

**PENGEMBANGAN APLIKASI *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA TOPIK
UJI KUALITATIF PROTEIN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia



Disusun Oleh :
Risma Fetriani
2008826

**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
RISMA FETRIANI
PENGEMBANGAN APLIKASI *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA TOPIK
UJI KUALITATIF PROTEIN

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing
Pembimbing I



Dr. Ijang Rohman, M.Si.

NIP. 196310291987031001

Pembimbing II



Muhammad Nurul Hana, S.Pd., M.Pd.

NIP. 197101191997021001

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Risma Fetriani

NIM : 2008826

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul **PENGEMBANGAN APLIKASI *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA TOPIK UJI KUALITATIF PROTEIN** adalah karya asli hasil penelitian saya sendiri dengan arahan bimbingan dari Bapak Dr. Ijang, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Muhammad Nurul Hana, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing II dan tidak meniru atau menjiplak karya orang lain tanpa mengutip sumber asalnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan keadaan sadar. Jika terdapat kesalahan, saya siap menanggung segala akibat.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,

Risma Fetriani

NIM 2008826

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA TOPIK UJI KUALITATIF PROTEIN”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Sholawat serta salam penulis lantunkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Penelitian ini dilaksanakan untuk dapat menghasilkan *virtual experiment* uji kualitatif protein yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran sebagai media pembelajaran alternatif bagi pendidik untuk membangun pemahaman peserta didik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Harapan dari penulis semoga skripsi ini dapat menjadi sumber ilmu yang bermanfaat untuk pendidik, peserta didik, maupun peneliti lain dan merupakan langkah baik dari perkembangan pembelajaran berbasis teknologi.

Bandung, Agustus 2024

Penulis,

Risma Fetriani

NIM 2008826

Terimakasih ayah dan ibu, Bapak Sunoto dan Ibu Irma Setyaningsih yang sangat berjasa dalam hidup saya, selalu memberikan semangat untuk menuntut ilmu dan selalu memberikan motivasi, kekuatan, serta doa yang tiada henti sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa semua ini tidak terlepas dari bantuan, do'a dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan hormat mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Wiji, M.Si selaku Kepala Prodi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa memberikan yang terbaik untuk mahasiswa.
2. Bapak Dr. Ijang, M.Si selaku dosen pembimbing I dan yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan dan arahan bagi penulis selama masa kuliah hingga menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Muhammad Nurul Hana, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan dan arahan bagi penulis selama masa kuliah hingga menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Gun Gun Gumilar, M.Si beserta jajaran dosen - dosen KBK Media, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan dan arahan bagi penulis selama masa kuliah hingga menyelesaikan skripsi.
5. Teman - teman KBK media yang senantiasa membantu dan berjuang bersama dalam pelaksanaan penelitian ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk aplikasi uji kualitatif protein sebagai media pembelajaran siswa pada sub materi protein. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan metode pengembangan aplikasi yang digunakan adalah *Developmental Research* Tipe 1 dan dalam tahap pengembangannya menggunakan model *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Instrumen penelitian yang digunakan berupa catatan *review* analisis wacana oleh ahli materi, catatan *review* proses pengembangan aplikasi oleh ahli media, lembar *review* uji kelayakan aplikasi oleh praktisi, dan lembar tanggapan peserta didik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *virtual experiment* uji kualitatif protein yang yang dikembangkan dapat dijadikan media alternatif untuk eksperimen secara tidak langsung tetapi dapat mengilustrasikan eksperimen yang sesungguhnya. Berdasarkan *review* ahli dan praktisi, *virtual experiment* uji kualitatif protein dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan tanggapan peserta didik, *virtual experiment* yang dikembangkan menimbulkan ketertarikan dan dapat membantu memahami topik uji kualitatif protein.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Virtual Eksperimen, Uji Kualitatif Protein

ABSTRACT

The purpose of this study was to produce a qualitative protein test application product as a learning media for students in the protein sub-material. The research method used is qualitative with the application development method used is Developmental Research Type 1 and in the development stage using the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research instruments used were in the form of discourse analysis review notes by material experts, application development process review notes by media experts, application feasibility test review sheets by practitioners, and student response sheets. Based on the research that has been done, the virtual experiment of the qualitative protein test that was developed can be used as an alternative media for indirect experiments but can illustrate real experiments. Based on expert and practitioner reviews, the virtual experiment of the qualitative protein test was declared suitable for use as a learning medium. Based on student responses, the virtual experiment that was developed aroused interest and could help understand the topic of the qualitative protein test.

Keywords : *Learning Media, Virtual Experiment, Qualitative Protein Test*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR TABEL	i
DAFTAR LAMPIRAN	i
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Media Pembelajaran	6
2.1.1 Fungsi Media Pembelajaran	6
2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran	7
2.2 <i>Virtual Experiment</i>	8
2.2.1 Keunggulan <i>Virtual Experiment</i>	8
2.2.2 Komponen - komponen <i>Virtual Experiment</i>	8
2.3 <i>Software</i> Pendukung	9
2.3.1 <i>Construct 2</i>	9
2.3.2 <i>Canva</i>	9
2.4 Uji Kualitatif Protein	10
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Objek Penelitian	14
3.2 Metode Penelitian	14

3.3 Alur Penelitian	14
3.3.1 Tahap Awal	14
3.3.2 Tahap Pengembangan	15
3.3.3 Tahap Akhir	16
3.4 Instrumen Penelitian	17
3.5 Teknik Pengumpulan Data	19
3.6 Teknik Pengolahan Data	20
3.6.1 Pengolahan Data Hasil <i>Review</i> Analisis Wacana oleh Ahli Materi	20
3.6.2 Pengolahan Data Hasil <i>Review</i> Kelayakan Aplikasi oleh Ahli Media	20
3.6.3 Pengolahan Data Hasil <i>Review</i> Kelayakan Aplikasi oleh Praktisi	20
3.6.4 Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Tahap Analisis	21
4.1.1 Analisis Kurikulum	21
4.1.3 Analisis Media Pendukung	26
4.2 Tahap Desain	27
4.2.1 Pembuatan Peta Pemrograman	27
4.2.2 Pembuatan Flowchart	28
4.2.3 Pembuatan <i>Storyboard</i>	29
4.3 Tahap Pengembangan	30
4.3.1 Halaman Menu Utama	30
4.3.2 Halaman Kompetensi	31
4.3.3 Halaman Simulasi Uji Protein	32
4.3.4 Halaman Tugas	50
4.4 Implementasi Produk	64
4.4.1 Kelayakan Produk oleh Praktisi	64
4.4.2 Tanggapan Peserta Didik Terhadap Produk	66
4.5 Evaluasi Produk Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> Uji Kualitatif Protein	67
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	68
1.1 Simpulan	68
1.2 Implikasi	68

1.3 Rekomendasi	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme Reaksi Uji Biuret (Learnlifescience, 2022)	11
Gambar 2. 2 Mekanisme Reaksi Pada Uji Ninhidrin (Jeong dkk, 2023)	12
Gambar 2. 3 Reaksi Pada Uji Milon (Basnet, 2020)	12
Gambar 2. 4 Reaksi Pada Uji Sulfur (Basnet, 2020)	13
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian	17
Gambar 4. 2 Peta Program	27
Gambar 4. 3 <i>Flowchart Virtual Experiment</i>	28
Gambar 4. 4 Halaman Menu Utama	31
Gambar 4. 5 <i>Pop-up</i> Notifikasi Keluar Aplikasi	31
Gambar 4. 6 Halaman Kompetensi	32
Gambar 4. 7 Halaman Simulasi Uji Protein	32
Gambar 4. 8 <i>Pop-up</i> Arahan Awal Uji Biuret	32
Gambar 4. 9 Halaman Uji Biuret	33
Gambar 4. 10 <i>Pop-up</i> Prinsip Uji Biuret	33
Gambar 4. 11 <i>Pop-up</i> Langkah Kerja Uji Biuret	33
Gambar 4. 12 <i>Pop-up</i> Panduan Simulasi Uji Biuret	34
Gambar 4. 13 <i>Pop-up</i> Uji Ulang Biuret	35
Gambar 4. 14 <i>Pop-up</i> Uji Ulang Biuret	36
Gambar 4. 15 <i>Pop-up</i> Arahan Awal Uji Ninhidrin	37
Gambar 4. 16 Halaman Uji Ninhidrin	37
Gambar 4. 17 <i>Pop-up</i> Prinsip Uji Ninhidrin	37
Gambar 4. 18 <i>Pop-up</i> Langkah Kerja Uji Ninhidrin	38
Gambar 4. 19 <i>Pop-up</i> Panduan Simulasi Uji Ninhidrin	39
Gambar 4. 20 <i>Pop-up</i> Uji Ulang Ninhidrin	39
Gambar 4. 21 <i>Pop-up</i> Arahan Akhir Uji Ninhidrin	41
Gambar 4. 22 <i>Pop-up</i> Arahan Awal Uji Milon	41
Gambar 4. 23 Halaman Uji Milon	41
Gambar 4. 24 <i>Pop-up</i> Prinsip Uji Milon	42
Gambar 4. 25 <i>Pop-up</i> Langkah Kerja Uji Milon	42
Gambar 4. 26 <i>Pop-up</i> Panduan Simulasi Uji Milon	43
Gambar 4. 27 <i>Pop-up</i> Uji Ulang Milon	43

Gambar 4. 28 <i>Pop-up</i> Arahan Akhir Uji Milon	45
Gambar 4. 29 <i>Pop-up</i> Arahan Awal Uji Sulfur	45
Gambar 4. 30 Halaman Uji Sulfur	46
Gambar 4. 31 <i>Pop-up</i> Prinsip Uji Sulfur	46
Gambar 4. 32 <i>Pop-up</i> Langkah Kerja Uji Sulfur	46
Gambar 4. 33 <i>Pop-up</i> Panduan Simulasi Uji Sulfur	47
Gambar 4. 34 <i>Pop-up</i> Uji Ulang Sulfur	48
Gambar 4. 35 <i>Pop-up</i> Arahan Akhir Uji Sulfur	49
Gambar 4. 36 Halaman Tugas	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Catatan Review Analisis Wacana oleh Ahli Materi	18
Tabel 3. 2 Catatan Review Proses Pengembangan Produk	18
Tabel 3. 3 Lembar Review Uji Kelayakan Produk oleh Praktisi	18
Tabel 3. 4 Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik	19
Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran pada Topik Uji Kualitatif Protein	21
Tabel 4. 2 Alur Tujuan Pembelajaran Berdasarkan Capaian Pembelajaran Pada Topik Uji Kualitatif Protein	22
Tabel 4. 3 Daftar Buku Teks yang Digunakan dalam Pengembangan virtual experiment	23
Tabel 4. 4 Catatan Review Analisis Wacana oleh Ahli Materi	24
Tabel 4. 5 Catatan Review Pengembangan Produk	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyusunan Teks Asli dari Teks Sumber	72
Lampiran 2. Penghalusan Teks Asli Menjadi Teks Dasar	85
Lampiran 3. Penurunan Proposisi Makro-Mikro	95
Lampiran 4. Struktur Makro	102
Lampiran 5. Sinopsis	103
Lampiran 6. Analisis Media Visual Pendukung	104
Lampiran 7. Peta Program	118
Lampiran 8. <i>Flowchart</i>	119
Lampiran 9. <i>Storyboard</i>	120
Lampiran 10. Catatan Pengembang Produk	153
Lampiran 11. Hasil Review Praktisi	173
Lampiran 12. Hasil Tanggapan Peserta Didik	176

DAFTAR PUSTAKA

- Agnew, Palmer W, Kellerman, Anne S, Meyer, Jeanine. (1996). *Multimedia in the Classroom*. Allyn and Bacon Boston.
- Apriyanto, A., & Lasodi, I. S. (2016). Pembuatan Game Labirin Menggunakan Aplikasi Construc 2 Berbasis Online. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 2(2).
- Basnet, A. (2020). *Millon's test: Principle, Reaction, Reagents, Procedure and Result Interpretation*. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2024 pada link <http://biocheminfo.com/2020/04/02/millions-test-principle-reaction-reagents-procedure-and-result-interpretation/>
- Branch, R. M. (2009). *Insructional design: The ADDIE approach*. Vol 722. Springer Science & Bussines Media.
- Cooper, J., Vik, J. O., & Waltemath, D. (2015). *A call for virtual experiments: Accelerating the scientific process. Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 117(1), 99–106.
- Damayanti, D., Akbar, M. F., & Sulistiani, H. (2020). Game Edukasi Pengenal an Hewan Langka Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 275– 282.
- Djamarah, Bahri, S. (2006). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ferdinand A. (2014). Metode Penelitian Manajemen, Pedomen Penelitian Untuk Penulisan Skripsi, Tesis, dan Disertasi Ilmu Manajemen. Ed. Ke-5. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hanum, Galuh. (2017). *Biokimia Dasar*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Hao, C., Zheng, A., Wang, Y., & Jiang, B. (2021). *Experiment Information System Based on an Online Virtual Laboratory. Future Internet*, 13(2), 27.
- Hutahaean, H. D. (2018). Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus: STMIK Pelita Nusantara). *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1).
- Jeong, S., Jeon, Y., Mun, J., Jeong, S. M., Liang, H., Chung, K., Yi, P. I., An, B. S., & Seo, S. (2023). Ninhydrin Loaded Microcapsules for Detection of Natural Free Amino Acid. *Chemosensors*, 11(1).

- K. Damodaran, Greetha. (2011). *Practical Biochemistry*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Kharissidqi, M. T., & Firmansyah, V. W. (2022). Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Yang Efektif. *Indonesian Journal Of Education and Humanity*, 2(4), 108-113.
- Learnlifescience. (2022). *Biuret Assay: A Rapid and Efficient Way to Find Out Protein Concentration in a Sample*. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2024 pada link <https://learnlifescience.com/biuret-assay-a-rapid-and-efficient-way-to-find-out-protein-concentration-in-a-sample/>
- Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. (2016). *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*. Jakarta: Rajawali Pe.
- Munir. (2012). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. CV. Alfabeta.
- Murdoko, E., Akhlis, I., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Alat Ukur Panjang Mikrometer Sekrup dan Jangka Sorong untuk Siswa SMA dengan Perangkat Lunak Construct 2 . *Jurnal Pendidikan Fisika UPEJ Unnes*, 6(3).
- Nurseto, T. (2011). Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan*, 8(1).
- Nurjayadi, M., Saputra, I., Putri, G. I., Declan, J. L., Krisdawati, I., Juliansyah, D. A., & Hairishah, N. (2023). Diseminasi Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Biomolekul Protein Bagi Guru Wilayah Mgmp-1 Jakarta Timur. *Sarwahita*, 20(01), 26-38.
- Ratnawulan, E., & Rusdiana, A. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in higher Education*, 16, 23-38.
- Rodrigues, M., & Carvalho, P. S. (2022). Virtual experimental activities: a new approach. *Physics Education*, 57(4).
- Sadiman, Arief S., R. Raharjo, Haryono, A., & Rahardjito. (2008). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Sanaky, H. A. (2011). Media pembelajaran. Yogyakarta: Kauk-aba Dipantara.
- Saragih, D., Silaban, R., & Darmana, A. (2021). Pengembangan Modul Makromolekul Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology And Society). *In Prosiding Seminar Nasional Kimia (pp. 35-41)*.
- Satori, Djam'an, & Komariah, A. (2011). Qualitative Research Methodology. Bandung: Alfabeta.
- Saskia, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Materi Dimensi Tiga Sub Materi Proyeksi Untuk Siswa Sma Kelas X. *MATHEdunesa, 5(1)*.
- Sutjipto, C. K. M. (2011). Pembelajaran Manual dan Digital. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Seels, B.B., & Richey, R.C. (1994). Instructional technology: The definition and domains of the field. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Trianto. (2009). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif. Jakarta: Kencana.
- Vasudevan, DM & Das, Subir Kumar. (2013). *Practical Textbook of Biochemistry for Medical Student 2nd edition*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Wibawanto, W., & Ds, S. S. M. (2017). *Desain dan pemrograman multimedia pembelajaran interaktif*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher.
- Wiratma, I. G. L. (2014). Pengelolaan laboratorium kimia pada SMA Negeri di Kota Singaraja: (Acuan pengembangan model panduan pengelolaan laboratorium kimia berbasis kearifan lokal tri sakti). *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia), 3(2)*.