

**PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA  
RAMAH BUTA WARNA UNTUK MATERI ASAM-BASA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Kimia



Disusun oleh:  
**Anisa Nur Khofifah**  
**15670021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2019**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2803/Un.02/DST/PP.00.9/07/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANISA NUR KHOFIFAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 15670021  
Telah diujikan pada : Senin, 22 Juli 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Karmanto, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji I

Agus Kamaludin, M.Pd.  
NIP. 19830109 201503 1 002

Penguji II

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

Yogyakarta, 22 Juli 2019

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Agus Karmanto, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19820504 200501 1 003



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Nama : Anisa Nur Khofifah  
NIM : 15670021  
Judul Skripsi : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna Untuk Materi Asam-Basa

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaguskan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Pembimbing

Karmanto, S.Si., M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Anisa Nur Khofifah

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
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 Saudari:

Nama : Anisa Nur Khofifah

NIM : 15670021

Judul skripsi : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna  
untuk Materi Asam-Basa

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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.*

Yogyakarta, 5 Agustus 2019  
Konsultan I

Agus Kamaludin, M.Pd.  
NIP. 19830109 201503 1 002



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Anisa Nur Khofifah

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
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 Saudari:

Nama : Anisa Nur Khofifah  
NIM : 15670021  
Judul skripsi : Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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.*

Yogyakarta, 5 Agustus 2019

Konsultan II

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si.

NIP. 19860702 201101 1 014

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Nur Khofifah

NIM : 15670021

Program Studi : Pendidikan Kimia

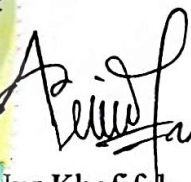
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan 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, 16 Juli 2019

Penulis



  
Anisa Nur Khofifah

NIM. 15670021

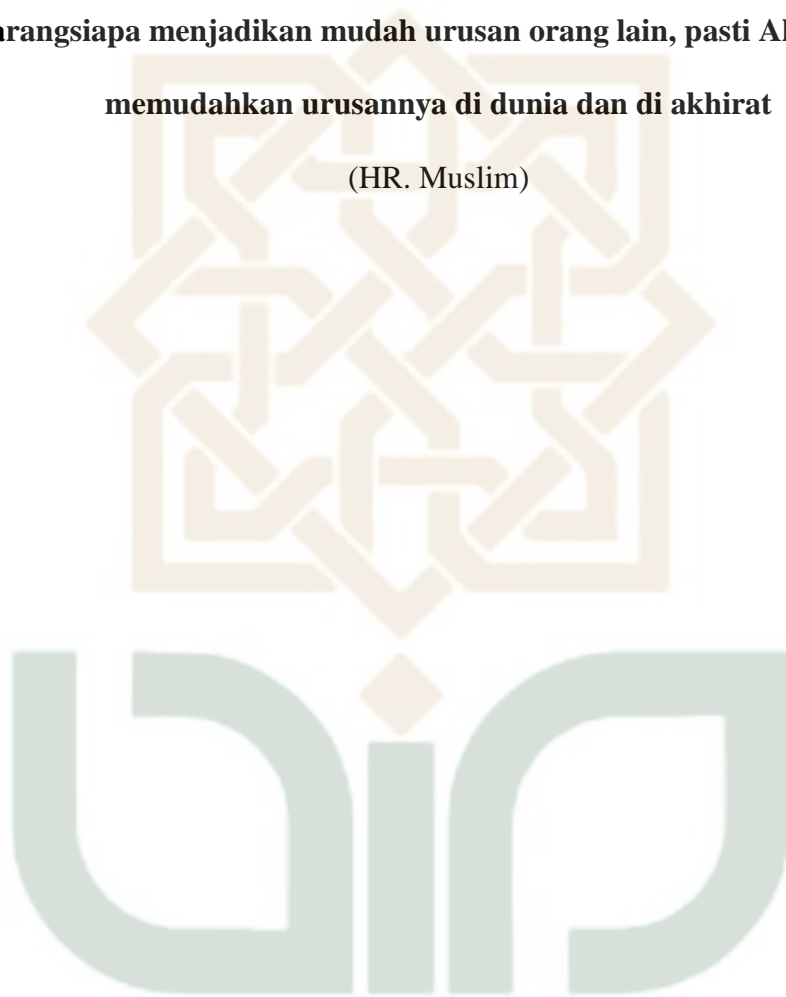
## **HALAMAN MOTTO**

**Tidak ada balasan untuk kebaikan, kecuali kebaikan itu pula**

(Q.S. Ar-Rahman: 60)

**Barangsiapa menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan  
memudahkan urusannya di dunia dan di akhirat**

(HR. Muslim)



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Atas rahmat dan karunia Allah Subhanahu Wata'ala**

**Penulis persembahkan karya ini kepada:**

**Orang tua tercinta dan tersayang yang telah dan selalu mendoakan serta**

**membimbing sepanjang hayat, dan adikku tersayang yang selalu  
mengingatkan, menguatkan, dan mendukungku, serta mbah kakungku  
yang selalu mendoakan dan mendukungku**

**Serta**

**Almamater tercinta**

**Program Studi Pendidikan Kimia**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Unversitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan segala berkah, segala nikmat, dan rahmat-Nya kepada seluruh makhluk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW yang telah membebaskan kita dari zaman kegelapan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
2. Bapak Dr. Murtono, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
3. Bapak Karmanto, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses pencarian ilmu di Pendidikan Kimia ini, sekaligus pembimbing skripsi yang membantu proses penyelesaian skripsi bersama-sama dengan Ibu Liana Aisyah.

4. Ibu Liana Aisyah, S.Si., M.A., selaku Dosen Pembimbing yang dengan keikhlasan hati telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran, serta dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Atina Rizanatul Fahriyah, M.Pd., selaku validator instrumen penilaian yang telah banyak membantu dan memberikan masukan yang konstruktif.
6. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Si. dan Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc., selaku ahli materi dan ahli media yang telah memberikan masukan dan saran yang konstruktif terhadap produk yang dikembangkan penulis.
7. Bapak Karyadi, S.Pd., Ibu Rr. Esthi Wikan Nastri, S.Pd., dan Ibu Nuning Setianingsih, S.Si., M.Pd., selaku *reviewer* terimakasih atas waktu yang telah diluangkan dan membantu penulis dalam menilai serta memberikan saran dan perbaikan untuk produk yang dikembangkan.
8. Peserta didik serta teman-teman buta warna selaku responden terimakasih atas waktu yang telah diluangkan dan membantu penulis dalam menilai produk yang dikembangkan.
9. Orang tua tercinta Bapak Zaenal W. dan Ibu Lilik Kholifah, yang merawatku, menjagaku, terimakasih atas segala doa, restu, usaha, kasih sayang, dan dukungan yang selama ini diberikan kepada penulis.
10. Adik tersayang Yusuf Kurniawan, yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.

11. Teman-teman Hidrogen Pendidikan Kimia 2015, yang telah memberikan banyak hal tentang pertemuan, pertemanan, dan terimakasih untuk kebersamaannya.
12. Temanku Raisa Nadhifa, Muyassaroh Faizatus, Wardah Ulyana, Nur Indah, Hanum Hika, dan Afni Pinastika yang selalu aku repotkan, terimakasih atas segala bantuan, doa dan motivasinya. Terutama Veni Jumila Danin, teman terbaikku yang banyak membantu dalam penyuntingan naskah tugas akhir ini. Serta teman tidurku Fatin Nur Utami yang selalu mendengarkan keluh kesahku.
13. Rohmah Riya, Mba Awa, dan Mba Ari, yang telah menjadi keluarga di tanah rantau.
14. Partner seperjuangan Danang Kurniawan yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan dan selalu mendengarkan keluh kesahku.
15. Teman-teman KKN 96 kelompok 28 Dusun Anjir (Sofia, Hiday, Nike, Fina, Erlita, Fikri, Danang, Imam, Alwi) dan teman-teman PLP SMA Negeri 1 Sewon (Veni, Indah, Hanum, Iis, Amin, Tika, Balqis, Riya, Zakia, Rizka, Rizal, Nani, Yayas, Bi'ah, dan Mahdi).
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian ucapan kata pengantar yang dapat disampaikan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 23 Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS ASKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Pengembangan.....	8
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
E. Manfaat Pengembangan.....	10
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan .....	10
G. Definisi Istilah .....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	13
A. Tinjauan Pustaka.....	13
1. Penelitian dan Pengembangan .....	13
2. Pembelajaran Kimia.....	16
3. Pendidikan Inklusif .....	18
4. Buta Warna .....	23
5. Media Pembelajaran.....	29
6. Praktikum Kimia.....	30
7. Buku Petunjuk Praktikum .....	31
8. Kajian Keilmuan Kimia: Asam-Basa.....	33
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Pikir .....	38
D. Pertanyaan Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Model Pengembangan .....	40
B. Prosedur Pengembangan.....	40
C. Penilaian Produk.....	41
1. Desain Penilaian Produk .....	41
2. Subjek Coba/Penilai .....	43
3. Jenis Data .....	43
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	44
D. Teknik Analisis Data .....	46
1. Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media.....	46

2. Respon Pendidik Kimia dan Penyandang Buta Warna.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	51
A. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum .....	51
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian) .....	51
2. Tahap <i>Design</i> (Perencanaan) .....	53
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	55
B. Uji Kualitas Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa .....	63
1. Uji Kualitas Produk oleh Ahli Materi .....	63
2. Uji Kualitas Produk oleh Ahli Media .....	67
C. Respon Pengguna Terhadap Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa .....	74
1. Hasil Respon Guru Kimia SMA/MA Terhadap Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa.....	74
2. Hasil Respon Pengguna Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa.....	82
D. Kajian Produk Akhir.....	91
1. Kelebihan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa .....	93
2. Kekurangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa .....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
A. Kesimpulan.....	94
B. Keterbatasan Penelitian .....	95
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	97



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis indikator dan perubahan warnanya .....	33
Tabel 3.1	Kisi-kisi instrumen ahli materi .....	44
Tabel 3.2	Kisi-kisi instrumen ahli media .....	45
Tabel 3.3	Kisi-kisi instrumen penilaian buku petunjuk praktikum kimia materi asam-basa untuk peserta didik buta warna .....	46
Tabel 3.4	Kisi-kisi instrumen respon terhadap buku petunjuk praktikum kimia materi asam-basa untuk peserta didik buta warna .....	46
Tabel 3.5	Aturan pemberian skor penilaian kualitas .....	47
Tabel 3.6	Pengubahan skor penilaian menjadi skala lima .....	47
Tabel 3.7	Aturan pemberian skor dengan skala lima.....	49
Tabel 3.8	Pengubahan skor penilaian menjadi skala lima .....	49
Tabel 4.1	Data penilaian dosen ahli materi.....	64
Tabel 4.2	Kriteria penilaian ideal oleh ahli materi .....	64
Tabel 4.3	Hasil penilaian aspek materi oleh ahli materi .....	65
Tabel 4.4	Hasil penilaian aspek bahasa .....	66
Tabel 4.5	Hasil penilaian aspek keterlaksanaan praktikum oleh ahli materi....	66
Tabel 4.6	Hasil penilaian aspek aksesibilitas oleh ahli materi.....	67
Tabel 4.7	Data penilaian dosen ahli media .....	68
Tabel 4.8	Kriteria penilaian ideal oleh ahli media.....	68
Tabel 4.9	Hasil penilaian aspek organisasi penyajian umum .....	69
Tabel 4.10	Hasil penilaian aspek tampilan umum oleh ahli media .....	70
Tabel 4.11	Hasil penilaian aspek tipografi oleh ahli media.....	71
Tabel 4.12	Hasil penilaian aspek tipografi oleh ahli media.....	72
Tabel 4.13	Hasil penilaian aspek pengembangan proses pembentukan pengetahuan oleh ahli media.....	73
Tabel 4.14	Hasil penilaian aspek aksesibilitas oleh ahli media .....	74
Tabel 4.15	Data hasil respon guru kimia untuk keseluruhan aspek.....	75
Tabel 4.16	Kriteria ideal respon pengguna oleh guru kimia.....	76
Tabel 4.17	Hasil respon pengguna aspek penulisan dan organisasi buku petunjuk praktikum oleh guru kimia.....	76
Tabel 4.18	Hasil respon pengguna aspek kebenaran konsep/materi oleh guru kimia .....	77
Tabel 4.19	Hasil respon pengguna aspek kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan oleh guru kimia .....	78
Tabel 4.20	Hasil respon pengguna aspek kebahasaan oleh guru kimia.....	79
Tabel 4.21	Hasil respon pengguna aspek tingkat keterlaksanaan praktikum oleh guru kimia .....	79
Tabel 4.22	Hasil respon pengguna aspek tampilan buku petunjuk praktikum oleh guru kimia .....	80
Tabel 4.23	Hasil respon pengguna aspek aksesibilitas oleh guru kimia.....	81
Tabel 4.24	Data hasil respon keseluruhan aspek oleh penyandang buta warna	83
Tabel 4.25	Hasil respon pengguna aspek kebahasaan oleh penyandang buta warna.....	84

Tabel 4.26	Hasil respon pengguna aspek tingkat keterlaksanaan praktikum oleh penyandang buta warna .....	84
Tabel 4.27	Hasil respon pengguna aspek tampilan fisik buku oleh penyandang buta warna.....	85
Tabel 4.28	Hasil respon pengguna aspek aksesibilitas oleh penyandang buta warna.....	86
Tabel 4.29	Data hasil respon keseluruhan aspek oleh peserta didik kelas XI MIA .....	87
Tabel 4.30	Kriteria ideal respon pengguna peserta didik kelas XI MIA .....	87
Tabel 4.31	Hasil respon pengguna aspek kebahasaan oleh peserta didik kelas XI MIA.....	88
Tabel 4.32	Hasil respon pengguna aspek tingkat keterlaksanaan praktikum oleh peserta didik kelas XI MIA.....	89
Tabel 4.33	Hasil respon pengguna aspek tampilan fisik buku oleh peserta didik kelas XI MIA .....	89
Tabel 4.34	Hasil respon pengguna aspek aksesibilitas oleh peserta didik kelas XI MIA .....	90



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Langkah-langkah penelitian menggunakan metode pengembangan .....	13
Gambar 3.1	Skema tahap-tahap prosedural penelitian pengembangan buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa .....	42
Gambar 4.1	Cover depan dan belakang buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa.....	56
Gambar 4.2	Daftar isi buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa.....	57
Gambar 4.3	Gambar alat praktikum dan kegunaannya .....	57
Gambar 4.4	Tata cara penggunaan aplikasi <i>NUGET</i> .....	58
Gambar 4.5	Judul praktikum 1 dan praktikum 2 .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Subjek Penelitian dan Surat Pernyataan .....	101
Lampiran 2	Instrumen Penilaian Kualitas dan Angket Respon Siswa.....	114
Lampiran 3	Perhitungan Kriteria Kualitas Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa.....	141
Lampiran 4	<i>Curriculum Vitae</i> .....	159



**INTISARI**  
**PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA**  
**RAMAH BUTA WARNA UNTUK MATERI ASAM-BASA**

Oleh:  
**Anisa Nur Khofifah**  
**15670021**

Perubahan warna merupakan salah satu fenomena yang menandai terjadinya reaksi kimia. Oleh karena itu, kemampuan mengidentifikasi perubahan warna menjadi bagian penting dalam praktikum kimia. Meskipun demikian, hal ini seharusnya tidak menjadi penghalang bagi penyandang buta warna untuk belajar dan memilih karir di bidang-bidang yang terkait dengan kimia. Persoalan muncul karena selama ini praktikum kimia secara umum belum didesain ramah bagi penyandang buta warna. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa serta mengetahui kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media serta mengetahui dan mengkaji respon guru kimia SMA/MA, peserta didik kelas XI, dan penyandang buta warna.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Penelitian ini dibatasi sampai tahap ketiga atau *develop*. Produk yang dikembangkan ditinjau oleh dosen pembimbing dan *peer reviewer* untuk diberikan saran perbaikan, kemudian dinilai kepada dosen ahli media dan dosen ahli materi sekaligus memberikan saran perbaikan, untuk kemudian direspon oleh guru kimia SMA/MA, peserta didik kelas XI, dan produk juga direspon oleh penyandang buta warna. Buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa dicetak dengan ukuran B5, dalam buku ini digunakan teknologi bantu untuk mengidentifikasi warna pada saat praktikum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian ahli materi, buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa yang dikembangkan mendapatkan skor 24 dari skor maksimal 24, dengan persentase keidealan 100% sehingga dikategorikan **Sangat Baik (SB)**. Penilaian oleh ahli media mendapatkan skor 21 dari skor maksimal 23 dengan persentase keidealan 91,3% sehingga dikategorikan **Sangat Baik (SB)**. Adapun hasil respon dari guru kimia mendapatkan skor 81 dari skor maksimal 90, dengan persentase keidealan 90% sehingga masuk kategori **Sangat Baik (SB)**, berdasarkan respon peserta didik kelas XI diperoleh skor 53,4 dari skor maksimal 65 dengan persentase keidealan 82,2% sehingga masuk kategori **Baik (B)**, dan berdasarkan respon pengguna dari penyandang buta warna mendapatkan skor 58,5 dari skor maksimal 65 dengan persentase keidealan 90% sehingga dikategorikan **Sangat Baik (SB)**.

Kata kunci: **Penelitian Pengembangan, Praktikum Kimia, Buta Warna, Asam-Basa, Kimia Inklusif**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan adalah salah satu modal yang sangat penting bagi seseorang agar dapat berhasil dan sukses dalam kehidupannya. Melalui pendidikan seseorang dipersiapkan untuk memiliki bekal untuk mengenal dan mengembangkan metode berpikir secara sistematis agar dapat memecahkan masalah di kemudian hari (Sedarmayanti (2001: 32). Oleh karena itu negara memiliki kewajiban untuk memberikan pelayanan pendidikan kepada setiap warga negaranya seperti yang telah tertera dalam Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 ayat (1) dan ayat (2) tentang Pendidikan dan Kebudayaan, tanpa terkecuali bagi peserta didik berkebutuhan khusus yang memiliki kelebihan dalam kemampuan. Hal ini ditegaskan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas Bagian Keenam tentang Hak Pendidikan Pasal 10 menyatakan Hak pendidikan untuk Penyandang Disabilitas meliputi hak: (a) mendapatkan pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan secara inklusif dan khusus; (b) mempunyai kesamaan kesempatan untuk menjadi pendidik atau tenaga kependidikan pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan; (c) mempunyai kesamaan kesempatan sebagai penyelenggara pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan; (d) mendapatkan akomodasi yang layak sebagai peserta didik.

Pendidikan inklusif menurut Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009 (Pasal 1) adalah sistem penyelenggaraan pendidikan yang memberikan kesempatan kepada semua peserta didik yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa untuk mengikuti pendidikan atau pembelajaran dalam satu lingkungan pendidikan secara bersama-sama dengan peserta didik pada umumnya. Menurut Hildegun Olsen dalam Tarmansyah (2007: 82) pendidikan inklusi adalah sekolah harus dapat mengakomodasi semua anak tanpa memandang kondisi fisik, intelektual, sosial emosional, linguistik, atau budaya dan anak-anak dari area atau kelompok yang kurang beruntung atau terimajinalisasi. Kenyataan penyelenggaran sekolah inkusif di Indonesia masih belum sesuai dengan konsep yang dikemukakan dan pedoman penyelenggaraan, masih banyak kelemahan dan kekurangan, khususnya dalam pengelolaan manajemen; misalnya manajemen kelembagaan, kurikulum pembelajaran dan evaluasi, ketenagaan, kesiswaan, sarana dan prasarana, pembiayaan (Wartomo, 2016).

Menurut Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah atau Dirjen Dikdasmen, Hamid Muhammad (2017), dari 1,6 juta anak berkebutuhan khusus di Indonesia baru 18% yang sudah mendapatkan layanan pendidikan inklusif sekitar 115 ribu anak berkebutuhan khusus bersekolah di SLB sedangkan ABK yang bersekolah di sekolah reguler pelaksana sekolah inklusif berjumlah sekitar 299 ribu. Hal ini menunjukkan masih banyaknya anak berkebutuhan khusus yang belum dapat mengenyam pendidikan. Anak berkebutuhan khusus ditujukan pada mereka yang memiliki kebutuhan khusus

dalam melakukan sesuatu hal karena faktor fisik, mental, maupun karakteristik perilaku sosialnya yang berbeda dari orang pada umumnya (Effendi, 2006). Gangguan yang dialami secara fisik seperti tunarungu atau dikenal dengan adanya gangguan pada sistem pendengaran, tunadaksa atau dikenal dengan adanya gangguan pada sistem gerak, dan tunanetra atau dikenal dengan adanya gangguan pada sistem penglihatan (Somantri T S, 2005).

Salah satu gangguan yang terjadi pada sistem penglihatan adalah buta warna. Buta warna merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh ketidakmampuan sel-sel kerucut mata untuk menangkap suatu spektrum warna tertentu, sehingga warna yang dilihat tidak terlihat sesuai dengan warna yang dilihat mata normal (Zenny, 2012: 20). Penglihatan warna merupakan salah satu fungsi penglihatan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Pekerjaan tertentu sangat membutuhkan kemampuan pembeda warna yang baik. Tidak banyak Rumah Sakit dan Puskesmas yang menyediakan fasilitas tes buta warna, sehingga tidak banyak masyarakat yang mengetahui sejak dini apakah ia menderita buta warna atau bermata normal. Sebagian besar orang menganggap buta warna bukan merupakan suatu masalah yang serius, sehingga sering diabaikan, meskipun dapat mengganggu pekerjaan dan pendidikan (Alvino dkk, 2017).

Pengenalan warna sejak dini sangat penting bagi perkembangan anak. Menurut teori Piaget dalam Suyanto S. (2008; 53) perkembangan kognitif anak usia 3-4 tahun yaitu berada pada tahap praoperasional, yaitu anak mulai menunjukkan cara berpikir yang lebih jelas. Anak mulai mengenali beberapa

simbol dan tanda termasuk bahasa dan gambar. Menurut Permendiknas Nomor 58 Tahun 2009 tentang Standar PAUD dan aspek perkembangan, salah satu indikator perkembangan kognitif yang harus dicapai adalah sudah mampu mengenali warna, minimal 5-7 warna. Pentingnya penglihatan warna ini akan sangat mulai terasa saat berada pada jenjang pendidikan menengah ke atas atau SMA/MA/MAN/SMK sederajat, karena pada jenjang ini siswa mulai dijuruskan berdasarkan kemampuan, keinginan, dan bakatnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik kimia menyatakan bahwa saat memasuki jenjang SMA/MA jarang sekali atau bahkan hampir tidak dilakukan tes buta warna.<sup>1</sup> Sekolah Menengah Atas biasanya membagi jurusan pendidikan menjadi dua, yaitu IPA dan IPS. Pada jurusan IPA inilah penglihatan membedakan warna menjadi penting, hampir semua jurusan IPA membutuhkan penglihatan warna, baik fisika, biologi, maupun kimia. Menurut Budimansyah (2003: 1) kimia merupakan salah satu ilmu sains yang mempelajari secara khusus materi, sifat, perubahan dan energi yang menyertai perubahannya untuk menjawab keingintahuan tentang susunan, sifat, dan perubahan zat energi yang mengikuti perubahannya. Chang (2005) menyatakan bahwa mata pelajaran kimia pada umumnya dianggap lebih sulit. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran kimia terdapat istilah-istilah dan bahasa-bahasa yang berbeda dari mata pelajaran yang lain, dan kimia memiliki sejumlah konsep yang bersifat abstrak. Guna menunjang pembelajaran kimia

---

<sup>1</sup> Ibu Nuning guru kimia di MAN 2 Sleman

maka perlu digunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, dan media pembelajaran yang tepat.

Metode praktikum sangat tepat untuk diterapkan dalam proses pembelajaran kimia karena dapat menunjang pemahaman materi pelajaran (Woolnough dan Allsop, 1985: 5-8), hal ini dikarenakan umumnya ilmu kimia mempunyai kesulitan konsep yang cukup tinggi. Praktikum merupakan ciri khusus pembelajaran kimia, sehingga praktikum tidak bisa lepas dari pembelajaran kimia untuk memperoleh pengalaman laboratorium, keterampilan proses sains, dan pengalaman untuk investigasi (Susilaningih, 2012). Rustaman, dkk (2005) mengemukakan bahwa dalam pendidikan sains kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan praktikum untuk mencapai tujuan pendidikan sains. Praktikum adalah cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan aktivitas dengan mengalami sendiri sesuatu yang telah dipelajari, sehingga peserta didik dapat membangun pemahamannya sendiri melalui pengalaman yang dialaminya langsung (Djamarah dan Zain, 2010: 84). Praktikum merupakan metode pembelajaran yang membutuhkan buku petunjuk sebagai sumber belajar bagi peserta didik agar peserta didik mampu memahami konsep dan langkah kerja praktikum secara mandiri, umumnya peserta didik kesulitan dalam membangun prosedur percobaannya sendiri, karena itu guru umumnya menyediakan buku panduan dalam melaksanakan praktikum (Suparno, 2007: 77).

Seseorang yang memiliki permasalahan dengan indera penglihatan cenderung terhambat perkembangan kognitifnya, karena melalui indera penglihatan seseorang mampu melakukan pengamatan terhadap dunia sekitar, tidak hanya pada bentuk (dua dimensi) tetapi juga dalam (objek tiga dimensi), warna dan dinamikanya. Konsep warna, arah, jarak, dan waktu adalah contoh-contoh yang dikuasai oleh seseorang yang memiliki gangguan pada indera penglihatannya secara verbal saja, hanya berdasarkan pada apa yang dikatakan orang lain kepadanya (Somantri T S, 2005: 67-69). Peserta didik diharuskan mampu membedakan warna pada praktikum kimia, salah satunya adalah praktikum titrasi asam-basa.<sup>2</sup> Peserta didik yang memiliki gangguan buta warna tentu saja akan membuat mereka menjadi kesulitan dan membuat kompetensi peserta didik tidak tercapai dalam tujuan pembelajaran atau praktikum tersebut.<sup>3</sup> Menurut Zenny (2012: 25) Persoalan yang paling berat adalah ketika penderita buta warna melakukan praktikum di laboratorium, karena mengalami kesulitan mengetahui reaksi kimia, kesulitan mengetahui apakah kertas lakmus sudah berubah warna setelah dimasukkan ke dalam suatu cairan, dan menentukan perubahan warna yang terjadi pada penentuan pH juga akan sulit karena perubahan warna terjadi secara halus.

Beberapa cara yang dapat digunakan sebagai alat bantu penglihatan warna: lensa kontak dan kacamata *specially tinted*, yang dapat membantu uji warna namun tidak memperbaiki penglihatan warna. Kacamata yang memblokir *glare*, karena orang dengan masalah penglihatan warna dapat

---

<sup>2</sup> Hasil wawancara dengan Ibu Nuning guru kimia di MAN 2 Sleman

<sup>3</sup> Hasil wawancara dengan Kepala Prodi Kimia UIN Sunan Kalijaga pada tanggal 23 Maret 2018

membedakan sedikit warna saat tidak terlalu terang (McIntyre D, 2002). Meskipun tidak ada obat untuk gangguan ini, beberapa metode telah digunakan untuk meningkatkan persepsi warna dari mereka yang mengalami gangguan buta warna tersebut namun produk saat ini dipasaran seperti kaca mata filter warna sangat mahal (ScienceDaily, 2018). Salah satu teknologi bantu yang diciptakan adalah aplikasi pendeteksi kandungan gizi sayuran yang sekaligus menampilkan warna sayuran dalam bentuk gambar. Aplikasi ini adalah *NUGET (Nutrient Vegetable Detector)*. Aplikasi berbasis android ini diciptakan oleh Karen Dharmakusuma, dan kawan-kawan, yang merupakan mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 2017.

Berdasarkan fakta dan permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan buku petunjuk praktikum yang aksesibel bagi semua peserta didik. Buku petunjuk praktikum asam-basa yang dikembangkan menggunakan aplikasi *NUGET (Nutrient Vegetable Detector)* sebagai teknologi bantu dalam proses praktikum. Aplikasi ini cukup sederhana untuk menunjukkan warna sayuran, meskipun penderita buta warna tidak dapat melihat warna aslinya tetapi lewat tulisan yang ada pada layar *smartphone*. Meskipun peserta didik buta warna tidak mampu menganalisis warna secara nyata, namun diharapkan dengan ini peserta didik mampu mencapai kompetensi serta mendapatkan pengalaman secara mandiri.

**B. Rumusan Masalah**

1. Apakah pengembangan buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa dapat dilakukan?
2. Bagaimana kualitas buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa?
3. Bagaimana respon pengguna buta warna terhadap buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa?

**C. Tujuan Pengembangan**

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk:

1. Mengembangkan produk buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa.
2. Mengetahui kualitas buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa.
3. Mengetahui dan mengkaji respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan, yaitu buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa.

**D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang akan dihasilkan dari pengembangan ini adalah:

1. Buku petunjuk praktikum berbentuk media cetak dengan ukuran kertas B5, yaitu 182 mm x 257 mm.

2. Buku petunjuk praktikum berisi praktikum kimia materi asam-basa kelas XI SMA semester 2.
3. Buku petunjuk praktikum berisi deskripsi aplikasi deteksi warna.
4. Komponen-komponen yang terdapat pada buku petunjuk praktikum adalah:
  - a. Kata pengantar
  - b. Daftar isi
  - c. Tata tertib laboratorium
  - d. Gambar alat-alat praktikum dan kegunaannya
  - e. Lambang simbol berbahaya
  - f. Sekilas tentang buku petunjuk praktikum
    - Aksesibilitas praktikum
  - g. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
  - h. Praktikum 1: Menentukan Perubahan Warna Indikator Alami
  - i. Praktikum 2: Penentuan pH Larutan
  - j. Format laporan sementara
  - k. Format laporan resmi
  - l. Glosarium
  - m. Daftar pustaka
  - n. Referensi gambar
  - o. Tentang penulis

### **E. Manfaat Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi peneliti, menambah pengalaman dan wawasan dalam melaksanakan penelitian serta menambah motivasi bagi peneliti dalam berinovasi.
2. Bagi peserta didik
  - a. Membantu peserta didik khususnya penyandang buta warna dalam mengidentifikasi warna dalam praktikum asam-basa secara mandiri.
  - b. Membantu siswa untuk belajar lebih mandiri dengan bantuan teknologi.
3. Bagi guru, memberikan inovasi media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran kimia khususnya pada praktikum asam-basa.
4. Bagi sekolah, sebagai bahan referensi dalam pengembangan pendidikan yang lebih baik, khususnya bagi sekolah inklusif.

### **F. Asumsi dan Batasan Pengembangan**

1. Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:
  - a. Buku petunjuk praktikum kimia ramah buta warna untuk materi asam-basa belum banyak dikembangkan.
  - b. *Peer reviewer* mempunyai pemahaman yang baik mengenai kriteria buku petunjuk praktikum kimia yang ramah buta warna.
  - c. *Reviewer* mempunyai pemahaman yang baik mengenai kriteria buku petunjuk praktikum kimia yang ramah buta warna.

- d. Ahli media adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman yang baik mengenai kriteria buku petunjuk praktikum kimia yang ramah buta warna.
  - e. Ahli materi adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman yang baik mengenai kriteria buku petunjuk praktikum kimia untuk yang ramah buta warna.
2. Batasan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:
- a. Buku petunjuk praktikum ini berisi materi praktikum asam-basa.
  - b. Indikator yang digunakan adalah indikator alami.
  - c. Buku petunjuk praktikum ini diberi respon oleh 2 penyandang buta warna dan 10 peserta didik SMA/MA kelas XI MIA.
  - d. Aplikasi yang digunakan bukanlah aplikasi yang dirancang khusus untuk penderita buta warna, melainkan untuk mendeteksi kandungan nutrisi pada sayuran.
  - e. Aplikasi ini hanya dapat mendeteksi warna merah, oranye, kuning, hijau, biru, dan ungu.
  - f. Buku petunjuk praktikum ini tidak diujicobakan dalam pembelajaran.

## G. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Penelitian pengembangan merupakan suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2009:164).
2. Buku petunjuk praktikum adalah buku pedoman pelaksanaan praktikum kimia yang pada umumnya berisi judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, data pengamatan, dan daftar pustaka (Dewanti, 2012: 27-28).
3. Buta warna adalah suatu kondisi ketidakmampuan sel-sel kerucut mata untuk menangkap suatu spektrum warna tertentu disebabkan oleh faktor genetis. Buta warna merupakan kondisi genetis yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya, kondisi ini sering juga disebut *sex linked*, karena kondisi ini dibawa oleh kromosom X. Artinya kromosom Y tidak membawa faktor buta warna (Hartono, 2013: 120-126)
4. *NUGET (Nutrient Vegetable Detector)* merupakan alat pendeteksi kandungan gizi pada sayuran berbasis aplikasi android. Aplikasi berbasis android ini diciptakan oleh Karen Dharmakusuma, dan kawan-kawan, yang merupakan mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 2017.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa dapat dikembangkan.
2. Kualitas Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa dari hasil penilaian oleh ahli materi mendapatkan kualitas **Sangat Baik (SB)** dengan persentase keidealan 100%. Sedangkan dari hasil penilaian oleh ahli media, Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa mendapatkan kualitas **Sangat Baik (SB)** dengan persentase keidealan 91,3%.
3. Hasil respon dari guru kimia Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untuk Materi Asam-Basa mendapatkan respon **Sangat Baik (SB)** dengan persentase keidealan 90%, berdasarkan respon pengguna dari penyandang buta warna mendapatkan respon **Sangat Baik (SB)** dengan persentase keidealan 90%, dan dari respon peserta didik kelas XI MIA diperoleh respon **Baik (B)** dengan persentase keidealan 82,2%.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Buku petunjuk praktikum ini hanya menyajikan panduan praktikum kimia untuk materi asam-basa saja.
2. Karakteristik untuk siswa penyandang buta warna hanya terdapat pada alat bantu yang digunakan.
3. Alat bantu yang digunakan hanya dapat mendeteksi warna kuning, oranye, merah, hijau, biru, dan ungu.
4. Aplikasi yang digunakan bukanlah aplikasi yang dirancang khusus untuk penderita buta warna, melainkan untuk mendeteksi kandungan nutrisi pada sayuran.
5. Buku petunjuk praktikum ini tidak diujicobakan dalam pembelajaran dikarenakan keterbatasan peneliti.
6. Respon pengguna buta warna hanya diberikan oleh 2 orang, mengingat sulitnya memperoleh responden buta warna.

## **C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan media belajar kimia SMA/MA untuk siswa buta warna. Saran pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Saran Pemanfaatan

Buku petunjuk praktikum kimia materi asam basa yang ramah buta warna ini perlu diujicobakan dalam kegiatan belajar siswa buta warna untuk mengetahui manfaat dan kelemahan aplikasi tersebut.

### 2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Buku petunjuk praktikum kimia ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membantu aktifitas belajar siswa buta warna dan tunanetra. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan materi pokok berbeda dan dengan tambahan fitur pada alat bantu yang lebih memudahkan siswa buta warna untuk dapat melaksanakan praktikum dengan baik, dan dapat mengenali warna dalam kegiatan praktikum kimia, sehingga harapannya semakin banyak produk baru yang sejenis dan lebih baik untuk membantu mewujudkan pendidikan inklusif yang seutuhnya bagi seluruh siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. (1987). *Mengajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Metode "DISCOVERY" dan "INQUIRY"*. Jakarta: Depdikbud.
- Arifin, M. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Erlangga.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Brady, J.E. (1999). *Kima Universitas*, Jakarta: Binarupa Aksara.
- Budimansyah, D. (2003). *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Kimia*. Bandung: Genesindo.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Diterjemahkan oleh Departemen Kimia Institut Teknologi Bandung. Jakarta: Erlangga.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid II*. Diterjemahkan oleh Suminar Setiati Achmadi, Ph.D., Jakarta: Erlangga.
- Colour blind awareness. (2018). *Living with coour vision defieny* di <https://www.colourblindawareness.org> diakses pada tanggal 27 Juni 2019.
- Dewanti, T.P. (2012). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Clock Reaction untuk SMA/MA Kelas XI Semester 2. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Dhika R.V., dkk. (2014). *Aplikasi Tes Buta Warna dengan Metode Ishihara pada Smartphone Android*. Jurnal pseodocode, volume 1 nmor 1 issn 2355-5920.
- Djamarah, B. (2000). *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, Syaiful B., & Aswan Z. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Effendi, M. (2006). *Pengantar Psikopedagogik Anak Berkelainan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Emawati. (2008). *Mengenal Lebih Jauh Sekolah Inklusi*. Pedagogik Jurnal Pendidikan: Volume 5, No 1, Juni 2008.

- Endang,M. (2013). *Metode Peneltia Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Fairchild MD. *Color Appearance Models*. Second Ed. John Wiley & Sons, LTD 2005 ISBN: 0-470-01216-1 (HB).
- Hartono, R.C. (2013). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Buta Warna Berbasis Android*. Sebuah Kajian Pustaka.
- Ilahi, M. T. (2013). *Pendidikan Inklusif Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Jumaidi, dkk. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Model Susan Loucks-Horsley*: Jurnal Kependidikan. Jurnal Ilmiah Penelitian Pendidikan.
- Komalasari, K. (2010). *Pembelajaran kontekstual: konsep dan aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Marthan, Lay. K. (2007). *Manajemen Pendidikan Inklusif*. Jakarta: DIRJEN DIKTI.
- Marwati, S. (2010) *Aplikasi BeberapaEkstrak Bunga Berwarna sebagaiIndikator Alami pada Titrasi AsamBasa*. Fakultas MIPA. UniversitasNegeri Yogyakarta (MakalahSeminar Nasional).
- McIntyre D. (2002). *Colour Blindness: Cause and Effect*. UK: Dalton Publishing.
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Noerdin, D. (1985). *Elusidasi Struktur Senyawa Organik dengan Cara Spektroskopi Ultra Lembayung dan Inframerah*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Nuryanti, S., Dkk. (2010). *Indikator Titrasi Asam-Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (Hibiscus rosa sinensis L)*. Agritech, 30 (3): 178-183.
- Octaviano Alvino, dkk. (2017). *Penerapan Metode Ishihara Untuk Mendeteksi Buta Warna Dini Berbasis Android*. Jurnal Informatika Universitas Pamulang. 2(1): 1.
- Oxtoby, D.W., Gillis, H. P., Nactrieb, N.H .(1999). *Prinsip-prinsip Kimia Modern*. Edisi ke-4. Diterjemahkan oleh S.S. Achmadi. Jakarta: Erlangga.

- Padmaningrum, R.T. (2011) *Karakter Ekstrak Zat Warna Daun Rhoeo Discolor sebagai Indikator Titrasi Asam Basa*. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta (Prosiding Seminar Nasional Penelitian).
- Paidi, A. V. J. & Siwi, R. D. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Model Susan Loucks-Horsley*: Jurnal Kependidikan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Pendidikan*.
- Pargito. (2010). *Penelitian dan Pengembangan Bidang Pendidikan*. Diktat MPIPS FKIP Universitas Lampung.
- Prastowo, A.(2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode yang Menarik dan Menyenangkan*. Diva Press.
- Republik indonesia. (2001). Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 36/D/O/2001. Jakarta.
- Republik indonesia. (2009). *Peraturan Menteri Pendidikan No 58 Tahun 2009 tentang Standar Pendidikan Anak Usia Dini*. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No 70. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik indonesia. (2009). *Peraturan Menteri Pendidikan No 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif bagi peserta didik yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa*. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No 70. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik indonesia. (2016). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas*. Lembaran Negara RI Tahun 2016, No 8. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rustaman, N., Dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Malang: UM PRESS.
- Salirawati, D. (2005). *Konstektual Sains Kimia SMP*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Santyasa, I. W. (2007). *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Makalah disajikan dalam Workshop Media Pembelajaran bagi Pendidik-pendidik SMA Negeri Banjar Angkan.
- Science Daily. (2018). *Researchers have developed a contact lens that may help people with color blindness simply by using a low cost dye*. University of Birmingham.
- Sedarmayanti. (2001). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Somantri, T. S. (2005). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: Rafika Aditama.
- Sugiyono.(2012). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfa Beta.
- Sukardi, D. D., & Sumiati, D. D. (1994). *Penggunaan Tes Dalam Konseling Karir (Teori Konsep dan Interpretasi Tes)*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suparno, P. (2007). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Susilaningsih, E. (2012). *Model Evaluasi Praktikum Kimia Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidik. Tahun 16, Nomor 1
- Suyanto, S. (2005). *Pembelajaran untuk Anak Taman Kanak-Kanak*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Suyono & Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syukri S. (1999). *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB press.
- Tarmansyah. (2007). *Inklusi Pendidikan untuk Semua*. Jakarta: Depdiknas.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exeptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Wartomo. (2016). *Peran Guru dalam Pembelajaran Era Digital*. Universitas Terbuka Convention Center.
- Woolnough dan Allsop. (1985). *Practical Work In Science*. Cambridge: University Press Cambridge.
- Yanuarita, A. 2011. *Tes Buta Warna*. Yogyakarta: Rona Publishing.
- Zenny. 2012. *Tes Buta Warna*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.