

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM PADA MATERI SISTEM  
RESPIRASI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMA/MA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
(S.Pd)**

**OLEH :**

**RAJA SITI AISYAH**

**NIM. 0310203021**



**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM PADA MATERI SISTEM  
RESPIRASI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMA/MA**

Oleh:

**RAJA SITI AISYAH**  
NIM. 0310203021

**PEMBIMBING I**

**Khairuna, M.Pd**

**NIP. 1985102023212042**

**PEMBIMBING II**

**Miza Nina Adlini, M.Pd**

**NIP. 199111072019032023**


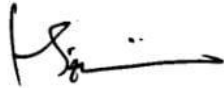


**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**DISETUJUI DAN DISAHKAN**

<p><b>Pembimbing I</b></p>   <p><b><u>Khairuna, M.Pd</u></b> NIP. 1985102023212042</p>	<p><b>Pembimbing II</b></p>  <p><b><u>Miza Nina Adlini, M.Pd</u></b> NIP. 199111072019032023</p>
<p><b>Ketua Program Studi Tadris Biologi</b></p>  <p><b><u>Kartika Manalu, M.Pd</u></b> NIP. 198412132011012008</p>	<p><b>Sekretaris Program Studi</b></p>  <p><b><u>Ummi Nur Afinni Dwi Jayanti, M.Pd</u></b> NIP. 199210232019032024</p>
<p><b>Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara 2024</b></p>  <p><b><u>Prof. Dr. Tien Radifa, M. Hum</u></b> NIP. 197011101997032004</p>	

## HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Nama : Raja Siti Aisyah  
Nim : 0310203021  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Sistem Respirasi  
Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA/MA  
Program Studi : Tadris Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

<p><b>Penguji I</b> (Bidang Hasil)</p>  <p><b><u>Khairuna, M.Pd</u></b> NIP. 1985102023212042</p>	<p><b>Penguji II</b> (Bidang Teknik)</p>  <p><b><u>Miza Nina Adlini, M.Pd</u></b> NIP. 199111072019032023</p>
<p><b>Penguji III</b> (Bidang Pendidikan)</p>  <p><b><u>Umami Nur Afinni Dwi Jayanti, M.Pd</u></b> NIP. 199210232019032024</p>	<p><b>Penguji IV</b> (Bidang Agama)</p>  <p><b><u>Rohani, S.Ag, M.Pd</u></b> NIP. 196809082014112002</p>

Medan, 16 Juli 2024

Nomor : Istimewa

Lampiran : Terlampir

Hal : Skripsi

An. Raja Siti Aisyah

Kepada Yth.

Ibu Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi mahasiswa An. Raja Siti Aisyah yang berjudul **“Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Sistem Respirasi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA/MA”**. Maka Kami berpendapat bahwa skripsi ini dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang munaqosah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Demikian Kami sampaikan, atas perhatian saudara/I Kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

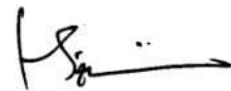
Pembimbing Skripsi I



Khairuna, M.Pd

NIP. 1985102023212042

Pembimbing Skripsi II



Miza Nina Adlini, M.Pd

NIP. 199111072019032023

## SURAT PERMOHONAN SIDANG MUNAQASYAH

Kepada Yth.  
Dekan FITK  
**Prof. Dr. Tien Rafida M.Hum**

Dengan hormat,  
Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Raja Siti Aisyah  
NIM : 0310203021  
Stambuk : 2020  
Program Studi : Tadris Biologi

Dengan ini memohon kepada Ibu agar saya dapat disidangkan pada ujian Munaqasyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

Bersamaan dengan ini, saya menyatakan bahwa seluruh syarat permohonan ujian saya sudah lengkap dan sudah divalidasi oleh program studi.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, dengan harapan agar Ibu dapat menyetujuinya. Atas perhatian Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Medan, 22 Juli 2024

Hormat saya,

Pemohon



**Raja Siti Aisyah**

Nim. 0310203021

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raja Siti Aisyah

Nim : 0310203021

Fakultas/Prodi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Biologi

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Sistem Respirasi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA/MA

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya sertakan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Kecuali, kutipan-kutipan dari ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat di buktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas batal saya terima.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Medan, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Raja Siti Aisyah

NIM. 0310203021

## ABSTRAK



Nama : Raja Siti Aisyah  
Nim : 0310203021  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan : Tadris Biologi  
Pembimbing I : Khairuna, M.Pd  
Pembimbing II : Miza Nina Adlini, M.Pd  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Sistem Respirasi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA/MA

---

Modul merupakan salah satu media pembelajaran, dengan adanya basis kegiatan belajar yang tercakup didalamnya. Modul dapat dijadikan salah satu media pembelajaran biologi yang dapat digunakan dalam mendukung proses belajar yang dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Penelitian bertujuan untuk nantinya melihat bagaimana kelayakan modul sistem respirasi berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains berdasarkan aspek validitas, kepraktisan serta efektivitas modul yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan model penelitian model ADDIE. Kevalidan modul diperoleh dari lembar validasi. Validasi modul pada aspek materi mendapat persentase 96%, pada aspek media mendapatkan persentase 96% dan pada aspek lembar tes mendapat persentase 91,6%. Kepraktisan modul diperoleh dari angket respon guru dan respon siswa. Kepraktisan dari angket respon guru diperoleh persentase 92,6% dan kepraktisan dari angket respon siswa diperoleh persentase 98,11%. Keefektifan modul diperoleh dengan prettest dan posttest. Efektifitas dari hasil prettest dan posttest didapatkan nilai n-Gain 0,697 dengan persentase 69%. Dengan hasil tersebut maka modul dinyatakan layak untuk digunakan. Dengan demikian, kedepannya diharapkan modul dapat digunakan dalam pembelajaran dan penelitian kedepannya.

**Kata Kunci:** Modul, Sistem Respirasi, STEM, Literasi Sains.

Pembimbing I

Khairuna, M.Pd

NIP. 1985102023212042



## ABSTRACT



Name : Raja Siti Aisyah  
NIM : 0310203021  
Faculty : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Department : Tadris Biologi  
Thesis Advisor I : Khairuna, M.Pd  
Thesis Advisor II : Miza Nina Adlini, M.Pd  
Thesis Title : *Development of A STEM-based Module on the Respiratory System Material to Increase High School Student's Scientific Literacy*

---

*Modules are one of the learning media, with a base of learning activities included in them. The module can be used as a biology learning media that can be used to support the learning process which can be integrated with the STEM approach. The research aims to see the suitability of the STEM-based respiratory system module for increasing scientific literacy based on aspects of validity, practicality and effectiveness of the module being developed. This research uses the ADDIE research model. Module validity is obtained from the validation sheet. Module validation in the material aspect got a percentage of 96%, in the media aspect it got a percentage of 96% and in the test sheet aspect it got a percentage of 91.6%. The practicality of the module is obtained from teacher response questionnaires and student responses. The practicality of the teacher response questionnaire obtained a percentage of 92.6% and the practicality of the student response questionnaire obtained a percentage of 98.11%. The effectiveness of the module is obtained by pretest and posttest. The effectiveness of the pretest and posttest results obtained an n-Gain value of 0.697 with a percentage of 69%. With these results, the module is declared suitable for use. Thus, in the future it is hoped that the module can be used in future learning and research.*

**Keywords:** *Module, Respiratory System, STEM, Scientific Literacy.*

Pembimbing I

Khairuna, M.Pd

NIP. 1985102023212042

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh*

Alhamdulillah, puji syukur bagi Allah swt. Tuhan semesta Alam yang senantiasa memberikan kesehatan, rahmat serta hidayah kepada kita ummat-Nya yang telah menyembah dan mencintai-Nya dengan segenap jiwa dan raga sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya dengan judul Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Sistem Respirasi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA/MA. Shalawat beriringan salam tak lupa Kita hadiahkan kepada Nabi Muhammad saw. serta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya mendapatkan syafaat dari beliau kelak di Yaumul Akhir nantinya.

Pembuatan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Jurusan Tadris Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Atas bantuan dari semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Tien Rafida, M. Hum selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Ibu Kartika Manalu, M.Pd selaku Ketua Prodi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Ibu Ummi Nur Afinni Dwi Jayanti, M.Pd selaku Sekretaris Prodi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
5. Ibu Khairuna, M.Pd sebagai Pembimbing Skripsi I saya yang telah memberikan arahan, nasihat dan bimbingan yang luar biasa kepada saya mengenai penelitian pengembangan

sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan tenang walaupun terdapat kesesuaian dan masalah tetapi Alhamdulillah dapat secepatnya teratasi.

6. Ibu Miza Nina Adlini, M.Pd sebagai Pembimbing Skripsi II saya yang memberikan pengarahan sistematis dan juga beberapa nasihat tentang penulisan yang baik dan benar, serta arahan terbaik selama pelaksanaan bimbingan skripsi hingga selesai.
7. Cinta Pertama saya, Ayahku Tercinta Raja Ahda Sahidi, yang selama ini sudah menjadi donator dan selalu memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis sampai ketahap ini.
8. Pintu surgaku Ibunda Tercinta Yusnidar AL tempat keluh kesah, yang selalu mendengarkan cerita dan selalu memberikan nasihat yang positif. Terimakasih atas segala kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Terimakasih sudah menjadi tempat untuk pulang.
9. Teruntuk adik-adik saya, Raja Alwi Akbar, Raja Alzikri Akbar dan Raja Alzha Amira. Terimakasih sudah menjadi partner yang sangat baik selama ini.
10. Teman-teman seangkatan Pendidikan Biologi stambuk 2020 terutama Pendidikan Biologi 3 yang suka duka menjalani perkuliahan bersama-sama dari semester 1 hingga saat ini. Serta kepada beberapa pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, tetapi telah membantu saya dalam penyelesaian tugas akhir saya.
11. Dan yang terakhir saya ucapkan beribu terimakasih kepada Diri saya sendiri yang sudah mau bertahan dan berjuang sampai saat ini. Kamu hebat Ai bisa sampai ketahap ini!!!

Medan, 16 Juli 2024



Raja Siti Aisyah

Nim. 0310203021

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	8
1.3 Pembatasan Masalah .....	8
1.4 Rumusan Masalah .....	8
1.5 Tujuan Pengembangan .....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
1.7 Spesifikasi Produk Diharapkan .....	10
1.8 Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan .....	11
1.9 Ruang Lingkup Penelitian .....	11
BAB II KAJIAN TEORI.....	12
2.1 Model yang Sudah Ada (Existing Model) .....	12
2.2 Analisis Kebutuhan .....	14
2.2.1 Wawancara.....	15
2.2.2 Uji Validasi .....	15
2.2.3 Uji Kepraktisan.....	15
2.2.4 Uji Keefektifan .....	16

2.3 Materi yang Dikembangkan.....	16
2.3.1 Pengertian Pernapasan .....	16
2.3.2 Alat Pernapasan.....	17
2.3.3 Mekanisme Pertukaran Gas O <sub>2</sub> dan Co <sub>2</sub> .....	17
2.3.4 Mekanisme Pernapasan.....	20
2.3.5 Pengaturan dan Tingkatan Kecepatan Pernapasan .....	24
2.3.6 Gangguan Pernapasan.....	25
2.4 Pendekatan yang Digunakan.....	29
2.5 Model Teoritis .....	29
2.5.1 Kemampuan Literasi Sains .....	29
2.5.2 Langkah-langkah Pembelajaran STEM.....	30
2.5.3 Modul.....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Model Penelitian Pengembangan.....	37
3.2 Prosedur Penelitian.....	38
3.3 Uji Coba Produk.....	43
3.3.1 Subjek Uji Coba .....	43
3.3.2 Jenis Data .....	43
3.3.3 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	43
3.3.4 Analisis Data .....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	50
4.1.1 Analisis .....	50
4.1.2 Desain .....	55
4.1.3 Development .....	56
4.1.4 Implement .....	62
4.1.5 Evaluate.....	63

4.2 Pembahasan.....	65
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Prosedur Model Pengembangan ADDIE.....	38
Tabel 3.2	Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi.....	45
Tabel 3.3	Kisi-kisi Validasi Ahli Media .....	45
Tabel 3.4	Kisi-kisi Angket Respon Guru.....	46
Tabel 3.5	Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik .....	46
Tabel 3.6	Kriteria Penilaian Kemampuan Literasi Sains .....	46
Tabel 3.7	Interpretasi Skor Penilaian Kevalidan Modul.....	47
Tabel 3.8	Kategori Pembagian N-Gain Score .....	48
Tabel 3.9	Kategori Interpretasi Efektifitas N-Gain Score.....	48
Tabel 3.10	Interpretasi Skor Penilaian Keefektivan Modul.....	49
Tabel 4.1	Analisis Konsep Sistem Respirasi Pada Kegiatan Pertama .....	52
Tabel 4.2	Analisis Konsep Sistem Respirasi Pada Kegiatan Kedua.....	53
Tabel 4.3	Analisis Konsep Sistem Respirasi Pada Kegiatan Ketiga .....	53
Tabel 4.4	Indikator Kompetensi .....	53
Tabel 4.5	Indikator Literasi Sains.....	54
Tabel 4.6	Storyboard.....	55
Tabel 4.7	Hasil Validasi Ahli Materi.....	57
Tabel 4.8	Hasil Validasi Ahli Media .....	58
Tabel 4.9	Hasil Validasi Pretest Dan Posttest .....	60
Tabel 4.10	Respon Guru Terhadap Modul .....	62
Tabel 4.11	Respon Siswa Terhadap Modul.....	63
Tabel 4.12	Rekapitulasi Hasil N-Gain Score .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat-alat pernapasan .....	17
Gambar 2.2 Perbedaan pernapasan inspirasi dan ekspirasi.....	21
Gambar 2.3 Perbedaan pernapasan eksternal dan internal.....	23
Gambar 2.4 Penyakit TBC .....	26
Gambar 2.5 Penyakit Asma.....	26
Gambar 2.6 Penyakit Difteri.....	27
Gambar 2.7 Penyakit Pneumonia .....	27
Gambar 2.8 Kanker Paru-paru.....	28
Gambar 2.9 Penyakit Sianosis .....	28
Gambar 2.10 Desain Model ADDIE.....	37
Gambar 2.11 Peta Konsep Sistem Respirasi .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara .....	76
Lampiran 2. Angket Analisis Kebutuhan Guru Biologi .....	77
Lampiran 3. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	79
Lampiran 4. Angket Lembar Validasi Ahli Materi.....	80
Lampiran 5. Angket Lembar Validasi Media.....	83
Lampiran 6. Lembar Respon Guru Biologi.....	86
Lampiran 7. Angket respon siswa.....	89
Lampiran 8. Lembar tes .....	92
Lampiran 9. Kisi-kisi Soal.....	96
Lampiran 10 Kunci Jawaban Lembar Tes.....	98
Lampiran 11 Lembar Hasil Wawancara .....	100
Lampiran 12 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru Biologi .....	101
Lampiran 13 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	103
Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Materi.....	105
Lampiran 15 Analisis Data Validasi Ahli Materi .....	108
Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media .....	109
Lampiran 17 Analisis Data Validasi Media .....	111
Lampiran 18 Hasil Respon Guru Biologi.....	113
Lampiran 19 Analisis Data Respon Guru .....	116
Lampiran 20 Angket Respon Siswa.....	118
Lampiran 21 Analisis Data Respon Siswa .....	122

Lampiran 22 Hasil Angket Lembar Tes.....	124
Lampiran 23 Analisis Data Instrumen Tes.....	126
Lampiran 24 Jawaban Pretest 127.....	127
Lampiran 25 Jawaban Postest .....	131
Lampiran 26 Analisis Data Hasil Belajar.....	135
Lampiran 27 Bukti Pengerjaan Modul.....	136
Lampiran 28 Surat Izin Riset.....	141
Lampiran 29 Dokumentasi Kegiatan .....	142
Lampiran 30 Surat Balasan dari Sekolah.....	143