

**RANCANG BANGUN LABORATORIUM VIRTUAL IPA
BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF SISWA
(STUDI KASUS MINU JATIREJOYOSO)**

SKRIPSI



**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

BAGAS WIDYANTORO

NIM. 1855202032

**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT**

MALANG

2022

**RANCANG BANGUN LABORATORIUM VIRTUAL IPA BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISWA
(STUDI KASUS MINU JATIREJOYOSO)**

SKRIPSI

diajukan kepada

Universitas Islam Raden Rahmat

**Untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana**



**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

BAGAS WIDYANTORO

NIM. 1855202032

**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT

MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Laboratorium Virtual IPA Berbasis
Android Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Siswa
(Studi Kasus MINU Jatirejoyoso)

Penyusun : Bagas Widyantoro

NIM : 1855202032

Pembimbing I : Bagus Seta Inba Cipta, S.Kom., M.Kom

Pembimbing II : Priska Choirina, S.S.T., M.Tr.T.

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 13 Juli 2022.

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Bagus Seta Inba Cipta, S.Kom., M.Kom
NIDN 0728109101

Pembimbing II,



Priska Choirina, S.S.T., M.Tr.T.
NIDN 0729119301

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Laboratorium Virtual IPA Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Siswa (Studi Kasus MINU Jatirejoyoso)

Penyusun : Bagas Widyantoro

NIM : 1855202032

Skripsi oleh Bagas Widyantoro ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 13 Juli 2022.

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Bagus Seto Inta Cipta, S.Kom., M.Kom
NIDN 0728109101

Pembimbing II,

Priska Choirina., S.S.T., M.Tr.T.
NIDN 0729119301

Penguji I,

Listanto Tri Utomo, S.Kom., M.M.
NIDN 0729118904

Penguji II,

Urnika Mudhifatul Jannah, M.Pd
NIDN 0722078905

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Mujib Rohman, M.Pd
NIDN 0706088805

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Urnika Mudhifatul Jannah, M.Pd
NIDN 0722078905

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagas Widyantoro
NIM : 1855202032
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat
Malang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil plagiasi, baik Sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut dengan ketentuan yang berlaku.

Malang, 13 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Bagas Widyantoro

NIM 1855202032

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini berdasarkan permasalahan yang dialami oleh Madrasah Ibtidaiyah Nahdlatul Ulama (MINU) Jatirejoyoso yaitu tidak memiliki ruang laboratorium IPA. Karena kurangnya sarana dan prasarana, maka kegiatan pembelajaran menjadi tidak optimal dan terdapat kendala. Proses praktikum IPA dilakukan dengan alat dan bahan seadanya. Kegiatan pembelajaran praktikum IPA hanya dapat dilakukan di dalam ruang kelas biasa, sehingga tidak seluruh kegiatan praktikum dapat dilakukan. Oleh karena itu, perlu adanya solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi laboratorium virtual IPA berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif siswa. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, wawancara dan studi literatur yang digunakan untuk analisis kebutuhan aplikasi. Proses pembuatan aplikasi, menggunakan model pengembangan ADDIE karena sesuai untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran yang bersifat instruksional. Kemudian pembuatan aplikasi ini, menggunakan *software* Adobe Animate dengan bahasa pemrograman Actionscript 3.0. Tahap pengujian aplikasi menggunakan teknik pengujian *white box testing* berbasis *basis path* dan pengujian *black box testing* berbasis *equivalence partitions*. Hasil dari penelitian ini merupakan sebuah aplikasi laboratorium virtual IPA berbasis Android. Berdasarkan hasil dari pengujian *white box testing* berbasis *basis path* dapat mengukur tingkat kompleksitas logika. Sedangkan berdasarkan hasil dari rekapitulasi pengujian *black box testing* berbasis *equivalence partitions* mendapatkan hasil total nilai berupa 11 keberhasilan dari 11 uji percobaan dan 0 kegagalan. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Maka, meskipun sarana dan prasarana praktikum IPA di MINU Jatirejoyoso kurang memadai, siswa tetap dapat melakukan praktikum IPA secara virtual menggunakan aplikasi tersebut.

Kata Kunci: laboratorium virtual IPA, android, media pembelajaran interaktif

ABSTRACT

The background of this research is based on the problems experienced by Madrasah Ibtidaiyah Nahdlatul Ulama (MINU) Jatirejoyoso, namely it does not have a science laboratory space. Due to the lack of facilities and infrastructure, learning activities are not optimal and there are obstacles. The science practicum process is carried out with improvised tools and materials. Science practicum learning activities can only be carried out in ordinary classrooms, so not all practicum activities can be carried out. Therefore, it is necessary to find a solution that can overcome these problems. So, in this research, the aim is to design and build an Android-based science virtual laboratory application as an interactive learning media for students. The method used in data collection is done by using observation, interview and literature study techniques that are used to analyze application requirements. The application development process uses the ADDIE development model because it is suitable for developing an instructional learning media. Then making this application, using Adobe Animate software with the Actionscript 3.0 programming language. The application testing phase uses white box testing technique based on path basis and black box testing based on equivalence partitions. The result of this research is an Android-based science virtual laboratory application. Based on the results of the path-based white box testing, it can measure the level of logic complexity. Meanwhile, based on the results of the recapitulation of black box testing based on equivalence partitions, the total score is 11 successes from 11 trials and 0 failures. From these results it can be seen that the application can run well as expected. So, even though the facilities and infrastructure for science practicum at MINU Jatirejoyoso are inadequate, students can still do science practicum virtually using the application.

Keywords: *science virtual laboratory, android, interactive learning media*



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang mengantarkan kita semua dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana (S1) khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden Rahmat Malang.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, atas nama pribadi peneliti sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

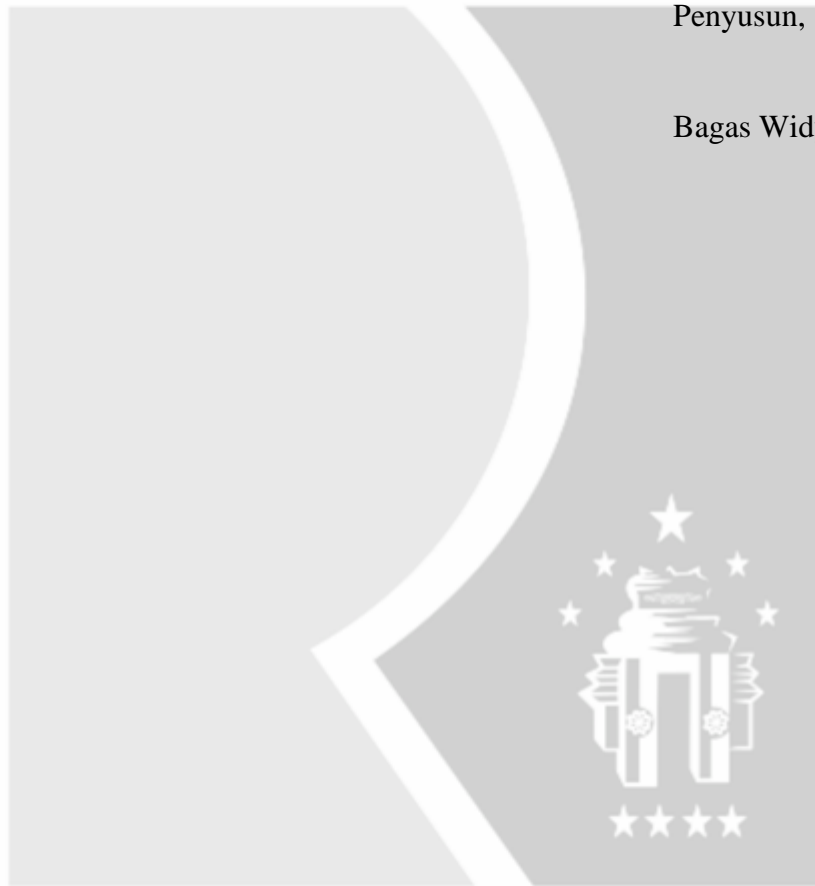
1. Drs. Imron Rosyadi Hamid, SE., M.Si selaku Rektor Universitas Islam Raden Rahmat Malang yang telah menyediakan sarana dan prasarana dalam proses perkuliahan sehingga memudahkan peneliti dalam menuntut ilmu dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Mojibur Rohman, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden Rahmat Malang yang selalu menjadi motivator dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Urnika Mudhifatul Jannah, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Raden Rahmat Malang yang selalu membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bagus Seta Inba Cipta, S.Kom., M.Kom dan Priska Choirina., S.S.T., M.Tr.T. selaku dosen pembimbing yang telah ikhlas memberikan waktu beserta masukan serta arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman Prodi Teknik Informatika yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang sudah memberikan dorongan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki peneliti. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang teknik informatika.

Malang, 12 Maret 2022

Penyusun,

Bagas Widyantoro



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Media Pembelajaran	6
2.2 Laboratorium Virtual IPA Berbasis Android.....	8
2.2.1 Laboratorium Virtual IPA	8
2.2.2 Android.....	11
2.3 Media Pembelajaran Interaktif.....	13
2.3.1 Definisi dan Kelebihan Media Pembelajaran Interaktif	13
2.3.2 Pentingnya Media Pembelajaran Interaktif	14

2.4	Adobe Animate CC.....	14
2.4.1	Definisi Adobe Animate CC	14
2.4.2	Manfaat dan Pentingnya Adobe Animate CC	15
2.5	Model Pengembangan ADDIE	16
2.5.1	Definisi model pengembangan ADDIE	16
2.5.2	Kelebihan dan Kelemahan model pengembangan ADDIE.....	18
2.6	Penelitian Terkait.....	19
2.7	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	19
2.7.1	Definisi <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	19
2.7.2	Kelebihan dan Kekurangan DFD	21
2.8	<i>Use Case Diagram</i>	22
2.8.1	Definisi <i>Use Case Diagram</i>	22
2.8.2	Manfaat <i>Use Case Diagram</i>	25
2.9	<i>Activity Diagram</i>	25
2.10	<i>Black Box Testing</i>	27
2.10.1	Definisi <i>Black Box Testing</i>	27
2.10.2	Kelebihan dan Kekurangan <i>Black Box Testing</i>	27
2.10.3	Teknik <i>Black Box Testing</i>	28
2.11	<i>White Box Testing</i>	29
2.11.1	Definisi <i>White Box Testing</i>	29
2.11.2	Kelebihan dan Kekurangan <i>White Box Testing</i>	29
2.11.3	Teknik <i>White Box Testing</i> dan Kelebihannya.....	30
2.12	<i>Flowchart</i>	30
2.13	Kerangka Berpikir.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	34

3.1.1 Tempat Penelitian	34
3.1.2 Waktu Penelitian	34
3.2 Bahan dan Alat	35
3.2.1 Bahan	35
3.2.2 Alat	35
3.3 Model Pengembangan	36
3.4.1 Analisis	37
3.4.1.1 Observasi	37
3.4.1.2 Wawancara	38
3.4.1.3 <i>Study Literatur</i>	38
3.4.2 Desain	39
3.4.2.1 Desain Diagram Konteks	39
3.4.2.2 Desain DFD	40
3.4.2.3 Desain <i>Flowchart</i>	41
3.4.2.4 Desain <i>Activity Diagram</i>	44
3.4.2.5 Desain <i>Use Case Diagram</i>	50
3.4.2.6 Desain Tampilan	51
3.4.3 Pengembangan	55
3.4.4 Implementasi	56
3.4.5 Evaluasi	56
3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Pengembangan	58
4.1.1 Persiapan bahan	58
4.1.2 Contoh Kode Sumber	58
4.1.3 Hasil tampilan	58

4.2 Implementasi	65
4.3 Evaluasi	66
4.3.1 <i>White Box Testing</i>	66
4.3.2 <i>Black Box Testing</i>	70
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	96



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Simbol <i>Data Flow Diagram</i>	20
2.2 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	22
2.3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	26
2.4 Simbol <i>Flowchart</i>	31
3.1 Spesifikasi Laptop Pengembang/Peneliti.....	35
3.2 Spesifikasi Minimum <i>Smartphone</i> Pengguna.....	35
3.3 Daftar <i>Software</i> Untuk Pengembang/Peneliti.....	36
3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	56
4.1 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Halaman Beranda	70
4.2 Tabel Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tampilan Pemilihan Baca Teori....	75
4.3 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tampilan Pemilihan Jenis Praktikum.....	77
4.4 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tampilan Tahapan Praktikum.....	79
4.5 Rekapitulasi Pengujian <i>Black Box Testing</i>	86



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Model Pengembangan ADDIE	16
2.2 Kerangka Berpikir	33
3.1 Peta Lokasi MINU Jatrejoyoso	34
3.2 Model Pengembangan ADDIE	37
3.3 Diagram Konteks	39
3.4 DFD Level 0 (<i>Diagram Overview</i>)	40
3.5 Flowchart Halaman Beranda.....	41
3.6 <i>Flowchart</i> Halaman Persiapan Praktikum	42
3.7 <i>Flowchart</i> Halaman Proses Praktikum	43
3.8 <i>Activity Diagram</i> Secara Keseluruhan	44
3.9 <i>Activity Diagram</i> Fitur Profil	45
3.10 <i>Activity Diagram</i> Fitur Petunjuk Penggunaan.....	45
3.11 <i>Activity Diagram</i> Fitur Praktikum.....	46
3.12 <i>Activity Diagram</i> Fitur Baca Teori.....	47
3.13 <i>Activity Diagram</i> Fitur Indikator Praktikum	47
3.14 <i>Activity Diagram</i> Fitur Pengarahan Praktikum	48
3.15 <i>Activity Diagram</i> Fitur Persiapan Praktikum	48
3.16 <i>Activity Diagram</i> Fitur Proses Praktikum	49
3.17 <i>Activity Diagram</i> Fitur Evaluasi Praktikum.....	49
3.18 <i>Activity Diagram</i> Fitur Evaluasi Umum Praktikum.....	50
3.19 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	50
3.20 Desain Tampilan Halaman Beranda.....	51
3.21 Desain Tampilan Halaman Pemilihan Baca Teori.....	52
3.22 Desain Tampilan Halaman Uraian Teori	52
3.23 Desain Tampilan Halaman Tahapan Praktikum	53
3.24 Desain Tampilan Halaman Indikator Praktikum.....	53
3.25 Desain Tampilan Halaman Pengarahan.	54
3.26 Desain Tampilan Halaman Lihat Daftar Alat & Bahan	54
3.27 Desain Tampilan Halaman Proses Praktikum.....	55

3.28 Desain Tampilan Halaman Evaluasi	55
4.1 Contoh <i>Source Code</i>	58
4.2 <i>Splash Screen</i> Pada Aplikasi	59
4.3 Mulai Pada Aplikasi	59
4.4 Halaman Beranda Pada Aplikasi	60
4.5 Pemilihan Baca Teori Pada Aplikasi	60
4.6 Baca Teori Pada Aplikasi	61
4.7 Pemilihan Jenis Praktikum	61
4.8 Tahapan Praktikum Pada Aplikasi	62
4.9 Indikator Praktikum Pada Aplikasi	62
4.10 Pengarahan Praktikum Pada Aplikasi	63
4.11 Persiapan Praktikum Pada Aplikasi	63
4.12 Proses Praktikum Pada Aplikasi	64
4.13 Evaluasi Praktikum Pada Aplikasi	64
4.14 Evaluasi Keseluruhan Pada Aplikasi	65
4.15 <i>Flowchart</i> Fitur Persiapan Praktikum	66
4.16 <i>Flowgraph</i> Fitur Persiapan Praktikum	67
4.17 <i>Flowchart</i> Proses Praktikum	68
4.18 <i>Flowgraph</i> Fitur Proses Praktikum	69
4.19 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Halaman Beranda	71
4.20 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Baca Teori	72
4.21 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Halaman Beranda	72
4.22 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Laboratorium	73
4.23 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Halaman Beranda	73
4.24 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Profil	74
4.25 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Halaman Beranda	74
4.26 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Petunjuk Penggunaan	75
4.27 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Pemilihan Baca Teori	76
4.28 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Mengkristal	76
4.29 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tampilan Pemilihan Jenis Praktikum	78
4.30 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Mengkristal	78
4.31 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tahapan Praktikum Mengkristal	81

4.32 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Indikator Praktikum.....	81
4.33 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tahapan Praktikum Mengkristal	82
4.34 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Pengarahan.....	82
4.35 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tahapan Praktikum Mengkristal	83
4.36 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Persiapan.....	83
4.37 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tahapan Praktikum Mengkristal	84
4.38 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Praktikum	84
4.39 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Pada Tahapan Praktikum Mengkristal	85
4.40 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Klik Tombol Evaluasi Praktikum.....	85



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR LAMPIRAN

1. Pedoman observasi
2. Hasil observasi
3. Pedoman dan hasil wawancara kepala sekolah
4. Pedoman dan hasil wawancara wali kelas 5
5. Dokumentasi penelitian
6. Hasil pengujian aplikasi terhadap pengguna
7. Foto buku materi
8. Bahan *icon*



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium virtual merupakan lingkungan laboratorium yang berbentuk media digital. Untuk dapat mengoperasikan laboratorium virtual, maka dapat menggunakan teknologi komputer. Karena berbentuk media digital, maka simulasi praktikum, dapat dilaksanakan secara virtual seperti pada kondisi nyata. Oleh karena itu, media pembelajaran digital dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, khususnya dalam praktikum IPA. Menurut penelitian Muhajarah dan Sulthon (2020) menyatakan bahwa dampak dari laboratorium virtual adalah dapat meminimalisir terjadinya resiko fatal akibat proses praktikum, proses praktikum tidak mengeluarkan banyak alat dan bahan sehingga dapat menghemat biaya, dapat digunakan sebagai media praktikum alternatif untuk menggantikan proses praktikum asli yang tidak dapat dilaksanakan, dapat terciptanya keberagaman alat bantu pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi bervariasi.

Kondisi ideal sekolah adalah harus memiliki laboratorium virtual IPA. Karena untuk menunjang proses pembelajaran praktikum bagi siswa. Namun berdasarkan observasi dan wawancara dengan wali kelas 5 Madrasah Ibtidaiyah Nahdlatul Ulama (MINU) Jatirejoyoso, mendapatkan hasil bahwa di sekolah tersebut belum terdapat laboratorium IPA. Oleh karena itu, proses praktikum IPA dilakukan dengan alat dan bahan seadanya. Kegiatan pembelajaran praktikum IPA hanya dapat dilakukan di dalam ruang kelas biasa, sehingga tidak seluruh kegiatan praktikum dapat dilakukan. Proses pembelajaran praktikum IPA, dilakukan dengan menyampaikan materi secara verbal. Dari permasalahan tersebut, menjadikan siswa kurang memiliki pengalaman kegiatan praktikum. Oleh karena itu solusinya adalah diterapkan laboratorium virtual IPA, sehingga meskipun sarana dan prasarana kurang memadai siswa tetap dapat melakukan pembelajaran praktikum IPA secara virtual. Karena menurut penelitian Khery, dkk (2019) menyatakan bahwa metode pembelajaran dengan praktikum, merupakan salah satu pelengkap untuk mendapatkan pengalaman dalam aktivitas belajar saintifik.

Penelitian terdahulu oleh Elisa, dkk (2020) menyatakan bahwa mengembangkan laboratorium virtual kimia, menggunakan model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE), menunjukkan hasil bahwa laboratorium virtual kimia sangat layak dan praktis untuk digunakan pada pembelajaran kimia teknik, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta keterampilan dalam proses sains secara mandiri. Selain itu, penelitian terdahulu oleh Mukti, dkk (2021) menyatakan bahwa mengembangkan petunjuk praktikum berbasis laboratorium virtual Phet pada pembelajaran fisika dasar. Menggunakan model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE), menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum yang telah dikembangkan, termasuk dalam kategori baik untuk digunakan. Berdasarkan dari dua penelitian terdahulu yang sama-sama membahas laboratorium virtual, maka penelitian ini menggunakan model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE) untuk merancang dan membangun aplikasi.

Menurut penelitian Ningrum, dkk (2019) pada pengujian aplikasi menggunakan metode *black box testing* berbasis *equivalence partitions* dapat membantu proses pembuatan studi kasus pengujian, dapat menguji kualitas, serta dapat menemukan kesalahan pengetikan yang tidak terdeteksi. Selanjutnya, menurut Pratala, dkk (2020) pada pengujian aplikasi menggunakan metode *white box testing* berbasis *basis path* dapat mengevaluasi kompleksitas sebuah alur aplikasi, serta pada saat melakukan *unit test* dapat menentukan jumlah jalur skenario pengujian yang dapat dilalui. Berdasarkan dari dua penelitian terdahulu yang sudah sama-sama melakukan pengujian aplikasi, maka penelitian ini menggunakan *black box testing* berbasis *equivalence partitions* dan *white box testing* berbasis *basis path* sebagai metode pengujian terhadap aplikasi.

Berdasarkan dari uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun laboratorium virtual IPA berbasis Android. Proses pengembangannya menggunakan metode pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE). Penelitian ini menggunakan *blackbox testing* berbasis *Equivalence Partitions* dan *whitebox testing* berbasis *Basis Path* sebagai metode analisis terhadap aplikasi. Pembuatan aplikasi ini,

menggunakan *software* Adobe Animate CC dengan bahasa pemrograman Actionscript 3.0 untuk merancang aplikasi. Dengan adanya laboratorium virtual IPA berbasis Android yang telah dibangun, maka harapannya aplikasi tersebut dapat membantu para pengajar dan siswa untuk mempermudah proses pembelajaran. Meskipun sarana dan prasarana praktikum IPA kurang memadai, siswa tetap dapat melakukan pembelajaran praktikum IPA secara virtual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun laboratorium virtual IPA berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif siswa?
2. Bagaimana melakukan pengujian aplikasi laboratorium virtual IPA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang dan membangun laboratorium virtual IPA berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif siswa.
2. Untuk melakukan pengujian aplikasi laboratorium virtual IPA.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka batasan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi dan wawancara pengambilan data dilakukan di sekolah MINU Jatirejoyoso.
2. Aplikasi hanya berfokus pada materi perubahan wujud benda.
3. Aplikasi diakses secara *offline*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai sumber referensi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam media pembelajaran. Selain itu juga, dapat digunakan sebagai alternatif

penyelesaian permasalahan dibidang praktikum mata pelajaran IPA yaitu dengan pembuatan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran interaktif siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Mampu merancang, membuat dan mengimplementasikan aplikasi laboratorium virtual IPA berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif siswa.

b. Bagi Guru

- 1) Menjadi salah satu referensi media pembelajaran interaktif.
- 2) Pembuatan media pembelajaran interaktif berupa laboratorium virtual IPA dapat menunjang dan membantu guru dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Sekaligus dapat digunakan sebagai pengganti praktikum alternatif karena terbatasnya waktu, biaya dan kurangnya sarana dan prasana dalam laboratorium asli.
- 3) Sebagai alat bantu penghubung antara guru dan siswa sehingga dapat saling melakukan interaksi.
- 4) Sebagai alat komunikasi yang dapat menghubungkan antara ide yang masih abstrak dengan kehidupan nyata.
- 5) Sebagai alat bantu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efisien dan efektif.
- 6) Proses pembelajaran dapat menjadi optimal. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan oleh beberapa hal diantaranya adalah kemudahan pengemasan dalam proses pembelajaran, pembelajaran menjadi lebih menarik dan adanya peluang untuk dapat diperbaiki ketika perubahan diinginkan.
- 7) Membantu guru dalam penyampaian materi, karena media berbasis Android sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja.

c. Bagi Siswa

- 1) Sebagai media alternatif atau pengganti proses pembelajaran praktikum asli pada mata pelajaran IPA apabila sarana dan prasarana laboratorium kurang mendukung. Sehingga siswa tetap mendapatkan pengalaman proses saintifik.
- 2) Jenis pembelajaran yang beragam sehingga tidak monoton dan tidak membosankan.
- 3) Aplikasi laboratorium virtual berisi teks, gambar, suara dan animasi, sehingga menjadikan proses pembelajaran siswa menyenangkan, menarik, efektif dan juga interaktif.
- 4) Menumbuhkan keaktifan dan rasa ketertarikan. Sehingga menarik siswa untuk berkonsentrasi terhadap pembelajaran, dan dapat meminimalisir terjadinya resiko yang berakibat fatal.
- 5) Dapat belajar praktikum IPA dimana saja karena berbasis Android.
- 6) Dapat peluang untuk memecahkan masalah dan menemukan sebuah informasi secara mandiri.

d. Bagi Sekolah

- 1) Hasil rancang bangun laboratorium virtual IPA berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif siswa, diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sekolah.
- 2) Karena pembelajaran menggunakan aplikasi laboratorium virtual, maka proses praktikum tidak mengeluarkan banyak alat dan bahan, sehingga dapat menghemat biaya.