

PENGEMBANGAN SuCA (SOLUTION CALCULATOR APPLICATION)

BERBASIS ANDROID SEBAGAI ALAT BANTU GURU

DALAM MEMPERSIAPKAN PRAKTIKUM KIMIA

Skripsi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh :
Zainal Arif Subekti
16670043

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2141/Un.02/DT/PP.00.9/12/2020

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan SuCA (Solution Calculator Application) Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum Kimia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ZAINAL ARIF SUBEKTI
Nomor Induk Mahasiswa : 16670043
Telah diujikan pada : Rabu, 16 Desember 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 56154a2f891d2



Penguji I

Khamadinal, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 5612c916440



Penguji II

Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 56160d0007f1



Yogyakarta, 16 Desember 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 561a2a75d192

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Zainal Arif Subekti

NIM : 16670043

Judul Skripsi : Pengembangan SuCA (*Solution Calculator Aplication*) Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum Kimia

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/ tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 10 Desember 2020
Pembimbing,



Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
NIP. 19860702 201101 1 014

NOTA DINAS KONSULTAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-04/R0



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Zainal Arif Subekti

Kepada

*Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta*

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

*Nama : Zainal Arif Subekti
NIM : 16670043
Judul skripsi : Pengembangan SuCA (Solution Calculator Application) Berbasis
Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum
Kimia*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Yogyakarta, 23 Desember 2020
Konsultan I*

*Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002*

NOTA DINAS KONSULTAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-04/R0



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Zainal Arif Subekti

*Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta*

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

*Nama : Zainal Arif Subekti
NIM : 16670043
Judul skripsi : Pengembangan SuCA (Solution Calculator Application) Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum Kimia*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Yogyakarta, 23 Desember 2020
Konsultan II*

*Laili Nailul Muna, M.Sc.
NIP. 19910820 201903 2 018*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zainal Arif Subekti
NIM : 16670043
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan SuCA (*Solution Calculator Application*) Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum Kimia” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Kemudian sependek pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Desember 2020

Peneliti,



Zainal Arif Subekti

NIM. 16670043

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

Kepintaran adalah anugerah tuhan yang tak pantas untuk
dibanggakan, karena merasa pintar adalah awal dari
kebodohan.

(Zainal Arif Subekti)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohiim

Untaian pertama, peneliti haturkan puji syukur kepada Allah SWT, karena tanpa rahmat dan ridho-Nya skripsi ini tidak akan pernah dapat terselesaikan. Untaian kedua, peneliti lantunkan shalawat dan salam kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya baik di dunia maupun akhirat.

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta, atas doa-doa, nasihat, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga.
2. Teman – teman duduk, segenap keluarga besar Nitrogen, yang telah memberikan dukungan dan waktunya untuk berjuang bersama.
3. Terakhir, untuk almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan pengalaman dan berbagai ilmu yang berharga.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur peneliti haturkan kepada Allah SWT atas taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “*Pengembangan SuCA (Solution Calculator Application) Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Guru dalam Mempersiapkan Praktikum Kimia*” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya baik di dunia maupun di akhirat.

Alhamdulillah, skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Terelesaiannya penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari kontribusi dari berbagai pihak baik secara spiritual, moral, pikiran maupun material. Oleh karena itu, peneliti haturkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu, yaitu :

1. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi serta Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Kaprodi Pendidikan Kimia, yang telah memberikan ijin, waktu, dan kesempatan untuk penulisan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, kesempatan, arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc. selaku ahli instrumen, Bapak Agus Kamaludin, M. Pd selaku ahli media, dan Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc., selaku ahli materi atas penilaian dan masukannya sehingga produk dapat memiliki kualitas yang baik..
6. Segenap karyawan Tata Usaha Prodi Pendidikan Kimia serta karyawan Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi, yang telah meluangkan waktu maupun energinya untuk membantu administrasi selama proses penelitian ini berlangsung.

7. Ibu Sri Umi Hidayati, S.Pd.Si., Ibu Retno Ariyani, S.Pd., Bapak Pandu Ridzaniyanto, S.Pd., Bapak Roudloh Muna Lia, M.Pd., dan Ibu Muhammad Riza, S.Pd selaku guru kimia yang telah meluangkan waktunya memberikan nilai dan masukan produk penelitian.
8. Anisatul Insiroh, Yuni Nur Anisha, dan Aslam Hanif selaku *peer reviewer* yang telah memberikan masukan terhadap produk.
9. Segenap dosen Pendidikan Kimia serta dosen Fakultas Sains dan Teknologi, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, atas seluruh ilmu yang telah disalurkan selama proses perkuliahan di universitas.
10. Kedua orang tua dan keluarga, yang telah memberikan dukungan baik secara psikis, spiritual, maupun material, sehingga peneliti dalam menempuh pendidikan hingga detik ini.
11. Desi Nur Istanti dan Maula Febriyanti Arfani yang telah meluangkan waktu maupun pikirannya untuk membantu berbagai proses selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
12. Seluruh sahabat-sahabat Pendidikan Kimia angkatan 2016 untuk dukungan, kebersamaan, pengalaman, dan berbagai kenangan yang tercipta selama belajar di universitas.
13. Seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik untuk apa yang diberikan kepada peneliti selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Menyadari bahwa kesempurnaan bukanlah wilayah manusia, maka dengan segala kerendahan hati, segala kritik dan saran selalu diterima demi perbaikan skripsi ini ke arah yang lebih baik. Teriring harapan, semoga apa yang dilakukan peneliti dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 14 Desember 2020

Peneliti,

Zainal Arif Subekti

NIM. 16670043

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Pengembangan	6
D. Spesifikasi Produk.....	6
E. Manfaat Penelitian	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	8
G. Definisi Istilah.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Kalkulator	11
2. Android dalam Pendidikan	12
3. Aplikasi Android.....	14
4. Praktikum Pembelajaran Kimia	16
5. Pembuatan Larutan.....	18

B.	Kajian Penelitian yang Relevan	23
C.	Kerangka Pikir	26
D.	Pertanyaan Penelitian	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	28
A.	Model Pengembangan	28
B.	Prosedur Pengembangan	29
1.	Penelitian dan Pengumpulan Data (<i>Research and Information Collecting</i>).....	31
2.	Perencanaan (<i>Planning</i>).....	32
3.	Pengembangan Draf Produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>) ..	33
4.	Uji Coba Lapangan Awal (<i>Preliminary Field Testing</i>).....	34
5.	Merevisi Hasil Uji Coba (<i>Main Product Revision</i>).....	34
C.	Penilaian Produk	35
1.	Desain Penilaian.....	35
2.	Subjek Penilai	35
3.	Jenis Data.....	36
4.	Instrumen Pengumpulan Data.....	37
5.	Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A.	Hasil Pengembangan Produk.....	43
1.	Penelitian dan Pengumpulan Data (<i>Research and Information Collecting</i>).....	43
2.	Perencanaan (<i>Planning</i>).....	46
3.	Pengembangan Draf Produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>) ..	51
4.	Uji Coba Lapangan Awal (<i>Preliminary Field Testing</i>).....	54
5.	Merevisi Hasil Uji coba (<i>Main Product Revision</i>).....	55
B.	Hasil Penilaian Produk	55
1.	Penilaian Kualitas Produk Oleh Ahli Materi	56
2.	Penilaian Kualitas Produk Oleh Ahli Media	58
3.	Penilaian Kualitas Produk Oleh Pengguna (Guru Kimia).....	61
4.	Revisi I.....	65
5.	Revisi II	68
6.	Revisi III.....	68

7. Revisi IV	69
C. Kajian Produk Akhir	70
1. Menu Utama	70
2. Petunjuk Penggunaan	71
3. Larutan dari Padatan.....	72
4. Larutan dari Larutan.....	75
5. Pengenceran Larutan	78
6. Konversi Konsentrasi	80
7. Pembuatan Ppm Logam.....	82
8. Tentang Aplikasi.....	85
BAB V_PENUTUP	88
A. Kesimpulan Produk.....	88
B. Keterbatasan Penelitian	89
C. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA	91



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan dan Persamaan Penelitian yang Relevan	25
Tabel 3.1 Kisi-kisi instrumen validasi produk untuk ahli materi	38
Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen validasi produk untuk ahli media	38
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen respon penilaian guru kimia	39
Tabel 3.4 Konversi data kualitatif ke kuantitatif	39
Tabel 3.5 Konversi data kuantitatif ke kualitatif	40
Tabel 4.1 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi terhadap aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	56
Tabel 4.2 Data Hasil Validasi oleh Ahli Media terhadap aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	59
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Kualitas oleh Pengguna terhadap Aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan	31
Gambar 3.2 Prosedur penelitian dan pengembangan	33
Gambar 4.1. Bagan alur aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”.....	49
Gambar 4.2 Bagan alur aplikasi SuCA setelah direvisi	68
Gambar 4.3 Tampilan layar menu utama aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	71
Gambar 4.4 Tampilan layar dua dari delapan halaman menu petunjuk penggunaan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	72
Gambar 4.5 Tampilan layar menu larutan dari padatan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ” sebelum dan saat digunakan	73
Gambar 4.6 Tampilan layar fitur pilih bahan padatan pada menu larutan dari padatan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	74
Gambar 4.7 Tampilan layar sub menu tambah padatan pada menu larutan dari padatan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	75
Gambar 4.8 Tampilan layar menu larutan dari larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ” sebelum dan saat digunakan	76
Gambar 4.9 Tampilan layar fitur pilih bahan larutan pada menu larutan dari larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	77
Gambar 4.10 Tampilan layar sub menu tambah larutan pada menu larutan dari larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	78
Gambar 4.11 Tampilan layar menu pengenceran larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ” sebelum dan saat digunakan	79
Gambar 4.12 Tampilan layar fitur pilih satuan pada menu pengenceran larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	80
Gambar 4.13 Tampilan layar menu konversi konsentrasi aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ” sebelum dan saat digunakan	81
Gambar 4.14 Tampilan layar fitur pilih satuan pada menu pengenceran larutan aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ”	82
Gambar 4.15 Tampilan layar menu pembuatan ppm logam aplikasi SuCA “ <i>Solution Calculator Application</i> ” sebelum dan saat digunakan	83

Gambar 4.16 Tampilan layar fitur pilih logam dan pilih padatan pada menu pembuatan ppm logam aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” 84

Gambar 4.17 Tampilan layar sub menu tambah logam pada menu pembuatan ppm logam aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” 85

Gambar 4.18 Tampilan layar menu tentang aplikasi dari aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” 86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kerja	96
Lampiran 2 Subjek Penelitian	108
Lampiran 3 Instrumen Penelitian	110
Lampiran 4 Surat Pernyataan	147
Lampiran 5 Perhitungan	159
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup	187



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

PENGEMBANGAN SuCA (*SOLUTION CALCULATOR APLICATION*) BERBASIS ANDROID SEBAGAI ALAT BANTU GURU DALAM MEMPERSIAPKAN PRAKTIKUM KIMIA

Oleh:

Zainal Arif Subekti

16670043

Kimia adalah salah satu mata pelajaran yang menuntut adanya perpaduan antara eksperimen dan teori. Praktikum atau eksperimen di sekolah merupakan kegiatan pembelajaran yang berfungsi untuk menguji atau membuktikan suatu teori, sehingga kegiatan praktikum tidak bisa dilepaskan dari pembelajaran kimia. Namun pada pelaksanaannya ternyata masih banyak kendala dalam kegiatan praktikum. Salah satu kendala yang umum terjadi adalah keterbatasan waktu untuk mata pelajaran kimia. Selain itu, sekolah yang belum memiliki laboran mengakibatkan guru harus mempersiapkan praktikum sendiri. Persiapan praktikum memerlukan beberapa tahap, mulai dari menyusun petunjuk praktikum sampai menyiapkan bahan yang digunakan dalam praktikum. Bahan praktikum kebanyakan berbentuk larutan, sehingga harus dilakukan proses pembuatan larutan bahan. Padahal pembuatan larutan ini harus melalui perhitungan yang cukup rumit, sehingga tidak dapat dilakukan dengan cepat.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian dan pengembangan dari Borg dan Gall, yang mencakup lima tahapan yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal, dan (5) revisi hasil uji coba lapangan awal. Produk *direview* oleh tiga orang *peer reviewer*, dan divalidasi oleh dua orang ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Kualitas produk dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan lima pengguna (guru kimia). Penilaian kualitas produk dilakukan menggunakan angket berstruktur dengan skala likert empat kategori yaitu sangat baik (SB), baik (B), kurang (K), dan sangat kurang (SK).

Produk yang dikembangkan merupakan aplikasi kalkulator untuk membuat larutan kimia berbasis android. Aplikasi ini berisi lima menu utama, yaitu kalkulator untuk membuat larutan dari bahan dasar padatan, membuat larutan dari bahan dasar larutan, menghitung pengenceran larutan, mengkonversi konsentrasi, dan membuat larutan logam dengan konsentrasi ppm dari bahan dasar padatan. Hasil penilaian produk oleh ahli materi menunjukkan kualitas produk sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 78,6%. Sedangkan dari ahli media diperoleh kesimpulan bahwa kualitas produk sangat baik dengan persentase keidealan 95,3%. Sedangkan penilaian dari pengguna (guru kimia) menunjukkan kualitas produk sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 83,3%

Kata Kunci: praktikum kimia, kalkulator larutan, aplikasi android.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Islam merupakan agama yang sangat perhatian dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Agama Islam mendorong agar umatnya selalu menuntut ilmu, dan Al-Quran juga menjadi sumber ilmu serta inspirasi bagi berbagai disiplin ilmu pengetahuan dan teknologi (Qutub, 2011). Allah berfirman dalam Q.S Al-Mujadalah (58) ayat 11 :

يَأَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱ (المجادلة/58:11)

Artinya :

“... Dan apabila dikatakan “Berdirilah kamu” maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

Ayat tersebut menjelaskan begitu tingginya nilai ilmu dalam peradaban manusia hingga ditegaskan dalam Al-Quran akan ditinggikannya derajat setiap orang yang berilmu, tanpa menyebutkan disiplin ilmu tertentu (Anam, 2012).

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang struktur, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang menyertai reaksi kimia (Faika & Side, 2011). Ilmu Pengetahuan

Alam memiliki ciri khusus, salah satunya adalah adanya perpaduan antara eksperimen dan teori. Eksperimen pada dasarnya bukan hanya suatu proses induktif dalam menanamkan prinsip dasar yang baru, tetapi juga suatu proses deduktif untuk menguji sesuatu yang baru (Wahyudiati, 2016). Sehingga keberadaan dari eksperimen atau percobaan merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Kegiatan eksperimen atau percobaan sangat erat kaitannya dengan Laboratorium. Laboratorium adalah suatu ruangan tertutup ataupun ruangan terbuka yang digunakan untuk melakukan berbagai kegiatan penelitian, pengamatan, dan pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori dan praktik dari berbagai macam disiplin ilmu (Emda, 2017).

Praktikum dalam pendidikan merupakan suatu bentuk dari pembelajaran bermakna yang membuat peserta didik lebih paham dalam memahami suatu konsep. Kegiatan praktikum memungkinkan siswa untuk membuktikan suatu konsep yang telah dipelajari dalam kegiatan belajar mengajar di kelas (Rosmalinda et al., 2013). Menurut Rustaman, *et al.*, (2005) terdapat empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum sains, yaitu dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik, menjadi wahana belajar dengan pendekatan ilmiah, membangkitkan motivasi belajar, dan menunjang materi pembelajaran (Baeti et al., 2014).

Akan tetapi, ternyata masih ada berbagai kendala dalam pelaksanaan praktikum sains, seperti alat dan bahan penunjang praktikum yang kurang memadai. Selain itu ada kendala yang sangat krusial yaitu kurangnya

kompetensi guru dalam praktikum (Udaibah, 2014). Kenyataannya masih banyak guru kimia yang belum meningkatkan kompetensinya dalam pengelolaan laboratorium. Padahal selain tugasnya dalam mengajar, guru juga seringkali merangkap menjadi pengelola laboratorium (Mitarlis et al., 2018). Ternyata, hal ini disebabkan karena kurangnya pembelajaran terkait kemampuan laboratorium pada saat guru menempuh pendidikan di Universitas. Kemampuan laboratorium yang dimiliki oleh calon guru kimia tergolong rendah, hal tersebut dibuktikan dengan mahasiswa semester lanjut yang mengalami kesulitan dalam persiapan praktikum atau pembuatan reagen (Zammi et al., 2018).

Hambatan lain yang dihadapi guru, yaitu kurangnya waktu untuk melaksanakan praktikum. Banyaknya materi yang harus disampaikan tidak sebanding dengan alokasi waktu yang ada. Akibatnya guru mengalami kesulitan dalam mengelola proses pembelajaran sesuai dengan ketersediaan waktu efektif (Mauliza & Sari, 2018). Kemudian hal ini juga diperparah dengan kondisi beberapa sekolah tidak memiliki laboran khusus kimia. Akibatnya guru harus menyiapkan alat maupun bahan praktikumnya sendiri (Damayanti et al., 2019). Padahal hal tersebut memerlukan waktu yang tidak sebentar.

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia di MAN 2 Banyumas, diperoleh informasi bahwa kegiatan praktikum kadangkala masih terkendala oleh waktu. Guru harus menyiapkan petunjuk praktikum, dan jika laboran sekolah berhalangan hadir maka harus menyiapkan sendiri alat dan bahan yang diperlukan. Proses penyiapan bahan praktikum tidaklah sederhana, karena harus

menghitung konsentrasi larutan dan lain sebagainya. Banyaknya komponen yang harus dihitung dalam proses pembuatan larutan memakan waktu yang cukup banyak, ditambah lagi perhitungan tersebut harus diaplikasikan.¹

Perhitungan dalam pembuatan larutan digunakan untuk mengetahui konsentrasi dari larutan yang akan di buat dengan volume tertentu. Terdapat banyak satuan yang dapat digunakan dalam menyatakan konsentrasi suatu larutan. Untuk menentukan suatu konsentrasi larutan terdapat banyak komponen yang harus diketahui terlebih dahulu. Misalnya dalam penentuan konsentrasi larutan yang berasal dari padatan dengan satuan molar (M) yang memerlukan informasi massa relatif dari zat terlarut (Harvey, 2000). Padahal tidak semua orang hafal jumlah dari massa relatif suatu zat yang akan dibuat, akibatnya proses pencarian informasi tersebut akan memerlukan waktu yang cukup lama. Contoh lain dalam menentukan konsentrasi larutan dari larutan pekat, selain membutuhkan informasi massa relatif juga membutuhkan informasi densitas dari larutan tersebut (Rusman et al., 2018). Informasi-informasi awal yang diperlukan tersebut akan menambah waktu proses perhitungan larutan.

Sementara itu, saat ini hampir seluruh kegiatan manusia dapat dikontrol melalui satu genggam tangan atau alat yang dikenal dengan nama *smartphone*. Pengguna *smartphone* di Indonesia sangat besar, hal ini dapat diketahui dari permintaan *smartphone* di pasar Indonesia yang cukup tinggi. Kemudian survei menunjukan dari keseluruhan pengguna internet di Indonesia

¹ Wawancara tanggal 24 Februari 2020

sebanyak 47,6 % atau 63,1 juta mengakses melalui *smartphone* (Fatria & Christantyawati, 2018). Android merupakan sistem operasi dari *smartphone* yang paling populer di Indonesia. Menurut data StatCounter (2015) hingga tahun 2015 pengguna Android di Indonesia mencapai 65,9% dari seluruh pengguna *smartphone* (Yektyastuti & Ikhsan, 2016). Kondisi ini tentu harus dimanfaatkan terutama dalam dunia pendidikan. Karena sejatinya, inovasi dalam bidang teknologi yang berkembang pesat pada saat ini diciptakan untuk memberikan manfaat kemudahan bagi kehidupan manusia (Hasibuan, 2014). Oleh sebab itu, untuk membantu memastikan keberlangsungan praktikum diperlukan alat bantu bagi guru agar lebih mudah dalam mempersiapkan praktikum dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

Melihat latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian pengembangan SuCA "*Solution Calculator Application*". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu guru dalam menyiapkan larutan bahan untuk praktikum di sekolah berbasis Android. Harapannya produk yang dihasilkan dapat mengatasi sedikit kendala yang dimiliki guru kimia di sekolah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan media yang dapat membantu guru dalam pembuatan larutan berbasis Android?

2. Bagaimana kualitas produk media yang dapat membantu dalam pembuatan larutan berbasis Android yang dikembangkan berdasarkan validasi dosen ahli dan penilaian guru?

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji dan mengembangkan produk berupa media yang dapat membantu dalam pembuatan larutan berbasis Android.
2. Mengkaji kualitas produk pengembangan media yang membantu dalam pembuatan larutan berbasis Android berdasarkan validasi ahli dan penilaian guru.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. SuCA “*Solution Calculator Application*” adalah *software* dengan format file .apk (Android *PacKage*).
2. SuCA “*Solution Calculator Application*” merupakan aplikasi yang dapat diinstal pada semua versi *smartphone* Android.
3. SuCA “*Solution Calculator Application*” dikembangkan dengan menggunakan situs web Kondular.
4. SuCA “*Solution Calculator Application*” terdiri dari beberapa menu, yaitu menu utama, larutan dari padatan, larutan dari larutan, pengenceran larutan,

konversi konsentrasi, pembuatan ppm logam, tambah larutan, tambah padatan, tambah logam, petunjuk penggunaan, dan tentang aplikasi.

5. Menu utama berisi tampilan awal SuCA “*Solution Calculator Application*”
6. Menu larutan dari padatan berisi kalkulator untuk menghitung dan membuat larutan yang berasal dari padatan.
7. Menu larutan dari larutan berisi kalkulator untuk menghitung dan membuat larutan asam basa.
8. Menu pengenceran larutan berisi kalkulator untuk menghitung dan membuat larutan dengan konsentrasi yang lebih rendah.
9. Menu konversi konsentrasi berisi kalkulator untuk mengonversi dengan satuan konsentrasi molar (M), persen (%), ppm, dan ppb.
10. Menu pembuatan ppm logam berisi kalkulator untuk menghitung dan membuat larutan logam dengan satuan konsentrasi ppm.
11. Menu tambah larutan berisi fitur untuk menambahkan data larutan yang belum terdapat pada aplikasi.
12. Menu tambah padatan berisi fitur untuk menambahkan data padatan yang belum terdapat pada aplikasi.
13. Menu tambah logam berisi fitur untuk menambahkan data logam yang belum terdapat pada aplikasi.
14. Menu petunjuk penggunaan berisi informasi cara penggunaan aplikasi.
15. Menu tentang aplikasi berisi informasi tentang pembuatan aplikasi.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian Pengembangan SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis Android adalah :

1. Bagi Peneliti

Memberi wawasan, pengalaman, dan motivasi untuk terus mengembangkan produk yang bermanfaat bagi dunia pendidikan.

2. Bagi Guru

Produk penelitian pengembangan ini akan menjadi sebuah alat bantu guru untuk mempercepat perhitungan pembuatan larutan sehingga waktu yang dibutuhkan mempersiapkan kegiatan praktikum di sekolah lebih cepat dan efisien.

3. Bagi Laboran

Produk penelitian pengembangan ini akan membantu laboran dalam tugasnya sebagai fasilitator praktikum di sekolah.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

- a. Kalkulator SuCA “*Solution Calculator Application*” dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan larutan-larutan bahan untuk kegiatan praktikum di sekolah.
- b. Setiap guru kimia memiliki *smartphone* dengan sistem operasi Android sehingga dapat menjalankan Kalkulator SuCA “*Solution Calculator Application*”.

- c. *Peer reviewer* adalah orang yang memiliki pemahaman yang sama tentang penelitian pengembangan.
 - d. Ahli materi merupakan orang yang ahli dalam bidangnya dan mampu memberikan masukan atau pun koreksi.
 - e. Ahli media merupakan orang yang ahli dalam bidangnya dan mampu memberikan masukan atau pun koreksi.
 - f. *Reviewer* memiliki pemahaman yang baik tentang kualitas produk.
2. Batasan penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:
- a. Kalkulator SuCA "*Solution Calculator Application*" tidak dapat dijalankan pada *smartphone* selain Android.
 - b. Kalkulator SuCA "*Solution Calculator Application*" hanya memuat perhitungan kimia dalam pembuatan larutan dari padatan, larutan dari larutan, pengenceran larutan, konversi konsentrasi, dan pembuatan ppm logam.
 - c. Data larutan, padatan, dan logam yang disajikan tidak mencakup semua bahan yang terdapat di laboratorium kimia karena setiap laboratorium memiliki variasi bahan yang berbeda.
 - d. Penelitian ini hanya memuat lima dari 10 langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall.
 - e. Kualitas kalkulator SuCA "*Solution Calculator Application*" berdasarkan penilaian dari lima guru kimia.

G. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini antara lain:

1. Penelitian dan pengembangan R&D adalah suatu proses mengembangkan produk yang telah ada sebelumnya, ataupun produk baru yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2013).
2. Android adalah sistem operasi telepon seluler berbasis linuk, yang menyediakan platform terbuka bagi para pengembang aplikasi (Ardiansyah, 2011).
3. Aplikasi kalkulator SuCA "*Solution Calculator Application*" adalah *software* atau perangkat lunak yang dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia.
4. Ahli materi adalah dosen yang memiliki pengetahuan yang baik tentang kimia terutama pada materi stoikiometri kimia.
5. Ahli media adalah dosen yang memiliki pengetahuan dalam bidang teknologi, informasi, dan komunikasi, serta memahami penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan.
6. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang melakukan penelitian pengembangan serta memiliki kemampuan yang baik untuk mengoprasikan *smartphone* Android.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan Produk

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia dikembangkan dengan lima tahap metode penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and Indormation collection*); (2) perencanaan (*planning*); (3) pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*); (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); (5) merevisi hasil uji coba (*main product revision*). Hasil akhir dari produk berupa aplikasi kalkulator larutan berbasis android yang dikembangkan menggunakan dengan menggunakan situs web kondular, diharapkan produk dapat membantu guru meringankan pekejaan dalam mempersiapkan praktikum kimia.
2. Aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia berdasarkan penilaian dari ahli materi memiliki kualitas Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 78,6%. Berdasarkan penilaian dari ahli media kwalipas produk Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 95,3%. Sedangkan

berdasarkan penilaian pengguna (guru kimia) produk memiliki kualitas Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 83,3%.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk dikembangkan dengan menggunakan situs web kondular, bukan menggunakan *software* profesional seperti android studio.
2. Peneliti baru pertama kali membuat *software* dengan menggunakan situs web kondular.
3. Penilaian kualitas produk hanya dilakukan oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan lima orang pengguna (guru kimia).
4. Produk yang dikembangkan tidak melalui tahap akhir dari metode penelitian dan pengembangan Borg dan Gall, yaitu (6) Uji Coba Lapangan (*Main Field Testing*); (7) Penyempurnaan Produk Hasil Uji Lapangan (*Operational Product Revision*); (8) Uji Pelaksanaan Lapangan (*Operational Field Testing*); (9) Penyempurnaan Produk Akhir (*Final Product Revision*); (10) Penyebarluasan dan Implementasi (*Dissimination and Implemenation*).

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran peneliti antara lain:

1. Aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan menu atau fitur dari aplikasi sehingga manfaatnya dapat lebih luas lagi.
2. Aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia dapat diujikan ke tahap selanjutnya dari metode penelitian dan pengembangan Borg dan Gall untuk meningkatkan kualitas dari produk.
3. Aplikasi SuCA “*Solution Calculator Application*” berbasis android sebagai alat bantu guru dalam mempersiapkan praktikum kimia dapat diunggah pada Google Play Store setelah diuji kualitasnya secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, N. (2012). Al-Qur'an dan Hadist: Dialektika Sains-Teknologi dan Ilmu Agama. *Al-Adalah: Jurnal Kajian Keislaman Dan Kemasyarakatan*, 16(2), 213–226.
- Ardiansyah, F. (2011). *Pengenalan Dasar Android Programming*. Biraynara.
- Astuti, S. P., & T.W., A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kalkulator Fisika-Induksi Elektromagnetik Berbasis Adobe Flash Pro CS6. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 2(3). <https://doi.org/10.30998/sap.v2i3.2449>
- Ayuni, A. K. (2016). *Pengaruh Pembelajaran Langsung Menggunakan Kalkulator Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Pecahan di Kelas IV SD Negeri 1 Purbalingga Wetan* [Universitas Muhammadiyah Purwokerto]. <http://repository.ump.ac.id/id/eprint/1264>
- Baeti, S. N., Binadja, A., & Binadja, A. (2014). Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi SETS untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium dan Penguasaan Kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1), 1260–1270.
- Balram, Ram (2017). Pengaruh Metode Praktikum Disertai Feedback Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Larutan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(6).
- Bentro, H. C., Rokhmawati, R. I., & Brata, K. C. (2019). Analisis Dan Perbaikan Aplikasi UB Bookstore Berdasarkan Aspek Usability (ISO 9241-11). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 378–385.
- Chang, R., & Overby, J. (2011). *General Chemistry The Essential Concept* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52–60.
- Dewi, D. K., Astra, I. M., & Susanti, D. (2018). Buku Suplemen Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Gelombang Elektromagnetik untuk Peserta Didik SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2018, VII*, 1–8.
- Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam

- Meningkatkan Pengetahuan dan Ketrampilan Ilmiah. *Jurnal Lantanida*, 5(1), 83–92. <https://www.youtube.com/watch?v=b4tr5mMYrsk>
- Faika, S., & Side, S. (2011). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Chemica*, 12(2), 18–26.
- Fatria, A. E., & Christantyawati, N. (2018). Pergeseran Merek Smartphone di Indonesia dalam Perspektif Postmodernisme. *Jurnal Studi Komunikasi (Indonesian Journal of Communications Studies)*, 2(2), 256–277. <https://doi.org/10.25139/jsk.v2i2.379>
- Harvey, D. (DePauw U. (2000). Modern Analytical Chemistry. In *McGraw-Hill Higher Education* (1st ed.). The McGraw-Hill Companies.
- Hasibuan, N. (2014). Peran Islam dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, II(01), 18–36.
- Ismanto, E., Novalia, M., & Herlandy, P. B. (2017). Pemanfaatan Smartphone Android Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru SMA Negeri 2 Kota Pekanbaru. *Jurnal Untuk Mu negeRI*, 1(1).
- Kadir, A. (2013). *From Zero To A Pro Pemrograman Aplikasi Android* (Maya (ed.); I). CV. Andi Offset (Penerbit Andi). <https://doi.org/10.13140/2.1.1589.0563>
- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1), 15–20.
- Lestari, S., Mursali, S., & Royani, I. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Ketrampilan Proses SAINS dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bioscientist,"* 6(1), 54–62.
- Marlena, D., Sari, D. L., Yanti, R., Agustina, R., & Walid, A. (2019). Penyusunan Instrumen Tes Keterampilan Proses SAINS pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 14 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)*, 9(1), 1763–1765.
- Mauliza, & Sari, R. P. (2018). Analisis Kebutuhan Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Kimia di SMA. *KATALIS:*

Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia, 1(1), 22–29.

- Mitarlis, Suyono, & Herdyastuti, N. (2018). Pelatihan Pengelolaan Laboratorium Kimia Bagi Guru-Guru MGMP Kimia Blitar. *Jurnal ABDI*, 4(1), 45–50.
- Narayanan, K. V., & Lakshmikutty, B. (2017). *Stoichiometry and Process Calculations* (2nd ed.). PHI Learning Private Limited.
- Nisa, U. M. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*, 14, 62–68.
- Pane, M. M., Bakar, A., & Muhaimin. (2019). *Pengembangan Laboratorium Virtual Menggunakan Macromedia Flash pada Materi Hidrolisis Garam di SMAN 5 Kota Jambi*. Universitas Jambi.
- PERMENDIKBUD No. 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum SMA, (2014).
- Purwanto, G. (2017). Peningkatan Keterampilan Menceritakan Isi Dongen dengan Menggunakan Metode Bermain Peran pada Siswa Kelas III SD Negeri Kintelan 1 Yogyakarta. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(1), 257–261.
- Qutub, S. (2011). Sumber-Sumber Ilmu Pengetahuan dalam Al Qur'an dan Hadits. *Humaniora*, 2(2), 1339–1350. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i2.3198>
- Rahadi, D. R. (2014). Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 6(1), 661–671.
- Riany, J., Fajar, M., & Lukman, M. P. (2016). Penerapan Deep Sentiment Analysis pada Angket Penilaian Terbuka Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Jurnal SISFO*, 06(01), 147–156.
- Rosmalinda, D., Rusdi, M., & Hariyadi, B. (2013). Pengembangan Modul Praktikum Kimia SMA Berbasis PBL (Problem Based Learning). *Jurnal Edu-Sains*, 2(2).
- Rusli, M., & Antonius, L. (2019). Meningkatkan Kognitif Siswa SMAN I Jambi Melalui Modul Berbasis E-Book Kvisoft Flipbook Maker. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 1(1), 59–68. <https://doi.org/10.30865/json.v1i1.1397>
- Rusman, Rahmayani, R. F. I., & Mukhlis. (2018). *Buku Ajar Kimia Larutan: Buku*

- untuk Mahasiswa (Pertama)*. Syiah Kuala University Press.
- Sagita, S. M. (2015). *Aplikasi Informasi Negara ASEAN pada Smartphone Berbasis Android Menggunakan Phonegap*. 9(2), 190–199.
- Santoso, P. (2019). Pengembangan Media Interaktif Menggunakan Model Assure Untuk Membantu Guru Dalam Pembelajaran Fisika Tentang Alat Ukur Listrik. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(2), 235. <https://doi.org/10.28926/briliant.v4i2.319>
- Sartika, E. (2010). Pengolahan Data Berskala Ordinal. *Jurnal Sigma-MU*, 2(1).
- Silalahi, A. (2018). Development Research (Penelitian Pengembangan) dan Research & Development (Penelitian & Pengembangan) dalam Bidang Pendidikan/Pembelajaran. *Seminar & Workshop Penelitian Desertasi Program Doktorat Pasca Sarjana*, June, 1–13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13429.88803/1>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (19th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses SAINS dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 2(2), 49–57.
- Susanto, N., Prastawa, H., Tindaon, U. A., Nugroho, E. S., Susilo, D. Y., Sunarto, E., A.H, A. A., & Ummah, A. K. (2017). Adaptasi Konsep Reverse Engineering untuk Menganalisis Usabilitas Operating Sistem (OS) Android dan IOS. *IENACO (Industrial Engineering National Conference)*. <http://hdl.handle.net/11617/8713>
- Udaibah, W. (2014). Analisis Pengetahuan Calon Guru Kimia Tentang Peralatan Laboratorium Dan Fungsinya. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 4(1), 1–21.
- Wadi, H. (2020). *Pemrograman Android Untuk Pelajar & Mahasiswa : Belajar & Praktek Langkah demi Langakh*. TR Publisher.
- Wahyudiati, D. (2016). Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Tatsqif: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 12(02), 143–168.

- Walle, J. A. Van De. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah* (6th ed.). Erlangga.
- Widhiarso, Wahyu (2010). *Pengembangan Skala Psikologi: Lima Kategori Respons ataukah Empat Kategori Respons?*. <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id> Diakses pada 9 Desember 2020 pukul 20.0 WIB.
- Widiyawati, D., & Hadi, K. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Bernuansa Quantum Teaching untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas IV di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan (Edunesia)*, 1(2), 26–34.
- Winarni, S. (2011). Penanaman Konsep Bilangan Desimal dengan Menggunakan Kalkulator pada Siswa Kelas IV SD Negeri No. 7 Ngulak. *Edumatika*, 01(1), 241–244.
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 88–99. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i1.10289>
- Zammi, M., Susilaningsih, E., & Supardi, K. I. (2018). Pengembangan Instrumen Self-Assessment untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Calon Guru Kimia. *Jurnal Profesi Keguruan*, 4(1), 37–41.
- Zulfadhilah, M., & Hidayah, N. (2019). Aplikasi Penyusunan Ikatan Kimia Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Edik Informatika*, 6(1), 37–41. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22202/ei.2019.v6i1.3690>