

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI BERBASIS INTERTEKSTUAL
PADA KONSEP PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP
PERGESERAN KESETIMBANGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh

Tiara Hazar Insani

NIM 1904028

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA-FPMIPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI BERBASIS INTERTEKSTUAL
PADA KONSEP PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP
PERGESERAN KESETIMBANGAN**

Oleh
Tiara Hazar Insani
NIM 1904028

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

Tiara Hazar Insani 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian
dengan cetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin penulis

LEMBAR PENGESAHAN

TIARA HAZAR INSANI
PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI BERBASIS INTERTEKSTUAL
PADA KONSEP PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP
PERGESERAN KESETIMBANGAN

Disetujui dan disahkan oleh:


Pembimbing I,



Dr. Wiji, M.Si

NIP. 197204302001121001

Pembimbing II,



Prof. Fitri Khoerunnisa, M.Si., Ph.D

NIP. 197806282001122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UPI,



Dr. Wiji, M.Si

NIP. 197204302001121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Intertekstual Pada Konsep Pengaruh Konsentrasi Terhadap Pergeseran Kesetimbangan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Tiara Hazar Insani

ABSTRAK

Penelitian dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk *game* edukasi berbasis intertekstual pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) yang dibatasi sampai tahap uji coba terbatas. Partisipan dari penelitian ini terdiri dari 5 orang validator yang terdiri dari 4 orang dosen dan 1 orang ahli media, 3 orang guru, serta responden yaitu 30 orang peserta didik kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung. Hasil yang didapatkan berupa *game* edukasi yang dirancang melalui tahap penelitian dan pengumpulan informasi berupa analisis *game* edukasi yang sudah ada di lapangan, tahap perencanaan meliputi analisis kompetensi dasar, analisis multiple representasi, analisis miskonsepsi, dan pembuatan *flowchart* dan *wireframe*, tahap pengembangan bentuk permulaan dari produk berupa pembuatan *game* edukasi dan validasi, tahap uji coba awal lapangan dengan mengumpulkan tanggapan guru dan siswa. *Game* edukasi pada konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan telah dinyatakan valid dengan mempertautkan aspek konten, pedagogi, dan multimedia oleh lima ahli dengan latar belakang bidang kimia, pendidikan kimia dan multimedia. Pada umumnya 3 guru memberikan respon positif pada cara menjelaskan konsep pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan, kejelasan karakter atau animasi, kejelasan video, kemudahan navigasi, dan penerapan prinsip-prinsip belajar. Siswa pengguna memberikan respon positif untuk ketertarikan, keterlibatan, pemahaman konsep, tampilan, dan kegunaan *game* edukasi.

Kata kunci: *game* edukasi, intertekstual, pergeseran kesetimbangan faktor konsentrasi

ABSTRACT

The research is aiming to produce educational game products based on intertextual on the concept of the influence of concentration on shifts in equilibrium. The research method used is the Research and Development (R&D) method which is limited to the limited trial stage. Participants in this study consisted of 5 validators consisting of 4 lecturers and 1 media expert, as well as 30 class XI students at a high school in the city of Bandung. The results obtained are in the form of educational games designed through the research and information gathering stages in the form of analysis of educational games that are already in the field, the planning stage includes analysis of basic competencies, analysis of multiple representations, analysis of misconceptions, and making flowcharts and wireframes, the initial form development stage of the product in the form of developing educational games and validation, the initial field trial stage by collecting teacher and student responses. educational game on the concept of the effect of concentration on shifting equilibrium by linking content, pedagogy, and multimedia aspects that have been declared valid by five experts with backgrounds in chemistry, chemistry education and multimedia. In general, the teacher gave a positive response to how to explain the concept of the effect of concentration on shifting balance, the clarity of characters or animation, the clarity of videos, the ease of navigation, and the application of learning principles. User students give positive responses to the interest, involvement, understanding of the concept, appearance, and usability of educational games.

Keyword: educational game, intertextual, the effect of concentration on equilibrium shifting

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, dan semoga sampai kepada umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang disusun berjudul “**Pengembangan *Game* Edukasi berbasis Intertekstual Pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Keseimbangan**”. Dalam *game* edukasi berbasis intertekstual ini, siswa terlibat aktif membangun pengetahuannya secara mandiri yang mempertautkan hubungan ketiga level representasi kimia yang dapat meningkatkan penguasaan konsep.

Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Skripsi ini memberikan informasi

Penulis menyadari bahwa skripsi yang disusun ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan karya ilmiah selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi perkembangan penelitian berikutnya.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi tidak terlepas dari bimbingan dan dorongan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Wiji, M.Si. selaku dosen pembimbing I juga sebagai Kaprodi Pendidikan Kimia yang dengan penuh kesabaran dan perhatian telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan pemikiran di sela-sela kesibukannya.
2. Ibu Prof. Fitri Khoerunnisa, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya serta memberikan arahan, bimbingan, dan saran yang membangun.
3. Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si., selaku pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberi arahan seputar perkuliahan
4. Ibu Tuszie Widhiyanti, M.Pd., Ph.D., Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd., Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si., Bapak Dr. Wiji, M.Si., Dhifa Aksa Hermawan, S.Tr.Kom., selaku validator yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan perbaikan untuk penelitian ini.
5. Seluruh dosen Jurusan Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama menulis dan menempuh perkuliahan.
6. Seluruh Staff laboratorium beserta tata usaha di jurusan Pendidikan Kimia UPI yang telah membantu penulis dalam memberikan fasilitas selama menjalani perkuliahan.
7. Ibu Adinda, S.Pd., selaku laboran yang telah kebersamai dan memberikan banyak masukan selama penelitian ini.
8. Ibunda, Ayahanda, Adik, beserta keluarga besar yang tak kenal Lelah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama menempuh Pendidikan.
9. Partner terbaik saya, Azhar Abdullah yang dengan sabar kebersamai pengerjaan penelitian ini.
10. Sahabat saya, Nadiyah Salma, Maudi Sari, Lita Karlina, Afrah, Nala, Zelvi, Dzikru, Anggriani, Rizkika, Aldini, Riska, Qori, Diana, Yulita, Difa, Raza,

Fatih, Fikri, Ferdi, Budhi, Bagas, yang telah memberikan banyak dukungan selama pengerjaan penelitian ini.

11. Programmer *game*, Ahmad Fauzan yang dengan sabar membantu menyelesaikan *game* dan memberikan banyak saran.
12. Seluruh rekan mahasiswa Pendidikan Kimia UPI 2019 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga mendapat balasan yang berlimpah dari Allah SWT.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Pembatasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Game Edukasi	11
2.2 Games edukasi berbasis intertekstual.....	12
2.2.1 Aspek Konten.....	13
2.2.2 Aspek Pedagogi.....	14
2.2.3 Aspek Multimedia.....	18
2.3 Tinjauan Materi Pergeseran Kesetimbangan Faktor Konsentrasi.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Prosedur Penelitian.....	29
3.2.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	29
3.2.2 Tahap Perencanaan Pengembangan Produk	29
3.2.3 Tahap Pengembangan Produk Awal.....	29
3.2.4 Tahap Uji Coba Terbatas	30
3.3 Subjek dan Tempat Penelitian.....	32
3.4 Instrumen Penelitian.....	32
3.4.1 Lembar Validasi.....	32

3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.5.1	Validasi Game Edukasi Berbasis Intertekstual	32
3.5.2	Tanggapan Guru dan Siswa	33
3.6	Analisis Data	33
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Proses Pengembangan Game Edukasi berbasis Intertekstual pada konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Keseimbangan	37
4.1.1	Kajian Kompetensi Dasar 3.9 pada Kurikulum 2013	37
4.1.2	Analisis Level Representasi Kimia pada Buku Teks	42
4.1.3	Analisis Miskonsepsi	50
4.1.4	Analisis Game Edukasi Existing.....	51
4.1.5	Pembuatan Flowchart dan Storyboard	53
4.1.6	Pembuatan Game Edukasi.....	53
4.2	Hasil Validasi Aspek Konten pada Game Edukasi berbasis Intertekstual pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Keseimbangan.....	68
4.3	Hasil Validasi Aspek Pedagogi pada Game Edukasi berbasis Intertekstual pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Keseimbangan.....	69
4.4	Hasil Validasi Aspek Multimedia pada Game Edukasi berbasis Intertekstual pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Keseimbangan.....	70
4.5	Tanggapan Guru dan Siswa terhadap Game Edukasi berbasis Intertekstual pada Materi Pergeseran Keseimbangan Faktor Konsentrasi.....	71
4.5.1	Tanggapan Guru.....	71
4.5.2	Tanggapan Siswa terhadap Game Edukasi	71
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		77
5.1	Simpulan	77
5.2	Implikasi.....	78
5.3	Rekomendasi	78
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		89
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....		124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Level Representasi Kimia	14
2. 2 Perubahan Warna Larutan Setelah Penambahan Beberapa Zat pada Sistem Kesetimbangan Fe^{3+} (kuning pucat), SCN^- (tak berwarna), FeSCN^{2+} (merah)	27
3.1 Diagram Alir Penelitian	31
4. 1 Materi yang Tersaji di Dalam Game Edukasi Eksisting.....	52
4. 2 Layar Penjelasan Jika Menjawab Soal yang Salah	52
4. 3 Tampilan Awal Ketika Aplikasi Unity Dibuka.....	54
4. 4 Cover Game Edukasi.....	55
4. 5 Informasi Pengembang Game Edukasi	56
4. 6 Tampilan Story Dialog.....	56
4. 7 Tampilan Saat Akan Memulai Misi	57
4. 8 Pemberitahuan Dimulainya Misi 1 Tahap 1.....	57
4.9 Tampilan Video Praktikum pada Tahap Prediksi Misi 1	58
4.10 Pertanyaan Prediksi Misi 1.....	58
4.11 Kolom Untuk Memasukan Alasan Prediksi.....	59
4.12 Video Observasi Misi 1 (penambahan FeCl_3).....	60
4.13 Pertanyaan Tahap Obvervasi.....	60
4. 14 Layar Pertanyaan Persamaan Reaksi	61
4.15 Penjelasan Mengenai Tahap Kedua	61
4.16 Tantangan Memasangkan Spesi dengan Warna yang Benar	62
4.17 Menangkap Spesi yang Ditambahkan ke Dalam Sistem Kesetimbangan.....	62
4.18 Soal Pilihan Ganda Kedua di Tahap 3	64
4.19 Soal Pilihan Ganda Ketiga Tahap 3	64
4.20 Perbandingan Prediksi dan Jawaban yang Benar.....	66
4.21 Ilustrasi Penjelasan Fenomena di Misi 1 pada Tingkat Sub-mikroskopis	66
4.22 Ilustrasi Penjelasan Fenomena Misi 2 pada Tingkat Sub-mikroskopis	66
4.24 Ilustrasi Penjelasan Fenomena Misi 3 pada Tingkat Sub-mikroskopis	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan yang berhubungan dengan materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan.....	39
4.2 Indikator Pencapaian Kompetensi pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan	41
4.3 Label Konsep pada pergeseran kesetimbangan faktor konsentrasi.....	42
4.4 Buku-buku yang digunakan pada Analisis Level representasi Pergeseran Kesetimbangan (Faktor Konsentrasi).....	42
4.5 Analisis Tiga Level Representasi pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan	43
4.6 Kesimpulan Materi Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran kesetimbangan.....	48
4.7 Sumber Game Edukasi Eksisting pada Materi Pergeseran Kesetimbangan Faktor Konsentrasi	51
4.8 Bagian dalam Game edukasi.....	54
4.9 Tanggapan Siswa mengenai Ketertarikan terhadap Game Edukasi.....	72
4.10 Tanggapan Siswa mengenai Keterlibatan Game Edukasi.....	72
4.11 Tanggapan Siswa mengenai Pemahaman terhadap Materi melalui Game Edukasi.....	72
4.12 Tanggapan Siswa mengenai Tampilan Game Edukasi	73
4.13 Tanggapan Mengenai Kegunaan Game Edukasi	74
4.14 Tanggapan Siswa terhadap Game Edukasi	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kajian Kompetensi Dasar 3.9 pada Kurikulum 2013.....	90
2. Analisis Game Edukasi Existing pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan.....	91
3. Analisis Miskonsepsi pada Konsep Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan.....	100
4. Lembar Validasi Aspek Konten pada Game Edukasi.....	103
5. Lembar Validasi Aspek Pedagogi pada Game Edukasi.....	112
6. Lembar Validasi Aspek Multimedia pada Game Edukasi.....	114
7. Lembar Tanggapan Guru mengenai Game Edukasi.....	116
8. Lembar Tanggapan Siswa mengenai Game Edukasi.....	120
9. Surat Izin Penelitian	121
10. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	122
11. Dokumentasi.....	123

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, N., & Sabekti, A. W. (2018). Tingkat Validitas Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android. *Jurnal Zarah*, 6(2), 76–80.
- Andriani, Y., Wiji., Sri., (2021). Misconceptions and Troublesome Knowledge on Chemical Equilibrium. *Journal of Physics: Conference Series*
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2004). Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change. *Journal of research in science teaching*, 41(4), 317-337.
- Ballantyne, R., & Bain, J. (1995). Enhancing enviromentan conceptions: An evaluation of cognitive conflict and structed controverseru learning units. *Studies in Higher Education*, 20(3), hlm. 293-303
- Bark, H.D., Hazari, A. and Yitbarek, S. (2009), *Misconceptions in chemistry. Addressing perceptions in chemical education*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- Bazerman, C. (2003). Intertextuality: How texts rely on other texts. In *What writing does and how it does it* (pp. 89-102). Routledge.
- Becker, N., Stanford, C., Towns, M., & Cole, R. (2015). Translating across macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels: the role of instructor facilitation in an inquiry-oriented physical chemistry class. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 769-785.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educatiounal Research*. London: Longman
- Borg, W. R., & Gall, M. (2003). *Educational Research an Introduction: Seventh Edition*. USA: Pearson Education.
- Brown, T. *et al.* (2013). *Chemistry the Central Science*. Edisi ketiga belas. London: Pearson Education, Inc
- Bunce, D., & Gable, D. (2002). Differential effects on the achievement of males and females of teaching the particulate nature of chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 911-927.
- Champagne A., Klopfer L., & Anderson, J. (1980). Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48(12), hlm. 1074-1079

- Chang, R dan Overby, J. S. (2010). *General Chemistry The Essential Concept, 6th Edition*. New York: McGraw-Hill
- Chittleborough, G. D. (2004). *The role of teaching model and chemical representations in developing students model mental of chemical phenomena*. (Tesis). Curtin University of Technology, Science and Mathematics Education Centre, Perth.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Dahar, R. W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Da Silva Júnior, J. N., Santos De Lima, P. R., Sousa Lima, M. A., Monteiro, Á. C., Silva De Sousa, U., Melo Leite Júnior, A. J., Vega, K. B., Alexandre, F. S. O., & Monteiro, A. J. (2020). Time Bomb Game: Design, Implementation, and Evaluation of a Fun and Challenging Game Reviewing the Structural Theory of Organic Compounds. *Journal of Chemical Education*, 97(2), 565–570. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00571>
- Demircioglu, G., Demircioglu, H., & Yadigaroglu, M. (2013). An Investigation of Chemistry Student Teachers' Understanding of Chemical Equilibrium. *International Journal on a New Trends In Education and Their Implications*, 192-199
- DeJong, O., Schmidt, H. J., Burger, N., & Eybe, H. (Unpublished). The Motivation, Research domains, methods and infrastructure ff a monitoring scientific discipline. *Empirical Research into Chemical Education*
- Devetak, I dan Glazar, S. A. (2010). *Learning With Understanding in the chemistry classroom*. Newyork: Springer
- Donasari, Ain., Silaban, Ramlan. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal Of Innovation in Chemistry Education)*
- Erdemir. A. (Geban, O., & Uzuntiyarki, E. (2000). *Freshman Students' Misconceptions in Chemical Equilibrium*. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi* 18, hlm-79-84.
- Garnertt, P. J., Garnertt, P. J., & Hackling, M. W. (1995). Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, (25(1), 69-95

- Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(1), 5-14.
- Gunawan, I. (2014). Pedagogi Dan Teknologi Dalam E-Learning Studi Kasus: Pengembangan E-Learning di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 3(2), 16-23.
- Hanafiah, N., & Suhana, C. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Haughey, M., & Muirhead, B. (2005). The pedagogical and multimedia designs of learning objects for schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(4), 470-490.
- Hayson, J. dan Bowen, M. (2010). *Predict, Observe, Explain: Activities Enhancing Scientific Understanding*. Virginia: NSTA Press
- Henry, S. (2013). *Cerdas dengan Game Panduan Praktis Bagi Orang Tua dalam Mendampingi Anak Bermain Game*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Heriyanto, A., Haryani, S. & Sedyawati, S. 2014. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Education*
- Hughes, J., Michell, P. A., & Ramson, W. S. (1992). *The Australian Concise Oxford Dictionary*. Oxford University Press, USA.
- Irby, S. M., Borda, E. J., & Haupt, J. (2017). Effects of Implementing a Hybrid Wet Lab and Online Module Lab Curriculum into a General Chemistry Course: Impacts on Student Performance and Engagement with the Chemistry Triplet. *Journal of Chemical Education*, 95(2), 224-232.
- Jasson. (2009). *Role Playing Game (RPG) Maker (software penampung kreatifitas, inovasi dan imajinasi bagi game designer)*. Yogyakarta : CV ANDI OFFSET.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro-and micro-chemistry. *School Science Review*, 64, hlm. 377-379
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75–83.

- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), hlm. 701-705.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry – Logical or phsycological. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1, hlm. 9-15
- Jongwoo, K., Jaerim, J., Sangwook, K., (2015). The Relationship of Game Elements, Fun and Flow. *Indian Journal of Science and Technology*, Vol 8(S8), 405-411,
- Jusniar., & Syamsidah. (2021). Hubungan Konsep Diri dengan Miskonsepsi Siswa pada Konsep Keseimbangan Kimia. *Jurnal IPA Terpadu*.
- Kala, N, Yaman, F & Ayas, A. (2012). The effectiveness of Predict-Observe-Explain technique in probing Students' understanding about acid-base chemistry: A case for the concept of PH, POH, and strength. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11.
- Kearney, M., & Treagust, D. F (2001). Constructivism as a referent in the design and development of computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technologo*. 17(1)
- Kearney, M., & Treagust, D. F., Yeo, S., & Zadnik, M. G. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict-observed-explain tasks to probe undertstanding. *Research in Science Education*, 31(4), hlm. 589-615.
- Kousathana, M., & Tsaparlis, G. (2002). Students' Errors in Solving Numerical Chemical-Equilibrium Problems. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, 5-17
- Lees, M., Wentzel, M. T., Clark, J. H., & Hurst, G. A. (2020). Green Tycoon: A Mobile Application Game to Introduce Biorefining Principles in Green Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(7), 2014–2019. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00363>
- Liew & Treagust (1995). A predict-Observe-Explain Teaching Sequence for Learning about Student's Understanding of Heat and Expansion of Liquids. *Australian Science Teachers' Journal*, 41, hlm.68-71

- Martono. 2009. *Ekpresi Puitik Puisi Munawar Kalahan (Suatu Kajian Hermeneutika)*. Pontianak: STAIN Pontianak Press.
- Mayer, R.E. (2014). *Computer Games for Learning: An Evidence Based Approach*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423.
- Melyna. (2019). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Intertekstual pada Materi Hidrolisis Garam*. (Skripsi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Mocerino, M., Chandrasegaran, A.L., & Treagust, D.F. (2009). Emphasizing multiple levels of representation to enhance students' understandings of the changes occurring during chemical reactions. *Journal of Chemical Education*, 86(12), 1433-1436
- Muhajarah, K., & Rachmawati, F. (2019). Game Edukasi berbasis Android : Urgensi Penggunaan , Pengembangan dan Penguji Kelayakan. *JUSTEK: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 29–36.
- Noh, T. & Scharmann, L. (1997). Instructional influence of a molecular-level pictorial presentation of matter on students' conceptions and problem-solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 199-217.
- Özmen H. (2008). Determination of Students' Alternative Conceptions about Chemical equilibrium: a Review of research and the Case of Turkey. *Journal Chemistry Education Research and Practise*, 9, 225-233.
- Ozmen, H. (2011). Turkish Primary Students' Conceptions about the Particulate Nature of Matter. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 99-121.
- Petrucci, Ralph. *Kimia Dasar*, Jilid 2, Cet. Ke4, terj. Suminar Achmadi, Jakarta: Erlangga, 1987.
- Pratama, W. (2014). Game Adventure Misteri Kotak Pandora. *Jurnal Telematika*, 7(2), 13–31.
- Prensky, M. (2012) . *From Digital Natives to Digital Wisdom*. New York.

- Rais, M., & Riska, M. (2018). *Pembelajaran Interaktif Edu-Game Pengenalan Profesi Berbasis Android Pada Siswa Paud*. 4, 38–46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26858/jpkk.v4i1.3645>
- Ramdina, Tika. (2022). *Pembuatan Game Edukatif Berbasis Android pada Materi Kesetimbangan Kimia*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati
- Reigeluth, C. M., Beatty, B. J., & Myers, R. D. (Eds.). (2016). *Instructional-design theories and models, Volume IV: The learner-centered paradigm of education*. Routledge.
- Ryu, M., Nardo, J. E., & Wu, M. Y. M. (2018). An examination of preservice elementary teachers' representations about chemistry in an intertextuality and modeling-based course. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(3), 681-693.
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sari, K. W., Saputro, S. & Hastuti, B. (2014). Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis Role Playing Game (Rpg) pada Materi Struktur Atom sebagai Media Pembelajaran Mandiri untuk Siswa Kelas X SMA di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2): 96-104.
- Sari, S., Anjani, R., Farida, I., & Rahmadhani, M. A. (2017). *Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material*.
- Sari, S., Anjani, R., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2017). Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012012>
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Plays: Game Design Fundamental*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Schank, P. & Kozma, R. (2002). Learning chemistry through the use of a representation based knowledge-building environment. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 21(3), 253-279.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspectives*, 6th. New York: Pearson Education Inc.

- Setyani, Mutia, R., Ismah. (2018). Analisis Tingkat Konsentrasi Belajar Siswa dalam Proses Pembelajaran Matematika ditinjau dari Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. P-ISSN: 2476-8898
- Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., & Wah, J. P. (2005). Video Game and the Future of Learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 105–111.
- Short, K. G. (1992). Researching intertextuality within collaborative classroom learning environments. *Linguistics and Education*, 4(3-4), 313-333.
- Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: An overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 1-20.
- Šoptrajanov, B., Petruševski, V. M., & Stojanovska, M., (2017). Study of the use of the three levels of thinking and representation. *Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences*, 35(1): 37–46.
- Sunarya, Y. (2009). *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Syifaunnur, H. (2015). *Pengembangan dan Analisis Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” Berbasis Intertekstual sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA*. UNNES. Semarang
- Tao, P., Gunstone, R. (1999). The Process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), hlm. 859-882
- Tanjung, M. A. P. (2013). Analisis Pengaruh Storytelling Terhadap Game Lorong Waktu – Pangeran Diponegoro Sebagai Media Edukasi Sejarah Mahardika Abdi Prawira Tanjung Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA). *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*.
- Treagust, D. F., & Chittleborough, G. (2001). Chemistry: A matter of understanding representations. In *Subject-specific instructional methods and activities* (pp. 239-267). Emerald Group Publishing Limited.

- Treagust, D., Chittleborough, G. & Mamiala, T. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11): 1353-1368.
- Triyanto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Kencana Prenada Media Grup. Jakarta
- Vitianingsih, A. V. (2016). Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal INFORM*, 1(1), 1–8.
- Voska, K.W., & Heikkinen, H.W. (2000). Identification and Analysis of Student Conceptions Used to Solve Chemical Equilibrium Problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2):160–176
- White, R. & Gunstone R. (1992). *Probing Understand*. London. The Falmer Press
- Whitten, dkk. (2014). *Chemistry, Tenth Edition*. USA: Brooks/Cole
- Widhiyanti, T. (2016). Curriculum Evaluation and Predict-Observe-Explain Implementation: A Case Study on Developing Chemistry
- Wu, H. K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2000). Using technology to support the development of conceptual understanding of chemical representations
- Wu, H. K. (2003). Linking the microscopic view of chemistry to real-life experiences: Intertextuality in a high-school science classroom. *Science education*, 87(6), 868-891.
- Wu, K, H. (2003). Linking the Macroscopic View of Chemistry to Real-Life Experiences: Intertextuality in a High School Science Classroom. *Wiley Periodicals Inx*. 87, hlm. 869-891
- Wu, H. K. & Shah, P. (2004). Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning. *Science Education*, 88(3): 465-492
- Wulan, E. (2022). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Intertekstual pada Materi Sifat Asam Basa untuk Mengkonstruksi Model Mental Siswa. Bandung: Repository UPI
- Xiufengliu. (2010). *Essentials of Science Classroom Assesment*. USA: Sage Publication

- Yaumi, M. & Hum, M. (2017). *Prinsip – Prinsip Desain Pembelajaran Disesuaikan dengan Kurikulum 2013 Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Yulianti, A., & Ekohariadi. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Jurnal IT-EDU*, 05(01), 527–533.
- Zumdahl. S dan Donald J. Decoste. (2010). *Introduction Chemistry*. USA: Brooks/Cole