

Pembelajaran Ikatan Antar Molekul Menggunakan Augmented Reality

Honoris Setiahadhi, Endang Setyati, Esther Irawati Setiawan

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) terhadap pemahaman materi ikatan antar molekul. Teknologi SMART mampu memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap materi ikatan antar molekul dibandingkan tanpa menggunakannya. 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;

I. 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], [3]. AR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna menampilkan gambar 2D yang ada di sekitar pengguna ke dalam bentuk gambar digital 3D. 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], [6], elektro kimia [7], kosakata bahasa inggris [8], buku panduan *tourism* [9], geometri 3D [10] serta candi prambanan [11].

Dalam dunia pendidikan, teknologi AR banyak dimanfaatkan oleh siswa-siswa usia dini TK, siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) [12], serta digunakan tenaga medis profesional [6].

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 :

${}^2\text{He}$: 2
 ${}^{10}\text{Ne}$: 2 8
 ${}^{18}\text{Ar}$: 2 8 8
 ${}^{36}\text{Kr}$: 2 8 18 8
 ${}^{56}\text{Xe}$: 2 8 18 18 8

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.

II. METODE PENELITIAN

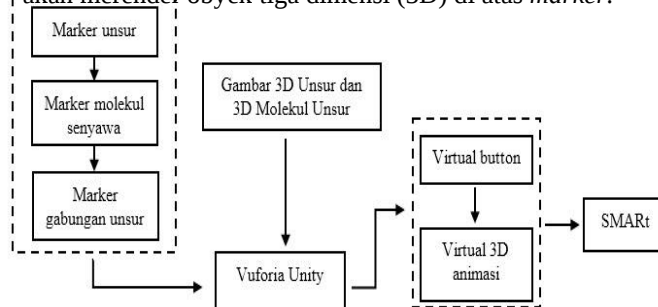
Responden dalam penelitian ini merupakan siswa SMA kelas IPA yang berjumlah 70 orang. Kelas IPA akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelas eksperimen yang menggunakan SMART dan kelas kontrol (yang tidak menggunakan SMART). Pada Tabel 1 menjelaskan secara detail profil dari responden.

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

Tabel 1. Profil Responden

Diagram blok pembuatan teknologi SMART ini ditunjukkan pada Gambar 1.

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.

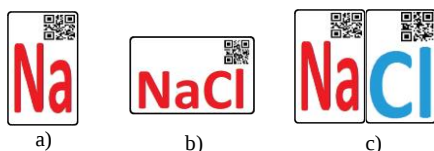


Honoris Setiahadhi, mahasiswa S2 Teknologi Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Surabaya (STTS). Email : honorisoke@gmail.com

Endang Setyati, Dosen S2 Teknologi Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Surabaya, (penulis korespondensi). Email : endang@stts.edu,

Esther Irawati Setiawan, Dosen S2 Teknologi Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Surabaya. Email : esther@stts.edu,

Gambar 1. Diagram Blok



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.

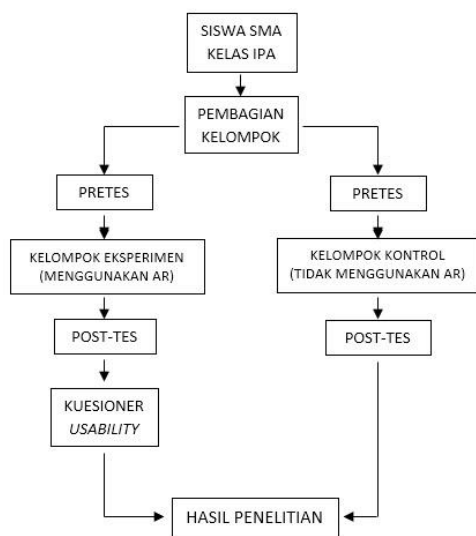


Gambar 3 Virtual button dan Virtual 3D teknologi SMART

Gambar 4 menjelaskan alur penelitian yang dilakukan dengan membagi 2 kelompok kelas. Penilaian pretes 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 kearning*).

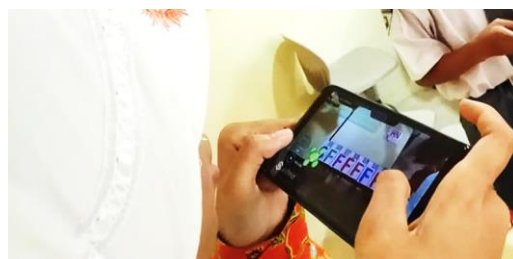


Gambar 3 Metode penelitian

III. HASIL 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.



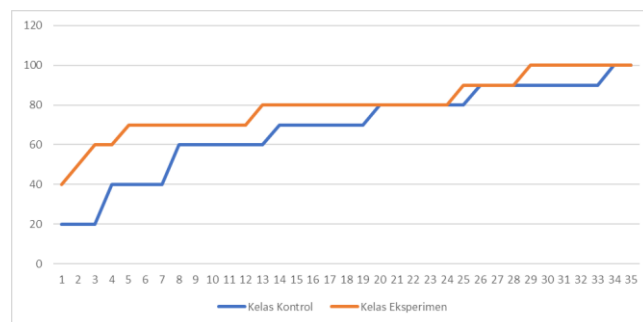
Gambar 4 Siswa kelas eksperimen menjalankan teknologi SMART

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

Respon den	Pretes		Post-tes		Respon den	Pretes		Post-tes	
	Kon trol	Eks peri men	Kon trol	Eks peri men		Kon trol	Eks peri men	Kon trol	Eks peri men
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					

Tabel 2. Hasil Pretest Dan Postest

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 5 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.

Res pon den	Skala Likert					To tal	Kepu asan	Res pon den	Skala Likert					To tal	Kepu asan
	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	0	17	13	3,8
4	0	0	2	7	21	30	4,0	22	0	0	0	12	18	0	3,1
5	0	0	6	14	10	30	3,5	23	0	0	0	10	16	4	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

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

Tabel 3. Hasil Kuesioner *Usability*

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.

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

Tabel 4. r Hitung Kuesioner *Usability*

IV. 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.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. M. M. S. Al Qassem, H. Al Hawai, S. Al Shehhi, M. J. Zemerly, and J. W. P. Ng, "AIR-EDUTECH: Augmented immersive reality (AIR) technology for high school Chemistry education," *IEEE Glob. Eng. Educ. Conf. EDUCON*, vol. 10–13–April, no. April, pp. 842–847, 2016.
- [2] G. Bhorkar, "A Survey of Augmented Reality Navigation," vol. 4, no. August, pp. 355–385, 2017.
- [3] T. Jebara, C. Eyster, J. Weaver, T. Starner, and A. Pentland, "Stochastic: augmenting the billiards experience with probabilistic vision and wearable computers," *Dig. Pap. First Int. Symp. Wearable Comput.*, pp. 138–145, 1997.
- [4] D. W. F. van Krevelen and R. Poelman, "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations," *Int. J. Virtual Real.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–20, 2010.
- [5] M. Y. Perdana, Y. Fitriasia, and Y. E. Putra, "Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Organ Pernapasan Manusia Pada Smartphone Android," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. September, pp. 1–11, 2012.
- [6] T. Blum, "miracle : An Augmented Reality Magic Mirror System for Anatomy Education," pp. 115–116, 2012.
- [7] D. E. Shumer, A. Abrha, H. A. Feldman, and J. Carswell, "Overrepresentation of Adopted Adolescents at a Hospital-Based Gender Dysphoria Clinic," *Transgender Heal.*, vol. 2, no. 1, pp. 76–79, 2017.
- [8] L.-K. Lee, C.-H. Chau, C.-H. Chau, and C.-T. Ng, "Using Augmented Reality to Teach Kindergarten Students English Vocabulary," *2017 Int. Symp. Educ. Technol.*, pp. 53–57, 2017.
- [9] M. W. Bazzaza, B. Al Delail, M. J. Zemerly, and J. W. P. Ng, "IARBook: An Immersive Augmented Reality system for education," *Proc. IEEE Int. Conf. Teaching, Assess. Learn. Eng. Learn. Futur. Now, TALE 2014*, no. December, pp. 495–498, 2015.
- [10] H. Kaufmann, "Construct3D: An Augmented Reality Application for Mathematics and Geometry Education," *Video Demonstr. ACM Int. Conf. Multimed.*, vol. 4, pp. 656–657, 2002.
- [11] 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, pp. 96–102, 2014.
- [12] T. G. Kirner, F. M. V. Reis, and C. Kirner, “Development of an Interactive Book with Augmented Reality for Teaching and Learning Geometric Shapes,” *7th Iber. Conf. Inf. Syst. Technol.*, pp. 1–6, 2012.
- [13] Unggul Sudarmo, *KIMIA 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Penerbit ERLANGGA, 2016.
- [14] J. M. . Johari and M. Rachmawati, *Kimia 1 ESPS untuk SMA/MA kelas X*, Kurikulum. Penerbit ERLANGGA, 2016.
- [15] D. A. Prasetya and M. Nurruzzaman, “Menerapkan aplikasi,” pp. 1–6, 2013.
- [16] H. C. K. Lin, M. C. Chen, and C. K. Chang, “Assessing the effectiveness of learning solid geometry by using an augmented reality-assisted learning system,” *Interact. Learn. Environ.*, vol. 23, no. 6, pp. 799–810, 2015.