

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* (AR) BERBASIS  
ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN  
PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan IPA



Oleh:

ULFA DWIYANTI

1906525

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

Ulfa Dwiyanti, 2023

*PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA*

Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Pengembangan Media *Augmented Reality (Ar)* Berbasis Android Pada Materi  
Atom Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

LEMBAR HAK CIPTA



Oleh:  
Ulfa Dwiyanthi  
1906525

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi  
Pendidikan Ilmu Alam  
Universitas Pendidikan Indonesia

©Ulfa Dwiyanthi  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Januari 2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

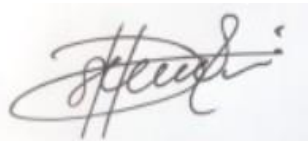
**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**ULFA DWIYANTI  
NIM. 1906525**

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* (AR) BERBASIS  
ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN  
PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh:

**Pembimbing I**



Prof. Dr. Agus Setiabudi, M.Si  
NIP. 196808031992031002

**Pembimbing II**



Dr. Eka Cahya Prima, M.T  
NIP. 199006262014041001

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Ilmu Pendidikan Alam**



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si  
NIP. 196807031992032001

## ABSTRAK

Ulfa Dwiyanti (1906525). Pengembangan media Augmented Reality (AR) Berbasis Android Pada Materi Atom Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep.

**Ulfa Dwiyanti**

Abstrak

Pembelajaran yang berbantuan dengan teknologi akan memudahkan segala pihak dalam proses belajar mengajar baik guru maupun siswa, terlebih pada masa pandemik terdapat wabah Corona Viruses Diseases (COVID-9), yang dimana membuat pembelajaran menjadi terbatas sehingga membuat rendahnya pemahaman konsep siswa akan sesuatu yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, dibuatlah penelitian yang bertujuan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa saat ini yaitu dengan mengembangkan media yang berintegrasi dengan teknologi dan berbasis Android yaitu “*Augmented Reality Atom (AuRa)*” dalam Pembelajaran IPA. Media “AuRa” diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep. Model pengembangan ADDIE digunakan dalam mengembangkan media “AuRa”. Penelitian ini melibatkan 40 siswa kelas IX dikelas Eksperimen dan 35 Siswa kelas IX dikelas dikelas Kontrol. Penelitian menggunakan desain pembelajaran *Control group pretest posttes desain* dalam implementasi di kelas. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa: (1) media “AuRa” dikembangkan berbasis android menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) (2) Uji kualitas dan kelayakan media AurA terkategori baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran (3) memiliki karakteristik: dapat menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi lalu memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata, bersifat interaktif, dapat ditampilkam secara bentuk 3D. (4) Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan *mobile* media “AuRa” dengan N-Gain sebesar 0.44 dengan kategori sedang (5) Uji *effect size* diperoleh hasil bahwa media “AuRa” efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan buku ajar standar yang digunakan di sekolah.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality*, Pembelajaran pada materi Atom, Pemahaman Konsep, Pembelajaran Sains

Ulfa Dwiyanti, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

## ABSTRACT

Ulfa Dwiyanti (1906525). Development of Android based Augmented Reality (Ar) Media on Atom Materials to Improve Student's Concept Understanding

**Ulfa Dwiyanti**

Abstract

Technology-integrated learning will make it easier for the teaching and learning process, both teachers and students, especially during the pandemic there was an outbreak of Corona Virus Diseases (COVID-9), which limit the learning process, resulting in low understanding of abstract concepts. . Therefore, Research is needed to answer the problems faced by teachers and students today, which could be done by developing media that integrates technology and is based on Android, namely "Augmented Reality Atom (Aura)" in Science Learning. Media "Aura" is expected to increase understanding of the concept. The ADDIE development model was used in developing the "AuRa" media. This research involved 40 students of grade IX in the Experiment class and 35 students of grade IX in the Control class. The study used the control group pretest posttest learning design in implementation in class. Based on the results of data analysis, it reads that: (1) the "AuRa" media was developed based on Android using the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) (2) The quality and feasibility test of AuRa media is categorized as good and suitable for use as a learning medium (3) This media has characteristics: can combine two-dimensional or three-dimensional virtual objects and then project these virtual objects in real time, are interactive, can be displayed in 3D. (4) Increased understanding of concepts after using mobile media "AuRa" with an N-Gain of 0.44 in the medium category (5) The effect size test obtained the result that "AuRa" media was effective in increasing students' understanding of concepts compared to standard textbooks used in schools.

**Key Word:** Augmented Reality, Learning of Atom, Conceptual Understanding, Science Learning

Ulfa Dwiyanti, 2023

*PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....	i
LEMBAR HAK CIPTA .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah .....	7
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
2.1 Media .....	10
2.2 <i>Augmented Reality</i> .....	21
2.3 Pemahaman Konsep .....	26
2.4 Kerangka Pemikiran .....	30
2.5 Penelitian yang relevan.....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode dan Desain Penelitian .....	45
3.2 Tempat Penelitian.....	46

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	47
3.4 Prosedur Peneliiian.....	50
3.5 Teknik Analisis Data .....	54
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil analisis Pengembangan dan kelayakan media AuRa .....	67
4.2 Karakteristik media AuRa .....	99
4.3 Peningkatan Pemahaman Konsep siswa setelah menggunakan media AuRa .....	103
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI</b>	
5.1 Simpulan.....	114
5.2 Implikasi.....	115
5.3 Rekomendasi .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>116</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ady Prasetyo, S. (2014). *Augmented Reality Tata Surya Sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android* ((Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).). (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/31314>
- Al-Temimi, Z., & Curricula, M. A. (2017). Usefulness of Adopting Smart Phones in Education to Develop the Learners' Proficiency in English Language. *Al-Ma'mon College Journal*, 30, 144–160. Retrieved from <https://www.iasj.net/iasj/download/3a8ad6d5ea8fece1>
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Alhawiti, M., & Yasser Abdelhamid. (2017). A Personalized e-Learning Framework. *ERIC*, 15–21.
- Almaiah, M. A., Al-Khasawneh, A., & Althunibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 1. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10219-y>
- Anderson, R. . (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Andikos, A. F., & Kom, M. (2021). *Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada TK Islam Bakti 113 Koto Solok*. . solok.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2006). Problematika Dan Pemanfaatan Media Pembelajaran . In *jurnal.stkipersada.ac.id*. PT RAJA GRAFINCO.
- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran* (1st ed., Vol. 36). Raja Grafindo Persada.
- Aryani, P. R., Akhlis, I., & Subali, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbentuk Augmented Reality pada Peserta Didik untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep IPA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 90–101. <https://doi.org/10.15294/upej.v8i2.33309>
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Vol. 2).
- Auliah, A., & Dini, I. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Hiperteks pada Materi Struktur Atom dan Sistim Periodik . *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 11(1), 15–21.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>

Ulfa Dwiyantri, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)



- Balandin, S., Oliver, I., Boldyrev, S., Smirnov, A., Shilov, N., & Kashevnik, A. (2010). Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Bhardawaj, A., & Goel, S. (2014). A Critical Analysis of Augmented Learning by Applicability of IT Tools. *International Journal of Information and Computation Technology*, 4(4).
- Blackwell, C. (2013). Teacher practices with mobile technology integrating tablet computers into the early childhood classroom. *Journal of Education Research*, 7(4).
- Brown, N. (2017). Updating assessment styles: Website Development Rather than Report Writing for Project Based Learning Courses. *Advances in Engineering Education*, 6(2).
- Chappell, K. K., & Killpatrick, K. (2007). Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies Effects Of Concept-Based Instruction On Students' Conceptual Understanding And Procedural Knowledge Of Calculus. *Taylor & Francis*.
- Dimiyati, M. (2004). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dorn, E., Hancock, B., & Company, J. S.-M. &. (2021). COVID-19 and education: The lingering effects of unfinished learning. *McKinsey & Company*, 27.
- Dwiyanti, U., Setiabudi, A., & EC Prima. (2021). Investigation on Teachers' Perception of Augmented Reality as Interactive Media for Science Learning. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 22(2).
- Edwards, R. (2014). Software and the hidden curriculum in digital education. *Pedagogy, Culture & Society*, 23(2). <https://doi.org/10.1080/14681366.2014.977809>
- Ejikeme, A. N., & Okpala, H. N. (2017). Promoting Children's learning through technology literacy: challenges to school librarians in the 21st century. *Education and Information Technologies*, 22(3), 1163–1177. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9481-1>
- Elaish, M., Ghani, N., Shuib, L., & A Al-Haiqi. (2019). Development of a mobile game application to boost students' motivation in learning English vocabulary. *IEEE Access*, 7, 13326–13337.
- Ewais, A., & Troyer, O. De. (2019). A Usability and Acceptance Evaluation of the Use of Augmented Reality for Learning Atoms and Molecules Reaction by Primary School Female Students in Palestine. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1643–1670. <https://doi.org/10.1177/0735633119855609>
- Eynon, R., & Geniets, A. (2016). The digital skills paradox: how do digitally excluded youth develop skills to use the internet? *Learning, Media and Technology*, 41(3), 463–479. <https://doi.org/10.1080/17439884.2014.1002845>
- Ferreira, M. J., Moreira, F., Santos Pereira, C., & Durão, N. (2015). *The role of*

Ulfa Dwiyanti, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- mobile technologies in the teaching/learning process improvement in Portugal*. Retrieved from <http://repositorio.uportu.pt/handle/11328/1352>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). How to design and evaluate research in education 2006. *Mc Grawall Hill*.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*.
- Hamalik, O. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. PT Bumi Aksara.
- Han, I., & Education, W. S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education, 102*, 79–89.
- Herlinda, V., Sayono, J., & WD Sulisty. (2021). Video Visualisasi Materi Pemberontakan Peta Blitar Dalam Mata Pelajaran Sejarah Untuk Pembelajaran Daring Kelas XI IPS. *Jurnal Artefak* , 8(2).
- Hwang, G.-J., & Wu, P.-H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: A review of 2008-2012 publications in selected SSCI journals. *Article in International Journal of Mobile Learning and Organisation, 8(2)*. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2014.062346>
- Irawan, A., & Hakim, M. A. . (2021). Kepraktisan media pembelajaran komik matematika pada materi himpunan kelas VII SMP/MTs. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10–11.
- Ismail, A., Festiana, I., Hartini, T. I., Yusal, Y., & Malik, A. (2019). Enhancing students' conceptual understanding of electricity using learning media-based augmented reality. *Journal of Physics: Conference Series, 1157(3)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032049>
- Jauhar, mohammad. (2011). *Implementasi Paikem dari Behavioristik sampai konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Johnson, L., Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). Horizon Report > 2014 K-12 Edition The NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition examines emerging technologies for their potential impact on and use in teaching, learning, and creative inquiry in schools. *The New Media Consortium, 1–52*.
- Karina, K., Irawan, B., & Hindrasti, N. (2020). Validitas Pengembangan Alat Peraga Gerhana Matahari dan Bulan Sebagai Media Pembelajaran IPA Kelas VII SMP. *Soj.Umrah.Ac.Id, 1(2)*, 390–397.
- Kauchak, D. E., & Eggen, P. D. (2012). *Strategies and models for teachers: Teaching content and thinking skills*.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice, 41(4)*, 212–218. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Kuo, Y.-R., Won, M., Zadnik, M., Siddiqui, S., & Treagust, D. F. (2017). Learning Optics with Multiple Representations: Not as Simple as Expected. *In Multiple Representations in Physics Education* , 123–138. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5_6)
- Kurnaz, M., & Sciences, A. A. (2014). Effectiveness of multiple representations for learning energy concepts: Case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116*, 627–632. Retrieved from

Ulfa Dwiyantri, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814002869>
- Kustiawan, I. (2008). *Tsunami Augmented Reality: Interaksi Bebas Marker sebagai Pointer*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kwasi Ahorsu, D., Lin, C.-Y., Imani, V., Saffari, M., Griffiths, M. D., & Pakpour, A. H. (2020). The Fear of COVID-19 Scale: Development and Initial Validation. *Irep.Ntu.Ac.Uk*. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00270-8>
- Lee, W., & Owens, D. (2004). *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*.
- Lyu, M. R. (2012). Digital Interactive Game Interface Table Apps for Ipad. *The Chinese University of Hongkong*.
- Macariu, C., Iftene, A., & Gifu, D. (2020). Learn chemistry with augmented reality. *Procedia Computer Science*, 176, 2133–2142. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.250>
- Margunayasa, I. G., Widiawati, N., & K Pudjawan. (2015). Analisis pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA pada siswa kelas IV SD di gugus II kecamatan banjar. *Mimbar PGSD Undiksha*, 3(1).
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dalam pembelajaran menggunakan model penemuan terbimbing (discovery learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
- McAlpine, L., & Weston, C. (1994). The Attributes Of Instructional Materials. *Performance Improvement Quarterly*, Vol. 7, pp. 19–30. <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1994.tb00614.x>
- Mehmet Türker, F. (2016). Design process for online websites created for teaching Turkish as a foreign language in web based environments. . *Educational Research and Reviews*, 11(8), 642–655. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2511>
- Melhuish, K. (2019). The Group Theory Concept Assessment: a Tool for Measuring Conceptual Understanding in Introductory Group Theory. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 5(3), 359–393. <https://doi.org/10.1007/s40753-019-00093-6>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays Augmented Reality through Graphic Overlays on Stereoscopic video View project paramedics response bags View project A Taxonomy Of Mixed Reality Visual Displays. *Ieice Transactions on Information Systems*, 77(12), 1321–1329.
- Morris, N. P., Lambe, J., Ciccone, J., & Swinnerton, B. (2016). Mobile technology: students perceived benefits of apps for learning neuroanatomy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(5), 430–442. <https://doi.org/10.1111/jcal.12144>
- Muhayat, U., Wahyudi, W., Wibawanto, H., & Hardyanto, W. (2017). Pengembangan Media Edukatif Berbasis Augmented Reality untuk Desain Interior dan Eksterior. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 39–48. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v6i2.19337>

Ulfa Dwiyanti, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, VIII(2).
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran*.
- Muttaqien, M. ., & Arrum, R. M. (2021). Peran Media Pada Keterampilan Membaca Teks Digital Di Sekolah Dasar: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 8(1).
- Nechypurenko, P., ... T. S.-P. of the 1st, & 2018, undefined. (2018). Use of augmented reality in chemistry education. in proceedings of rthe 1st International Workshop on Augmented Reality in Educattion Kryvyi Rih, Ukraine. *Lib.Iitta.Gov.Ua*, 15–23.
- Nechypurenko, P. P., Semerikov, S. O., Selivanova, T. V., & Shenayeva, T. O. (2016). Information And Communication Tools For Pupils' research Competence Formation At Chemistry Profile Learning. *Information Technologies and Learning Tools*, 55(6).
- Núñez, M., Quirós, R., Carda, J. B., & Camahort, E. (2008). Collaborative augmented reality for inorganic chemistry education. In *WSEAS International Conference. Proceedings. Mathematics and Computers in Science and Engineering*, 5.
- Opfermann, M., Schmeck, A., & Fischer, H. E. (2017). Models and Modeling in Science Education Multiple Representations in Physics Education. *Springer*, 1–22. Springer, Cham. Retrieved from <http://www.springer.com/series/6931>
- Pemerintah Pusat. (2020). PP No. 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) [JDIH BPK RI]. Retrieved January 20, 2021, from Peraturan Pemerintah (PP)
- Pollmeier, J., Tröbst, S., Hardy, I., Möller, K., Kleickmann, T., Jurecka, A., & Schwippert, K. (2017). Science-P I: Modeling conceptual understanding in primary school. In *Competence assessment in education* (pp. 9–17). Springer.
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Postdigital Science and Education*, 2(3). <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- Riduwan, S. (2011). Pengantar Statistika untuk penelitian pendidikan, sosial, ekonomi, komunikasi dan bisnis. *Cetakan Ke-4 Bandung: Alfabeta*.
- Rusman, B. (2010). Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer. In *Mengembangkan Profesionalisme Abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2015). *Perencanaan dan desain sistem pembelajaran*.
- Setyawati, A. A. (2009). *Kimia: Mengkaji Fenomena Alam Untuk Kelas X SMA/MA* (Ari Yulianti, Ed.). Jakarta: PT. Cempaka Putih.
- Sidoarjo, N. N.-U. M., & 2018, undefined. (n.d.). Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. In *eprints.umsida.ac.id*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Retrieved from <http://eprints.umsida.ac.id/1607/>
- Soesilo, A., & Munthe, A. P. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas

Ulfa Dwiyantri, 2023

**PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](http://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- 8 Dengan Model ADDIE. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3). <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p231-243>
- Sudjana, N. (2009). Metode Penelitian. In *core.ac.uk*. Sinar Baru Algensindo.
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27517>
- Susanti, M. S., Hidayat, N., & Kurniasih, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Sintesis Protein Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 1(1).
- Susilawati, S., & Nasional, R. O. (2017). Media Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash CS6 dengan Animasi Tiga Dimensi pada Materi Model Atom untuk Siswa Kelas XII. In *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2, 233–240.
- Utami, D. (2011). Animasi dalam pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 7(1).
- Widiyaningtyas, T., & A Widiatmoko. (2015). Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Kimia. *Tekno*, 21(1).
- Winahyu, A. I. (2020). *Dampak Pandemi, Kualitas Pendidikan Alami Penurunan*.
- Yang, X., Zhang, M., Kong, L., Wang, Q., & Hong, J. C. (2021). The Effects of Scientific Self-efficacy and Cognitive Anxiety on Science Engagement with the “Question-Observation-Doing-Explanation” Model during School Disruption in COVID-19 Pandemic. *Journal of Science Education and Technology*, 30(3). <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09877-x>
- Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2017). How augmented reality enables conceptual understanding of challenging science content. *Educational Technology and Society*, 20(1), 156–168.
- Youngsun, C. (2017). *Why? Virtual Reality & Augmented Reality (Realitas Virtual & Realitas Tertambah)*. Kompas Gramedia.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>
- Yulisman, Y., Fonda, H., & Yolanda, A. K. (2020). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Android (Studi Kasus: SD Anugrah Plus Pekanbaru). *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 56–64.
- Yunianto, T. K. (n.d.). *Survei SMRC: 92% Siswa Memiliki Banyak Masalah dalam Belajar Daring. Online, August, 18, 2020.*
- Zebua, T., Nadeak, B., & Bahagia Sinaga, S. (2020). Pengenalan Dasar Aplikasi Blender 3D dalam Pembuatan Animasi 3D. *Jurnal ABDIMAS Budi Darma*, 1(1).

Ulfa Dwiyanti, 2023

***PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI ATOM  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA***

Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)