

**PENGEMBANGAN SIMULATOR PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR  
BAHAN ALAM BERBASIS *SMARTPHONE***

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Kimia



oleh

Vinna Octaviana

1806496

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2022**

**PENGEMBANGAN SIMULATOR PENENTUAN TRAYEK pH  
INDIKATOR BAHAN ALAM BERBASIS *SMARTPHONE***

oleh

Vinna Octaviana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia pada Fakultas Pendidikan  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

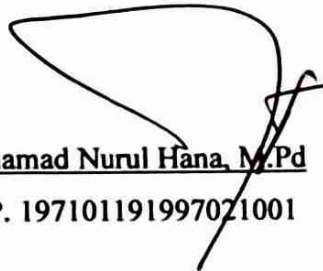
**LEMBAR PENGESAHAN**

VINNA OCTAVIANA

**PENGEMBANGAN SIMULATOR PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR  
BAHAN ALAM BERBASIS *SMARTPHONE***

disetujui dan disahkan oleh:

**Pembimbing I**



Muhamad Nurul Hana, M.Pd

NIP. 197101191997021001

**Pembimbing II**

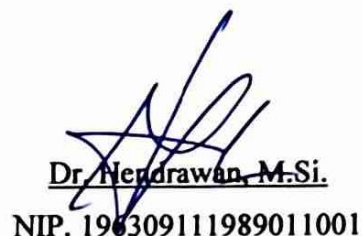


Heli Siti Halimatul Munawaroh, Ph.D

NIP. 197907302001122002

Mengetahui,

**Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI**



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 196309111989011001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis *Smartphone*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri atas arahan para pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 22 Agustus 2022

Pembuat pernyataan,



Vinna Octaviana

NIM. 1806496

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis *Smartphone*”. Shalawat serta salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi kita semua.

Skripsi ini disusun sebagai pemenuhan sebagian syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, besar harapan penulis akan adanya kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kompetensi akademik dan profesional penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak pada umumnya.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan banyak pihak, baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menuliskan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Muhamad Nurul Hana, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Ibu Heli Siti Halimatul Munawaroh, Ph.D selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, nasihat, dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen-dosen KBK Media, Bapak Dr. Ijang Rohman, M.Si., Bapak Drs. Rahmat Setiadi, M.Sc., dan Bapak Gungun Gumilar, M.Si. yang telah meluangkan waktunya untuk *me-review* aplikasi dan memberikan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. selaku ketua departemen dan Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
4. Bapak Drs. Hokcu Suhandi, M.Si dan Ibu Dra. Gebi Dwiyanti M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, dan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa di UPI.
5. Rekan-rekan KBK Media yang telah memberi dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT. memberikan kenikmatan dan yang berlimpah bagi kita semua. Penulis menyadari akan kekurangan dalam penelitian dan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menghargai kritik dan saran yang membangun untuk membuat skripsi ini lebih baik lagi. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

## ABSTRAK

Salah satu upaya pemanfaatan teknologi di era Society 5.0 diterapkan pada pengembangan media pembelajaran, khususnya dalam bentuk simulasi yang diakses melalui *smartphone* dengan sistem operasi android. Penggunaan *smartphone* dengan sistem operasi android juga mendukung pelaksanaan *mobile learning* yang pada prinsipnya bertujuan untuk mempermudah pembelajar belajar di mana saja dan kapan saja. Alternatif simulasi yang beredar di internet masih terbatas pada penentuan pH, indikator universal, dan perubahan warna indikator pada suasana asam dan basa. Sementara salah satu kompetensi dasar kimia yang perlu dicapai peserta didik SMA kelas XI yaitu menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan simulator penentuan trayek pH indikator bahan alam berbasis *smartphone*. Pengembangannya meliputi karakteristik media, kelayakan, dan tanggapan terhadap simulator yang dikembangkan. Untuk mengembangkan simulator ini, digunakan metode *Developmental Research* dengan model *Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate* (ADDIE) pada tahap pengembangan. Karakteristik media yang dikembangkan dalam simulator ini berupa teks, gambar, animasi, dan simulasi. *Review* kelayakan simulator dilakukan oleh tiga dosen ahli dan menghasilkan data bahwa simulator yang dikembangkan sudah layak dengan saran perbaikan. Tanggapan mengenai simulator yang dikembangkan menurut tiga guru kimia dari sekolah yaitu sudah sesuai dengan kurikulum dan dapat diimplementasikan untuk pembelajaran. Tanggapan mengenai simulator yang dikembangkan menurut lima siswa SMA dari dua sekolah yaitu simulator yang dikembangkan menarik dan memudahkan proses percobaan penentuan trayek pH indikator bahan alam.

*Kata kunci: Simulator, Trayek pH, Indikator Bahan Alam, Mobile Learning, Media Pembelajaran*

## **ABSTRACT**

One of the efforts to utilize technology in the Society 5.0 era was applied to the development of learning media, especially in the form of simulations that were accessible through a smartphone with the android operating system. Smartphones with the android operating system also support the implementation of mobile learning which its principle is to ease the students to learn anywhere and anytime. Alternative simulations on the internet are still limited to determining pH, universal indicators, and changing colors of indicators in acidic and alkaline conditions. Meanwhile, one of the chemistry subject's basic competencies that must be achieved by high school students in grade XI is to analyze the pH range of several indicators extracted from natural materials through experiment. This study aims to produce a simulator for determining the pH range of natural indicators based on *smartphones*. The development included media characteristics, feasibility, and responses to the developed simulator. To develop this simulator, the Developmental Research method is used with the Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate (ADDIE) model at the development stage. The characteristics of the media developed in this simulator were in the form of text, images, animations, and simulations. The simulator feasibility review was carried out by three expert lecturers and produced data that the simulator was feasible with suggestions for improvement. The responses about the simulator given by three chemistry teachers were that the simulator supports the curriculum and can be implemented for learning. The responses about the simulator given by five high school students from two different schools were the simulator was interesting and facilitating the experimental process of determining the pH range of natural indicators.

*Keywords: Simulator, pH Range, Natural Indicators, Mobile Learning, Learning Media*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	4
1.7 Definisi Operasional.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 Media Pembelajaran .....	7
2.2 Simulasi .....	8
2.3 Praktikum Virtual .....	9
2.4 <i>Software Construct 2</i> .....	9

2.5	<i>Mobile Learning</i> .....	10
2.6	<i>Smartphone</i> dan Android.....	10
2.7	Evaluasi Media .....	11
2.8	Tinjauan Materi Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
3.1	Objek Penelitian .....	15
3.2	Metode Penelitian.....	15
1.3	Alur Penelitian.....	15
1.4	Instrumen Penelitian.....	19
3.5	Pengumpulan Data .....	22
3.6	Teknik Pengolahan Data .....	25
BAB IV TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Karakteristik Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis <i>Smartphone</i> .....	27
4.1.1	Tahap Analisis.....	27
4.1.2	Tahap Desain.....	35
4.1.3	Tahap Pengembangan .....	38
4.2	Kelayakan Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis <i>Smartphone</i> .....	46
4.2.1	Segi Media .....	47
4.2.2	Segi Konten.....	61
4.3	Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik Terhadap Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis <i>Smartphone</i> .....	62
4.3.1	Tanggapan Pendidik.....	62
4.3.2	Tanggapan Peserta Didik .....	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....		67

5.1	Simpulan.....	67
5.2	Implikasi.....	67
5.3	Rekomendasi .....	68
	DAFTAR PUSTAKA .....	69
	LAMPIRAN.....	74
	RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	144

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Trayek pH Beberapa Indikator Asam Basa.....	12
Tabel 3. 1 Lembar Identifikasi Media Pendukung.....	19
Tabel 3. 2 Format Review Kelayakan Simulator .....	20
Tabel 3. 3 Format Review Kelayakan Konten .....	21
Tabel 3. 4 Lembar Angket Tanggapan Pendidik .....	22
Tabel 3. 5 Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik .....	22
Tabel 3. 6 Hubungan Antara Pertanyaan Penelitian, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data .....	24
Tabel 4. 1 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Materi Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam.....	27
Tabel 4. 2 Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada Materi Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam.....	28
Tabel 4. 3 Daftar Buku, Handbook dan Jurnal Kimia.....	29
Tabel 4. 4 Penggalan Penyusunan Teks Asli .....	31
Tabel 4. 5 Penggalan Penghalusan Teks Asli menjadi Teks Dasar .....	32
Tabel 4. 6 Pemenggalan Penurunan Makro Teks.....	33
Tabel 4. 7 Penggalan Keterampilan Intelektual .....	34
Tabel 4. 8 Penggalan Hasil Analisis Media Pendukung .....	35
Tabel 4. 9 Penggalan Hasil Kelayakan Segi Media dari Dosen Ahli.....	47
Tabel 4. 10 Perkembangan Frame Menu Utama.....	48
Tabel 4. 11 Perbaikan Frame Menu Utama .....	49
Tabel 4. 12 Perkembangan Frame Kompetensi .....	50
Tabel 4. 13 Perkembangan Frame Profil .....	51
Tabel 4. 14 Perkembangan Frame Referensi .....	51
Tabel 4. 15 Frame Informasi Umum.....	52
Tabel 4. 16 Perbaikan Frame Kompetensi dan Profil .....	53
Tabel 4. 17 Perkembangan Frame Informasi Petunjuk Penggunaan .....	54
Tabel 4. 18 Perkembangan Frame Simulator .....	55
Tabel 4. 19 Perkembangan Frame Menu Ekstrak .....	57

Tabel 4. 20 Perkembangan Frame Pilihan pH Larutan .....	57
Tabel 4. 21 Perkembangan Frame Simulator (Tampilan Akhir).....	59
Tabel 4. 22 Perbaikan Frame Simulator.....	60
Tabel 4. 23 Penggalan Hasil Kelayakan Segi Konten dari Dosen Ahli .....	61
Tabel 4. 24 Penggalan Hasil Tanggapan Pendidik.....	63
Tabel 4. 25 Penggalan Hasil Tanggapan Peserta Didik .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur penelitian pengembangan simulator penentuan trayek pH indikator bahan alam berbasis smartphone .....	18
Gambar 4. 1 Penggalan Struktur Makro .....	33
Gambar 4. 2 Peta Pemrograman.....	36
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Simulator .....	37
Gambar 4. 4 Penggalan <i>Storyboard</i> Simulator .....	38
Gambar 4. 5 <i>Interface</i> Menu Utama .....	39
Gambar 4. 6 <i>Interface</i> Informasi.....	40
Gambar 4. 7 <i>Interface</i> Referensi .....	41
Gambar 4. 8 <i>Interface</i> Kompetensi .....	41
Gambar 4. 9 <i>Interface</i> Profil .....	42
Gambar 4. 10 <i>Interface</i> Informasi Petunjuk Penggunaan .....	43
Gambar 4. 11 Tampilan Awal Simulator .....	43
Gambar 4. 12 <i>Interface</i> Menu Ekstrak Indikator Bahan Alam .....	44
Gambar 4. 13 <i>Interface</i> Menu Pilihan pH Larutan .....	44
Gambar 4. 14 Contoh Tampilan Hasil Pengujian .....	45
Gambar 4. 15 <i>Interface</i> Konfirmasi Keluar .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyusunan Teks Asli .....	74
Lampiran 2. Penghalusan Teks Asli Menjadi Teks Dasar .....	87
Lampiran 3. Penurunan Struktur Makro Teks.....	92
Lampiran 4. Pemetaan Struktur Makro .....	96
Lampiran 5. Penurunan Keterampilan Intelektual .....	97
Lampiran 6. Analisis Media Pendukung.....	101
Lampiran 7. Sinopsis Simulator .....	106
Lampiran 8. Peta Pemrograman .....	107
Lampiran 9. <i>Flowchart</i> Simulator.....	108
Lampiran 10. <i>Storyboard</i> Simulator .....	109
Lampiran 11. Review Kelayakan dari Segi Media .....	121
Lampiran 12. Review Kelayakan dari Segi Konten.....	130
Lampiran 13. Tanggapan Pendidik SMA Negeri 6 Bandung .....	132
Lampiran 14. Tanggapan Pendidik SMA Alfa Centauri.....	135
Lampiran 15. Tanggapan Peserta Didik SMA Alfa Centauri .....	138
Lampiran 16. Tanggapan Peserta Didik SMA Negeri 6 Bandung.....	140
Lampiran 17. Surat Izin Penelitian.....	142
Lampiran 18. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	143