

**PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA
MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN
BERPENDEKATAN SAINTIFIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Jurusan Tadris Biologi



**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
SYEKH NURJATI CIREBON
2021/1443 H**

**PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA
MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN
BERPENDEKATAN SAINTIFIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Jurusan Tadris Biologi



**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
SYEKH NURJATI CIREBON**

2021/1443 H

ABSTRAK

Reza Prawiradi : Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik

Pandemi Covid-19 yang melanda seluruh dunia, telah membuat pemerintah Indonesia mengubah kebijakan pelaksanaan kegiatan pendidikan, yang semula dilakukan di dalam kelas kini harus beralih ke kegiatan pembelajaran pada kelas virtual. Perubahan tersebut membuat guru biologi mengalami kesulitan dalam melaksanakan kegiatan praktikum yang biasanya dilakukan secara langsung di laboratorium sekolah. Khususnya pada praktikum yang membutuhkan alat khusus dalam pelaksanaannya, seperti pada praktikum struktur jaringan tumbuhan, sehingga dibutuhkan media yang mampu menjadi solusi akan hal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan laboratorium virtual pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan berpendekatan saintifik, dan untuk mengetahui kelayakan laboratorium virtual yang dikembangkan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE. Hasil penilaian validator ahli terhadap laboratorium virtual berpendekatan saintifik pada materi struktur jaringan tumbuhan yang dikembangkan, pada aspek materi mendapatkan nilai 0,79 dengan kriteria “Layak” sedangkan pada aspek media mendapatkan nilai 0,9 dengan kriteria “Sangat Layak”. Hasil uji coba kelayakan menunjukkan pada aspek materi dan aspek media mendapatkan nilai 0,89 dengan kriteria “Sangat Layak”. Hasil evaluasi efektifitas laboratorium virtual berpendekatan saintifik pada materi struktur jaringan tumbuhan yang dikembangkan berdasarkan nilai LKPS yang dikerjakan siswa menunjukkan hasil yang positif ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang memperoleh nilai tinggi.

Kata Kunci : Laboratorium Virtual, Pendekatan Saintifik, Struktur Jaringan Tumbuhan.

ABSTRACT

Reza Prawiradi : *Development of Virtual Laboratory on Structural and Functional Materials of Plant Networks a Scientific Approach*

The Covid-19 pandemic that has hit the whole world, has made the Indonesian government change the policy for implementing educational activities, which were originally carried out in the classroom but now have to switch to learning activities in virtual classes. These changes make biology teachers have difficulty in carrying out practical activities which are usually carried out directly in school laboratories. Especially in practicums that require special tools in their implementation, such as in plant tissue structure practicums, so a media that is able to be a solution is needed. This study aims to develop a virtual laboratory on the material structure and function of plant tissue with a scientific approach, and to determine the feasibility of the developed virtual laboratory. The research method used is Research and Development (R&D) using the ADDIE model. The results of the expert validator's assessment of the virtual laboratory with a scientific approach on the material of plant tissue structure that was developed, in the material aspect it got a value of 0.79 with the "Fair" criteria, while in the media aspect it got a value of 0.9 with the "Very Eligible" criteria. The results of the feasibility test show that the material and media aspects get a value of 0.89 with the "Very Eligible" criteria. The results of the evaluation of the effectiveness of the virtual laboratory with a scientific approach to the material of plant tissue structure developed based on the student worksheet scores showed positive results as indicated by the number of students who obtained high scores.

Keywords : *Virtual Laboratory, Scientific Approach, Plant Tissue Structure.*

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA MATERI
STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN BERPENDEKATAN
SAINTIFIK**

Disusun Oleh :

Reza Prawiradi

1708106100

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd

Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd

NIP. 19690828 200901 2 001

NIP. 19761125 201101 2 006

Mengetahui :

Ketua Jurusan Tadris Biologi



Dr. Ina Rosdiana Lesmanawati, M.Si

NIP. 19740326 200604 2 001

NOTA DINAS

Kepada
Yth. Ketua Jurusan Tadris Biologi
IAIN Syekh Nurjati Cirebon
Di Tempat.

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Setelah melaksanakan bimbingan, arahan, dan koreksi terhadap penulisan skripsi berikut ini:

Nama : Reza Prawiradi

NIM : 1708106100

Judul : Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon untuk di Munaqosyahkan.

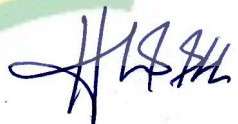
Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Cirebon, November 2021

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd
NIP. 19690828 200901 2 001


Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd
NIP. 19761125 201101 2 006

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik” oleh Reza Prawiradi, NIM 1708106100, telah dimunaqsyahkan pada hari Selasa tanggal 15 Februari 2022 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan **LULUS**.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Ina Rosdiana L., M. Si NIP. 19740326 200604 2 001	14-3-2022	
Sekretaris Jurusan Asep Mulyani, M. Pd NIP. 19790918 201101 1 004	14-3-2022	
Penguji 1 Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd NIP. 19771229 200501 2 005	2-3-2022	
Penguji 2 Dede Cahyati Sahrir, M.Pd NIP. 19911205 201801 2 001	8-5-2022	
Dosen Pembimbing 1 Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd NIP. 19690828 200901 2 001	11-5-2022	
Dosen Pembimbing 2 Dr Yuyun Maryuningsih, M. Pd NIP. 19761125 201101 2 006	3-5-2022	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan


Dr. H. Farihin, M.Pd
NIP. 19610805 199003 1 004

OTENTISITAS SKRIPSI

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik”** ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi atau apapun yang dijatuhkan kepada saya dengan peraturan yang berlaku. Apabila di kemudian hari adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan, atau ada klaim terhadap keaslian karya yang telah saya buat ini.

Cirebon, November 2021

Yang membuat pernyataan



Reza Prawiradi
NIM. 1708106100

PERSEMBAHAN

Puji syukur yang sangat mendalam kepada Allah SWT yang telah meridhoi dan mempermudah segalanya dalam penyusunan skripsi ini yang saya persembahkan untuk :

1. Kedua orangtua tercinta, Ibu Wastani dan Bapak Warta/Wasih, terima kasih untuk samudra cinta yang selalu dan akan terus mereka berikan, yang selalu mendoakan setiap waktu, membimbing, memotivasi dan mendukung dengan penuh cinta, kasih serta sayangnya yang sangat tulus.
2. Kakak-kakak terkasih, Kaisah Purnama dan Thalib Romadhon yang selalu mendukung, memotivasi, dan membantu secara moril dan materi dengan kasih sayang yang tulus.
3. Adik-adik tersayang, Kartaji Prawira dan Ratna Sari yang selalu mendukung, memotivasi, membantu, dan memberikan hiburan disaat dalam keterpurukan.
4. Ibu Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd. dan Ibu Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, tenaga, dan waktu guna membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi dengan penuh kesabaran.
5. Bapak Mujib Ubaidillah, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat, motivasi, dan semangat dalam belajar.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas bimbingan serta ilmu yang diberikan selama menempuh pendidikan sarjana ini.
7. Bapak Bambang Ekanara, M.Pd., Bapak Ipin Arifin, M.Pd., Ibu Shofwatun Nada, MP.d., dan Ibu Yuliana Putri, M.Pd. yang sudah bersedia menjadi validator laboratorium virtual yang saya kembangkan.
8. Bapak/Ibu Evaluator aplikasi laboratorium virtual “Re_Lab” khususnya Ibu Andriyanti S.Pd. yang sudah bersedia membantu dalam penelitian ini.
9. Almamaterku program studi Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
10. Tim sukses skripsi ini Mukhamad Yudiana Prabowo, M. Sahroni, Cahepi, dan Trialya Nafila.

11. Sahabat saya, Mukhamad Yudiana Prabowo, M. Sahroni, Rahma Wati, Ririn Rahayu, dan Ratu Tasya Tazkia yang memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Rekan-rekan seperjuangan Tadris Biologi C 2017 yang mengajari saya arti kebersamaan dan mengisi hari-hari saya selama kuliah menjadi lebih berwarna. Tetaplah semangat kawan. *See you next time on the top.*
13. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) yang telah mengajarkan arti kebersamaan dan kekeluargaan dalam sebuah organisasi, terima kasih untuk segala kisahnya.
14. Keluarga besar UKM pencak silat Merpati Putih (MP), yang mengajarkan banyak pembelajaran dalam mencari tindakan yang benar dengan ketenangan.
15. Teman-teman bimbingan Ibu Ria dan Umi Yuyun yang juga menjadi pembimbing terbaik saya.
16. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama penyusunan skripsi ini.



RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Reza Prawiradi
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 06 Desember 1997
Nama Ayah : Warta/Wasih
Nama Ibu : Wastani
Alamat : Blok Ki Fajar Jaya, RT/RW: 002/003, Desa Bunder, Kecamatan Susukan, Kabupaten Cirebon.
E-mail : rezaprawiradi06@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Nama Institusi	Tahun Lulus
1. SDN 1 Bunder	2010
1. SMPN 1 Susukan	2013
2. SMAN 1 Susukan	2016

C. Riwayat Organisasi

No	Organisasi	Status dalam Organisasi	Tahun
1	Himpunan Mahasiswa Biologi	Sekbid Divisi Dana dan Usaha	2020
2	LAB MIPA IAIN Syekh Nurjati Cirebon	Asisten Praktikum Ekologi	2020
3	UKM Merpati Putih	Anggota	2021

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam, atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik**”.

Skripsi ini di susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak penulis. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. H. Sumanta, M.Ag, selaku rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Bapak Dr. H. Farihin, M. Pd, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
3. Ibu Dr. Ina Rosdiana Lesmanawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
4. Bapak Asep Mulyani, M. Pd., selaku Sekertaris Jurusan Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
5. Ibu Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis menyadari sepenuhnya masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis menerima saran dan kritik yang konstruktif untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga amal baik Bapak/Ibu/Saudara/Saudari yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapat pahala dari Allah SWT. Aamiin.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Cirebon, November 2021

Reza Prawiradi

NIM. 1708106100

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Laboratorium Virtual	10
B. Pendekatan Saintifik.....	11
C. Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan	13
1. Jaringan Meristem	13
2. Jaringan Permanen (Dewasa)	15
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Model Penelitian	18
C. Langkah-Langkah Penelitian	19
D. Teknik Pengumpulan Data	22
E. Teknik Analisis Data.....	23
1. Analisis Data Validasi	23
2. Analisis Data Uji Coba Kelayakan	25
3. Penilaian Lembar Kerja Praktikum Siswa (LKPS)	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	28

1. Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik.....	28
2. Kelayakan Laboratorium Virtual pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Berpendekatan Saintifik.....	45
B. Pembahasan.....	50
1. Pengembangan Re_Lab	50
2. Kelayakan Re_Lab	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Matriks Gregory	24
3.2 Tabel Hasil Penilaian Ahli	24
3.3 Kategori Penilaian oleh Validator	25
3.4 Nilai Minimal CVR.....	26
3.5 Kategori Penilaian oleh Guru Biologi	27
4.1 Hasil Validasi Ahli Materi	41
4.2 Tabulasi Silang (Matriks Gregory) Aspek Materi.....	42
4.3 Hasil Validasi Ahli Media.....	42
4.4 Tabulasi Silang (Matriks Gregory) Aspek Media	43
4.5 Hasil Penilaian Validator Ahli berdasarkan Komentar dan Saran	43
4.6 Hasil Penilaian <i>Evaluator</i> terhadap Re_Lab pada Aspek Materi.....	46
4.7 Hasil Penilaian <i>Evaluator</i> terhadap Re_Lab pada Aspek Media	47
4.8 Komentar dan Saran <i>Evaluator</i>	48
4.9 Daftar Nilai LKPS	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Kerangka Model Pengembangan ADDIE	19
3.2 Flowchart penelitian	22
4.1 Pembuatan Background Laboratorium Virtual	30
4.2 Pengumpulan Kebutuhan Aplikasi Re_Lab	31
4.3 Pembuatan <i>Scene</i> aplikasi Re_Lab.....	32
4.4 Tampilan <i>Scene</i> Opening Re_Lab.....	33
4.5 Tampilan <i>Scene</i> Login Re_Lab	33
4.6 Fitur “ <i>Input teks</i> ” <i>software articulate storyline 3</i>	34
4.7 Fitur “ <i>Reference</i> ” <i>software articulate storyline 3</i>	34
4.8 Pembuatan Slide Soal Re_Lab	35
4.9 Pembuatan Slide Hasil/Results.....	35
4.10 <i>Scene</i> Menanya dalam Aplikasi Re_Lab.....	36
4.11 Tahap Persiapan Alat & Bahan pada <i>Scene</i> Melakukan	37
4.12 Tahap Pengamatan pada <i>Scene</i> Melakukan.....	38
4.13 Slide Analisis Nama Jaringan Tumbuhan pada <i>Scene</i> Menganalisis.....	38
4.14 Slide Analisis Fungsi Jaringan Tumbuhan pada <i>Scene</i> Menganalisis.....	39
4.15 Slide Perintah Mengerjakan LKPS <i>Scene</i> Mengkomunikasikan	39
4.16 Proses <i>Convert</i> HTML5 ke APK	40
4.17 Tampilan Awal aplikasi Re_Lab setelah Login Sebelum (Kiri) dan Sesudah (kanan) Direvisi	44
4.18 Tampilan Akhir aplikasi Re_Lab setelah Sebelum (Kiri) dan Sesudah (kanan) Direvisi.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN I INSTRUMEN PENELITIAN	69
1.1 Pedoman Wawancara	70
1.2 Angket Penilaian Validator & Evaluator	71
1.3 Rubrik Penilaian LKPS	77
LAMPIRAN II HASIL TAHAP ANALISYS	80
2.1 Hasil Wawancara.....	81
2.2 Peta Konsep (Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan)	83
2.3 Analisis Konsep (Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan)	84
2.4 Analisis Silabus pada Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Kelas XI (Biologi)	87
LAMPIRAN III HASIL TAHAP DESIGN	89
3.1 <i>Flowchart</i> Aplikasi Re_Lab	90
3.2 <i>Storyboard</i> Aplikasi Re_Lab.....	91
3.3 LKPS (dalam aplikasi Re_Lab).....	103
LAMPIRAN IV HASIL TAHAP DEVELOPMENT	108
4.1 Hasil Validasi Ahli Materi	109
4.2 Hasil Vasidasi Ahli Media	113
4.3 Tabel Tabulasi Ahli Materi	115
4.4 Tabel Tabulasi Ahli Media.....	116
LAMPIRAN V HASIL TAHAP IMPLEMENTATION	117
5.1 Daftar Nama Evaluator.....	118
5.2 Hasil Penilaian Evaluator	119
5.3 Hasil Analisis CVR pada Aspek Materi.....	160
5.4 Hasil Analisis CVR pada Aspek Media	161
LAMPIRAN VI HASIL TAHAP EVALUATION.....	162
6.1 Hasil LKPS.....	163
6.2 Daftar Nilai Siswa	202
LAMPIRAN VII DOKUMENTASI	203
7.1 SK Pembimbing	204
7.2 Surat Pengantar Penelitian	205
7.3 Surat Persetujuan tempat penelitian	206
7.4 Surat Keterangan Validator	207

