



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS, 10 (2), 2018, 235-242



Research Artikel

PENGEMBANGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA PADA PENGUNAAN APLIKASI COLOR GRAB DALAM PENENTUAN MASSA ZAT LARUTAN BERWARNA

DEVELOPING STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS IN USING COLOR GRAB APPLICATION TO DETERMINE THE MASS OF COLORED SOLUTION

Ferli Septi Irwansyah, Ida Farida, Ihda Fitriyati, Ila Susilawati

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Indonesia
ferli@uinsgd.ac.id

Abstract

The purpose of this study is to analyze the development of students science process skills on the determination mass of colored solution using color grab application. The method used in this research was classroom research with subjects of 33 students taking chemical separation course. The instrument used was student activity observation sheet, practicum worksheet, and checklist of student performance. The results showed the use of smartphones in the practice of determination mass of colored solution can develop students science process skills. The overall student science process skill is interpreted very well with an average score of 81, with acquisition of experimental plan value with value of 82, observed 92, interpreting data 84, concludes 66, and communicating 79. Student activity on experiments using smartphones as a whole is excellent with percentage of 96%.

Keywords: science process skills; smartphone; colored solution

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa pada penentuan massa zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color grab*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kelas pada mahasiswa mata kuliah kimia pemisahan sebanyak 33 orang. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi aktivitas mahasiswa, lembar kerja praktikum, dan daftar ceklis kinerja mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan *smartphone* dalam praktikum penentuan massa zat larutan berwarna dapat mengembangkan KPS mahasiswa. Keterampilan proses sains mahasiswa secara keseluruhan diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 81, dengan perolehan nilai pada indikator merencanakan percobaan 82, mengamati 92, menafsirkan data 84, menyimpulkan 66, dan mengomunikasikan 79. Aktivitas mahasiswa pada percobaan menggunakan *smartphone* secara keseluruhan sangat baik dengan persentase 96%.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains; *smartphone*; larutan berwarna

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/es.v10i2.7824>

PENDAHULUAN

Kimia merupakan ilmu yang berhubungan erat dengan gejala-gejala alam yang menarik, kegiatan praktikum yang menarik, dan pengetahuan yang bermanfaat untuk memahami sifat dan proses terjadinya alam semesta (Roehrig, 2004). Ilmu kimia erat dengan kegiatan praktikum di laboratorium yang seharusnya dapat menjelaskan sebab-sebab gejala alam terjadi sehingga mahasiswa dapat terlibat langsung dalam

melaksanakan pengamatan tersebut (Serway, 2009). Proses pembelajaran kimia seharusnya menitikberatkan pada pemberian pengalaman langsung dalam rangka meningkatkan keterampilan berpikir dan keterampilan proses sains (Farida, 2017).

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan yang dilakukan berdasarkan pada keterampilan dalam usaha mendapatkan sebuah penemuan, peserta didik akan mampu menemukan

dan mengembangkan fakta, konsep, sikap, dan nilai secara mandiri (Liandari *et.al*, 2017). Penyebab keterampilan proses sains peserta didik yang rendah diantaranya adalah rendahnya latar belakang sains, keterbatasan prasarana laboratorium, lebih menitikberatkan pada penguasaan konsep, dan proses pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses sains peserta didik (Kumala & Admoko, 2017).

Salah satu mata kuliah di perguruan tinggi program studi pendidikan kimia yang banyak melibatkan kegiatan praktikum adalah mata kuliah kimia analitik. Kimia analitik dibagi menjadi dua jenis, analisis kualitatif dan analisis kuantitatif (Day & Underwood, 2002). Kegiatan praktikum yang tergolong praktikum analisis kuantitatif salah satunya adalah analisis kadar konsentrasi dari analit berwarna dalam larutan yang dapat dilakukan melalui metode spektrofotometri atau kolorimetri (Knutson *et.al*, 2015).

Spektrofotometri atau kolorimetri biasanya dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-vis (Gee *et.al*. 2017). Ketersediaan alat-alat praktikum yang cukup canggih biasanya terkendala dalam hal pengadaan untuk kebutuhan laboratorium, termasuk spektrofotometer UV-vis yang jarang sekali dimiliki karena faktor harga yang relative mahal (Rusmawan *et.al*, 2011). Salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan alat tersebut yaitu dengan adanya sebuah metode untuk melakukan analisis kuantitatif massa dari analit berwarna dalam larutan menggunakan kamera *smartphone* (Knutson *et.al*, 2016).

Hadirnya *Smartphone* dengan teknologi yang canggih merupakan buah hasil dari perkembangan zaman yang membawa dampak di berbagai aspek kehidupan termasuk pada aspek pendidikan (Utami, 2017). Teknologi yang terus berkembang ini menuntut para guru untuk dapat memanfaatkan teknologi (Sari *et.al*, 2017). Hal ini dikarenakan guru memiliki peran dalam upaya menciptakan pembelajaran yang efektif sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Pitasari & Yunaningsih, 2017).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian bertujuan untuk memanfaatkan *smartphone* dalam

praktikum penentuan massa zat larutan berwarna dalam rangka mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa *smartphone* dapat digunakan dalam penentuan kadar zat, diantaranya *smartphone* digunakan untuk menentukan konsentrasi dari protein dengan melihat perubahan warnanya (Gee *et.al*, 2017), kamera *smartphone* digunakan untuk mengukur konsentrasi emas dalam sampel emas koloid yang tidak diketahui konsentrasinya (Campos *et.al*, 2016) dan aplikasi *smartphone* telah dikembangkan untuk penentuan konsentrasi pH dan nitrit secara simultan (Ruiz *et.al*, 2014), penelitian yang dilakukan oleh Bengtsson *et.al* (2014) menggunakan aplikasi *Color Grab* yang terinstal di *smartphone* untuk menentukan massa tembaga yang terlarut dalam larutan berwarna.

Selain hal tersebut, penelitian yang telah dilakukan mendapat respon baik dari peserta didik yang diharapkan dapat membantu mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Respon peserta didik tersebut antara lain bahwa mereka sangat tertarik dalam menggunakan *smartphone* di dalam laboratorium kimia ketika praktikum berlangsung dan mereka menganggap bahwa mengkombinasikan antara teknologi dan kimia adalah hal yang baik (Bengtsson *et.al*, 2014). Selain itu, manfaat lain dari pendekatan ini adalah bahwa peserta didik dapat melihat dengan mata mereka sendiri tentang apa yang mereka ukur dan yang mereka pahami walaupun tanpa menggunakan alat spektrofotometer (Montangero, 2015).

Percobaan di laboratorium ini memberi peserta didik kesempatan untuk bekerja dengan metode ilmiah, untuk mengumpulkan data, dan mengaturnya dalam grafik. Peserta didik sangat menikmati kegiatan di laboratorium ini karena mereka dapat menggunakannya *smartphone* sendiri untuk mengukur warna larutan. Percobaan ini menunjukkan kepada mereka bahwa mereka dapat mempelajari sains dengan alat yang selalu mereka miliki dan selalu ada bersama mereka. Ini juga merupakan cara yang baik untuk menunjukkan laboratorium dalam pandangan yang berbeda dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini tanpa harus membeli yang alat baru (Montangero, 2015).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian untuk memanfaatkan aplikasi *Color Grab* pada *smartphone* dalam praktikum penentuan kadar zat berwarna yang diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa melalui proses pembelajaran, menyelidiki keefektifan penggunaan *smartphone* dalam mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa pada konsep kimia, dan dapat dijadikan inovasi prosedur percobaan pada mata kuliah kimia analitik dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan penelitian kelas karena bertujuan untuk mengetahui keberhasilan mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran, mencari perkembangan dan ketercapaian kemampuan peserta didik (Arikunto, 2013). Desain ini digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitiannya yaitu melihat kemampuan dan kemajuan keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa pada praktikum penentuan kadar zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *Color Grab*.

Penelitian dilakukan di gedung laboratorium terpadu UIN Sunan Gunung Djati Bandung, ruang laboratorium pendidikan kimia. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan kimia semester VI yang sedang mengikuti mata kuliah kimia pemisahan yang terdiri dari 33 mahasiswa. Mahasiswa secara berkelompok melakukan praktikum penentuan massa larutan berwarna menggunakan aplikasi *Color Grab*. Praktikum dilakukan dengan berbantuan LKP yang diisi secara individual sebagai petunjuk untuk melakukan percobaan. Pelaksanaan praktikum dilakukan dengan pengelompokan mahasiswa secara acak.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktivitas mahasiswa, lembar kerja praktikum, dan daftar ceklis kinerja praktikum yang telah divalidasi oleh tiga dosen validator. Aktivitas mahasiswa selama pembelajaran diperoleh dari hasil lembar aktivitas mahasiswa dan penilaian KPS mahasiswa dilakukan melalui tiga data yang didapat dari

lembar kerja praktikum, daftar ceklis kinerja praktikum, dan laporan praktikum mahasiswa.

Pengolahan data diolah dengan tahapan berikut : memberi skor mentah terhadap setiap jawaban mahasiswa berdasarkan kriteria penilaian pada rubrik dan mengubah skor mentah ke dalam bentuk nilai menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan :

- NP = nilai persen yang dicari atau yang diharapkan
 R = jumlah skor yang diperoleh
 SM = skor maksimum ideal
 100 = bilangan tetap (Purwanto, 2009).

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasi pada tabel 1 mengenai skala kemampuan mahasiswa (Arikunto, 2013).

Tabel 1. Skala Kemampuan Mahasiswa

Nilai	Kategori Kemampuan
80-100	Sangat baik
70-79	Baik
60-69	Cukup
50-59	Kurang
0-49	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis KPS mahasiswa secara keseluruhan mencakup indikator-indikator KPS yang diukur, di antaranya merancang percobaan, mengamati, menafsirkan data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Hasil analisis ketercapaian indikator KPS mahasiswa didapat berdasarkan rata-rata nilai kelompok, hal ini dilakukan karena dalam pengerjaan lembar kerja dan laporan dikerjakan secara berkelompok. Hasil analisis KPS mahasiswa secara keseluruhan berdasarkan rata-rata dari sebelas kelompok yang menjadi subjek penelitian diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 81, disajikan dalam tabel 2 mengenai analisis indikator KPS mahasiswa yang dikembangkan.

Selain dilakukan penilaian KPS mahasiswa seperti pada tabel 2, dilakukan pula penilaian kinerja mahasiswa yang memuat indikator KPS mengamati. Pengambilan nilai dilakukan secara individu karena penilaian kinerja saat praktikum

dilakukan secara individu pula, kemudian untuk menganalisis ketercapaian indikator mengamati pada KPS, mahasiswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokkan ini didasarkan pada nilai prestasi mahasiswa pada mata kuliah kimia analitik 1. Hasil analisis KPS mahasiswa dalam kinerja praktikum disajikan pada tabel 3 mengenai analisis indikator KPS mahasiswa berdasarkan penilaian kinerja untuk mengukur indikator mengamati.

Tabel 2. Analisis Indikator KPS Mahasiswa yang Dikembangkan

No	Indikator keterampilan proses sains	Nilai rata-rata	Interpretasi
1	Merancang percobaan	82	Sangat baik
2	Mengamati	92	Sangat baik
3	Menafsirkan data	84	Sangat baik
4	Menyimpulkan	66	Cukup
5	Mengomunikasikan	79	Baik
	Rata-rata	81	Sangat baik

Tabel 3. Analisis Indikator KPS Mahasiswa Berdasarkan Penilaian Kinerja untuk Mengukur Indikator Mengamati

No	Kelompok prestasi	Nilai Rata-rata KPS mengamati	Interpretasi
1	Tinggi	91	Sangat baik
2	Sedang	93	Sangat baik
3	Rendah	91	Sangat baik
	Rata-rata	92	Sangat baik

Indikator KPS “merancang percobaan” ditinjau pada saat mahasiswa menentukan tujuan percobaan, prinsip percobaan, menentukan alat dan bahan serta *Material Safety Data Sheet* (MSDS) bahan yang digunakan, dan diagram alir prosedur yang akan dilakukan secara mandiri tanpa dibimbing oleh peneliti. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Afifuddin (2005), kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam merancang percobaan yaitu menentukan masalah atau objek yang akan diteliti, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, sumber data atau informasi, cara analisis, langkah-langkah untuk memperoleh informasi, alat dan bahan yang akan digunakan dan sumber kepustakaan, serta menentukan cara melakukan penelitian.

Berdasarkan jawaban lembar kerja praktikum (LKP) yang sesuai dengan keterampilan merancang percobaan menunjukkan bahwa KPS mahasiswa pada indikator merencanakan percobaan

diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 82.

Berdasarkan jawaban mahasiswa, kekeliruan dalam indikator menentukan tujuan adalah tidak menuliskan tujuan utama dari percobaan yang sesuai dengan petunjuk praktikum yang diberikan yakni menentukan massa zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color grab*, menghitung persen kesalahan dan persen akurasi massa zat.

Pada indikator menentukan prinsip percobaan didapat kekeliruan dari kesesuaian antara prinsip dengan tujuan percobaan, banyak yang menuliskan prinsip terlalu melebar seperti prosedur percobaan tetapi kurang spesifik dalam pencapaian tujuan percobaan.

Pada indikator menuliskan alat-alat dan bahan didapat kekeliruan tidak menuliskan beberapa alat yang digunakan dalam percobaan seperti tidak menyebutkan *smartphone* kemudian banyak yang tidak menuliskan bahan larutan sampel yang akan diuji.

Pada indikator menuliskan prosedur percobaan dalam bentuk diagram alir terdapat kekeliruan dari sistematika penulisan yang kurang lengkap.

Indikator KPS “mengamati” ditinjau pada saat mahasiswa menuliskan data pengamatan berdasarkan praktikum penentuan massa zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color grab* dan pada saat mahasiswa melakukan percobaan. Hal ini sesuai yang diungkapkan Duruk *et.al* (2017). Bahwa pengamatan dapat dilakukan dalam dua dimensi secara kualitatif dan kuantitatif. Properti kualitatif suatu zat seperti warna, bentuk, dan penciumannya diamati dalam pengamatan kualitatif. Pengamatan kuantitatif berkaitan dengan jumlah seperti jumlah atau nilai yang diukur menggunakan alat ukur.

Berdasarkan jawaban lembar kerja praktikum (LKP) yang sesuai dengan keterampilan mengamati menunjukkan bahwa KPS mahasiswa pada indikator mengamati diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 92. Berdasarkan hasil analisis daftar ceklis kinerja mahasiswa pada ketiga diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 92.

Seluruh mahasiswa pada dasarnya sudah baik dalam keterampilan mengamati, namun beberapa mahasiswa tidak menuliskan data pengamatan secara lengkap sesuai dengan apa yang diamatinya. Terdapat beberapa hal penting pada pengamatan yang tidak dituliskan oleh mahasiswa seperti tidak menuliskan nilai H yang didapat dari pembacaan aplikasi *color grab*.

Indikator KPS “menafsirkan data” ditinjau pada saat mahasiswa membuat grafik keterhubungan antara nilai H dengan massa zat, menentukan massa zat yang dicari, menghitung persen kesalahan dan persen akurasi hasil yang didapatkan dari percobaan penentuan massa zat menggunakan aplikasi *color grab*, serta menuliskan dua kelebihan dan dua kekurangan dari penggunaan aplikasi *color grab* pada praktikum penentuan massa zat. Peserta didik dalam hal ini harus menggunakan tabel dan grafik untuk menganalisis dan menyintesis data sehingga dapat menyusun kesimpulan mereka dan menyelidikinya dengan cara yang terorganisir (Duduk *et.al*, 2017).

Berdasarkan jawaban lembar kerja praktikum (LKP) yang sesuai dengan keterampilan menafsirkan data menunjukkan bahwa KPS mahasiswa pada indikator menafsirkan data diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 84. Seluruh mahasiswa pada dasarnya sudah baik dalam keterampilan menafsirkan data. Namun, terdapat kekeliruan diantaranya yaitu, salah dalam melakukan perhitungan penentuan massa zat maupun dalam menghitung persen kesalahan dan persen akurasi massa yang didapatkan serta kurang lengkap dalam menuliskan kelebihan dan kekurangan dari penggunaan aplikasi *color grab*.

Indikator KPS “menyimpulkan” ditinjau pada saat mahasiswa menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan percobaan. Berdasarkan kesimpulan yang dituliskan mahasiswa dalam laporan percobaan menunjukkan bahwa KPS mahasiswa pada indikator menyimpulkan diinterpretasikan cukup dengan nilai rata-rata 66.

Banyak mahasiswa yang salah dalam menuliskan tujuan percobaan sehingga berdampak pula pada salahnya membuat kesimpulan percobaan. Serta terdapat jawaban yang tidak

sesuai antara tujuan percobaan dengan kesimpulan, seperti tujuan percobaan mengenai penggunaan aplikasi *color grab* dalam menentukan nilai H, namun membuat kesimpulan mengenai hasil massa zat untuk masing-masing sampel larutan berwarna.

Indikator KPS “mengomunikasikan” ditinjau dari hasil laporan percobaan yang telah dikerjakan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan. Laporan menunjukkan keterampilan mengomunikasikan secara tulisan. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Hidayah *et.al* (2017) bahwa mengomunikasikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu mengomunikasikan secara lisan dan mengomunikasikan secara tertulis dalam bentuk laporan hasil percobaan.

Berdasarkan laporan percobaan yang telah dibuat menunjukkan bahwa KPS mahasiswa pada indikator mengomunikasikan diinterpretasikan baik dengan nilai rata-rata 79. Seluruh mahasiswa pada dasarnya sudah baik dalam keterampilan mengomunikasikan, sudah membuat laporan percobaan sesuai dengan format yang ada pada petunjuk LKP serta mahasiswa dapat mengomunikasikan apa yang diperoleh dari percobaan dengan baik.

Aktivitas mahasiswa pada percobaan menggunakan *smartphone* secara keseluruhan sangat baik dengan persentase 96%. Rincian data observasi aktivitas mahasiswa diperlihatkan pada Tabel 4.

Berdasarkan pengamatan observer pada percobaan penentuan massa zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *smartphone*, mahasiswa dapat bekerja secara mandiri dan bekerja sesuai tata tertib yang berlaku di laboratorium. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan *smartphone* pada saat melakukan percobaan bahwa umpan balik peserta didik terhadap percobaan menggunakan *smartphone* cukup baik diantaranya metode ini berbeda dari kegiatan lain di laboratorium, perpaduan antara kimia dan teknologi adalah hal mengejutkan, prosedur percobaannya mudah dipahami dan diikuti, sangat menarik untuk penggunaan *smartphone* dalam laboratorium kimia, peserta didik sangat senang menggunakan *smartphone* selama di laboratorium, dan menurut peserta didik

penggabungkan antara kimia dan teknologi merupakan hal yang sangat luar biasa (Bengtsson *et.al*, 2014).

Tabel 4. Analisis Observasi Aktivitas Mahasiswa

No	Aspek yang diobservasi	Perse n nilai rata-rata	Interpret asi
1	Mahasiwa aktif dalam melakukan percobaan	100%	Sangat baik
2	Mahasiswa aktif dalam melaporkan data sesuai dengan kenyataan atau sesuai dengan apa yang diamati	100%	Sangat baik
3	Mahasiswa aktif dalam menulis data sesuai dengan hasil percobaan	100%	Sangat baik
4	Mahasiswa aktif dalam mentaati tata tertib praktikum	100%	Sangat baik
5	Mahasiswa aktif dalam melaksanakan pembagian tugas yang dilakukan dalam kelompoknya	100%	Sangat baik
6	Mahasiswa aktif dalam menyelesaikan pekerjaan sampai tuntas	100%	Sangat baik
7	Mahasiswa aktif dalam menghargai pendapat teman	100%	Sangat baik
8	Mahasiswa aktif dalam membersihkan alat-alat percobaan	100%	Sangat baik
9	Mahasiswa aktif dalam mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditetapkan	100%	Sangat baik
10	Mahasiswa aktif dalam mengumpulkan hasil pekerjaan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan	58%	Kurang baik
	Rata-rata	96%	Sangat baik

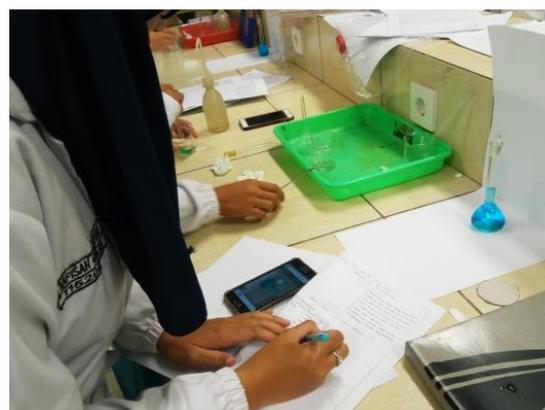
Aktivitas mahasiswa dalam melakukan percobaan diawali dengan pembuatan larutan standar $CuSO_4$ dan $NiSO_4$ pada percobaan. Mahasiswa bekerja secara mandiri dalam melakukan pembagian tugas dengan anggota kelompok yang lain. Selanjutnya mahasiswa menyiapkan rangkaian alat berupa penempatan

kertas HVS putih sebagai latar belakang dan alas dari labu volumetrik yang akan diisi larutan untuk ditentukan nilai H yang terbaca pada aplikasi *color grab*. Semua kelompok membuat rangkaian alat dengan syarat-syarat yang sesuai dengan petunjuk pada LKP. Setelah larutan standar dan rangkaian alar telah siap, mahasiswa melakukan pengukuran nilai H dengan menggunakan aplikasi *color grab* pada *smartphone* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas Mengukur Nilai H dengan Aplikasi *Color Grab*

Selain mengukur nilai H, mahasiswa juga aktif aktif dalam melaporkan data sesuai dengan kenyataan atau sesuai dengan apa yang diamati dan aktif dalam menulis data sesuai dengan hasil percobaan dengan mencatat nilai H yang didapatkan dan *mescreenshots* hasil pembacaan nilai H pada aplikasi. Aktivitas pengamatan yang dilakukan mahasiswa ditunjukkan pada gambar 2 dan 3.



Gambar 1. Aktivitas Mencatat Hasil Pengamatan

Pada Gambar 3 terlihat ketika proses *mescreenshots* hasil pembacaan nilai H pada aplikasi dilakukan oleh dua orang, hal ini karena prosesnya sedikit sulit karena *smartphone* yang digunakan akan sensitive pembacaan nilai H nya jika terkena sedikit gerakan. Setelah larutan standar

diukur nilai H nya dengan aplikasi, dilanjutkan pengukuran sampel yang akan dicari massanya dengan menggunakan aplikasi pula seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Setelah semua prosedur telah dilakukan, mahasiswa aktif dalam pembagian tugas merapikan seluruh alat-alat dan bahan yang digunakan ketika praktikum.



Gambar 3. Aktivitas Menscreenshots Hasil Pembacaan Aplikasi

Aktivitas mahasiswa pada saat mengerjakan tugas sudah sangat baik, namun dalam pengumpulan tugas berupa laporan praktikum terdapat beberapa mahasiswa yang tidak mengumpulkan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan. Hal ini terlihat pada data dalam mengumpulkan hasil pekerjaan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan dengan persentase 58% artinya mahasiswa kurang baik dalam aktivitas pengumpulan hasil pekerjaannya. Hal ini bisa disebabkan karena beberapa faktor. Salah satunya adalah motivasi yang berasal dalam diri sendiri. Menurut Dalyono (2001) motivasi yang berasal dari dalam diri sendiri dapat menumbuhkan kesadaran akan pentingnya sesuatu, dalam hal ini pentingnya pengumpulan tugas sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Peneliti melihat pelaksanaan praktikum memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan dirinya, selain keaktifan dalam pembelajaran serta kemandirian yang dibangun selama proses pembelajaran, penggunaan *smartphone* dapat membantu mengatasi ketiadaan instrumen canggih sehingga mahasiswa tetap dapat mengembangkan KPS dan memanfaatkan buah perkembangan teknologi berupa aplikasi yang inovatif.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa observasi aktivitas mahasiswa pada penentuan massa zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color grab* secara keseluruhan sangat baik dengan persentase 96%. Keterampilan proses sains mahasiswa pada penentuan massa zat larutan berwarna secara keseluruhan diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata sebesar 81. KPS mahasiswa pada indikator merencanakan percobaan interpretasi sangat baik (82), mengamati interpretasi sangat baik (92), menafsirkan data interpretasi sangat baik (84), menyimpulkan interpretasi cukup (66), dan mengomunikasikan interpretasi baik (79). Pada indikator mengamati berdasarkan kinerja mahasiswa secara keseluruhan diinterpretasikan sangat baik dengan nilai rata-rata 92%.

Penggunaan *smartphone* dapat membantu mengembangkan KPS mahasiswa dengan adanya penggunaan *smartphone* sebagai alternatif instrumen canggih. Oleh sebab itu, penggunaan *smartphone* yang akan diterapkan dalam penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan lagi untuk prosedur penentuan kadar yang lebih aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga, indikator KPS yang akan dikembangkan pun dapat lebih banyak lagi. Selain hal tersebut, indikator KPS menyimpulkan perlu dikembangkan lagi, diharapkan peserta didik dapat mengaitkan tujuan percobaan dengan kesimpulan yang hendak dibuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada LP2M (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah mendanai sehingga penelitian ini dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin. 2005. *Perencanaan dan Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bengtsson D, Jónás L, Montangero M, Gajdosné M. 2014. How Deep Is Your Blue?—Coloured Chemistry with Smartphones, *I*(1),

- Campos AR, Knutson CM, Knutson TR, Mozzetti AR, Haynes CL, Penn RL. 2016. Quantifying Gold Nanoparticle Concentration in a Dietary Supplement Using Smartphone Colorimetry and Google Applications. *Journal of Chemical Education*, 93(2), 318–321.
- Dalyono M. 2001. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Duruk U, Akgün A, Doğan C, Gülsuyu F. 2017. Examining the Learning Outcomes Included in the Turkish Science Curriculum in Terms of Science Process Skills: A Document Analysis with Standards-Based Assessment. *International Journal Of Environmental and Science Education*, 12(2), 117–142.
- Farida I. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.
- Gee CT, Kehoe E, Pomerantz WCK, Penn RL. 2017. Quantifying Protein Concentrations Using Smartphone Colorimetry: A New Method for an Established Test. *Journal of Chemical Education*, 94(7), 941–945.
- Hidayah N, Arifuddin M, dan Mahardika AI. 2017. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Percobaan, 5(2), 198–212.
- Knutson TR, Knutson CM, Mozzetti AR, Campos AR, Haynes CL, Penn RL. 2015. A Fresh Look at the Crystal Violet Lab with Handheld Camera Colorimetry. *Journal of Chemical Education*, 92(10), 1692–1695.
- Kumala CI, Admoko S. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pemanasan Global untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Kedungwaru Candra Indi Kumala, Setyo Admoko, 6(3), 106–112.
- Liandari E, Siahaan P, Kaniawati I. 2017. Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan dan Menguji Hipotesis melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains dengan Metode Praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 50–55.
- Lopez-Ruiz N, Curto, VF, Erenas MM, Benito-Lopez F, Diamond D, Palma AJ, Capitan-Vallvey L F. 2014. Smartphone-based simultaneous pH and nitrite colorimetric determination for paper microfluidic devices. *Analytical Chemistry*, 86(19), 9554–9562.
- Montangero M. 2015. Determining the Amount of Copper(II) Ions in a Solution Using a Smartphone. *Journal of Chemical Education*, 92(10), 1759–1762.
- Pitasari R, Yunaningsih A. 2017. Peningkatan Keterampilan Generik Sains Siswa Melalui Task Based Learning Pada Larutan Buffer. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(1), 1–7.
- Purwanto N. 2009. *Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Roehrig GH. 2004. Inquiry Teaching in High School Chemistry Classrooms: The Role of Knowledge and Beliefs. *Journal of Chemical Education*, 81(1510–1516), 10.
- Rusmawan CA, Onggo D, Mulyani I. 2011. Analisis Kolorimetri Kadar Besi(III) dalam Sampel Air Sumur dengan Metoda Pencitraan Digital. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran Dan Sains, 2011*(Snips), 1–6.
- Sari S, Hidayat RY. 2017. Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Praktikum Jenis-Jenis Koloid: Pendekatan Sainstifik. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(1), 32–37.
- Serway J. 2009. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Utami R. 2017. Pengembangan Bahan e-LKS Berbasis Metakognisi Menggunakan 3D Page Flip pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit di Kelas X MIPA SMAN 1 Muaro Jambi.