

Pembelajaran Ikatan Molekul Dalam Pelajaran Kimia Menggunakan *Augmented Reality*

Honoris Setiahadi^{*1}, Endang Setyati², Esther Irawati Setiawan³

Program Pasca Sarjana Teknologi Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Surabaya (STTS)
Jl. Ngagel Jaya Tengah No.73-77, Baratajaya, Gubeng, Kota SBY, Jawa Timur, Indonesia.

*Email : honorisoke@gmail.com

Abstrak

Penggabungan dua atom yang mempunyai elektron valensi di sekelilingnya dapat digambarkan namun bukan hal yang mudah bagi siswa SMA kelas Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Penelitian ini menganalisa keefektifan teknologi System Molecules Augmented Reality (SMART) berbasis Android terhadap pemahaman materi ikatan molekul dalam pelajaran kimia. Teknologi SMART mampu memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap materi ikatan molekul karena terdapat animasi 3D unsur dan molekul dengan elektron valensi yang mengelilinginya. Nilai rata-rata post test untuk kelas kontrol 68,57 tanpa menggunakan teknologi SMART sedangkan nilai rata-rata kelas eksperimen 79,71 setelah menggunakan SMART.

Kata kunci: Pembelajaran; Atom; Ikatan antar molekul; Augmented Reality; SMART

Abstract

Merging two atoms that have valence electrons around them can be described but it is not an easy thing for high school students in the Natural Sciences (IPA) class. This study analyzes the effectiveness of Android-based Augmented Reality (SMART) System Molecules technology on understanding molecular bonding material in chemistry lessons. The SMART technology is able to provide a better understanding of molecular bonding material because there are 3D animation of elements and molecules with valence electrons surrounding it. The post test average value for the control class was 68.57 without using SMART technology while the experimental class average value was 79.71 after using SMART.

Keyword : Learning; Atom; Bonds between molecules; Augmented Reality; SMART

1. Pendahuluan

Augmented Reality (AR) adalah variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau *Virtual Reality* (VR) seperti yang biasa disebut Teknologi VR benar-benar “membenamkan” pengguna di dalam lingkungan virtual[1]. Di dalam lingkungan virtual, pengguna tidak bisa melihat lingkungan yang sebenarnya di sekitarnya[2]. AR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna menampilkan gambar 2D yang ada di sekitar pengguna ke dalam bentuk gambar digital 3D[3]. AR melengkapi dunia nyata dengan objek virtual (yang dihasilkan komputer) yang muncul untuk hidup berdampingan ruang yang sama dengan dunia nyata[4].

Teknologi AR banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran bidang kesehatan dan kedokteran, pendidikan, pariwisata, matematika dan bidang sejarah misalnya anatomi tubuh[5], elektro kimia[6], kosakata bahasa inggris[7], buku panduan *tourism*[8], geometri 3D [9], serta candi prambanan[10].

*Corresponding author.

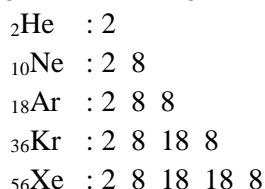
e-mail: honorisoke@gmail.com

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2017 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Dalam dunia pendidikan, teknologi AR banyak dimanfaatkan oleh siswa-siswa usia dini TK, siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) [11], serta digunakan tenaga medis profesional [12].

Pada pembelajaran kimia terdapat materi ikatan antar molekul, yaitu ikatan kimia antar molekul dengan unsur sejenis ataupun berbeda yang kemudian bergabung untuk mendapatkan kestabilan [13]. Ikatan kimia yang stabil haruslah mempunyai konfigurasi elektron seperti konfigurasi elektron atom unsur gas mulia [14]. Konfigurasi elektron gas mulia yang merupakan atom-atom stabil berikut :



Tujuan penelitian ini untuk memberikan gambaran animasi 3D tentang ikatan antar molekul dengan elektron valensi dari atom-atom pada pembelajaran siswa SMA kelas IPA dan Memanfaatkan teknologi AR melalui SMART.

2. Dasar teori

Augmented Reality

Teknologi *augmented reality* merupakan salah satu teknologi terobosan yang digunakan akhir-akhir ini pada bidang interaksi [15]. Tujuan dalam penggunaan teknologi *augmented reality* ini adalah menambahkan pengertian dan informasi pada dunia nyata dimana sistem *augmented reality* menjadikan dunia nyata sebagai dasar serta menggabungkan beberapa teknologi sederhana lainnya dengan menambah data konseptual agar pemahaman seseorang menjadi jelas [15].

Dengan adanya teknologi *augmented reality* melalui SMART nanti akan digunakan untuk memberikan gambaran tentang ikatan molekul berupa animasi 3D.

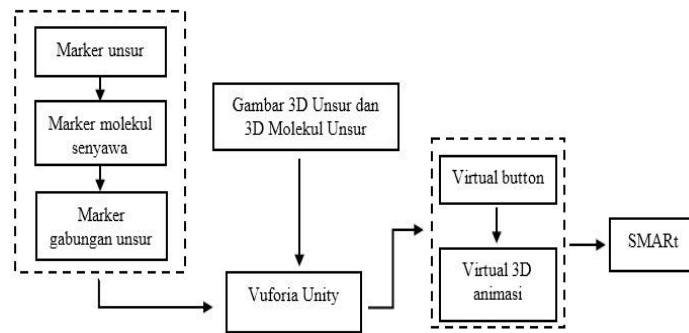
3. Metodologi Penelitian

Responden dalam penelitian ini merupakan siswa SMA kelas IPA yang berjumlah 70 orang. Kelas IPA akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelas eksperimen yang menggunakan SMART dan kelas kontrol (yang tidak menggunakan SMART. Pada Tabel 1 menjelaskan secara detail profil dari responden.

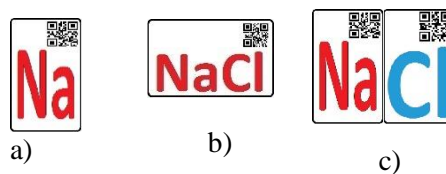
Tabel 1. Profil Responden

No	Responden	Usia	Kelas
1	Laki-Laki : 30 orang (43 %)	14 Tahun: 10 orang; 15 Tahun: 20 orang	Ilmu Pengetahuan Alam
2	Perempuan : 40 orang (57 %)	15 Tahun: 10 orang; 16 Tahun: 30 orang	Ilmu Pengetahuan Alam

Marker yang digunakan dalam penelitian ini adalah *marker* unsur seperti ditunjukkan pada Gambar 2a, *marker* molekul senyawa seperti pada Gambar 2b, dan *marker* gabungan unsur seperti pada Gambar 2c. *Marker* ini berfungsi untuk dibaca dan dikenali oleh kamera lalu dicocokkan dengan *template ARToolKit*, setelah itu kamera akan merender obyek tiga dimensi (3D) di atas *marker*.



Gambar 1. Diagram Blok Pembuatan SMARt.



Gambar 2. a) Marker unsur; b) Marker molekul senyawa; c) Marker gabungan unsur

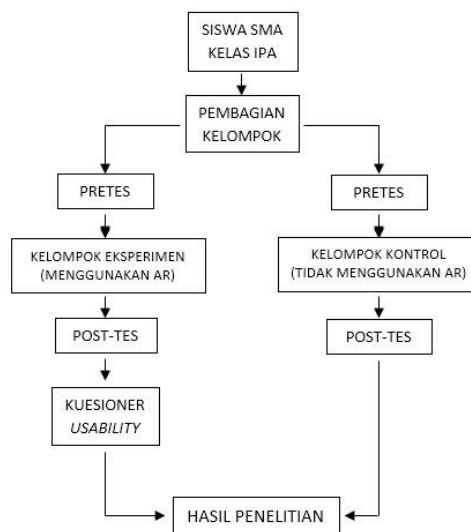
Teknologi SMARt menggunakan *Virtual Button* dan *virtual 3D* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Virtual button* dan *Virtual 3D* teknologi SMARt

Gambar 4 menjelaskan alur penelitian yang dilakukan dengan membagi 2 kelompok kelas. Penilaian pre-tes dan post-tes dilakukan pada kedua kelompok secara bersama di kelas masing-masing. Kelompok kelas eksperimen melakukan pengisian kuesioner *usability* setelah melakukan post-tes.

Dan komponen-komponen kuesioner *usability* meliputi kegunaan (*usefulness*), kemudahan dalam penggunaan (*Ease of use*), dan Kemudahan dalam pembelajaran aplikasi (*Ease of learning*).



Gambar 4. Metode penelitian

4. Pengujian dan Pembahasan

Siswa kelas eksperimen mencoba menjalankan teknologi SMART sebelum menyelesaikan *post-tes* agar siswa dapat menggambarkan bentuk unsur, elektron valensi yang mengelilingi unsur dan gabungan unsur dalam animasi 3D seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



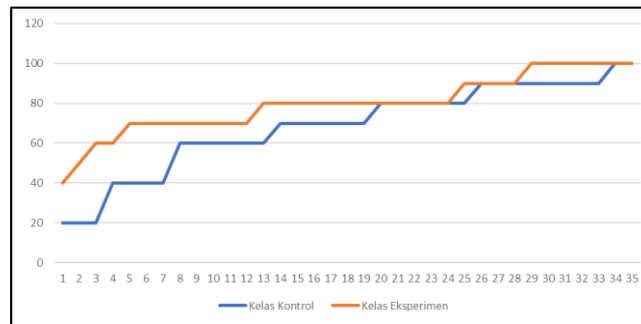
Gambar 5. Siswa kelas eksperimen menjalankan teknologi SMART

Pada Tabel 2. Menjelaskan hasil pretes dan post-tes dari kedua kelompok.

Tabel 2. Hasil Pretest Dan Postest

Responden	Pretes		Post-tes		Responden	Pre-tes		Post-tes	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen		Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
1	0	20	20	40	19	50	60	70	80
2	0	20	20	50	20	50	60	80	80
3	10	20	20	60	21	60	70	80	80
4	20	30	40	70	22	60	70	80	80
5	20	40	40	70	23	60	70	80	80
6	20	40	40	70	24	60	80	80	80
7	20	40	40	70	25	60	80	80	90
8	20	40	60	70	26	60	80	90	90
9	20	40	60	70	27	60	80	90	90
10	40	50	60	70	28	60	80	90	90
11	40	50	60	70	29	60	80	90	100
12	40	60	60	70	30	60	90	90	100
13	40	60	60	80	31	70	90	90	100
14	40	60	70	80	32	70	100	90	100
15	40	60	70	80	33	70	100	90	100
16	40	60	70	80	34	70	100	100	100
17	40	60	70	80	35	70	100	100	100
18	50	60	70	80					
19	50	60	70	80					
20	50	60	80	80					
21	60	70	80	80					
22	60	70	80	80					
23	60	70	80	80					
24	60	80	80	80					
25	60	80	80	90					

Nilai rata-rata pretest kelas kontrol sebesar 44,29 dan kelas eksperimen 68,87, sedangkan nilai rata-rata *post-tes* kelas kontrol 68,57 dan kelas eksperimen 79,71.



Gambar 6. Perbandingan Nilai Post Tes Kelompok Kelas Kontrol dengan Kelompok Kelas Eksperimen

Nilai *Post Test* kelompok kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai *post-tes* kelompok kelas kontrol seperti terlihat pada Gambar 5. Kelompok kelas eksperimen memberikan tanggapan terhadap teknologi SMART dengan mengisi kuesioner *usability* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kuesioner *Usability*

Respon den	Skala Likert					To tal	Kepu asaan	Res pon den	Skala Likert					To tal	Kepu asaan
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
1	0	1	5	11	13	30	3,6	19	0	0	5	13	12	30	3,6
2	0	0	7	11	12	30	3,6	20	0	0	0	26	4	30	3,5
3	0	0	0	6	24	30	4,1	21	0	0	0	17	13	30	3,8
4	0	0	2	7	21	30	4,0	22	0	0	12	18	0	30	3,1
5	0	0	6	14	10	30	3,5	23	0	0	10	16	4	30	3,3
6	0	0	9	14	7	30	3,4	24	0	1	7	9	13	30	3,5
7	0	0	11	12	7	30	3,3	25	0	0	0	11	19	30	4,0
8	0	0	5	14	11	30	3,6	26	0	0	5	16	9	30	3,5
9	0	0	0	11	19	30	4,0	27	0	0	6	21	3	30	3,3
10	0	0	2	6	22	30	4,0	28	0	0	3	14	13	30	3,7
11	0	0	2	7	21	30	4,0	29	0	0	7	13	10	30	3,5
12	0	0	2	28	0	30	3,4	30	0	1	4	11	14	30	3,7
13	0	0	1	10	19	30	3,9	31	0	0	5	15	10	30	3,6
14	0	0	7	8	15	30	3,7	32	0	1	4	10	15	30	3,7
15	0	0	0	23	7	30	3,6	33	0	0	6	21	3	30	3,3
16	0	0	7	18	5	30	3,4	34	0	0	11	18	1	30	3,1
17	0	1	8	19	2	30	3,2	35	0	1	7	10	12	30	3,5
18	0	0	9	21	0	30	3,2	Nilai Rata-Rata					3,6		

Keterangan :

Skala 1: sangat tidak setuju 2: tidak setuju 3: cukup 4 : setuju 5 : sangat setuju

Nilai rata-rata kepuasan siswa kelas eksperimen menggunakan teknologi SMART sebesar 3,6. Dan proses validasi menggunakan metode kuesioner untuk mengukur skala kegunaan sistem (*System Usability Scale*) [16]. Teknik Validasi yang dilakukan dengan cara membandingkan r tabel pada lampiran dan r hitung. Setelah mengetahui nilai dari r hitung seperti ditunjukkan pada Tabel 4, kemudian nilai r hitung dibandingkan nilai r tabel. Untuk r tabel dengan 35 responden 0,334. Tabel 4 menjelaskan bahwa nilai rata-rata r hitung sebesar 0,456.

Tabel 4. R Hitung Kuesioner *Usability*

No	r hitung	No	r hitung
1	0,376	16	0,314
2	0,469	17	0,585
3	0,423	18	0,544
4	0,267	19	0,615
5	0,420	20	0,524
6	0,373	21	0,454
7	0,320	22	0,476
8	0,355	23	0,488
9	0,424	24	0,647
10	0,462	25	0,568
11	0,470	26	0,460
12	0,371	27	0,589
13	0,711	28	0,427
14	0,341	29	0,479
15	0,303	30	0,421

5. Kesimpulan

Berdasarkan nilai rata-rata post-tes kelompok kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan yang dengan kelompok kelas kontrol maka dapat disimpulkan bahwa teknologi SMART dapat memberikan gambaran dan meningkatkan pemahaman tentang unsur, molekul dan ikatan antar molekul pada siswa SMA kelas IPA terutama kelompok eksperimen yang menggunakan teknologi SMART. Kelompok kelas eksperimen setuju bahwa teknologi SMART bermanfaat untuk pemahaman tentang ikatan antar molekul. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kepuasan sebesar 3,6 yang artinya cukup setuju.

Daftar Pustaka

- [1] L. M. M. S. A. Qassem, H. A. Hawaii, S. A. Shehhi, M. J. Zemerly, dan and J. W. P. Ng, "AIR-EDUTECH: Augmented immersive reality (AIR) technology for high school Chemistry education," *IEEE Glob Eng Educ Conf EDUCON*, vol. 10, no. 13, hlm. no., Apr 2016.
- [2] G. Bhorkar, *A Survey of Augmented Reality Navigation*, vol. 4. 2017.
- [3] T. Jebara, C. Eyster, J. Weaver, T. Starner, dan and A. Pentland, "Stochasticks: augmenting the billiards experience with probabilistic vision and wearable computers," *Dig Pap First Int Symp Wearable Comput*, hlm. 138–145, 1997.
- [4] van Krevelen dan D. W. F. R. Poelman, "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations," *Int J Virtual Real*, vol. 9, no. 2, hlm. 1–20, 2010.
- [5] M. Y. Perdana, Y. Fitriasia, dan and Y. E. Putra, "Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Organ Pernapasan Manusia Pada Smartphone Android," *J Tek Inf.*, vol. 1, hlm. 1–11, Sep 2012.
- [6] D. E. Shumer, A. Abrha, H. A. Feldman, dan and J. Carswell, "Overrepresentation of Adopted Adolescents at a Hospital-Based Gender Dysphoria Clinic," *Transgender Heal*, vol. 2, no. 1, hlm. 76–79, 2017.
- [7] L.-K. Lee, C.-H. Chau, C.-H. Chau, dan and C.-T. Ng, "Using Augmented Reality to Teach Kindergarten Students English Vocabulary," *Symp Educ Technol*, hlm. 53–57, 2017.
- [8] M. W. Bazzaza, B. A. Delail, M. J. Zemerly, dan and J. W. P. Ng, "IARBook: An Immersive Augmented Reality system for education," *Proc IEEE Int Conf Teach. Assess Learn Eng Learn Futur TALE*, hlm. 495–498, Des 2014.
- [9] H. Kaufmann, "Construct3D: An Augmented Reality Application for Mathematics and," *Geom. Educ. Video Demonstr ACM Int Conf Multimed*, vol. 4, hlm. 656–657, 2002.
- [10] A. K. Wahyudi, "Arca: Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan Smartphone Berbasis Android," *J Nas Tek Elektro Dan Teknol*, vol. 3, no. 2, hlm. 96–102, 2014.
- [11] T. G. Kirner, F. M. V. Reis, dan and C. Kirner, "Development of an Interactive Book with Augmented Reality for Teaching and Learning Geometric Shapes," *7th Iber Conf Inf Syst Technol*, hlm. 1–6, 2012.

- [12] Unggul Sudarmo, *KIMIA 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Penerbit ERLANGGA, 2016.
- [13] J. M. . Johari dan M. Rachmawati, *Kimia 1 ESPS untuk SMA/MA kelas X*. Kurikulum. Penerbit ERLANGGA, 2016.
- [14] D. A. P. and M. Nurruzzaman, *Menerapkan aplikasi*,. 2013.
- [15] Martono, Teguh Kurniawan, “Augmented Reality sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer,” *JSIS*, vol. 1, no. 2, 2011.
- [16] H. C. K. Lin, M. C. Chen, dan and C. K. Chang, “Assessing the effectiveness of learning solid geometry by using an augmented reality-assisted learning system,” *Interact Learn Env.*, vol. 23, no. 6, hlm. 799–810, 2015.