

Penggunaan Aplikasi Android untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Kimia Bagi Siswa SMA

Heru Supriyono^{1*}, Dea Arsagita²

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Email: Heru.Supriyono@ums.ac.id

Abstrak

Keywords:

Aplikasi Android;
aplikasi kimia;
media pembelajaran;
motivasi belajar;
sistem periodik unsur.

Salah satu permasalahan umum yang dihadapi oleh siswa SMA dalam belajar sistem periodik unsur adalah rasa bosan saat belajar mandiri dengan hanya menggunakan material pembelajaran utama yaitu buku teks dan lembar kegiatan siswa. Tujuan artikel ini adalah untuk meningkatkan keinginan belajar siswa SMA Muhammadiyah 5 Todanan dengan menggunakan aplikasi berbasis Android. Aplikasi Android digunakan sebagai suplemen yang digunakan bersama-sama dengan material utama yaitu buku teks dan lembar kegiatan siswa. Setelah menggunakan aplikasi berbasis Android dalam pembelajaran, siswa diminta untuk mengisi kuesioner untuk evaluasi. Hasil evaluasi yang diikuti oleh 28 siswa kelas XI IPA dapat diambil kesimpulan yaitu penggunaan aplikasi Android dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang ditunjukkan dari nilai akhir skala likert yaitu sebesar 88,57%. Hasil evaluasi juga menunjukkan aplikasi ini dapat membantu mempelajari sistem periodik unsur dengan nilai akhir sebesar 95,71%. Namun, aplikasi yang digunakan masih memiliki kelemahan dalam hal tampilan dan interaktifnya yang diindikasikan dengan masih cukup rendahnya nilai akhir evaluasi yaitu sebesar 79,28%. Kegiatan ini dapat dilanjutkan dengan penggunaan aplikasi Android yang lebih menarik dari sisi tampilan interaktifnya serta penggunaannya bersama-sama dengan sistem pembelajaran lain misalnya sistem pembelajaran blended.

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 5 Todanan adalah salah satu SMA yang terletak di Kabupaten Blora provinsi Jawa Tengah. Sekolah ini mempunyai jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Salah satu pelajaran wajib yang diajarkan pada jurusan IPA adalah mata pelajaran kimia dimana didalamnya terdapat materi sistem periodik unsur.

Standar kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa setelah belajar materi sistem periodik unsur adalah siswa mampu menyebutkan nama unsur, lambang unsur, pengelompokannya dalam sistem periodik unsur, nomor unsur dan karakteristik khusus unsur.

Kegiatan belajar mata pelajaran sistem periodik unsur dilaksanakan dengan metode klasikal yaitu guru menjelaskan materi dikelas dengan menggunakan bahan

ajar utama berupa media belajar tercetak yaitu buku teks dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Untuk kegiatan belajar mandiri, siswa dapat membaca buku teks tersebut dan mengerjakan latihan pada buku teks dan LKS. Belajar mandiri hanya dengan menggunakan media pembelajaran buku dan LKS dapat memicu permasalahan umum yaitu siswa mudah bosan sehingga kurang termotivasi untuk belajar materi sistem periodik unsur yang pada akhirnya dapat berakibat pada menurunnya capaian belajar siswa.

Guna menyelesaikan permasalahan menurunnya motivasi belajar akibat rasa bosan, diperlukan suatu media pembelajaran yang sifatnya tambahan (suplemen) yang digunakan bersama-sama dengan materi pembelajaran utama untuk dapat membuat suasana belajar materi sistem periodik unsur menjadi menarik dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Salah satu media pembelajaran yang sangat potensial untuk digunakan untuk memecahkan masalah kurang menariknya pembelajaran dengan materi tercetak adalah dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi Android yang dapat dimainkan pada telepon cerdas atau juga komputer. Media pembelajaran berbasis aplikasi Android ini dinilai sangat berpotensi karena setiap siswa SMA saat ini sudah memiliki telepon cerdas Android dan juga sudah sangat terbiasa dengan berbagai aplikasi Android.

Tujuan publikasi ini adalah untuk meningkatkan keinginan belajar materi sistem periodik unsur bagi siswa SMA Muhammadiyah 5 Todanan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi Android.

Berdasarkan penelusuran publikasi hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi Android menarik perhatian para peneliti untuk berbagai bidang dan tingkatan diantaranya adalah untuk belajar aksara Jawa bagi anak Sekolah Dasar (SD) [1], belajar biologi bagi siswa SMA [2], belajar Bahasa Indonesia bagi mahasiswa [3] dan belajar Hadis bagi masyarakat umum [4]. Media pembelajaran berbasis Android juga

dikembangkan oleh para peneliti untuk pelajaran kimia untuk berbagai materi misalnya adalah koloid [5], reaksi dan elektrokimia [6], ikatan kimia [7], asam – basa [8], dan kesetimbangan larutan [9].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Android memberikan berbagai manfaat diantaranya adalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan capaian pembelajaran [10], [11], meningkatkan kemampuan kognitif dan kreatifitas [12], dan meningkatkan kemampuan metakognitif [13].

Pada publikasi ini akan diuraikan penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Android untuk meningkatkan ketertarikan siswa SMA Muhammadiyah 5 Todanan untuk belajar materi sistem periodik unsur pada mata pelajaran kimia.

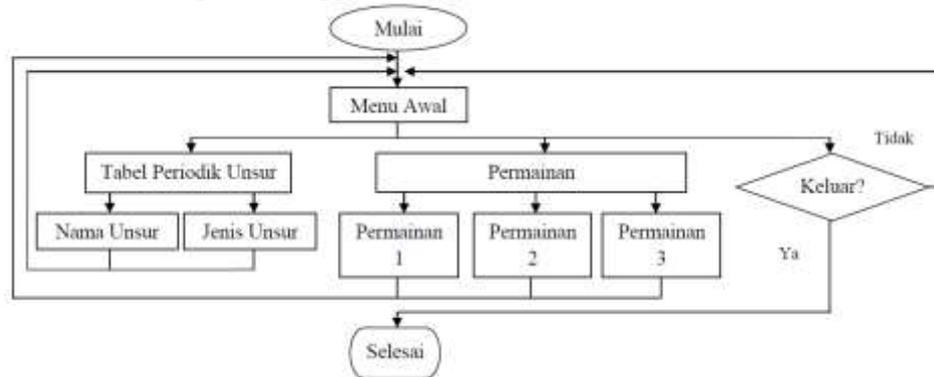
2. METODE

Kegiatan dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 5 Todanan Kabupaten Blora Provinsi Jawa Tengah antara Bulan September 2018 sampai dengan Juli 2019. Metode pelaksanaan kegiatan secara garis besar dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengenalan aplikasi Android, dan tahap evaluasi penggunaan aplikasi Android. Tahap pertama, tahap persiapan, meliputi koordinasi dengan pihak sekolah tentang jadwal waktu pelaksanaan, sasaran kegiatan, dan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dan siapa penanggung jawabnya.

Tahap kedua adalah penyiapan sistem aplikasi media pembelajaran yang akan dikenalkan pada SMA. Materi yang dicakup oleh sistem aplikasi Android adalah materi sistem periodik unsur. Sistem aplikasi yang dikenalkan mempunyai dua bagian yaitu bagian materi pembelajaran dan bagian permainan edukatif. Setelah aplikasi dibuka maka akan muncul menu awal yang berisi tombol untuk menuju ke materi pembelajaran tabel periodik unsur, tombol untuk menuju permainan, dan tombol untuk keluar dari aplikasi. Bagian materi pembelajaran terdiri dari dua sub materi

yaitu nama unsur dan jenis unsur sedangkan bagian materi permainan mempunyai tiga buah permainan edukatif. Peta konsep menu aplikasi Android yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1. Aplikasi dibuat dengan menggunakan

perangkat lunak Construct 2 yang kemudian dikompilasi menjadi *file* dengan ekstensi *.apk yang kemudian dapat diinstalasi pada telepon cerdas Android untuk langsung dapat digunakan.



Gambar 1. Peta Konsep Aplikasi Android yang Digunakan

Setelah aplikasi yang digunakan siap, tahap berikutnya adalah pengenalan sistem kepada guru dan siswa SMA. Proses pengenalan dilakukan dengan cara memberikan aplikasi Android pada *smartphone* milik masing-masing siswa dan guru kemudian guru dan siswa diminta untuk menjalankannya dengan tetap dibimbing apabila mengalami kesulitan. Aplikasi Android dapat digunakan untuk belajar secara mandiri oleh siswa SMA. Guru pengajar pelajaran Kimia menjadi sasaran antara yang strategis yang akan memandu siswa dalam penggunaan aplikasi Android disekolah setelah proses pengenalan selesai dilakukan.

Setelah proses pengenalan program aplikasi, tahap terakhir adalah evaluasi penggunaan aplikasi. Pada tahap ini, siswa yang sudah menjalankan aplikasi Android diminta untuk mengisi kuesioner untuk mengukur apakah tujuan digunakannya aplikasi Android tercapai atau tidak.

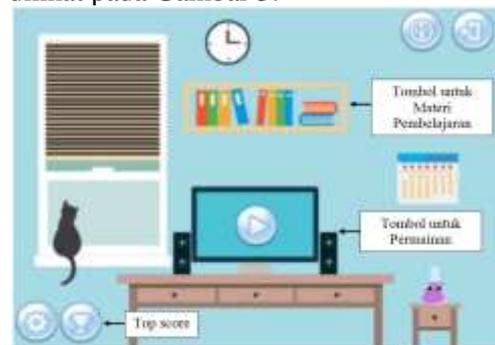
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Android dalam kegiatan ini digunakan sebagai suplemen belajar mandiri dalam kegiatan pembelajaran tatap muka di kelas pada pelajaran kimia kelas XI IPA.

3.1. Aplikasi Android yang Digunakan

Media pembelajaran berbasis aplikasi Android yang digunakan

mempunyai tampilan halaman awal seperti yang dapat dilihat pada gambar 2. Aplikasi ini mempunyai dua bagian utama yaitu bagian materi pembelajaran dan bagian permainan. Pada tampilan halaman awal juga terdapat tombol *top score* untuk menampilkan skor permainan tertinggi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

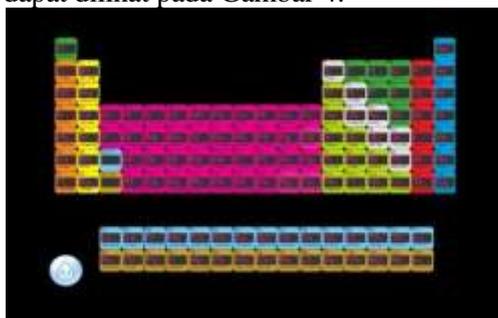


Gambar 2. Halaman Tampilan Awal



Gambar 3. Halaman Tampilan *Top Score*

Siswa dapat memilih bagian mana yang akan diakses atau dibuka dengan cara menekan tombol yang tersedia. Aplikasi Android ini dilengkapi dengan musik latar dan suara tombol saat dibuka atau ditutup yang dapat dihidupkan atau dimatikan. Ketika tombol materi pembelajaran pada halaman awal dipilih, aplikasi akan menampilkan gambar tabel periodik unsur yang diurutkan sesuai dengan nomor atomnya seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Materi Sistem Periodik Unsur

Tampilan tabel ini sama persis dengan tampilan pada buku teks pelajaran kimia materi sistem periodik unsur. Sama dengan pada buku teks, pewarnaan pada tabel sistem periodik unsur digunakan untuk menunjukkan pengelompokan suatu unsur. Keunggulan tabel sistem periodik unsur pada aplikasi Android ini dibandingkan dengan pada buku teks adalah pada interaktifnya. Pada buku teks, informasi mengenai suatu unsur pada tabel periodik unsur ditempatkan pada bagian lain dari buku sedangkan pada aplikasi Android tabel periodik unsur ini bersifat interaktif yaitu apabila suatu unsur disentuh dengan jari/ditekan maka akan menampilkan penjelasan detail mengenai unsur tersebut meliputi nomor atom, jumlah proton, densitas dan informasi lain seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Ketika tombol permainan dipilih/ditekan maka program aplikasi akan menampilkan halaman permainan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6. Aplikasi Android yang digunakan menawarkan tiga permainan dengan tingkat kesulitan yang bertingkat yaitu

Game 1 (yang paling mudah), *Game 2* dan *Game 3* (yang paling sulit). Untuk masing-masing permainan dapat dibuka dengan menekan simbol yang disediakan.

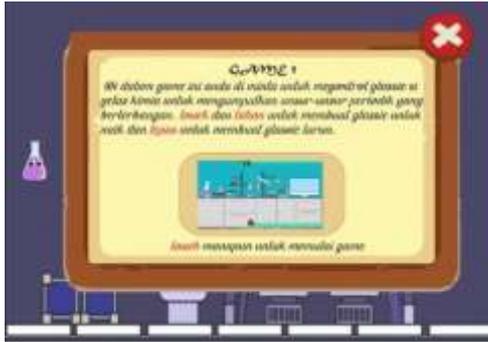


Gambar 5. Contoh Tampilan Informasi Detail Salah Satu Unsur

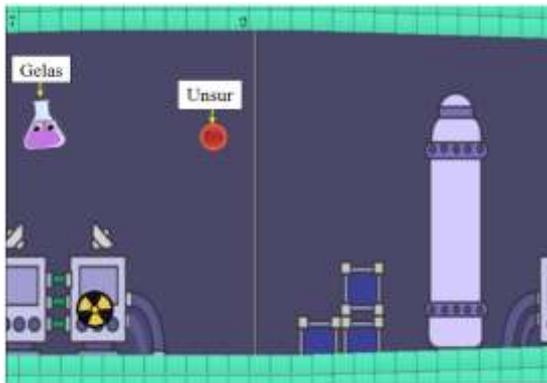


Gambar 6. Tampilan Halaman Awal Permainan

Dalam permainan *Game 1* ini siswa harus mengendalikan gambar gelas reaksi untuk menangkap unsur yang jatuh dari atas. Petunjuk permainan dapat dilihat pada Gambar 7 sedangkan tampilan permainan saat berlangsung dapat dilihat pada Gambar 8. Setiap kali pemain berhasil menangkap unsur yang jatuh maka akan mendapatkan skor sedangkan ketika ada unsur yang tidak tertangkap dan kemudian jatuh kebawah maka permainan akan selesai (*game over*) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9. Pemberian skor dan *game over* ini dilakukan untuk memberikan tantangan kepada siswa sehingga aplikasi Android lebih menarik bagi siswa [14].



Gambar 7. Tampilan Halaman Petunjuk Permainan untuk *Game 1*



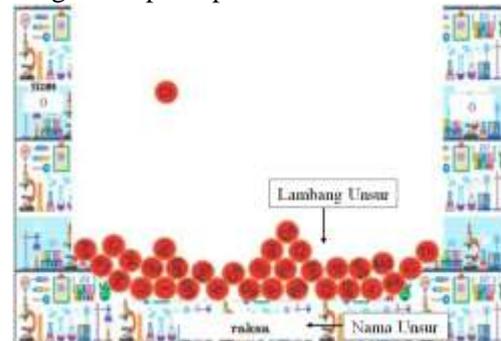
Gambar 8. Halaman Permainan *Game 1* Saat Sedang Berlangsung



Gambar 9. Tampilan Halaman *Game Over* untuk *Game 1*.

Permainan yang kedua, *Game 2*, ditujukan untuk mengasah ingatan siswa tentang lambang suatu unsur. Dalam permainan ini aplikasi Android akan menampilkan nama sebuah unsur pada sebuah kotak kemudian siswa harus memilih lambang unsur yang tersedia seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10. Apabila siswa berhasil menjawab dengan benar maka akan mendapatkan skor sedangkan apabila jawaban salah maka akan mengurangi nyawa pemain.

Ketika nyawa pemain habis maka akan *game over* yang tampilannya sama dengan tampilan pada Gambar 9.



Gambar 10. Tampilan Permainan *Game 2* Saat Sedang Berlangsung.

Permainan *Game 3* dibuat seperti kuis dengan soal pilihan ganda yang tampilannya dapat dilihat pada Gambar 11. Selain tingkat kesulitan soal, tantangan lain yang diberikan dalam permainan ini adalah waktu menjawab satu pertanyaan. Besarnya waktu yang diberikan dapat dilihat pada kotak sisi kanan halaman permainan. Pada permulaan permainan, siswa diberikan waktu 60 detik untuk menjawab pertanyaan. Apabila dalam waktu 60 detik siswa tidak berhasil menjawab pertanyaan maka akan *game over* namun apabila siswa berhasil menjawab pertanyaan dengan benar maka siswa akan mendapatkan skor dan waktu untuk mengerjakan pertanyaan berikutnya ditambah 5 detik dan begitu seterusnya. Ketika siswa sudah berhasil menjawab 10 pertanyaan dengan benar maka permainan akan berakhir.



Gambar 11. Halaman Permainan *Game 3* Saat Sedang Berlangsung.

3.2. Evaluasi Penggunaan Aplikasi Android

Setelah siswa selesai menggunakan semua fitur pada aplikasi Android yang dikenalkan maka dilakukan proses evaluasi untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap aplikasi Android yang digunakan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Jumlah total siswa SMA Muhammadiyah 5 Todanan kelas XI IPA ada 28 siswa yang semuanya dijadikan sampel dalam evaluasi ini. Kuesioner yang disiapkan berisi tujuh pernyataan meliputi: P1: Aplikasi mudah digunakan, P2: Tata letak yang menarik, P3: Bahasa yang

mudah dipahami, P4: Materi tidak membosankan, P5: Isi materi mudah dipahami, P6: Aplikasi ini dapat membantu mempelajari sistem periodik unsur, dan P7: Aplikasi ini dapat meningkatkan keinginan untuk belajar periodik unsur. Setiap siswa diminta untuk memilih alternatif jawaban dalam Skala *Likert* yang menunjukkan tingkat kesukaan. Ada lima alternatif jawaban beserta skornya yaitu SS: sangat setuju (skor 5), S: setuju (skor 4), N: Netral (skor 3), TS: Tidak Setuju (skor 2), dan STS: Sangat Tidak Setuju (skor 1). Hasil pengisian kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Pengisian Kuesioner dari Siswa

No	Nama	Jawaban Pernyataan						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	Siswa 1	S	S	S	N	N	SS	S
2	Siswa 2	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
3	Siswa 3	S	S	S	N	N	SS	S
4	Siswa 4	SS	S	SS	S	SS	SS	S
5	Siswa 5	SS	SS	S	S	SS	SS	S
6	Siswa 6	SS	SS	SS	SS	N	S	TS
7	Siswa 7	S	N	S	N	N	SS	SS
8	Siswa 8	SS	SS	S	S	S	SS	SS
9	Siswa 9	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
10	Siswa 10	N	S	S	S	S	S	S
11	Siswa 11	SS	SS	TS	N	SS	SS	SS
12	Siswa 12	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS
13	Siswa 13	SS	N	SS	S	S	SS	SS
14	Siswa 14	SS	SS	S	SS	S	SS	SS
15	Siswa 15	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS
16	Siswa 16	SS	SS	SS	S	S	SS	SS
17	Siswa 17	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS
18	Siswa 18	SS	SS	SS	N	SS	SS	SS
19	Siswa 19	SS	SS	S	S	SS	SS	SS
20	Siswa 20	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS
21	Siswa 21	SS	SS	S	S	SS	SS	SS
22	Siswa 22	N	S	S	S	S	S	N
23	Siswa 23	SS	S	S	N	S	S	S
24	Siswa 24	N	S	S	S	S	S	N
25	Siswa 25	SS	SS	SS	S	S	SS	SS
26	Siswa 26	SS	SS	S	S	SS	SS	SS
27	Siswa 27	SS	SS	S	N	S	S	S
28	Siswa 28	SS	SS	N	S	S	N	N

Nilai akhir untuk masing-masing pernyataan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus 1.

$$NA = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{S_m} \times 100\% \quad (1)$$

dengan NA adalah nilai akhir dalam persen untuk masing-masing pernyataan, i adalah indeks pengisi kuesioner, N adalah jumlah total pengisi kuesioner, S_i adalah skor isian jawaban responden yang ke- i , dan S_m adalah kemungkinan nilai total yang tertinggi untuk masing-masing pernyataan. Nilai S_m dihitung

dari skor maksimal yaitu 5 (jawaban SS) dikalikan jumlah total pengisi kuesioner. Karena jumlah pengisi kuesioner adalah 28 orang maka nilai S_m adalah 5×28 sama dengan 140. Hasil perhitungan NA untuk masing-masing pernyataan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitan Jawaban Kuisisioner dari Siswa dan Perhitungan Nilai Akhir (NA)

No.	Pernyataan	Jumlah Jawaban					$\sum S_i$	NA
		SS	S	N	TS	STS		
1	P1	20	4	4	0	0	128	91,42%
2	P2	17	8	3	0	0	126	90%
3	P3	8	19	0	1	0	121	86,42%
4	P4	7	14	6	1	0	111	79,28%
5	P5	13	10	5	0	0	120	85,71%
6	P6	22	6	0	0	0	134	95,71%
7	P7	18	7	2	1	0	124	88,57%
Rata-rata								88,15%

Hasil jawaban kuesioner pada Tabel 2 menunjukkan untuk pernyataan P7 (aplikasi ini dapat meningkatkan keinginan untuk belajar periodik unsur) mendapatkan NA 88,57% yang dapat diartikan aplikasi Android yang digunakan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Nilai akhir (NA) yang tertinggi dicapai oleh pernyataan P6 (aplikasi ini dapat membantu mempelajari sistem periodik unsur) yaitu 95,71%. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem aplikasi Android yang diperkenalkan layak dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran sistem periodik unsur. Rata-rata keseluruhan NA pada tahap evaluasi adalah 88,15% yang menunjukkan aplikasi Android yang digunakan mempunyai tingkat penerimaan yang tinggi di kalangan siswa.

Disamping kelebihan dan potensinya yang mampu meningkatkan minat belajar siswa, aplikasi android yang digunakan ini masih mempunyai kelemahan yaitu pada tampilan dan variasi interaktifnya yang ditunjukkan dengan masih cukup rendahnya NA untuk pernyataan P4 (materi tidak membosankan) yaitu sebesar 79,28%.

Kekurangan ini dapat digunakan untuk bahan perbaikan pada kegiatan selanjutnya.

Dalam artikel ini, aplikasi Android digunakan sebagai suplemen dalam kegiatan pembelajaran tatap muka. Untuk kegiatan kedepan aplikasi Android perlu diterapkan juga bersama-sama dengan sistem pembelajaran lain misalnya sistem pembelajaran *blended*.

4. KESIMPULAN

Dari tahapan pelaksanaan kegiatan dapat diambil kesimpulan yaitu penggunaan aplikasi Android dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang ditunjukkan dari nilai akhir skala *likert* pada tahap evaluasi sebesar 88,57%. Hasil evaluasi juga menunjukkan aplikasi ini dapat membantu mempelajari sistem periodik unsur dengan nilai akhir sebesar 95,71%. Namun aplikasi yang digunakan masih memiliki kelemahan dalam hal tampilan dan interaktifnya yang diindikasikan dengan masih cukup rendahnya nilai akhir evaluasi yaitu sebesar 79,28%. Kegiatan ini dapat dilanjutkan dengan penggunaan aplikasi Android yang lebih menarik dari sisi interaktifnya serta penggunaannya

bersama-sama dengan sistem pembelajaran lain misalnya sistem pembelajaran *blended*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Muhammadiyah 5 Todanan yang sudah bersedia menjadi mitra kegiatan.

REFERENSI

- [1] Supriyono H, Rahmadzani RF, Adhantoro MS, Susilo AK. Rancang bangun media pembelajaran dan game edukatif pengenalan Aksara Jawa “Pandawa”. In: *Prosiding The 4th University Research Colloquium 2016*. Pekalongan; 2016. P. 1-12.
- [2] Muryaroah S, Fajartia M. Pengembangan media pembelajaran berbasis Android dengan menggunakan aplikasi Adobe Flash CS 6 pada mata pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. 2017; 6(2): 79-83.
- [3] Mubarak IW, Kartika PC. Efektifitas penggunaan bahan ajar berbasis Android Nemo Bahasa Indonesia untuk mahasiswa Bipa tingkat pemula program darmasiswa Universitas Muhammadiyah Surabaya. *Metalingua Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 2019; 4(1): 15-24.
- [4] Supriyono H, Saputra AN, Sudarmilah E, Darsono R. Rancang bangun aplikasi pembelajaran Hadis untuk perangkat mobile berbasis Android. *Jurnal Informatika*. 2014; 8(2): 907-920.
- [5] Sari S, Anjani R, Farida I, Ramdhani MA. Using Android-based educational game for learning colloid material. *IOP Conference Series: Journal of Physics Conference Series*. 2017; 895(2017): 1-6.
- [6] Harianto A, Suryati, Khery Y. Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis Android untuk penumbuhan literasi sains siswa pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. *Hydrogen Jurnal Pendidikan Kimia*. 2017; 5(2): 35-47.
- [7] Zulfadhilah M, Hidayah N. Aplikasi penyusunan ikatan kimia berbasis Android sebagai media pembelajaran. *Jurnal Edik Informatika*. 2019; 6(1): 37-44.
- [8] Eliyawati, Agustin RR, Sya’bandari Y, Putri RAH. Smartchem: an Android application for learning multiple representations of acid-base chemistry. *Journal of Science Learning*. 2020; 3(3): 196-204.
- [9] Antrakusuma B, Masykuri M, Ulfa M. Validity of scientific based chemistry Android module to empower Science Process Skills (SPS) in solubility equilibrium. *IOP Conference Series: Journal of Physics Conference Series*. 2018; 1006(2018): 1-9.
- [10] Wardani S, Lindawati L, Kusuma SBW. The development of inquiry by using Android-system-based chemistry board game to improve learning outcome and critical thinking ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2017; 6(2): 196-205.
- [11] Fitriyana N, Wiyarsi A, Ikhsan J, Sugiyarto KH. Android-based-game and blended learning in chemistry: effects on students’ self-efficacy and achievement. *Cakrawala Pendidikan*. 2020; 39(3): 507-521.
- [12] Ulfa AM, Sugiyarto KH, Ikhsan J. The effect of the use of Android-based application in learning together to improve students’ academic performance. In: *AIP Conference Proceedings*. American Institute of Physics; 2017. P. 050008-1 – 050008-6.
- [13] Astiningsih AD, Partana CF. Android application supplement strengthening technology for chemistry learning construction of metacognition ability. *European Journal of Education Studies*. 2019; 6(2): 191-204.
- [14] Supriyono H, Rahmadzani RF, Adhantoro MS. Developing computer application for interactive Javanese letters learning. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 2019; 8(6): 3112-3119.