

**PENGUNAAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEMFASILITASI  
PERUBAHAN REPRESENTASI KONSEPTUAL SISWA TENTANG SISTEM  
PERNAPASAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Biologi



oleh:

Annisa Syafigha Putri

NIM 1600374

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2020**

**PENGGUNAAN AUGMENTED REALITY UNTUK MEMFASILITASI  
PERUBAHAN REPRESENTASI KONSEPTUAL SISWA TENTANG SISTEM  
PERNAPASAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

Oleh  
Annisa Syafigha Putri

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Annisa Syafigha Putri  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2020

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ANNISA SYAFIGHA PUTRI

PENGUNAAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEMFASILITASI  
PERUBAHAN REPRESENTASI KONSEPTUAL SISWA TENTANG SISTEM  
PERNAPASAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed.

NIP. 196705271992031001

Pembimbing II



Dr. Hj. Diana Rochintaniawati, M.Ed.

NIP. 196709191991032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si

NIP. 196607161991011001

## **PERNYATAAN**

*Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penggunaan Augmented Reality untuk Memfasilitasi Perubahan Representasi Konseptual Siswa tentang Sistem Pernapasan dan Kemampuan Berpikir Kreatif” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.*

Bandung, Juli 2020

Yang membuat pernyataan,

Annisa Syafigha Putri

1600374

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Rasa syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Penggunaan *Augmented Reality* untuk Memfasilitasi Perubahan Representasi Konseptual Siswa tentang Sistem Pernapasan dan Kemampuan Berpikir Kreatif**. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., beserta keluarga, seluruh sahabat dan kita selaku pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Dalam skripsi ini penulis mendeskripsikan hasil temuan mengenai perubahan representasi konseptual dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi penyusunan kalimat maupun isi. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis sendiri maupun terhadap pihak terkait lainnya seperti guru, siswa dan peneliti pendidikan lainnya, serta dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Bandung, Juli 2020

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

*Allhamdulillahirabbil'aalamiin*, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **Penggunaan *Augmented Reality* untuk Memfasilitasi Perubahan Representasi Konseptual Siswa tentang Sistem Pernapasan dan Kemampuan Berpikir Kreatif**. Selama proses penulisan skripsi ini banyak kendala yang dialami, namun penulis menyadari banyak pihak yang telah terlibat untuk memberikan dukungan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi bantuan, membimbing, memotivasi baik materil, moril maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed. selaku pembimbing I yang selalu memberikan saran, masukan dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
2. Ibu Dr. Hj. Diana Rochintaniawati, M.Ed. selaku pembimbing II yang selalu memberikan saran, masukan dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
3. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang sudah mendukung penulis dalam melaksanakan perkuliahan dengan baik.
4. Bapak Prof. Dr. H. Suroso Adi Yudianto, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi, saran dan membimbing perihal akademik sehingga dapat menyelesaikan studi hingga selesainya penyusunan skripsi ini;
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta seluruh Staf Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan bagi penulis serta kebutuhan administrasi penulis selama kegiatan perkuliahan berlangsung;
6. Bapak Supartono, Ibu Yanti Susanti, Raffa Maulana dan M. Fabian Al-fatih sebagai orang tua dan adik yang selalu memberikan dukungan moril, materil, doa, motivasi dan semangat;

7. Rekan satu penelitian Cindy Pratiwi, Gilang Pratiwi dan Nisrina Dwi Fajriani yang selalu memberikan motivasi dan semangat, selalu bersedia bertukar informasi serta menemani dalam perjuangan penyusunan skripsi ini;
8. Sahabat As'syifa Trisakti, Aginda Zahra, Husnul Khotimah, Resha Damayanti, Vina Meidawati, Farrel Edrea, Erawan Dwi, Ilham Nur Iman, Wiwid Afandi yang memberikan semangat selama menjalani perkuliahan di Pendidikan Biologi;
9. Seluruh rekan kelas Biologi A 2016, kakak tingkat dan adik tingkat yang sudah memberikan semangat dan doa selama menjalani perkuliahan.
10. Serta pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin.

Bandung, Juli 2020

Annisa Syafigha Putri

## ABSTRAK

### **Penggunaan *Augmented Reality* untuk Memfasilitasi Perubahan Representasi Konseptual Siswa tentang Sistem Pernapasan dan Kemampuan Berpikir Kreatif**

**Annisa Syafigha Putri  
1600374**

*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi tepat guna dalam pendidikan yang dapat memvisualisasikan objek maya menjadi seolah nyata. Dalam biologi, konsep sistem pernapasan mencakup konsep konkret dan abstrak seperti proses biologis yang tidak dapat diamati secara langsung. AR dapat mempermudah pemahaman siswa dalam memahami konsep yang abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi penggunaan AR dalam memfasilitasi perubahan representasi konseptual siswa tentang sistem pernapasan dan kemampuan berpikir kreatif. Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experimental* dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel terdiri dari 30 siswa di kelas eksperimen dan 30 siswa di kelas kontrol. Dalam pelaksanaannya pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan AR dengan memindai *marker* yang terdapat pada LKS dan pada kelas kontrol melaksanakan pembelajaran menggunakan *power point*. Data dikumpulkan menggunakan tes uraian yang diberikan saat sebelum dan setelah pembelajaran untuk mengukur perubahan representasi konseptual dan kemampuan berpikir kreatif pada setiap indikator. Perubahan representasi konseptual siswa dianalisis berdasarkan pada penggunaan bentuk dan level representasi serta akurasi dan kedalaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan AR dapat memfasilitasi perubahan bentuk dan level representasi. Kelas eksperimen menunjukkan akurasi dan kedalaman konsep yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Perubahan bentuk representasi didominasi oleh bentuk tulisan dalam *pretest*, berubah menjadi tulisan & gambar dalam *posttest*. Perubahan level representasi didominasi oleh level makroskopik dalam *pretest*, berubah menjadi level mikroskopik dalam *posttest*. Hasil uji t untuk kemampuan berpikir kreatif menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini menunjukkan bahwa AR dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Materi Sistem Pernapasan, Perubahan Representasi Konseptual, Kemampuan Berpikir Kreatif.





## ABSTRACT

### **Using Augmented Reality to Facilitate Student's Representation Conceptual Change about Respiratory System and Creative Thinking Skills**

**Annisa Syafigha Putri  
1600374**

Augmented Reality (AR) is an appropriate technology in education that can visualize object into reality. In biology, the concept of respiratory system includes concrete and abstract concept such as biological process that cannot observed directly. AR can facilitate students' understanding to the abstract concepts. The purpose of this study was to identify the use of AR in facilitating students' representation conceptual change about respiratory system and their creative thinking skills. This study used the Quasy Experimental Design method with the design Non-Equivalent Control Group Design. The sample consisted of 30 students in experimental class and 30 students in control class. The implementation learning in the experimental class use AR by scanning the markers provided in worksheet and in the control class carried out learning by using power point. The data was collected using essay item test given before and after learning to measure change of the conceptual representation and each indicator of creative thinking skill. The analysis of students' representation conceptual change is based on the type and level of representation as well as the accuracy and depth of concept. The result of the study showed that AR can facilitate type and level of representation change. The experimental class showed better accuracy and depth of concept comparing the control class. Type of representation change which was dominated by text in pretest, change into text & pictures in posttest. Level of representation change which was dominated by macroscopic level in pretest, change into microscopic level in posttest. The result of t test for creative thinking skill showed significant difference between experimental and control class. This study suggest that using AR can affect student creative thinking skill.

Keyword: Augmented Reality, Respiratory System, Change of Conceptual Representation, Creative Thinking Skill.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Asumsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Hipotesis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.8 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II <i>AUGMENTED REALITY</i> UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN REPRESENTASI KONSEPTUAL SISWA TENTANG SISTEM PERNAPASAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Sistem Pernapasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Representasi Konseptual Siswa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 <i>Augmented Reality</i> dalam Pembelajaran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Desain Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Partisipan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Populasi dan Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Definisi Operasional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Alur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**BAB IV HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN****Error! Bookmark not defined.**

4.1 Perubahan Bentuk Representasi Konseptual Siswa Sebelum dan Setelah Pembelajaran.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Perubahan Level Representasi Konseptual Siswa Sebelum dan Setelah Pembelajaran.....**Error! Bookmark not defined.**

4.3 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Kelas dengan Pembelajaran Menggunakan *Augmented Reality* dan Kelas dengan Menggunakan Non-*Augmented Reality* .....**Error! Bookmark not defined.**

**BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI****Error! Bookmark not defined.**

5.1 Simpulan .....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Implikasi.....**Error! Bookmark not defined.**

5.3 Rekomendasi .....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA ..... 1

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**

RIWAYAT HIDUP PENULIS .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Desain Penelitian Non-Equivalent Control Group Design ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Tes Representasi Konseptual ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa ... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4 Rekapitulasi Sebaran Persentase Analisis Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Pertama Tes Berpikir Kreatif .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.6 Perbedaan Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Kreatif..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Kedua Tes Berpikir Kreatif **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.8 Tahap Pelaksanaan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Hasil Uji Statistik Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa ..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1 Ragam Bentuk Representasi yang digunakan Siswa..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Ragam Level Representasi yang digunakan Siswa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Analisis Penggunaan Representasi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Alur Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Persentase Bentuk Representasi pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Persentase Bentuk Representasi pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Perubahan Bentuk Representasi pada Konsep Proses Bernapas Manusia .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan & Gambar pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan & Diagram pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan & Diagram menjadi Bentuk Tulisan & Diagram pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan & Diagram menjadi Bentuk Tulisan & Diagram pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol .....**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4.10 Persentase Bentuk Representasi pada Konsep Pertukaran Gas Kelas Eksperimen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11 Persentase Bentuk Representasi pada Konsep Pertukaran Gas Kelas Kontrol ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12 Perubahan Bentuk Representasi pada Konsep Proses Pertukaran Gas ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.13 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan & Gambar pada Konsep Pertukaran Gas Kelas Eksperimen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.14 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Eksperimen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.15 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Kontrol **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.16 Perubahan Bentuk Representasi Tulisan menjadi Bentuk Tulisan & Diagram pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Eksperimen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.17 Persentase Level Representasi pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.18 Persentase Level Representasi pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.19 Perubahan Level Representasi pada Konsep Proses Bernapas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.20 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi level Mikroskopik pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.21 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Mikroskopik pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol ..... **Error! Bookmark not defined.**



- Gambar 4.22 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Makroskopik pada Konsep Proses Bernapas Kelas Eksperimen **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Makroskopik pada Konsep Proses Bernapas Kelas Kontrol... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.24 Persentase Level Representasi pada Konsep Proses Perukaran Gas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.25 Persentase Level Representasi pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Kontrol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.26 Perubahan Level Representasi pada Konsep Proses Pertukaran Gas .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.27 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Mikroskopik pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.28 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Mikroskopik pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Kontrol .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.29 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Makroskopik pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.30 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Makroskopik pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Kontrol .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.31 Perubahan Level Representasi Makroskopik menjadi Level Submikroskopik pada Konsep Pertukaran Gas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 32 Perubahan Level Representasi Mikroskopik menjadi Level Mikroskopik pada Konsep Proses Pertukaran Gas Kelas Eksperimen .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.33 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Indikator Fluency .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.34 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Indikator Flexibility  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.35 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Indikator Originality  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.36 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Indikator Elaboration  
.....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Instrumen Soal Tes Representasi Konseptual **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Instrumen Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kreatif ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif  
(Setelah Uji Coba) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Rubrik Penilaian Akurasi dan Kedalaman Konsep **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Rubrik Penilaian Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Rekapitulasi Penggunaan Bentuk dan Level Representasi Serta  
Akurasi dan Kedalaman Konsep (Kelas Eksperimen) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Rekapitulasi Penggunaan Bentuk dan Level Representasi Serta  
Akurasi dan Kedalaman Konsep (Kelas Kontrol).. **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Tabulasi Skor *Pretest* dan *Posttest* (Kelas Eksperimen) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Tabulasi Skor *Pretest* dan *Posttest* (Kelas Kontrol) **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Uji Prasyarat Data Kemampuan Berpikir Kreatif **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Hasil Tes Kemampuan  
Berpikir Kreatif..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 14. Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Eksperimen **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 15. Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Kontrol **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 16. Hasil Statistik Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 17. Surat Izin Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, G., & Sintawati, M. (2013). "Strategi Brain Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa". *Seminar Nasional Matematika Dan Aplikasinya* (hlm.1-5). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Abriyanti, S. (2018). *Analisis Kemampuan Scientific Explanation Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri pada Materi Sistem Pernapasan*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Agustia, A. (2015). *Analisis Kemampuan Representasi Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal-soal IPA-FISIKA di SMP*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ainsworth, S. (1999). The Functions of Multiple Representations. *Computers and Education*, 33(3), 131–152. [https://doi.org/10.1016/s0360-1315\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/s0360-1315(99)00029-9)
- Ainsworth, S. (2006). A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>
- Anam, R. S. (2019). *Analisis Representasi dan Perubahan Konsepsi Guru Serta Siswa Sekolah Dasar pada Materi Perpindahan Kalor*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented Reality Applications In Education. *Journal of Technology Studies*, 40(2), 96–107.
- Arnyana, I. (2006). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 39(3), 496–515.
- Arvantis, T., Petrou, A., Knight, J., Savas, S., Sotiriou, S., & Gargalacos, M. (2007). Human Factors And Qualitative Pedagogical Evaluation of A Mobile Augmented Reality System for Science Education used by Learners with Physical Disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243–350. doi: <https://doi.org/10.1007/s00779-007-0187-7>
- Asmara, A. (2015). Penilaian Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Kimia Materi Kimia Unsur menggunakan Mind Map di Kelas XII IPA Semester 1 SMA Negeri 1 Wonosari. *Lantanida Journal*, 3(1), 34–54.
- Atmajaya, Dedy. (2017). Implementasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Interaktif. *Jurnal*

- Ilmiah: ILKOM*, 9(2), 227-232.
- Awang, & Ramly. (2008). Creative Thinking Skill Approach Through Problem Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Scholarly and Scientetific Research & Inovation*, 2(4), 334-339.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Hughes Research Laboratories*, 6(4), 355–385. doi: <https://doi.org/10.1162/pres/1997.6.4.355>
- Banda, A., Mumba, F., Chabalengula, V., & Mbewe, S. (2011). Teachers' Understanding of The Particulate Nature of Matter: The Case Of Zambian Preservice Science Teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(2), 1–16.
- Bani, A. (2012). Pemecahan Masalah Representasi Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 81-96.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in Education Cases, Places and Potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1–15. doi: <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- Campbell, N. A., & Reece, J. (2010). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Chaifa, D. E., Diantoro, M., & Mahanal, S. (2017). "Profil Kemampuan Representasi Peserta Didik SMP pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan". *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek* (hlm.628-634). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Chang, H., Wu, H., & Hsu, Y. (2013). Integrating a Mobile Augmented Reality Activity to Contextualize Student Learning of a Socioscientific Issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), 95–99. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01379.x>
- Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352–365.
- Chittleborough, G., Treagust, D., & Mocerino, M. (2002). Constraints to the development of First Year University Chemistry Students' Mental Model of Chemical Phenomena. *Focusing on the Student*, 22(2), 43-50.
- Corradi, D., Elen, J., & Clarebout, G. (2012). Understanding and Enhancing The Use of Multiple External Representations in Chemistry Education. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 780–795. doi: <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9366-z>
- Çoruhlu, T. S. (2017). Pre-Service Science Teachers' Conceptions of the “Conduction of Heat in

- Solids.” *Journal of Baltic Science Education*, 16(22), 163–174.
- De Jong, T., & Van Joolingen, W. R. (1985). Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-201. doi: <https://doi.org/10.3102/00346543068002179>
- Darajat, A. (2013). *Penguasaan Konsep dan Motivasi Belajar Siswa SMA dalam Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Media Animasi pada Konsep Sistem Pernapasan*. (Skripsi). Universitas Pendidikan, Bandung.
- Devetak, I., Vogrinc, J., & Glazar, S. (2009). Assessing 16-Year-Old Students’ Understanding of Aqueous Solution at Submicroscopic Level. *Research Science Education*, 39(2), 157–179. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9077-2>
- Dewi, S. P., & Widodo, A. (2017). "Analisis Konsepsi Siswa dalam Materi Sistem Respirasi". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* (hlm. 361–368). Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2008). Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7–22. doi: <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Edward, D. (2004). *Revolusi Berpikir*. Bandung: PT. Mizan Pustaka.
- Fadhilah, A. (2018). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Multi Representasi pada Materi Sistem Pernapasan Terhadap Kemampuan Kognitif Peserta Didik di Kelas XI Lintas Minat Biologi SMA Sriwijaya Negara Palembang*. (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Fauzi, D. N., Hendriyani, M. E., & Sari, I. J. (2018). Uji Efektivitas Lks Berbasis Learning Cycle (5E) Materi Sistem Pernapasan Manusia Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI. *Biodidaktika, Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 13(2), 37–44. doi: <https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v13i2.3676>
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). Analysis of Creative Thinking Ability and Process of Creative Thinking Ability Development of Junior High School Students on Biology Learning. *Assimilation: Indonesian Journal 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., Reindl, K., Johnson, C., Mc.Clean, P., Offerdahl, E., Schroeder, N., & White, A. (2017). Variation in External Representations as Part of The Classroom Lecture : An Investigation of

- Virtual Cell Animations in Introductory Photosynthesis Instruction. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 45(3), 226–234. doi: <https://doi.org/10.1002/bmb.21032>
- Greeno, J., & Hall, R. (1997). Practicing Representation: Learning with and about Representational Forms. *Phi Delta Kappan International*, 78(5), 361–366.
- Hadiansah, Pramadi, A., & Febriani, A. (2017). Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Sistem Pernapasan melalui Pembelajaran Brainstorming. *Jurnal Bioeduin: Program Studi Pendidikan Biologi*, 7(1), 100-110. doi: <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v7i1.2457>
- Hamidy, A., & Sulaiman, R. (2014). Visualization Cardiac Human Anatomy using Augmented Reality Mobile Application. *International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering*, 5(3), 497-501.
- Hand, B., Gunel, M., & Ulu, C. (2009). Sequencing Embedded Multimodal Representation Sin a Writing to Learn Approach to Teaching Electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(3), 225–247. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20282>
- Hanif, N., Sopandi, W., & Kusrijadi, A. (2013). Analisis Hasil Belajar Level Makroskopik, Submikroskopik dan Simbolik Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa SMA Pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan. *Jurna Pengajaran MIPA*, 18(1), 116–123.
- Harahap, Y. K., Simbolon, P., & Siregar, N. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Edugensis: Program Studi Pendidikan Biologi*. 1(2), 35–44.
- Harley, J. M., Poitras, E. G., Jarrell, A., Duffy, M. C., & Lajoie, S. P. (2016). Comparing Virtual and Locationbased Augmented Reality Mobile Learning: Emotions and Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 359–388. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9420-7>
- Hikmawati, V. (2017). Profil Konsistensi Representasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Bio Education*, 2(1), 41–48.
- Hmelo-Silver, C., Jordan, R., Eberbach, C., & Sinha, S. (2017). Systems Learning with a Conceptual Representation: a Quasi-Experimental Study. *Instructional Science*, 45(1), 53–72.
- Hoeruni, Y. (2017). *Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM terhadap Keterampilan Rekayasa dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.



- Hu, R., Wu, Y. Y., & Shieh, C. J. (2016). Effects of Virtual Reality Integrated Creative Thinking Instruction on Students' Creative Thinking Abilities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 477–486. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1226a>
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., & Kaufman, J. C. (2013). Increasing Students' Scientific Creativity: The “Learn to Think” Intervention Program. *Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3–21. doi: <https://doi.org/10.1002/jocb.20>
- Hwang, G., Wu, P., Chen, C., & Tu, N. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895-1906. doi: <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1057747>
- Ibrahim, R., & Syaodih, N. (1996). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jeffri, R., Anggraeni, E., & Budianti, R. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Kegiatan Praktikum Biologi Siswa Kelas XI MIA di SMA Negeri 11 Kota Jambi. *Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi*, 1(1), 1-13.
- Juannita, J., & Adhi, B. P. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Untuk Kelas 8 SMP dengan Fitur Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus: SMPN 7 Depok). *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 1(1), 76–81.
- Justi, R., & Gilbert, J. (2002). Modelling Teachers View on the Nature of Modelling and Implications for the Education of Modellers. *Internasional Journal of Science Education*, 24(4), 369–387. doi: <https://doi.org/10.1080/09500690110110142>
- Keles, E., & Kefeli, P. (2010). Determination of Student Misconception in “Photosynthesis and Respiration” Unit and Correcting Them With Help of Cai Material. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2(2), 3111–3118. doi: <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.474>
- Kohl, B. & Noah, D. (2006). Effects of Representation on Students Solving Physics Problems: a Fine-Grained Characterization. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(1), 10–16.
- Layona, R., Yulianto, B., & Turnadi, Y. (2018). Web Based Augmented Reality For Human Body Anatomy Learning. *Prodia Computer Science*, 135(8), 457-464. doi: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.197>

- Lestari, I. D., Yuliati, L., & Suwono, H. (2018). Kemampuan Representasi Siswa SMP dalam the 5E Learning Cycle dengan Reflective Self Assessment pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 3(2), 165–173.
- Lubis, L. M., Saragih, Z. S., & Chastanti, I. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA pada Materi Organ Pernapasan Manusia. *Jurnal Berkala Mahasiswa*, 1(2), 48-55.
- Malau, D. M. (2016). *Penerapan Pendekatan Multi Representasi Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan*. (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Mammino, L., & Cardellini, L. (2005). Studying Students' Understanding of the Interplay Between the Microscopic and the Macroscopic Descriptions in Chemistry. *Journal of Baltic Science Education*, 4(1), 51–62.
- Mardiyah, F. H. (2019). *Penggunaan Media Augmented Reality untuk Memfasilitasi Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Siklus Hidup Tumbuhan*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Masruroh, R. D., Karyanto, P., & Indrowati, M. (2014). Studi Komparasi Pemahaman Konsep Sistem Pernapasan Manusia Melalui Penerapan Pembelajaran Konstruktivisme tipe Novick Dipadu Concept Map dan Ceramah Bervariasi. *Bioedukasi*, 7(1), 26–31.
- Mawardah, A., Junengsih, N., & Noor, M. F. (2019). Pembelajaran Problem Posing Dengan Teknik Think Pair Share: Pengaruhnya Terhadap Berpikir Kreatif Siswa Sma Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioeduin: Program Studi Pendidikan Biologi*, 9(2), 1-11.
- Munandar, U. (2001). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana.
- Munandar, U. (2002). *Kreativitas & Keberbakatan Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif & Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kretavitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48.
- Nielsen, B. L., Brandt, H., & Swensen, H. (2016). Augmented Reality in Science Education – Affordances for Student Learning Abstract. *Nordic Studies in Science Education*, 12(2), 157–174. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.2399>
- Nurdiyanti, N., Mustami, K., & Ali, A. (2017). Pengembangan Buku Ajar dan Augmented Reality pada Konsep Sistem Ekskresi di Sekolah Menengah Atas. *UNM Journal od Biological*

- Education*, 1(1), 23-31.
- Nurhasanah, Z., Widodo, A., & Riandi. (2019). Augmented Reality to Facilitate Students' Biology Mastering Concepts and Digital Literacy. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(3), 481–488.
- Nurmalasari, R. (2016). *Analisis Representasi Siswa SMP Pada Tema Kalor Dalam Perubahan Wujud Zat*. (Thesis). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ogawa, H., Fujii, H., & Sumida, M. (2009). Development of a Lesson Model in Chemistry through “Special Emphasis on Imagination Leading to Creation” (SEIC). *Chemical Education Journal (CEJ)*, 13(1), 1–6.
- Prain, V., & Waldrip, B. (2006). An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multimodal Representations of Concepts in Primary Science. *International Journal of Science*, 28(15), 1843-1866. doi: <https://doi.org/10.1080/09500690600718294>
- Prain, V., & Waldrip, B. (2008). A Study of Teachers' Perspectives About Using Multimodal Representations of Concepts to Enhance Science Learning. *Canadian Journal of Science Mathematics dan Technology Education*, 8(1), 5–24. doi: <https://doi.org/10.1080/14926150802152152>
- Prakoso, A., Suwarma, I., & Purwanto. (2016). "Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM". *Prosiding SNIPS 2016* (hlm. 54-59). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Profithasari, N., Pramudiyanti, & Rita, R. (2014). *Deskripsi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan*. (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pujiyanto, S. (2014). *Menjelajah Dunia Biologi untuk Kelas XI SMA dan MA*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Puspaningrum, A., Mahardika, I., & Supriadi, B. (2015). Peningkatan kemampuan multirepresentasi IPA (Fisika) dengan Model Quantum Learning disertai Metode Eksperimen pada Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 7 Jember. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(4), 342–348.
- Qumilaila., Susanti, H.B., & Zulfiani. (2017). Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 57-69.
- Rawis, C.Z., Tulenan, V., & Sugiarto, A.B. (2018). Penerapan Augmented Reality Berbasis Android untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan. *E-Journal Teknik Informatika*,

13(1), 30-37.

- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A. (2007). An Overview Of Recent Research on Multiple Representations. *Physics Education Research Conference*, 27(7), 149–152.
- Runco, M. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 657–687. doi: <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141502>
- Russell, J. W., Kozma, R. B., Jones, T., Wykoff, J., Marx, N., & Davis, J. (1997). Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(3), 330–334. doi: <https://doi.org/10.1021/ed074p330>
- Saltan, & Arslan. (2016). The Use of Augmented Reality in Formal Education: A Scoping Review. *Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 503–520.
- Sani, Y., Sari, N., & Harahap, R. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Biologi di Kelas XI SMA Muhammadiyah-10 Rantauprapat. *Jurnal Berkala Mahasiswa*, 1(3), 13–20.
- Sanjaya, Y., & Rustaman, N. (2018). The Role of Visuospatial Representation to Improve Student 's Conceptual Mastery based on Gender in Learning Human Urinary System. *Journal of Science Learning*, 1(3), 95–103. doi: <https://doi.org/10.17509/jsl.v1i3.11790>
- Santos, M. E. C., Lübke, W., Taketomi, T., Yamamoto, G., Rodrigo, M. M. T., Sandor, C., & Kato, H. (2016). Augmented Reality as Multimedia : The Case for Situated Vocabulary Learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 11(4), 1–23. doi: <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0028-2>
- Sari, P. (2018). *Penggunaan Self-Generated Analogy Sebagai Upaya Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pernapasan*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Scheckler, R. K. (2003). (2003). Virtual labs: A Substitute for Traditional Labs?. *International Journal Developmental Biology*, 47(3), 231-236.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P., & Saxena, V. (2012). Augmented Chemistry : Interactive Education System. *International Journal of Computer Application*, 49(15), 1–15.
- Siwi, D. A. (2013). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas VIII pada Konsep Sistem Pencernaan dan Pernapasan*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Snapir, Z., Eberbach, C., Ben-Zvi-Assaraf, O., Hmelo-Silver, C., & Tripto, J. (2017). Characterising The Development Of The Understanding Of Human Body Systems In

- HighSchool Biology Students – A Longitudinal Study. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2092–2127. doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1364445>
- Solaz, J. J., & Lopez, V. S. (2007). Representations in Problem Solving in Science: Directions for Practice. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(4), 1–17.
- Sumarno, & Prasetyo. (2016). Profil Kompetensi Representasional Mahasiswa Calon Guru Biologi Berdasarkan Kemampuan Representasi Mikroskopis Struktur Perkembangan Tumbuhan. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 75–86.
- Sungkur, R. K., & Panchoo, A. (2016). Augmented reality , the Future of Contextual Mobile Learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2), 123–146. doi: <https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2015-0017>
- Sunyono. (2013). *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Bandar Lampung: Aura Publishing.
- Sunyono, & Yulianti, D. (2015). Introductory Study on Student’s Mental Models in Understanding the Concept of Atomic Structure. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 5(4), 41–50.
- Surasmi, W. A. (2016). "Pemanfaatan Mulitmedia untuk Mendukung Kualitas Pembelajaran". *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (TING) VIII* (hlm. 593-607). Surabaya: Universitas Terbuka Convention Centre
- Suryono, E., & Irawati, S. (2018). "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Pernapasan Pada Manusia Kelas XI IPA 4 SMAN 1 Kota Bengkulu". *Prosiding Seminar Pendidikan Biologi* (hlm.912–918). Bengkulu: Universitas Bengkulu
- Susanto, H. (2005). Penerapan Multiple Intelligences dalam Sistem Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 4(4), 67-75.
- Tang, K. S., Delgado, C., & Moje, E. (2014). An Integrative Framework for the Analysis of Multiple and Multimodal Representations for Meaning-Making in Science Education. *Science Education*, 98(2), 305-326. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21099>
- Treagust, D. F., & Tsui, C. (2013). *Introduction to Multiple Representation: Their Importance in Biology and Biological Education*, in Treagust, D & Tsui, C. (ed), *Multiple Representation in Biological Education*, hlm.3-18. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Wahid, A.A., & Mulany, F.H. (2019). Penerapan Augmented Reality pada Pembelajaran

- Pancasila. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 1-6.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2010). Using Multi-Modal Representations to Improve Learning in Junior Secondary Science. *Research in Science Education*, 40(1), 65–80. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9157-6>
- Wang, A. (2011). Context of Creative Thinking: A Comparison on Creative Performance of Student Teachers in Taiwan and the United States. *Journal of International and Cross Cultural Studies*, 2(1), 1-14.
- Wang, H., Duh, H. B., Lin, T., & Tsai, C. (2014). An Investigation of University Students' Collaborative Inquiry Learning Behaviors in an Augmented Reality Simulation and a Traditional Simulation. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 682–691.
- Wei, X., Weng, D., Liu, Y., & Wang, Y. (2015). Teaching Based on Augmented Reality for a Technical Creative Design Course. *Computers and Education*, 81(1), 221–234. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.017>
- Widianingtyas, L., Siswoyo, S., & Bakri, F. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika- JPPPF*, 1(1), 31–38. doi: <https://doi.org/10.21009/1.01105>
- Widodo, A., Maria, R. A., & Fitriani, A. (2016). Peranan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Dalam Membangun Kreativitas Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 92–102. doi: <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v21.670>
- Williamson, V. M., & Abraham, M. R. (1995). The Effects of Computer Animation on Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research Science Teaching*, 32(5), 521–534. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.3660320508>
- Wu, H., Lee, S. W., Chang, H., & Liang, J. (2013). Current status , opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62(8), 41–49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Wulandari, R., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2020). Penggunaan Aplikasi Augmented Reality untuk Memfasilitasi Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 59–69. doi: <https://doi.org/10.17977/jpb.v10i1.9507>
- Yoon, B. S. A., & Wang, J. (2014). Making the Invisible Visible in Science Museums Through Augmented Reality Devices. *TechTrends*, 58(1), 49–55. doi: <https://doi.org/10.1007/s11528->

013-0720-7

- Yudhanegara, M. R., & Lestari, K. E. (2014). Meningkatkan Kemampuan Representasi Beragam Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka. *Jurnal Ilmiah Solusi*, 1(3), 76–83.
- Yuliani, H., Mariati, Yulianti, R., & Herianto, C. (2017). Keterampilan berpikir kreatif pada siswa sekolah menengah di Palangka Raya menggunakan pendekatan saintifik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 48–56.
- Yuliono, T., Sarwanto, S., & Rintayati, P. (2018). Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality terhadap Penguasaan Konsep Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 65-84.
- Yunita, S. (2008). *Efektivitas Penerapan Pendekatan SAVI pada Pembelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Manusia di SMP Negeri 2 Kaliwungu Kabupaten Semarang*. (Skripsi). Universitas Semarang, Semarang.