kelas eksperimen III merupakan kelas yang paling berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Materi dalam penelitian adalah materi sistem reproduksi yang didalamnya terdapat 2 komponen dasar yakni sistem reproduksi, dan mekanisme dalam sistem reproduksi. Hasil ini sama seperti yang diungkapkan Wu (2013) yang menyatakan bahwa kombinasi antara penerapan media statis dan dinamis selalu lebih baik karena siswa selalu butuh presentasi statis untuk menangkap hal detail dan fakta bahwa konsep yang berhubungan dengan suatu proses tidak mudah untuk dipahami hanya dengan melihat animasi (media dinamis). Sehingga terbukti kelas eksperimen III (perpaduan media statis dan dinamis) secara efektif mampu mengurangi kelemahan dari kedua sisi tersebut.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa kelas eksperimen III merupakan kelas paling idelal dengan tingkat pemahaman konsep secara utuh paling tinggi, dan angka miskonsepsi serta tidak paham yang rendah. Tingkat pemahaman yang tinggi ditunjukkan siswa dengan kecocokan jawaban antara *first tier* dan *second tier* pada soal uji penguasaan konsep. Jawaban tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran tersebut bermakna karena siswa bisa menjawab dan memiliki alasan yang tepat mengapa menjawab pilihan tersebut.

Respon siswa saat diminta memberikan tanggapan mengenai pembelajaran sistem reproduksi secara umum lebih memilih media dinamis dibandingkan dengan media statis, tetapi beberapa siswa juga mengapresiasi kelebihan dari presentasi statis untuk mempelajari materi sistem reproduksi manusia. Siswa di kelas eksperimen III memiliki banyak jawaban yang bervariasi, ada siswa yang berkata bahwa “media statis lebih berguna karena presentasi power point dapat dikontrol kecepatannya”; “ilustrasi beberapa proses pada sistem reproduksi lebih mudah dipahami menggunakan video”; “animasi memberikan lebih banyak detail informasi”. Kelas eksperimen II beberapa diantaranya lebih memilih animasi tetapi terkadang “animasi atau videonya terlalu cepat, sehingga untuk menangkap detail dan informasi penting minimal dengan 2x pengulangan video”. Kelas eksperimen I dengan media statis saat diminta memilih mana yang lebih baik, mereka lebih menginginkan video “tidak semua proses dapat dipahami hanya dengan gambar dan diagram, sehingga tentu dengan tambahan video akan lebih menyenangkan”. Secara umum jawaban siswa lebih memilih animasi daripada gambar statis mengingat banyak kajian yang menyatakan bahwa media animasi benar-benar meningkatkan motivasi belajar sehingga pengetahuan siswa juga meningkat.

Kelemahan dari animasi adalah sifat sementara, mengingat representasi animasi digambarkan frame per frame sehingga beberapa informasi penting hilang sebelum peserta didik mampu memilih dan mengolah informasi dari animasi yang dapat meningkatkan beban kognitif siswa. Media dinamis menuntut untuk mengingat sebelumnya, melihat sekarang dan menghubungkan dengan informasi baru, beban kognitif yang melebihi batas memori kerja sangat mungkin mengurangi tingkat keberhasilan proses belajar. Media statis dapat membantu siswa mengurangi beban kognitif dengan memberikan gambaran informasi penting yang terlewat pada saat mengamati media dinamis, sedangkan media dinamis dapat membantu siswa menunjukkan, mengolah, mengaitkan keterkaitan setiap konten yang sulit dijelaskan media statis. Media statis berupa gambar memang diyakini dapat memberikan pemahaman kepada siswa lebih baik daripada kata-kata, namun media statis tentunya tidak cukup tepat dalam menjelaskan berbagai proses dalam materi sistem reproduksi manusia karena gambar tidak memberikan efek gerak (*motion*).



4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh antara media statis, media dinamis, dan perpaduan media statis dinamis terhadap penguasaan konsep siswa.

Kelas perpaduan media statis-dinamis merupakan kelas yang paling berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa dibanding dengan kelas kontrol, kelas media statis, dan kelas media dinamis.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Bapak Supriyono, S.Pd, M.Pd selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Bae Kudus yang telah memberikan ijin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta :PT. Raja Grafindo Persada
- Brucker, B., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2014). Learning with dynamic and static visualizations: Realistic details only benefit learners with high visuospatial abilities. *Computers in human behavior*, 36, 330-339.
- Groot, J. H., Semin, G. R., & Smeets, M. A. (2014). I can see, hear, and smell your fear: comparing olfactory and audiovisual media in fear communication. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(2), 825.
- Guttormsen Schär, S., Zuberbühler, H. J., & Krueger, H. (2005). A Comparison Of Static And Dynamic Media Types For Process Oriented Learning Tasks. In -MEDIA 2005, *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Montreal Canada, June*.
- Hegarty, M., & Kriz, S. (2008). Effects of knowledge and spatial ability on learning from animation. *Learning with animation: Research implications for design*, 3-29.
- Mešić, V., Dervić, D., Gazibegović-Busuladžić, A., Salibašić, D., & Erceg, N. (2015). Comparing the Impact of Dynamic and Static Media on Students' Learning of One-Dimensional Kinematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1119-1140.
- Sadiman, Arief S. Dkk . (2005). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustekom Dikbud Dan PT.Raja Grafindo Persada
- Stebner, F., Kühn, T., Höffler, T. N., Wirth, J., & Ayres, P. (2017). The role of process information in narrations while learning with animations and static pictures. *Computers & Education*, 104, 34-48.
- Subiantoro, A. W. (2009). Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA. *Makalah disajikan*

dalam Kegiatan PPM Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan Bagi Guru-Guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta, Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY, Yogyakarta.

- Sumaya. (2004). *Penguasaan Konsep Dalam Pembelajaran Pakem*. [Http://www.google.co.id/#hl=id&q=penguasaan+konsep,html](http://www.google.co.id/#hl=id&q=penguasaan+konsep,html) (Diakses Pada 20 Januari 2017)
- Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Paas, F., & Sweller, J. (2009). Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 339-347.
- Wu, H. K., Lin, Y. F., & Hsu, Y. S. (2013). Effects of representation sequences and spatial ability on students' scientific understandings about the mechanism of breathing. *Instructional Science*, 41(3), 555-573.

DISKUSI

Anik Wulandari, Pendidikan Biologi FKIP UNS

Pertanyaan:

Penelitian mengenai media pembelajaran statis dan dinamis apa memang bekum pernah ada?

Jawaban:

Penelitian ini sebetulnya sudah ada, tetapi untuk Indonesia sendiri masih jarang ditemui adanya publikasi tentang jurnal penelitian yang bersangkutan. Penelitian mengenai media pembelajaran statis dan dinamis banyak berkembang di Negara Tiongkok dan Jepang.