

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID IDENTIFIKASI TUMBUHAN
DENGAN KUNCI DETERMINASI UNTUK SEKOLAH MENENGAH**

SKRIPSI

Disusun guna memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



disusun oleh:

Muhammad Arif Rifai

12680012

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B- 1841/Un.02/D.ST/PP.05.3/06/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Aplikasi Android Identifikasi Tumbuhan dengan Kunci Determinasi untuk Sekolah Menengah

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Muhammad Arif Rifai

NIM : 12680012

Telah dimunaqasyahkan pada : 31 Mei 2017

Nilai Munaqasyah : A

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd
NIP.19700326 199702 1 004

Penguji I

M. Ja'far Luthfi, Ph.D
NIP.19741026 200312 1 001

Penguji II

Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
NIP. 19830308 200901 2 014

Yogyakarta, 5 Juni 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si

NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

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 Saudara:

Nama : Muhammad Arif Rifai

NIM : 12680012

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Identifikasi Tumbuhan Dengan Kunci Determinasi Untuk Sekolah Menengah

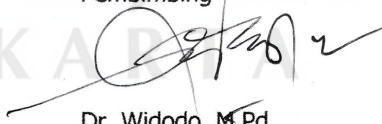
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Mei 2017

Pembimbing


Dr. Widodo, M.Pd

NIP. 19700326 199702 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arif Rifai

NIM : 12680012

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **Pengembangan Aplikasi Android Identifikasi Tumbuhan dengan Kunci Determinasi Untuk Sekolah Menengah** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Mei 2017

Yang menyatakan,



Muhammad Arif Rifai
12680012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk
Bapak, ibu, dan seluruh keluarga yang selalu saya cintai
Untuk teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi
Kepada Almamater
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ

“Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya.

(Q.S. Ath-Thalaq : 3)

“Kebahagiaan hanya dimiliki oleh orang yang bersyukur”

—Muhammad Arif Rifai

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Rabb semesta alam, Dialah satu-satunya yang berhak untuk disembah dan hanya kepada-Nya kita memohon pertolongan. Shalawat dan salam teruntuk Nabi Muhammad *shalallahhu 'alaihi wa sallam*, yang senantiasa dinantikan syafaatnya pada hari kiamat kelak.

Skripsi ini berhasil terselesaikan bukan semata karena usaha penulis, akan tetapi juga karena bantuan dan dorongan yang telah diberikan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Dr. Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program studi sekaligus dosen pembimbing skripsi yang sabar membimbing guna menyelesaikan skripsi ini
3. Ibu Eka Sulistiyowati, MA., M.IWM, Selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberi motivasi dan semangat untuk terus berproses
4. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga
5. Bapak Dwi Haryanto, M.Sn; Bapak Ahmad Mustafid, S. Kom selaku ahli yang banyak menuntun dan memberi masukan terhadap produk penelitian penulis
6. Ibu Dra. Siti Maemudah dan Ibu Lilik Hanifah, S. Pd selaku guru biologi MAN 1 Surakarta
7. Seluruh keluarga besar MAN 1 Surakarta yang telah memudahkan penulis dalam melakukan penelitian

8. Bapak Sugiyono, S. Pd dan Ibu Turmini Astuti yang senantiasa memberi kasih sayang serta dukungan dalam hal apapun kepada penulis
9. Rindang Resita, Wildan, dan Abdul Aziz yang selalu mendoakan untuk kelancaran penulis
10. Nur Laili Mudrikah, Adi, Cindy, Retno, Halim, Fifi dan seluruh Best Utsuka yang selalu memberi doa dan dukungan untuk keberhasilan penulis
11. Seluruh teman-teman kost pro kontra yang telah memberi banyak dukungan kepada penulis
12. Habib M. Ichsan, Mutiara, Luthfi, Faqih, Dias yang telah membantu jalannya penelitian
13. Semua pihak bersangkutan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari siapa saja untuk memperbaiki karya ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Billahi taufiq wa hidayah

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
G. Pentingnya Pengembangan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Pustaka.....	9
1. Identifikasi Tumbuhan Pada Pembelajaran Biologi	9
2. Media Pembelajaran	11
3. <i>Mobile Learning</i>	12
4. Android.....	13
5. Kunci Determinasi Dalam Taksonomi Tumbuhan.....	15
B. Penelitian yang Relevan.....	16
C. Kerangka Berpikir	18

BAB III	METODE PENELITIAN	20
A.	Identifikasi dan Pengambilan Gambar Tumbuhan.....	20
1.	Alat dan Bahan	20
2.	Lokasi Penelitian	20
3.	Prosedur Penelitian	20
B.	Rancang Bangun Aplikasi Android.....	20
C.	Uji Coba Produk.....	24
1.	Desain Penelitian	25
2.	Subyek Penelitian	25
3.	Jenis Data.....	28
4.	Instrumen Pengumpulan Data	29
5.	Teknik Analisis Data	29
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31
A.	Hasil Penelitian	31
1.	Hasil Identifikasi dan Pengambilan Gambar Tumbuhan.....	31
2.	Hasil Perancangan Aplikasi Android	37
3.	Hasil Pengujian Produk	42
a.	Penilaian Ahli.....	42
b.	<i>Peer Reviewer</i>	46
c.	Guru Biologi	48
d.	Respon Siswa	50
e.	Penilaian Seluruh Reviewer Pada Setiap Aspek	52
B.	Pembahasan	53
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
A.	Kesimpulan.....	64
B.	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria nilai konversi	30
Tabel 2. Rentang kelas	30
Tabel 3. Hasil identifikasi dan pengambilan gambar tumbuhan Pteridophyta	32
Tabel 4. Hasil identifikasi dan pengambilan gambar tumbuhan Spermatophyta...	33
Tabel 5. Panilaian aplikasi oleh ahli	44
Tabel 6. Masukan dan Saran dari Ahli Media, Materi, dan TI	45
Tabel 7. Hasil Penilaian oleh <i>peer reviewer</i>	47
Tabel 8. Masukan dan Saran dari <i>Peer Reviewer</i>	48
Tabel 9. Hasil Penilaian oleh guru biologi.....	50
Tabel 10. Masukan dan Saran dari Guru Biologi.....	51
Tabel 11. Respon Siswa terhadap aplikasi.....	52
Tabel 12. Penilaian semua <i>reviewer</i> pada setiap aspek.....	53

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	<i>Tools</i> pada App Inventor 2	21
Gambar 2.	Komponen-komponen pada App Inventor 2.....	22
Gambar 3.	Tampilan Desain Pada App Inventor 2	23
Gambar 4.	Tampilan Block Pada App Inventor 2.....	23
Gambar 5.	Bagan Penelitian.....	65
Gambar 6.	Contoh Blok pada software pengembang untuk memberi aktifitas pada <i>user interface</i>	39
Gambar 7.	Hasil Perancangan Aplikasi Android	40
Gambar 8.	Menu-menu pada aplikasi	40
Gambar 9.	Peringatan –peringatan dalam aplikasi.....	41
Gambar 10	Hasil identifikasi, berupa nama famili dan representatif genus	42
Gambar 11	Grafik penilaian ahli media, materi, dan teknologi informasi.....	45
Gambar 12.	Grafik penilaian <i>peer reviewer</i> pada setiap aspek.....	48
Gambar 13.	Grafik penilaian guru biologi pada setiap aspek	50
Gambar 14.	Grafik respon siswa pada setiap aspek.....	52
Gambar 15.	Grafik penilaian semua <i>reviewer</i> pada setiap aspek.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Angket penilaian aplikasi oleh ahli materi	69
Lampiran 2	Angket penilaian aplikasi oleh ahli media.....	72
Lampiran 3	Angket penilaian aplikasi oleh ahli teknologi informasi	75
Lampiran 4	Angket penilaian aplikasi oleh <i>peer reviewer</i>	78
Lampiran 5	Angket penilaian aplikasi oleh guru	81
Lampiran 6	Angket penilaian aplikasi oleh siswa.....	84
Lampiran 7	Dokumentasi penelitian identifikasi tumbuhan	87
Lampiran 8	Kunci determinasi tumbuhan.....	96
Lampiran 9	Desain tampilan Aplikasi Identifikasi Tumbuhan	130
Lampiran 10	Penghitungan penilaian produk	132
Lampiran 11	Daftar riwayat hidup.....	135

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID IDENTIFIKASI TUMBUHAN DENGAN KUNCI DETERMINASI UNTUK SEKOLAH MENENGAH

Muhammad Arif Rifai
12680012

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi identifikasi tumbuhan menggunakan kunci determinasi berbasis Android serta mengetahui kualitas produk aplikasi yang dihasilkan sehingga layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran. Penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan berupa identifikasi dan pengambilan gambar tumbuhan yang menghasilkan 16 genus dari 9 famili pteridophyta dan 206 genus dari 82 famili pada spermatophyta. Hasil penelitian dikembangkan menjadi aplikasi Android menggunakan *software* App Inventor 2 melalui tahap entri data kedalam *software* pengembang, penyusunan layout serta pemberian aktifitas pada aplikasi. Hasil akhir produk berupa master aplikasi Android dengan ekstensi *.APK. Aplikasi dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 1 ahli teknologi informasi, 5 *peer reviewer*, 2 guru biologi, dan diujicobakan terhadap 15 siswa kelas X SMA. Hasil penilaian secara keseluruhan terhadap aplikasi Android identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi menunjukkan persentase penilaian sebesar 82,09% yang termasuk dalam kualifikasi sangat baik, sedangkan respon siswa mendapatkan persentase penilaian sebesar 79,82 % dengan kualifikasi baik.

Kata Kunci: Android, Identifikasi Tumbuhan, Kunci Determinasi, Media Pembelajaran, App Inventor 2

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran biologi sekolah menengah terdapat materi mengenai klasifikasi makhluk hidup khususnya tumbuhan. Materi ini dianggap sulit dipahami oleh siswa karena selain menggunakan banyak istilah asing (bahasa latin) juga banyaknya konten materi yang harus dipelajari. Pada materi ini siswa dituntut untuk memahami berbagai aturan dalam pengklasifikasian makhluk hidup berikut dengan nama-nama ilmiah makhluk hidup. Materi ini membutuhkan pemahaman yang kuat, sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang representatif dan bisa diulang-ulang kapanpun dan dimanapun siswa membutuhkannya.

Klasifikasi makhluk hidup pada dasarnya merupakan pengelompokan makhluk hidup yang ada di bumi ini hingga dapat disusun ke dalam takson-takson secara teratur mengikuti suatu hierarki. Klasifikasi ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengenal dan mempelajari semua makhluk hidup serta mengetahui hubungan kekerabatan diantaranya. Makhluk hidup dikelompokkan atau diklasifikasikan berdasarkan adanya persamaan dan perbedaan ciri. Makhluk hidup yang mempunyai persamaan ciri dikelompokkan ke dalam satu kelompok tertentu. Dalam klasifikasi tumbuhan dikenal adanya tata nama tumbuhan. Tata nama ini merupakan satu cara untuk memudahkan dalam membedakan satu jenis tanaman dengan tanaman lain yang disepakati oleh dunia internasional.

Identifikasi tumbuhan merupakan proses menentukan nama/jenis tumbuhan secara spesifik. Identifikasi tumbuhan bertujuan untuk mendapatkan suatu spesies se-spesifik mungkin dan tepat sasaran, karena tumbuhan memiliki berbagai jenis varietas yang kadang membingungkan. Untuk mengidentifikasi tumbuhan terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, khususnya dari morfologi tumbuhan tersebut. Prinsip kerja dari identifikasi tumbuhan ini adalah membandingkan atau mempersamakan ciri-ciri tumbuhan akan diidentifikasi dengan tumbuhan lainnya yang sudah dikenal identitasnya, dengan menggunakan salah satu cara berikut diantaranya yaitu ingatan, bantuan ahli, spesimen acuan, pustaka, dan komputer.

Terdapat beberapa cara untuk mengidentifikasi tumbuhan, salah satunya menggunakan kunci determinasi. Kunci determinasi merupakan suatu alat yang diciptakan khusus untuk memperlancar pelaksanaan identifikasi tumbuhan-tumbuhan. Kunci determinasi dibuat secara bertahap, sampai bangsa saja, suku, marga atau jenis dan seterusnya. Ciri-ciri tumbuhan disusun sedemikian rupa sehingga selangkah demi selangkah si pemakai kunci akan memilih satu di antara dua atau beberapa sifat yang bertentangan, begitu seterusnya hingga akhirnya diperoleh suatu jawaban berupa identitas tumbuhan yang diinginkan.

Luasnya konten materi pembelajaran klasifikasi makhluk hidup dan terbatasnya waktu di sekolah membuat siswa tidak banyak memiliki kesempatan untuk mempelajari secara mendalam khususnya dalam hal identifikasi makhluk hidup, sehingga pada proses pembelajaran di sekolah biasanya identifikasi tumbuhan dilakukan dengan cara sederhana dan tidak menyeluruh. Oleh karena

itu media pembelajaran yang lebih tepat dapat membantu siswa sebagai alternatif dan penunjang untuk memperdalam materi keanekaragaman makhluk hidup khususnya untuk mengidentifikasi tumbuhan disekitarnya.

Buku “FLORA Voor de Scholen in Indonesia” karangan Dr. C.G.G.J Van Steenis merupakan salah satu buku determinasi tumbuhan yang populer di Indonesia, cara penggunaan yang praktis dan relatif mudah membuat buku ini cukup banyak digunakan oleh siswa sekolah dan mahasiswa di negeri ini dalam mengidentifikasi tumbuhan. Dalam buku ini memuat kunci determinasi hingga tingkat spesies sehingga cukup lengkap untuk sebuah alat bantu mengidentifikasi tumbuhan.

Dewasa ini, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat, terutama perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Hal tersebut berpengaruh besar terhadap berbagai aspek dalam kehidupan masyarakat termasuk bidang pendidikan. Pendidikan pada masa kini telah banyak memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mempermudah prosesnya. Penggunaan alat bantu dalam proses pembelajaran merupakan salah satu upaya untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan berkualitas.

Perkembangan teknologi informasi mendorong berbagai pihak untuk menciptakan inovasi-inovasi di berbagai bidang. Dalam bidang pendidikan telah banyak inovasi yang tercipta, salah satunya adalah lahirnya *Elektronik Learning* (*e-learning*). *E-learning* merupakan semua bentuk pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik seperti CD audio/video interaktif, LAN, WAN atau internet untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi atau

bimbingan (Herman, 2005). Pada kebanyakan jenis *e-learning* menggunakan koneksi internet sehingga memungkinkan pembelajaran dilakukan kapan saja dan dimana saja.

Meskipun *e-learning* memiliki banyak kemudahan namun *e-learning* masih memiliki kekurangan yang mengharuskan penggunanya berhadapan langsung dengan *Personal Computer*, TV, *DVD player* yang tidak fleksibel untuk berpindah tempat. Karena hal tersebut, maka *e-learning* belum sepenuhnya menjadi media pembelajaran yang digunakan dimana saja dan kapan saja.

Semakin banyaknya masyarakat yang memiliki dan menggunakan perangkat *mobile* membuka peluang penggunaan perangkat teknologi bergerak dalam dunia pendidikan. Penggunaan perangkat bergerak (*mobile device*) dalam proses pembelajaran kemudian dikenal sebagai *mobile learning (m-learning)*. O'Malley dalam Purbasari (2013) mendefinisikan *mobile learning* sebagai suatu pembelajaran yang pembelajar tidak diam pada satu tempat atau kegiatan pembelajaran yang terjadi ketika pembelajar memanfaatkan perangkat teknologi bergerak. Kehadiran *m-learning* memang tidak akan bisa menggantikan *e-learning (electronic learning)* yang biasa apalagi menggantikan pembelajaran dengan tatap mukadalam kelas. Kehadiran *m-learning* ini ditujukan sebagai pelengkap pembelajaran yang ada serta memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari kembali materi yang kurang dikuasai dimanapun dan kapanpun. Hal ini tentu dapat memberikan pengalaman yang berbeda dalam proses pembelajaran bagi siswa.

Kelebihan *mobile learning* dapat dikembangkan menjadi sebuah pembelajaran mobile dengan membuat sebuah aplikasi pembelajaran. Berdasarkan observasi yang dilakukan kebanyakan siswa memanfaatkan *handphone* hanya sebatas untuk telepon, SMS, *sosial network* (*BBM, Facebook, Twitter, dll.*), dan memutar audio/video meskipun ada beberapa yang menggunakan *handphone* untuk belajar. Siswa masih cenderung menggunakan *handphone* untuk mencari hiburan semata. Hal ini menjadi peluang untuk mengembangkan sebuah *mobile learning* menjadi sebuah media pembelajaran dalam bentuk aplikasi android.

Dalam pengembangan aplikasi android yang menjadi salah satu pertimbangan adalah basis sistem operasi yang digunakan dalam *handphone*. Sistem operasi merupakan penghubung antara aplikasi dengan *hardware* sehingga pengguna dapat menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Dari hasil observasi di MAN 1 Surakarta sebanyak 84 % menggunakan *handphone* berbasis sistem operasi android. Angka tersebut merupakan angka yang cukup tinggi mengingat bahwa sistem operasi yang terdapat dipasaran lebih dari tiga macam diantaranya *BlackBerry, Ios, Symbian, Java, dll.*

Android merupakan sistem operasi *open source* yang memungkinkan pengembang mengembangkan apa yang diinginkan tanpa harus meminta izin kepada pemilik sistem operasi terkait. Hal ini yang menjadi kelebihan sistem operasi Android dibandingkan sistem operasi yang lain yang bersifat *close source*. Selain itu dengan menggunakan sistem operasi ini aplikasi dapat berjalan dengan menambahkan unsur-unsur multimedia *audio/visual* bahkan animasi yang memudahkan siswa dalam memahami materi.

Dengan ini maka penulis berinisiatif untuk membuat sebuah kunci determinasi. Berdasarkan isi dari buku “FLORA Untuk Sekolah Di Indonesia” dalam bentuk aplikasi android. Pengembangan ini diharapkan bisa mendukung siswa, mahasiswa, maupun masyarakat umum dalam mengidentifikasi tumbuhan secara mandiri tanpa ada batasan ruang dan waktu.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi permasalahan bahwasannya proses identifikasi tumbuhan di sekolah pada saat ini sudah mulai dikesampingkan karena pembelajaran di sekolah sangat terbatas waktu maupun tempat, sedangkan konten materi semakin banyak, selain itu pada saat ini penggunaan buku cetak sudah mulai tergeser oleh era digital sedangkan pengguna android di kalangan pelajar sangatlah besar sehingga dibutuhkan sebuah penyesuaian dengan pengembangan aplikasi android untuk memaksimalkan penggunaan android di kalangan pelajar sebagai menunjang pembelajaran di kelas.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan aplikasi pembelajaran menggunakan *mobile learning* yang memiliki mobilitas tinggi. Peralatan *mobile* yang digunakan adalah *handphone* yang tergolong dalam *smartphone* dengan sistem operasi android. Materi yang dikembangkan dalam aplikasi pembelajaran ini adalah identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi yang bersumber dari buku FLORA Untuk Sekolah Di Indonesia karya Dr. C.G.G.J Van Steenis, sedangkan kunci determinasi yang akan dimuat dalam aplikasi dibatasi pada genus.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi android identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi untuk sekolah menengah?
2. Bagaimana kualitas produk aplikasi android identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran biologi untuk sekolah menengah?

E. Tujuan Pengembangan

1. Mengembangkan aplikasi android identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi untuk sekolah menengah.
2. Mengetahui kualitas produk aplikasi android identifikasi tumbuhan dengan kunci determinasi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran biologi untuk sekolah menengah.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

1. Aplikasi android identifikasi tumbuhan dengan ekstensi *.apk.
2. Aplikasi android identifikasi tumbuhan memuat langkah-langkah identifikasi sesuai dengan ciri-ciri berdasarkan tumbuhan pada buku FLORA Untuk Sekolah Di Indonesia karya Dr. C.G.G.J Van Steenis dengan hasil akhir nama genus disertai gambar genus.
3. Konten yang terdapat dalam aplikasi android identifikasi tumbuhan ini berbentuk teks, dan gambar.
4. Aplikasi diinstal pada *handphone* yang tergolong dalam *smartphone* dengan sistem operasi android.

G. Pentingnya Pengembangan

Penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam pembelajaran biologi di SMA/MA baik siswa, penulis, maupun instansi terkait

a. Bagi Siswa

Memberikan sumber belajar alternatif yang lebih fleksibel, menyenangkan dan tidak terbatas ruang dan waktu, khususnya untuk mengenal tumbuhan yang mendukung proses pembelajaran pada materi klasifikasi makhluk hidup (tumbuhan).

b. Guru

Menunjang proses pembelajaran khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup (tumbuhan) serta mendorong guru untuk lebih berinovasi dalam mengembangkan proses pembelajaran.

c. Sekolah

Hasil pengembangan aplikasi android identifikasi tumbuhan diharapkan mampu menjadi media pembelajaran mandiri untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.

d. Masyarakat Umum

Aplikasi kunci determinasi tumbuhan dapat digunakan masyarakat secara luas untuk mengidentifikasi tumbuhan dengan cara yang sangat mudah baik cara mendapatkan maupun penggunaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Aplikasi Android identifikasi tumbuhan dikembangkan melalui tahap identifikasi dan pengambilan gambar tumbuhan, entri data kedalam *software* pengembang, penyusunan layout serta pemberian aktifitas pada aplikasi. Hasil akhir produk berupa master aplikasi Android dengan ekstensi *.APK.
2. Kualitas aplikasi identifikasi tumbuhan berbasis android berdasarkan penilaian dari keseluruhan *reviewer* yang terdiri dari para ahli, *peer reviewer*, dan guru biologi memperoleh persentase nilai 82,09% yang termasuk dalam kualifikasi sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran. Respon siswa terhadap aplikasi identifikasi tumbuhan berbasis android menunjukkan bahwa aplikasi identifikasi tumbuhan memperoleh persentase nilai 79,82% sehingga termasuk dalam kualifikasi baik digunakan sebagai media pembelajaran siswa.

B. Saran

1. Produk aplikasi identifikasi tumbuhan berbasis android yang telah dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri siswa sekolah menengah dan sederajat.
2. Kemajuan teknologi hendaknya dapat dimanfaatkan secara bersamaan untuk mendukung keilmuan sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Atwi, suparman. 1997. *Desain Intruksional*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Cullen, James. 2006. *Practical Plant Identification*. Cambridge University
- Djaali dan Muljono, P. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana Univeristas Negeri Jakarta
- Hasan, Iqbal. 2006. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hendrik, Billy; Mardhiah Masril; Alexyusandria Moenir. 2015. *Pemanfaatan Mit App Inventor 2 Dalam Membangun Aplikasi Pengontrolan Kecepatan Putaran Motor Listrik*. *Journal Teknologi Informasi* vol 8-2
- Herman, Asep. 2005. *Mengenal e-learning*. <http://www.ipi.or.id> diakses 5 oktober 2014 pukul 18.34
- James, S. Cope; David Corney; Jonathan Y. Clark ; Paolo Remagnino; Paul Wilkin. 2012. *Plant species identification using digital morphometrics*. *International Journal of Computer Applications*. Vol 39
- Jatmika, Herka Maya. 2005. *Pemanfaatan Media Visual dalam Menunjang Pembelajaran Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar*. *Journal pendidikan jasmani Indonesia*, vol 3-1
- Kadir A.; L. E. Nugroho; A. Susanto ; P.I. Santosa. 2011. *Neural Network Application on Foliage Plant Identification*. *International Journal of Computer Applications*. Vol 29-9
- Lengkong, Hendra Nugraha; Alicia A.E. Sinsuw Arie S; M Lumenta. 2015. *Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GISBerbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps*. *Jurnal Teknik elektro dan komputer*
- Ludiro, Muhammad. 2011. *Pembuatan Film Dokumenter Wisata Pantai Dan Goa Di Pacitan Jawa Timur*, *Journal Amikom Yogyakarta*
- Mahendra , I Gede Jaka. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Blog Pada Mata Pelajaran Teknologi Nformasi Dan Komunikasi Kelas Vi Smp Negeri 1 Sukasada*. www.pasca.undiksha.ac.id diakses tanggal 5 oktober 2014 pukul 19.02

- Mangold, Jane. 2013. *Plant Identification Basics*. Montana: Montana State University
- Muhammad, Al. 2011. *Perancangan Peta Interaktif Lokasi Penunjang Wisata Kota Tanjungpinang Berbasis Multimedia*.
- Purbasari, Rohmi Julia; M. Shohibul Kahfi; Mahmuddin Yunus. 2013. *Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa Sma Kelas X*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Randler, Christoph .2008. *Teaching Species Identification – A Prerequisite for Learning Biodiversity and Understanding Ecology*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. Vol 3, 223-231
- Riduwan. 2013. *Metode & Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta
- Sadiman, Arif. 2005. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada
- Sastroprawiro, W.N. (2011). *The Missing Abundance Mentality in Our Curriculum dalam Seri Pemikiran Mahasiswa: Ekonomi Indonesia di Mata Anak Muda UI*. FEUI: Baduose Media
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sudjana. 2010. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Mandiri
- Sulastri, Sri. 2004. *Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Tanujaya, Edward. 2009. *Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 16.0*. Jakarta: Penerbit Salemba
- Tjitrosupomo, Gembong. 1998. *Taksonomi Umum: Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gama Univ. Press
- Trianto.2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana

- Trihendradi. C. 2009. *Step by Step SPSS 16*. Yogyakarta: Andi Offset
- Watson S & T Miller .2009. *Classification and the dichotomus key tools for teaching identification* (report). Article The Science Teacher:50-54
- Wheeler, Q. D. 2004. *Taxonomic triage and the poverty of phylogeny. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359, 571–583
- Widdoyoko, E. P. 2013. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widianto Pratama. 2011. *Tutorial Android Programming*. <http://unimus.ac.id/> diakses tanggal 28 September 2014 pukul 22.43
- Wijesingha, D; Marikar F.M.M.T. 2011. *Automatic Detection System for the Identification of Plants Using Herbarium Specimen Images . Tropical Agricultural Research Vol. 23* 42--50
- Winarno. 2009. *Teknik evaluasi multi media pembelajaran .* Yogyakarta: Genius Prima Media.
- Winkel, W.S. 2004. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT. Gramedia.

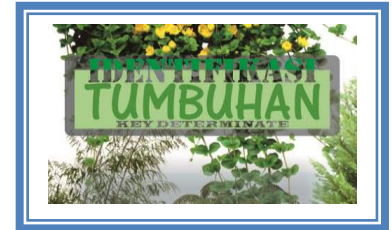


LAMPIRAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 1

AHLI MATERI



INSTRUMEN PENILAIAN PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH

Peneliti: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama Ahli Materi :
Lembaga/Institusi :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu/Saudara.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu/Saudara adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Cakupan materi	1. Materi cukup komprehensif					
	2. Kedalaman materi sudah sesuai dengan konsep-konsep identifikasi tumbuhan					
	3. Keluasan materi dalam batas wajar untuk usia pelajar menengah dan umum					
B. Akurasi materi	4. Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman					
	5. Menggunakan kata/ istilah asing/ilmiah dengan tepat dan akurat					
	6. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	7. Kata ilmiah/ istilah asing ditulis dengan benar					
	8. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur identifikasi tumbuhan					
C. Penyelesaian masalah	9. Hasil identifikasi sesuai dengan yang berlaku dan terbaru					
	10. Materi dan ilustrasi sudah mampu untuk menyelesaikan masalah umum yang sering terjadi pada proses identifikasi tumbuhan					
D. Kemutakhiran	11. Materi dan ilustrasi mampu untuk menghilangkan keraguan siswa terhadap identifikasi tumbuhan					
	12. Materi yang disajikan sudah sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
E. Merangsang keingintahuan	13. Penggunaan contoh-contoh kasus dan istilah asing sudah sesuai dengan perkembangan penelitian dan tingkat pemahaman siswa					
	14. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	15. Materi mampu untuk merangsang berpikir kritis					
F. Teknik penyajian	16. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
	17. Sistematika BAB dan konten sudah sesuai, logis, jelas, dan konsisten					
G. Kebahasaan	18. Penggunaan ilustrasi dengan gambar sudah sesuai dengan tujuan untuk memudahkan dan menjelaskan materi					
	19. Penggunaan bahasa yang komunikatif					
	20. Kesesuaian penggunaan bahasa pada proses identifikasi dengan tingkat perkembangan siswa					
H. Penggunaan istilah dan simbol/lambang	21. Kalimat mudah dipahami					
	22. Konsistensi penggunaan istilah					
	23. Konsistensi penggunaan simbol					

Saran perbaikan :

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, aplikasi ini:

Tidak layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya

☐

Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya melalui revisi

☐

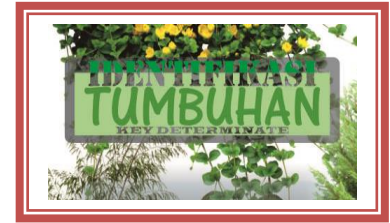
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya tanpa revisi

☐

Yogyakarta,
Ahli Materi,

NIP

AHLI MEDIA



INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI
TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH

Peneliti: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama Ahli Media :
Lembaga/Instansi :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Tampilan	1. Cover aplikasi yang digunakan menarik dan representatif isi					
	2. Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya					
	3. Desain <i>user interface</i> /tampilan laman konsisten dan menarik					
	4. Desain tampilan representatif terhadap tema materi					
	5. Tata letak dan layout halaman menarik					
	6. Warna teks, ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai					
	7. Penampilan aplikasi secara keseluruhan menarik perhatian					
B. Teknik penyajian	8. Penempatan posisi gambar dan ilustrasi sudah sesuai					
	9. Penyajian gambar, ilustrasi, dan <i>lay out</i> sudah inovatif, kreatif, dan tidak monoton					
	10. Pemilihan warna pada gambar dan ilustrasi sudah tepat					
	11. Teknik <i>lay out</i> secara keseluruhan sudah standar komunikasi visual					
C. Tingkat keterbacaan	12. Gambar dan ilustrasi mudah dimengerti					
	13. Foto, gambar, dan ilustrasi yang disajikan bersifat informatif					
	14. Ukuran dan jenis huruf tepat dan mudah dibaca					
D. Rekayasa perangkat lunak	15. Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan					
	16. Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian					
	17. Kemudahan dalam pencarian konten (petunjuk, identifikasi, bantuan, info)					
E. Keterlaksanaan	18. Aplikasi bisa digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa					
	19. Penyajian materi memungkinkan siswa untuk belajar mandiri					

Saran perbaikan :

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, aplikasi ini:

Tidak layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya

☐

Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya melalui revisi

☐

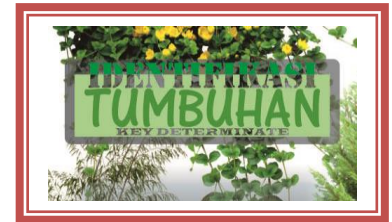
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya tanpa revisi

☐

Yogyakarta,
Ahli Media,

NIP

**AHLI
TEKNOLOGI
INFORMASI**



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI
TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH**

Peneliti: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama Ahli Media :
Lembaga/Instansi :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Tampilan	1. Icon/tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi					
	2. Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya					
	3. Kejelasan hierarki menu dalam sistem					
	4. Proses <i>loading</i> aplikasi (tidak terjadi <i>hank</i> atau <i>crash</i>)					
B. Rekayasa perangkat lunak	5. Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan					
	6. Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian					
C. Keterlaksanaan	7. Aplikasi bisa digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa					
D. Antarmuka/ <i>interface</i>	8. Antarmuka/ <i>User Interface</i> memiliki tata letak yang baik					
	9. Desain tampilan sesuai dengan tingkatan pengguna					
	10. Ketetapan pemilihan warna, keseimbangan warna, jenis huruf, ukuran huruf, dan warna huruf					
	11. Kesesuaian format dan resolusi gambar yang disajikan dengan tampilan media					
E. Reusable	12. Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya					
F. Maintainable	13. Aplikasi mudah di <i>install</i> atau di <i>uninstall</i> dari sistem handphone					
	14. Master aplikasi mudah ditransfer dari satu <i>handphone</i> ke <i>handphone</i> lainnya					
G. Compatibility	15. Aplikasi media dapat dijalankan di semua versi android					
	16. Aplikasi media dapat dijalankan di semua resolusi layar					

Saran perbaikan :

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, aplikasi ini:

Tidak layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya

☐

Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya melalui revisi

☐

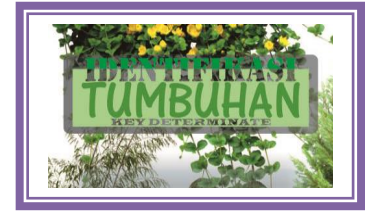
Layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya tanpa revisi

☐

Yogyakarta,
Ahli Teknologi Informasi,

NIP

Peer Reviewer



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI
TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH**

Peneliti dan Pengembang: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama Guru :
Nama Sekolah :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Kelengkapan materi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti dan Kompetensi Dasar					
	2. Kedalaman materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	3. Materi yang disampaikan sesuai dengan fakta dan data					
	4. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	5. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur identifikasi tumbuhan					
B. Penyajian materi	6. Sistematika penyajian runtut dan konsisten					
	7. Materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
	8. Terdapat gambar, ilustrasi atau kalimat-kalimat kunci yang memudahkan pemahaman					
	9. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	10. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
C. Sistematika	11. Alur materi disampaikan secara runtut					
	12. Terdapat kesinambungan antar tampilan laman					
D. Kualitas tampilan	13. Icon/tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi					
	14. Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya					
	15. Kejelasan hierarki menu dalam aplikasi					
	16. Proses <i>loading</i> aplikasi (tidak terjadi <i>hank</i> atau <i>crash</i>)					
	17. Tata letak dan layout halaman					
	18. Desain tampilan representatif terhadap tema materi					
	19. Desain tampilan konsisten dan memiliki daya tarik					
	20. Penggunaan warna teks dan jenis huruf yang digunakan sesuai					
	21. Proporsi gambar yang disajikan dengan tampilan media sesuai					
E. Keterlaksanaan	22. Aplikasi bisa digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa					
	23. Penyajian materi memungkinkan siswa untuk belajar mandiri					
F. Kebahasaan	24. Bahasa penyajian materi sudah sesuai dengan kaidah sains biologi, komunikatif, dan merangsang pengetahuan					
	25. Istilah yang digunakan konsisten					
	26. Penggunaan bahasa pada proses identifikasi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	27. Penjelasan arti istilah sukar pada materi					
	28. Penulisan kata/ istilah asing sudah tepat					
G. Rekayasa perangkat lunak	29. Penuangan ide atau gagasan kreatif					
	30. Pengoperasian aplikasi mudah dan sederhana					
	31. Pencarian konten (petunjuk, identifikasi, bantuan, info) mudah					

Saran perbaikan :

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian semua komponen, aplikasi ini:

Tidak layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa

☐

Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa melalui revisi

☐

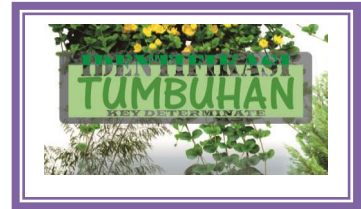
Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa tanpa revisi

☐

Yogyakarta,
Peer Reviewer,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Guru Biologi



INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI
TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH

Peneliti dan Pengembang: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama Guru :
Nama Sekolah :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | : Sangat Kurang (SK) |
| 2 | : Kurang (K) |
| 3 | : Cukup (C) |
| 4 | : Baik (B) |
| 5 | : Sangat Baik (SB) |

3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Kelengkapan materi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti dan Kompetensi Dasar					
	2. Kedalaman materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	3. Materi yang disampaikan sesuai dengan fakta dan data					
	4. Tidak terjadi kesalahan konsep dan definisi					
	5. Acuan pustaka yang digunakan akurat dan sesuai dengan standar literatur identifikasi tumbuhan					
B. Penyajian materi	6. Sistematika penyajian runtut dan konsisten					
	7. Materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
	8. Terdapat gambar, ilustrasi atau kalimat-kalimat kunci yang memudahkan pemahaman					
	9. Materi yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa					
	10. Terdapat konten untuk mendorong siswa mencari dan menggali informasi lebih lanjut					
C. Sistematika	11. Alur materi disampaikan secara runtut					
	12. Terdapat kesinambungan antar tampilan laman					
D. Kualitas tampilan	13. Icon/tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi					
	14. Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya					
	15. Kejelasan hierarki menu dalam aplikasi					
	16. Proses <i>loading</i> aplikasi (tidak terjadi <i>hank</i> atau <i>crash</i>)					
	17. Tata letak dan layout halaman					
	18. Desain tampilan representatif terhadap tema materi					
	19. Desain tampilan konsisten dan memiliki daya Tarik					
	20. Penggunaan warna teks dan jenis huruf yang digunakan sesuai					
	21. Proporsi gambar yang disajikan dengan tampilan media sesuai					
E. Keterlaksanaan	22. Aplikasi bisa digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa					
	23. Penyajian materi memungkinkan siswa untuk belajar mandiri					
	24. Master aplikasi mudah dipindahkan dari perangkat satu ke perangkat lainnya					
	25. Aplikasi mudah di- <i>install</i> dan di- <i>uninstall</i> pada smartphone android					
F. Kebahasaan	26. Bahasa penyajian materi sudah sesuai dengan kaidah sains biologi, komunikatif, dan merangsang pengetahuan					
	27. Istilah yang digunakan konsisten					
	28. Penggunaan bahasa pada proses identifikasi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
	29. Penjelasan arti istilah sukar pada materi					
	30. Penulisan kata/ istilah asing sudah tepat					
G. Rekayasa perangkat lunak	31. Penuangan ide atau gagasan kreatif					
	32. Pengoperasian aplikasi mudah dan sederhana					

Saran perbaikan :

Berdasarkan penilaian semua komponen, aplikasi ini:

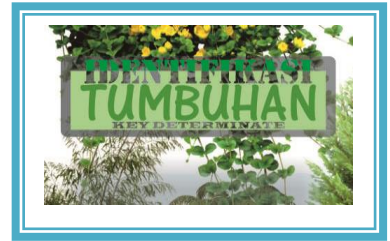
Tidak layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa	☐
Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa melalui revisi	☐
Layak digunakan untuk sumber belajar mandiri siswa tanpa revisi	☐

Surakarta,
Guru Biologi,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NIP

SISWA



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID KUNCI DETERMINASI
TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH**

Peneliti: Muhammad Arif Rifai
NIM : 12680012

Nama :

Prodi :

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Anda
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian, dengan acuan sebagai berikut:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | : Sangat Tidak Setuju |
| 2 | : Tidak Setuju |
| 3 | : Kurang Setuju |
| 4 | : Setuju |
| 5 | : Sangat Setuju |

3. Apabila penilaian Anda adalah 1 dan 2, maka berilah saran pada kolom Catatan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Anda dalam mengisi lembar angket penilaian ini.

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				
		5	4	3	2	1
A. Pemahaman materi	1. Menurut saya materi yang disajikan pada aplikasi menarik, jelas dan sederhana					
	2. Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan					
	3. Menurut saya materi yang disajikan dapat memotivasi saya untuk mengenal lebih banyak tumbuhan beserta klasifikasinya					
	4. Menurut saya konten pada aplikasi dapat membantu mengenal lebih detail mengenai tumbuhan					
	5. Saya merasa perlu adanya aplikasi tersebut untuk memudahkan identifikasi serta mengenal tumbuhan					
B. Penyajian	6. Tampilan aplikasi menarik minat belajar saya					
	7. Informasi yang disajikan jelas dan mudah dimengerti					
	8. Judul, gambar dan keterangan gambar sesuai dengan konsep materi					
	9. Font huruf yang digunakan sesuai dan menarik					
	10. Desain aplikasi konsisten, terformat dan memiliki daya Tarik					
	11. Secara keseluruhan tata letak komponen dalam aplikasi menarik					
C. Kebahasaan	12. Penjelasan untuk kata/ istilah asing yang tidak umum membantu saya untuk memahami materi					
	13. Bahasa yang digunakan dan komunikatif, sehingga saya dapat mudah memahaminya					
	14. Kalimat yang digunakan jelas dan efektif, sehingga mudah saya pahami					
D. Kualitas gambar dan ilustrasi	15. Gambar, ilustrasi, dan foto menarik, sehingga menambah minat belajar saya					
	16. Gambar dan ilustrasi disajikan proporsional, sehingga menambah rasa ingin tahu saya					
	17. Gambar, foto dan ilustrasi disajikan dengan jelas, sehingga mudah saya pahami					
	18. Gambar, foto dan ilustrasi yang disajikan informatif, sehingga mudah saya pahami					
E. Keterlaksanaan	19. Aplikasi tersebut membangun pengetahuan saya tentang konsep materi					
	20. Aplikasi dapat saya gunakan kapan saja dan dimana saja					
	21. Aplikasi dapat dengan mudah saya <i>install</i> dan <i>uninstall</i>					
	22. Aplikasi tersebut dapat meningkatkan minat belajar saya					
	23. Aplikasi tersebut dapat saya gunakan dengan mudah					

Saran perbaikan :

Surakarta,
Siswa,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Hasil Identifikasi Dan Pengambilan Gambar Tumbuhan





Commelina



Cordyline



Rhoeo



Gloriosa



Lilium



Pleomele



Sansevieria



Hymenocallis



Polianthes



Zephyranthes



Dioscorea



Belamcanda



Iris



Musa



Costus



Canna



Arundina



Cymbidium



Spatoglottis



Vanda



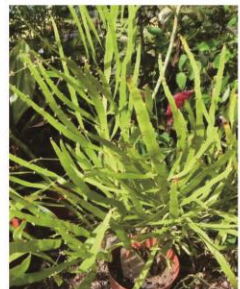
Artocarpus



Dendrophthoe



Antigonon



Muehlenbeckia



Polygonum



Achyranthes



Alternanthera



Amaranthus



Gloriosa



Bougainvillea



Sesuvium



Portulaca



Talinum



Drymaria



Mirabilis



Annona



Annona



Cannangium



Persea



Michellia



Polanisia



Moringa



Kalanchoe



Rubus



Hernandia



Acacia



Leuceana



Parkia



Pithecellobium



Samanea



Clitoria



Caesalpinia



Abrus



Tamarindus



Bauhinia



Indigofera



Phaseolus



Sesbania



Averrhoa



Arachis



Soya



Citrus



Murayya



Brucea



Oxalis



Quassia



Alaurites



Euphorbia



Croton



Codiaeum



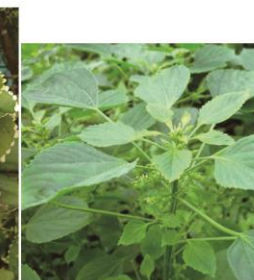
Acalypha



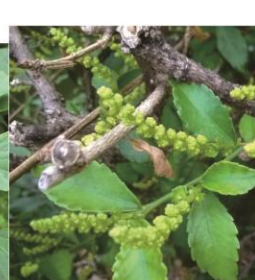
Acalypha



Acalypha



Acalypha



Acalypha



Jatropha



Manihot



Pedilanthus



Anacardium



Impatiens



Mangifera



Spondias



Filicium



Nephelium



Sapindus



Cayratia



Cissus



Corchorus



Muntingia



Ziziphus



Thespesia



Urena



Abutilon



Abelmoschus



Triumfetta



Gossypium



Durio



Kleinhovia



Sida



Hibiscus



Melochia



Tetracera



Wormia



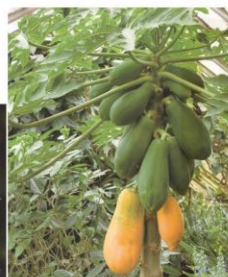
Garcinia



Bixa



Passiflora



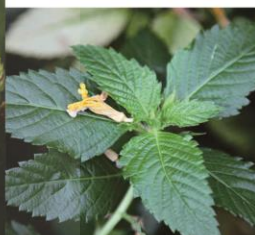
Carica



Viola



Opuntia



Turnera



Pemphis



Sonneratia



Punica



Barringtonia



Lumnitzera



Lumnitzera



Terminalia



Eugenia



Eugenia



Eucalyptus



Psidium



Melastoma



Jussiaea



Polyscias



Eryngium



Aegiceras



Achras



Manilkara



Jasminum



Allamanda



Nymphoides



Catharanthus



Kopsia



Nerium



Plumeria



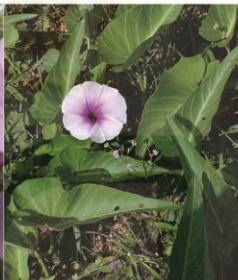
Thevetia



Asclepias



Ipomea



Ipomea



Clerodendron



Lantana



Phyla



Tectona



Anisomeles



Coleus



Leucas



Ocimum



Orthosiphon



Brugmansia



Capsicum



Nicotiana



Physalis



Solanum



Solanum



Barleria



Scoparia



Arrabidaea



Kigellia



Sesamum



Justicia



Acanthus



Ruellia



Coffea



Dentella



Ixora



Mussaenda



Pavetta



Citrullus



Coccinia



Cucumis



Cucurbita



Luffa



Momordica



Isotoma



Scaevola



Blumea



Coreopsis



Cosmos



Eclipta



Ageratum



Elephantopus



Eleutheranthera



Emilia



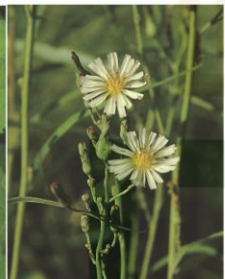
Erechtites



Eupatorium



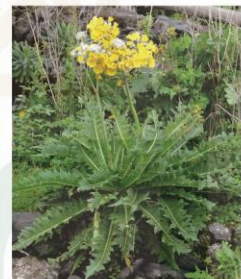
Galinsoga



Lactuca



Pluchea



Sonchus



Spilanthes



Tagetes



Tithonia



Tridax



Vernonia



Widelia

Kunci Determinasi

1. a. Tumbuh-tumbuhan tidak memiliki bunga sejati, artinya tidak ada benang sari atau putik dan perhiasan bunga. Tumbuh-tumbuhan berspora. (Golongan 1).....17
 b. Tumbuh-tumbuhan memiliki bunga sejati, setidaknya ada benang sari atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga2
2. a. Terdapat alat pembelit (bagian tumbuhan yang menyerupai spiral dan berguna untuk membelit benda-benda yang disentuhnya untuk berpegangan pada waktu tumbuhan ini berusaha mendapatkan penunjang untuk dapat naik ke atas). Tumbuh-tumbuhan kebanyakan memanjat (golongan 2).....27
 b. Tiada alat pembelit, atau tumbuhan memanjat atau membelit namun dengan batang, poros daun atau tangkai daun3
3. a. Daun berbentuk jarum dan terdapat dalam berkas terdiri dari 2-3 helai, pangkal tiap berkas daun diliputi oleh beberapa sisik tipis bangun buluh**Pinaceae**
 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut di atas4
4. a. Bangsa rumput atau yang menyerupainya. Daun mempunyai tulang daun sejajar atau melengkung, tak berduri, dengan pangkal berpelepah. Bunga-bunga merupakan bulir, terdapat di ketiak sekam (sisik tipis)5
 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan (atau) bunga berlaian dengan yang diterangkan di atas6
5. a. Batang bulat atau kadang-kadang sedikit pipih. Ibu tangkai karangan bunga kebanyakan berbuku. Lidah atau karangan rambut pada batas antara pelepah dengan helaian daun sering kali kelihatan jelas. Ujung sekam kadang-kadang berjarum. Sekam tidak pernah tersusun spiral
**Gramineae**
 b. Batang kebanyakan bersegi 3, kadang-kadang bersegi 2 atau lebih, kadang-kadang bulat, sering mempunyai banyak saluran udara. Ibu

- tangkai bunga tidak berbuku. Tidak terdapat lidah. Sekam tak pernah berjarum**Cyperaceae**
6. a. Tidak memiliki daun atau tanpa daun yang jelas (golongan 3) 34
 b. Dengan daun yang jelas7
7. a. Tumbuh-tumbuhan semacam palem, kebanyakan batangnya tidak bercabang dan mempunyai bekas daun yang berupa lingkaran; kadang-kadang tidak berbatang. Daun besar, menyirip atau berbentuk kipas8
 b. Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya9
8. a. Bunga telanjang, terkumpul menjadi kerucut bunga jantan atau betina pada ujung. Karangan bunga, juga di waktu mudanya tidak pernah diselubungi oleh seludang bunga (daun pelindung pada bunga majemuk). Tumbuh-tumbuhan yang menghasilkan gom.....**Cycadaceae**
 b. Bunga dengan tenda bunga (bagian/hiasan dari bunga yang kelopak dan mahkotanya sama) berbilang 3, berkumpul merupakan bunga tongkol, yang bercabang atau tidak, kebanyakan tertancap di ketiak. Di waktu muda tongkol diliputi oleh satu seludang bunga atau lebih
**Palmae**
9. a Tumbuh-tumbuhan memanjat atau membelit ¹⁾ (golongan 4)41
 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit ²⁾..... 10
10. a. Daun keseluruhannya merupakan roset (daun yang melingkar dan rapat berimpitan) pada pangkal batang (golongan 7)92
 b. Daun tidak tersusun dengan rapat menjadi roset11
11. a. Tulang daun dan urat daun sejajar satu dengan lainnya menurut panjang daun, tebal tulang daun, urat daun sering kali hanya berbeda sedikit. Daun kebanyakan berbentuk garis sampai lanset, sering tersusun dalam 2 baris/ Pangkal daun kebanyakan jelas dengan pelepah yang memeluk batang. Bunga kebanyakan berbilangan 3. Kebanyakan berupa herba dengan akar rimpang, umbi atau umbi lapis (golongan 5)67
 b. Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan dengan jelas antara jaring urat daun dan anak cabang tulang daun yang ke samping dan yang serong ke atas12

12. a. Semua daun dalam karangan . Terdapat jelas batang yang berdaun (golongan 6)84
b. Tidak semua daun duduk dalam karangan atau tidak ada daun sama sekali.....13
13. a. Waktu berbunga tidak berdaun. Dari umbi tumbuh tangkai berbintik yang pada pangkalnya diselubungi oleh sisik yang merupakan pelepah, sedang pada ujungnya terdapat bunga tongkol dengan seludang bunga**Araceae**
b. Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain14
14. a. Daun tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan ³⁾15
b. Semua daun duduk berhadapan ⁴⁾16
15. a. Daun tunggal, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 8).....109
b. Daun majemuk menjari atau majemuk menyirip atau juga tunggal yang berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 9)197
16. a. Daun tunggal, terkadang berlekuk, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 10)239
b. Daun majemuk, terdiri dari 3 sampai lebih banyak anak daun atau daun tunggal yang berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip (golongan 11)286

Golongan 1 Paku dan Paku-pakuan

17. a. Tumbuh-tumbuhan air kecil dan terapung-apung bebas**Salviniaceae**
b. Tumbuh-tumbuhan darat atau rawa, berakar di tanah18
18. a. Daun majemuk menjari berdaun 4, tumbuhan rawa dengan batang yang menjalar dan tangkai daun tegak**Marsileaceae**
b. Daun daun lain macamnya19
19. a. Daun paling panjang 2 cm, berbentuk sisik, lanset, atau uncek (runcing spiral). Bagian fertil (berspora) dari tumbuhan sedikit banyak mirip

- dengan bulir. Sporangia terdapat pada ketiak daun batang, atau juga di sisi bawah dari sisik berbentuk perisai20
- b. Daun lebih besar dan lain bentuknya. Bagian yang fertil terkadang berbentuk bulir. Sporangia tidak demikian letaknya.....22
20. a. Batang berbuku dan berongga di tengah. Daun sangat kecil, berbentuk sisik, duduk dalam karangan dan saling tumbuh melekat menjadi pelepah**Equisetaceae**
- b. Batang tak berbuku. Daun tidak demikian21
21. a. Cabang batang mempunyai 2 baris daun kecil, yang hanya terdapat pada sisi atas atau muka dan 2 baris daun yang lebih besar dan datar di sebelah kiri dan kanan, sehingga suatu cabang jelas memperlihatkan sisi atas dan sisi bawah**Selaginellaceae**
- b. Cabangnya lain. Daun tersusun rapat atau agak rapat, bentuk benang, menghadap ke segala arah**Lycopodiaceae**
22. a. Daun terdiri dari bagian fertil (berspora) yang berbentuk bulir, yang tumbuh dari kaki bagian yang steril (tidak berspora), yang bentuknya seperti daun bulat telur dan bagian tepinya rata. Sporangia sangat rapat terkumpul dalam barisan**Ophioglossaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan lain, tidak ada bagian yang fertil (berspora) yang berbentuk bulir.....23
23. a. Tepi atau ujung daun atau anak daun terbagi dalam dua taju/ pancung sempit bentuk garis, di mana sisi bawahnya tersusun rapat dalam 2-4 baris. Daun (batang) yang fertil memanjat. Daun letaknya berhadapan**Schizaeaceae.**
- b. Daun fertil (berspora) tidak demikian24
24. a. Daun (mirip batang) beberapa kali bercabang menggarpu, kebanyakan memanjat**Gleicheniaceae**
- b. Daun lain25
25. a. Paku pohon, artinya: paku setelah dewasa mempunyai batang yang jelas lebih tinggi dari 2 m**Cyatheaceae**
- b. Paku lainnya26

26. a. Tumbuhan yang sebagian atau seluruhnya tenggelam dan berakar di dalam tanah. Sporangia tidak teratur, tersebar di sisi bawah dari daun, sebagian tertutup oleh tepi daun yang melipat.....
.....**Ceratopteridaceae**
- b. Paku lainnya **Polypodiaceae**

Golongan 2. Tumbuh-tumbuhan dengan alat pembelit

27. a. Daun tunggal, tepinya rata, bergigi atau berlekuk, tetapi tidak bergigi menyirip rangkap.....28
- b. Daun majemuk atau tunggal yang berbagi menyirip rangkap32
28. a. Alat pembelit terdapat pada ujung helaian daun tunggal, tergulung menyerupai per arloji**Liliaceae**
- b. Alat pembelit lain menancapnya 29
29. a. Alat pembelit terdapat pada ujung cabang karangan bunga
.....**Polyginaceae**
- b. Alat pembelit tidak terdapat di dalam karangan bunga, tetapi tertancap pada daun 30
30. a. Alat pembelit tertancap berhadapan dengan daun. Daun berseling, tidak berlekuk**Vitaceae**
- b. Alat pembelit terdapat di dalam atau di tepi ketiak daun. Daun kebanyakan berlekuk 31
31. a. Tiap bunga diselubungi oleh 3 daun kelopak tambahan yang tidak rontok dan terbagi dalam pancung yang berbentuk benang. Bunga berkelamin dua, dengan mahkota tambahan.....**Passifloraceae**
- b. Bunga tidak mempunyai kelopak tambahan demikian, kebanyakan berkelamin tunggal, tanpa mahkota tambahan.....**Cucurbitaceae**
32. a. Daun berhadapan kelipatan 2, mempunyai alat pembelit pada ujungnya**Bignoniaceae**
- b. Daun tidak berhadapan dan tersusun secara lain. Alat pembelit tertancap secara lain33

33. a. Alat pembelit tertancap di dalam karangan bunga.....**Sapindaceae**
 b. Alat pembelit tertancap di dalam atau di ketiak daun**Vitaceae**

Golongan 3. Daun tidak ada atau tidak jelas (berupa sisik)

34. a. Cabang atau ruas batang terlihat jelas atau pipih35
 b. Ranting atau ruas batang bersegi atau bulat..... 37
35. a. Ruas dan batang tebal dan berdaging (succulent), berbentuk bulatan pipih**Cactaceae**
 b. Batang tidak succulent (berdaging)..... 36
36. a. Hidup menjadi parasit pada perdu atau pohon. Tidak memiliki daun. Cabang berhadapan, buku yang berurutan tegak lurus satu di atas yang lain**Lorantaceae**
 b. Tidak hidup sebagai parasit. Kebanyakan memiliki daun kecil. Buku batang yang berurutan terletak pada satu bidang**Polygonaceae**
37. a. Batang tebal dan berdaging (succulent). Tumbuh-tumbuhan bergetah (jika ditusuk atau diiris). Batang bersegi beralur atau bulat
**Euphorbiaceae**
 b. Batang tidak berdaging (succulent). Tumbuh-tumbuhan tidak bergetah38
38. a. Batang membelit satu sama lain, berbentuk benang, berwarna jingga sampai kuning, mempunyai alat penghisap. Benalu.....**Lauraceae**
 b. Batang tidak merupakan massa seperti benang yang tidak teratur39
39. a. Rumput-rumputan (herba). Bunga merupakan bunga tongkol dengan seludang (daun pelindung bunga) dari sumbu. Tangkai karangan bunga bulat, licin, bernoda, tidak bercabang.....**Araceae**
 b. Pohon atau rumput-rumputan (herba) yang bercabang. Bunga tidak tersusun dalam tongkol. Ranting bersegi40
40. a. Bunga merah, panjang ± 2 cm, berbentuk buluh. Rumput-rumputan (herba)**Scrophulariaceae**
 b. Bunga kecil tidak berarti, tersusun dalam bulir. Pohon....**Casuarinaceae**

Golongan 4. Tumbuh-tumbuhan membelit atau memanjat

41. a. Tumbuh-tumbuhan memanjat dengan akar udara (akar menempel/menggantung di udara) yang tebal dan berwarna kelabu. Daun silindris.....**Orchidaceae**
 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dengan akar udara. Daun tidak silindris.....42

42. a. Bunga tersusun dalam bulir. Bakal buah tenggelam (seluruh bagian samping bakal buah berlekatan dengan dasar bunga yang berbentuk mangkuk atau piala), buluh kelopak panjang 3,5-8 cm, tipis, hijau kekuningan. Buah berusuk 5**Combretaceae**
 b. Tumbuhan tidak demikian.....43

43. a. Daun berhadapan atau dalam karangan44
 b. Daun tersebar54

44. a. Daun majemuk. Bunga putih mempunyai banyak benang sari
 **Ranunculaceae**
 b. Daun tunggal45

45. a. Daun bertulang melengkung atau menjari, yaitu: pasangan tulang daun yang paling bawah menuju ujung daun46
 b. Bertulang menyirip48

46. a. Bunga kuning, merupakan bunga bongkol, yang pada pangkalnya diselubungi oleh pembalut, yang terdiri dari banyak daun pelindung
 **Compositae**
 b. Bunga tidak merupakan bunga bongkol namun terdapat pembalut.....47

47. a. Tulang daun dihubungkan oleh banyak urat daun yang sejajar. Bunga merupakan bulir. Daun tenda bunga 6, lepas (terpisah satu sama lain), kehijauan**Dioscoreaceae**
 b. Tulang daun tidak dihubungkan oleh banyak urat daun yang sejajar. Bunga tidak berupa bulir. Tajuk bunga tumbuh berlekatan, berwarna menyala**Acanthaceae**

48. a. Tumbuhan berduri tempel (pendek). Bunga bulir pendek menyerupai bongkol. Buah batu**Verbenaceae**
b. Tumbuh-tumbuhan tidak berduri dan tidak berduri tempel49
49. a. Kelopak muda terlihat, biru muda, nila atau merah, bertaju 5, atau berbentuk piringan**Verbenaceae**
b. Kelopak lain50
50. a. Daun bergerigi. Bunga berupa bulir pendek, yang menyerupai bunga bongkol. Bunga kebanyakan beraneka warna**Verbenaceae**
b. Daun bertepi rata atau bergerigi tak jelas, bergerigi atau beringgit. Karangan bunga berbentuk lain51
51. a. Tumbuh-tumbuhan bergetah (ditusuk atau diiris)52
b. Tumbuh-tumbuhan tanpa getah53
52. a. Bunga kuning emas, besar**Apocynaceae**
b. Bunga putih cerah dengan pangkal kehijau-hijauan**Aslepiadaceae**
53. a. Bunga berbibir dua, putih berubah warna menjadi kuning pucat. Benang sari 5.....**Caprifoliaceae**
b. Bunga beraturan. Benang sari 2 (bunga tabung membelah)**Oleaceae**
54. a. Daun majemuk55
b. Daun tunggal59
55. a. Daun menyirip rangkap. Buah berduri tempel atau berbulu kasar dan tajam56
b. Daun menyirip ganjil atau kelipatan 3. Buah tidak berduri tempel
.....57
56. a. Bunga tersusun dalam tandan. Biji bulat, putih gading, lepas di dalam golongan**Caesalpiniaceae**
b. Bunga bongkol. Buah polongan, pecah-pecah menjadi ruas yang masing-masing berbiji banyak. Tumbuhan berduri tempel ...**Mimosaceae**
57. a. Benang sari dan bakal buah banyak. Buah semu yang bersari buah dan berbiji banyak. Tumbuhan berduri tempel.....**Rosaceae**

- b. Benang sari paling banyak 10. Bakal buah 1. Buah polongan atau buah buni (buah berdaging yang terbentuk dari bakal buah tunggal)58
58. a. Daun menyirip terputus, mempunyai kelenjar halus berwarna kuning, jika diremas berbau. Tajuk bunga tumbuh berlekatan, beraturan kuning. Benang sari 5. Buah buni (buah berdaging yang terbentuk dari bakal buah tunggal).....**Solanaceae**
- b. Daun lain. Tajuk bunga lepas (terpisah satu sama lain), zygomorph (mempunyai bidang asimetris), jarang berwarna kuning. Benang sari 10. Buah polongan.....**Papilionaceae**
59. a. Batang atau daun berduri tempel atau berduri60
- b. Batang atau daun tidak berduri dan tidak berduri tempel61
60. a. Tumbuhan menyerupai rumput-rumputan yang berduri tempel banyak. Sisi bawah dari daun berambut halus yang berwarna pirang. Bertulang menjari**Rosaceae**
- b. Perdu berkayu dengan duri kuat yang letaknya di ketiak. Sisi bawah dari daun tidak berambut halus, bertulang menyirip**Nyctaginaceae**
61. a. Daun bertulang melengkung, bertulang 5-9, yang atas kebanyakan berhadapan. Urat daun bentuk melengkung. Buku batang kebanyakan mempunyai umbi pengeram. Bunga kehijau-hijauan, merupakan bulir. Daun tenda bunga berjumlah 6. Buah bersayap 3.....**Dioscoreaceae**
- b. Daun, susunan tulang daun dan bunga tidak demikian.....62
62. a. Benang sari banyak. Daun kasar, tepi daun beringgit. Tumbuh-tumbuhan kecil kadang tegak**Dilleniaceae**
- b. Benang sari 4-5, atau bunganya tidak jelas, merupakan bulir63
63. a. Bunga tersusun dalam bulir yang tidak bercabang64
- b. Bunga tandan atau malai65
64. a. Bunga tanpa perhiasan bunga. Tidak ada tangkai putik atau pendek dengan 1-5 kepala putik. Batang tanpa ruas yang terlihat nyata**Piperaceae**
- b. Tenda bunga (perhiasan bunga yang kelopak dan mahkotanya tidak dapat dibedakan) berdaging, menjadi berisi berair menyelubungi buah. Tangkai putik 3. Batang tanpa ruas yang terlihat nyata**Basellaceae**

65. a. Tenda bunga (perhiasan bunga yang kelopak dan mahkotanya tidak dapat dibedakan) lepas atau terpisah satu sama lain. Batang berbuku **Polygonaceae**
b. Mahkota bunga berlekatan. Batang tanpa buku66
66. a. Tabung mahkota kuning atau kehijauan, berbentuk terompet sempit. Tumbuhan tidak bergetah.....**Solanaceae**
b. Mahkota bunga putih, merah atau ungu, bagian tepinya lebar. Tumbuh-tumbuhan kebanyakan bergetah **Convolvulaceae**

Golongan 5. Berkeping 1 (Monocotyledonae)

67. a. Tepi daun nyata berduri tempel68
b. Tepi daun rata atau berduri tempel sangat kecil69
68. a. Daun tidak berdaging, berbentuk tulang. Tanaman berumah dua, mempunyai akar udara.....**Pandanaceae**
b. Daun berdaging, tidak berbentuk tulang, bunga berkelamin dua. Tumbuhan tanpa akar udara102
69. a. Daun berkarang (tumbuhan air yang tenggelam).....**Hydrocharitaceae**
b. Daun tidak berkarang.....70
70. a. Daun bertulang menjari dan terbagi dalam 5-7 bagian (rumput-rumputan tak berbatang).....**Taccaceae**
b. Daun lain (tidak menjari).....71
71. a. Batang yang berdaun berupa tangga yang memutar.....**Zingiberaceae**
b. Mempunyai batang namun tidak memutar seperti tangga.....72
72. a. Batang dekat ruas mengeluarkan akar udara yang berwarna kelabu. Bunga zygomorph (mempunyai bidang asimetris).....**Orchidaceae**
b. Tidak terdapat akar udara yang demikian.....73
73. a. Tumbuh-tumbuhan air atau rawa.....74
b. Tumbuh-tumbuhan lain.....76
74. a. Bakal buah berjumlah 10-20 di dalam tiap bunga, sangat rapat berdekatan. Bunga kuning. Tumbuhan bergetah.....**Butomaceae**
b. Bakal buah satu tiap bunga. Bunga berwarna lain. Tidak bergetah.....75

75. a. Bunga putih. Bakal buah tenggelam.....**Hydrocharitaceae**
b. Bunga biru atau ungu. Bakal buah menumpang.....**Pontederiaceae**
76. a. Berupa Pohon. Mengandung hars dan berumah dua (tumbuhan yang hanya memiliki 1 jenis kelamin dalam 1 tumbuhan tersebut. Bisa serbuk sari atau putik saja). Bunga jantan merupakan untai, bunga betina teratur berupa kerucut. Daun berhadapan dan memanjang.....**Araucariaceae**
b. Rumput-rumputan (herba), jarang perdu. Bunga berkelamin dua (dalam 1 tumbuhan). Daun tersebar.....77
77. a. Bakal buah menumpang.....78
b. Bakal buah tenggelam.....79
78. a. Pangkal daun jelas memiliki pelepah yang memeluk batang. Bunga kebanyakan keluar di antara lipatan daun pelindung yang berbentuk tudung, berwarna biru, ungu atau putih. Kebanyakan berupa rumput-rumputan yang langsing.....**Commelinaceae**
b. Pangkal daun tidak mempunyai pelepah tersebut. Bunga tidak pernah keluar di antara lipatan pelindung yang berbentuk tudung, putih atau putih kehijauan. Rumput-rumputan (herba) yang kuat perdu.....**Liliaceae**
79. a. Bunga beraturan atau simetris.....80
b. Bunga zygomorph atau asimetris.....81
80. a. Benang sari 3.....**Iridaceae**
b. Benang sari 6.....**Amaryllidaceae**
81. a. Benang sari tumbuh melekat dengan tangkai putik menjadi tiang masif. Serbuk sari bergumpalan.....**Orchidaceae**
b. Benang sari tidak tumbuh berlekatan secara demikian. Serbuk sari tidak bergumpalan.....82
82. a. Kepala sari beruang 2. Daun tenda bunga berlekatan menjadi 2 karangan. Bakal buah gundul.....**Zingiberaceae**
b. Kepala sari beruang satu. Daun tenda bunga dapat dikatakan lepas. Bakal buah berambut atau tertutup papila (rambut-rambut kecil).....83
83. a. Tiap ruang dari bakal buah berisi banyak bakal biji kadang-kadang hanya satu dari sekian banyak bakal biji yang berkembang menjadi biji. Kedua

belahan dari helaian daun sama lebarnya. Bakal buah mempunyai banyak papila (rambut-rambut kecil).....**Cannaceae**

b. Tiap ruang dari bakal buah hanya berisi 1 bakal biji. Kedua belahan helaian daun tidak sama lebar. Bakal buah berambut.....**Marantaceae**

Golongan 6. Daun Berkarang

84. a. Rumput-rumputan (herba).....85
b. Perdu atau pohon.....88
85. a. Tanaman air yang hidup tenggelam di dalam air. Daun berbangun garis, bergigi halus, dalam karangan yang banyaknya 3-8.....**Hydrocharitaceae**
b. Tanaman darat, bangun daun tidak bergaris.....86
86. a. Bunga dengan taji.....**Balsaminaceae**
b. Bunga tidak ada tajinya.....87
87. a. Bunga dalam bongkol atau bulir pendek serupa bongkol.....**Verbenaceae**
b. Bunga berdiri sendiri atau dalam berkas, tidak dalam bongkol atau bulir pendek.....**Scrophulariaceae**
88. a. Kelopak berbentuk silindris (pada bakal buahnya) dan bergaris, memiliki panjang antara 3-8 cm. Daunnya kadang-kadang sebagian tersebar, sebagian lagi dalam karang (semu), pada cabang yang berbunga kebanyakan berhadapan.....**Combretaceae**
b. Tidak demikian.....89
89. a. Pohon.....90
b. Perdu.....91
90. a. Daunnya tunggal, pada ujung ranting rapat berdesakan. Bunga kecil berwarna kehijau-hijauan.....**Combretaceae**
b. Daunnya menyirip, dalam karangan tiga-tiga. Bunga besar berwarna merah darah.....**Bignoniaceae**
91. a. Bunga bulir rapat serupa bongkol.....**Verbenaceae**
b. Bunga malai.....**Apocynaceae**

Golongan 7. Daun Tersusun Dalam Roset

92. a. Tanaman air dan tanaman rawa.....93
 b. Tanaman darat.....100
93. a. Helaian daun tertancap seperti perisai.....**Nymphaeaceae**
 b. Helaian daun tidak tertancap semacam perisai.....94
94. a. Bunga berwarna putih, daun bunga berjumlah 5, berumbi halus dan daun terapung.....**Gentianaceae**
 b. Daun bunga tidak berumbi.....85
95. a. Tanaman “berduri tempel”. Bunga bulir yang rapat dengan poros menebal. Pangkal daun berbentuk panah yang jelas.....**Araceae**
 b. Tanaman yang tidak “berduri tempel”. Bunga tidak dalam bulir yang demikian.....96
96. a. Bunga kuning, berbentuk payung dengan bunga antara 5-13 dan mengandung getah.....**Butomaceae**
 b. Bunga tidak berwarna kuning.....97
97. a. Tanaman air yang hidup tenggelam di dalam air. Bunga berwarna putih. Seludang bunga (daun pelindung pada bunga majemuk) dihiasi dengan 3-5 sayap yang memanjang dan berbentuk keriting.....**Hydrocharitaceae**
 b. Bukan tanaman yang tenggelam di dalam air. Bunga tidak putih. Seludang bunga tanpa sayap yang keriting.....98
98. a. Rumput-rumputan yang merayap, mudah mengeluarkan akar. Daun berbentuk ginjal.....**Umbelliferae**
 b. Tidak merayap di tanah dan tidak mudah keluar akar. Daun tidak berbentuk ginjal.....99
99. a. Daun berbentuk solet. Bunga berukuran sangat kecil dan tersembunyi antara daun.....**Araceae**
 b. Daun tidak berbentuk solet. Bunga jelas terlihat, tidak tersembunyi di antara daun.....**Pontederiaceae**
100. a. Tanaman yang berduri tempel.....101
 b. Tanaman yang tidak berduri dan tidak berduri tempel.....103

101. a. Daun panjangnya 8-20 cm, tidak berdaging, bila diremas berbau seperti walang sangit.....**Umbelliferae**
b. Daun panjangnya 40-150 cm, berdaging tidak berbau.....102
102. a. Daun bawah bersisik putih. Bunga bulir sangat rapat.....**Bromeliaceae**
b. Daun bawah tidak bersisik putih. Daun malai panjang.....**Amaryllidaceae**
103. a. Daun berlekuk menjari sampai berbagi menjari.....104
b. Daun tidak berlekuk.....105
104. a. Rumput-rumputan lembut yang merayap, daun paling lebar mempunyai garis tengah 3 cm.....**Umbelliferae**
b. Daun dan karang bunga tegak. Lebar daun $\pm$ 10 cm.....**Taccaceae**
105. a. Daun besar, berbentuk jantung dan panah. Karang bunga terdiri dari tongkol silindris berdaging yang diselubungi oleh seludang.....**Araceae**
b. Daun dan karang bunga berlainan.....106
106. a. Karangan bunga dengan 1 atau lebih daun pelindung yang terlipat rangkap dan bunga tersembunyi di dalamnya. Bagian bawah daun berwarna merah.....**Commelinaceae**
b. Karangan bunga lain. Daun bagian bawah hijau.....107
107. a. Daun memanjang hingga membentuk seperti jarum lanset, tulang daun dan urat daun banyak serta sejajar dalam arah memanjang atau miring ke atas (golongan 5).....67
b. Daun bulat atau berbentuk ginjal, susunan pertulangan daun berbeda dari sebelumnya.....108
108. a. Bunga ungu atau nila, jelas bertaji. Daun berbentuk jantung.....**Violaceae**
b. Bunga kehijau-hijauan, kecil tidak berspora (bertaji)/tidak jelas. Daun berbentuk ginjal.....**Umbelliferae**

Golongan 8. Tanaman Dengan Daun Tunggal Dan Tersebar

109. a. Tanaman air dan tanaman rawa.....110
b. Tanaman daratan (atau tumbuh) di antara tanaman bakau.....119

110. a. Benang sari dan daun tenda bunga jumlahnya banyak. Daun besar berbentuk bulat.....**Nymphaeaceae**
 b. Benang sari dan daun bunga paling banyak berjumlah 8.....111
111. a. Daun mahkota jelas berumbai. Bunga dalam berkas terletak di bawah daun yang berbentuk perisai pendek.....**Gentianaceae**
 b. Daun mahkota tidak berumbai.....112
112. a. Daun bertulang menyirip atau menjari.....113
 b. Tulang daun sejajar atau melengkung.....117
113. a. Bunga berbilangan 5.....114
 b. Bunga berbilangan 4.....116
114. a. Tanaman tegak, batang beruas jelas, tiap buku dipangkalnya diselubungi oleh selaput bumbung.....**Polygonaceae**
 b. Tanaman merayap. Ruas batang pada bagian bawahnya tidak diliputi selaput bumbung.....115
115. a. Daun kebulat-bulatan atau berbentuk menyerupai ginjal, tepi daun beringgit sampai berlekuk, bertulang menjari. Bunga sangat kecil. Tanaman tanpa getah.....**Umbelliferae**
 b. Daun berbentuk segitiga, tepi rata, bertulang menyirip. Bunga besar. Tanaman bergetah.....**Convolvulaceae**
116. a. Bunga putih, dalam bulir terminal/ujung yang rapat sekali. Bunga memiliki tutup yang pendek.....**Companulaceae**
 b. Bunga putih atau kuning, berdiri sendiri. Buah berbentuk garis tanpa tutup.....**Onagraceae**
117. a. Tanaman bergetah. Bunga berbilangan 3, berwarna kuning. Tangkai bunga segitiga tajam.....**Butomaceae**
 b. Tanaman tanpa getah. Bunga putih, ungu atau biru.....118
118. a. Bunga tandan (bunga bertangkai nyata, duduk pada ibu tangkainya) atau bulir (seperti tandan tetapi bunga tidak bertangkai), berwarna biru atau ungu. Daun menjulang ke atas air.....**Pontederiaceae**
 b. Bunga tunggal berwarna putih. Daun tenggelam.....**Hydrocharitaceae**
119. a. Benalu.....**Loranthaceae**

b. Tanaman lain.....	120
120. a. Tanaman bergetah.....	121
b. Tanaman tanpa getah.....	128
121. a. Rumput-rumputan (herba).....	122
b. Setengah perdu, perdu, pohon atau rumput-rumputan yang berbentuk pohon.....	124
122. a. Bunga berwarna ungu atau kuning, ukuran kecil, terdapat dalam bongkol dengan daun pembalut yang besarnya sama.....	Compositaceae
b. Bunga besar, tidak dalam bongkol dengan pembalut.....	123
123. a. Tabung mahkota memanjang dengan bentuk silindris, pada puncaknya berupa taju membuka berbentuk bintang. Kepala sari melekat menjadi tabung.....	Companulaceae
b. Tabung mahkota melebar ke atas membentuk terompet tanpa taju. Tangkai sari lepas.....	Convolvulaceae
124. a. Daun penumpu meninggalkan bekas melingkar pada cabang (jadi memeluk batang). Bunga tidak kelihatan nyata, dalam karang bunga yang berbentuk periuk atau karangan bunga yang berbentuk bola besar berdaging masif memanjang.....	Moraceae
b. Bila melingkar yang memeluk batang pada cabang tidak ada. Bunga atau karang bunga lain.....	125
125. a. Bunga dengan daun kelopak dan daun mahkota, biasanya berbilangan 5, kelompok kadang-kadang berbilangan 3.....	126
b. Daun kelopak dan daun mahkota tidak dapat dibedakan dengan jelas, tenda (hiasan dari bunga yang kelopak dan mahkotanya tidak dapat dibedakan) bunga terkadang tidak ada.....	Euphorbiaceae
126. a. Daun menjari. Bunga kebanyakan berkelamin satu.....	Caricaceae
b. Daun bertulang menyirip. Bunga berkelamin dua.....	127
127. a. Daun kelopak dalam 2 lingkaran, terdiri dari 3 atau 4; taju mahkota juga dalam 2 lingkaran. Tabung mahkota pendek.....	Sapotaceae
b. Kelopak dan mahkota keduanya berada dalam satu lingkaran berbilangan 5, tabung mahkota berkembang baik.....	Apocynaceae

128. a. Daun berbentuk ginjal atau membalut dan berbentuk jantung, bertulang menjari. Tepi daun beringgit atau berlekuk. Merayap, rumput-rumputan yang mudah berakar.....**Umbelliferae**
 b. Daun tidak berbentuk ginjal. Bukan rumput-rumputan yang merayap dan mudah berakar.....129
129. a. Mempunyai upih daun yang nyata memeluk batang, kadang-kadang mempunyai selaput bumbung yang memeluk batang.....130
 b. Tidak ada upih daun yang jelas, pangkal daun sedikit atau banyak mengelilingi batang.....135
130. a. Tulang lateral (cabang tulang daun yang keluar dari ibu tulang daun) banyak sekali, lurus dan saling sejajar, tegak lurus atau bersudur besar dengan ibu tulang daun.....131
 b. Tulang lateral yang lain.....132
131. a. Helaian daun sekurang-kurangnya memiliki panjang 1 m, sama sisi. Batang tidak bercabang. Upih daun bersama-sama membentuk batang semu berdaging yang besarnya 1 dm atau lebih.....**Sapotaceae**
 b. Helaian daun panjangnya kurang dari 50 cm, ukuran tidak sama sisi. Batang selalu bercabang, tidak memiliki batang semu yang besar dan berdaging.....**Marantaceae**
132. a. Batang yang berdaun tegak, berputar seperti tangga.....**Zingiberaceae**
 b. Batang lain.....133
133. a. Batang dengan banyak buku, buku dengan selaput bumbung tipis yang memeluk batang di dalam ketiak daun.....**Polygonaceae**
 b. Tidak ada selaput bumbung di dalam ketiak daun. Upih terbentuk sendiri oleh tangkai daun.....134
134. a. Bakal buah menumpang (bakal buah duduk di atas dasar bunga). Bunga sedikit atau banyak tersembunyi di dalam 1-2 daun pelindung yang terlipat.....**Commelinaceae**
 b. Bakal buah tenggelam atau berada di dalam. Bunga tidak terlindung di antara daun pelindung.....**Cannaceae**
135. a. Daun berbentuk kupu-kupu, berlekuk dua.....**Caesalpiniaceae**
 b. Daun tidak berbentuk kupu-kupu berlekuk dua.....136

136. a. Daun memanjang sampai bangun garis, dengan tulang daun yang sejajar menurut arah panjang.....137
b. Susunan tulang daun menjari atau menyirip.....139
137. a. Tepi daun berduri tempel.....138
b. Tanaman yang tidak berduri dan tidak berduri tempel.....**Liliaceae**
138. a. Kira-kira tidak berbatang. Sisi atas daun datar, sisi bawah ditutup dengan sisik putih yang berbentuk jala.....**Bromeliaceae**
b. Mempunyai batang yang jelas. Tengah daun melipat menjadi berbentuk saluran, sisi bawah tanpa sisik.....**Pandanaceae**
139. a. Daun penumpu meninggalkan bekas yang berbentuk cincin melingkari cabang. Bunga besar, tunggal.....**Magnoliaceae**
b. Tidak ada bekas berbentuk cincin yang melingkar pada cabang.....140
140. a. Kelopak (kadang-kadang juga poros bunga), dengan banyak kelenjar berekat yang berbentuk tombol atau rambut kelenjar.....141
b. Kelopak tanpa kelenjar demikian.....142
141. a. Bunga beraturan. Mahkota berbentuk tabung.....**Plumbaginaceae**
b. Bunga simetris. Tabung mahkota agak melembung.....**Scrophulariaceae**
142. a. Cabang pipih, beruas, bergaris melintang yang halus. Anak daun, tunas sisi, bunga terletak berseling kiri dan kanan pada buku batang.....**Polygonaceae**
b. Cabang tidak demikian143
143. a. Ujung ranting dan sisi bawah daun tertutup dengan sisik pipih yang perang emas atau perak (korek dengan kuku atau pisau)144
b. Sisik demikian tidak ada.....143
144. a. Daun dengan pangkal daun berbangun jantung dan bertulang menjari**Malvaceae**
b. Daun dengan pangkal yang membulat, bertulang menyirip145
145. a. Bunga berkelamin dua, kira-kira 4-5 cm panjangnya, bunga payung terdiri dari 3-30 bunga. Buah “berduri tempel” banyak, sedikitnya 10 cm panjangnya.....**Bombacaceae**

- b. Bunga berkelamin satu, kecil, mulai berbunga banyak. Buah bumbung 2-5, 5-7 cm panjangnya, lepas, tak “berduri tempel” **Sterculiaceae**
146. a. Tanaman (bukan buahnya) berduri tempel atau berduri (buah diabaikan)147
- b. Tanaman (bukan buahnya) tidak berduri atau tidak berduri tempel (buah diabaikan)154
147. a. Rumput-rumputan148
- b. Tanaman berkayu.....150
148. a. Tanaman dengan roset akar (daun yang berjejal diatas tanah, seperti pada tanaman lobak), bila diremas berbau busuk seperti walang sangit..... **Umbelliferae**
- b. Tanaman tanpa roset akar, tidak berbau busuk.....149
149. a. Bunga kecil, dalam tukul yang tersusun serupa bulir, tiap tukul dengan dua duri. Tenda bunga (hiasan dari bunga yang kelopak dan mahkotanya tidak dapat dibedakan) lepas.....**Amaranthaceae**
- b. Bunga jelas, tidak dalam tukul. Mahkota bunga berlekatan
..... **Solanaceae**
150. a. Tangkai daun melebar, nyata beruas dengan helaian daun. Daun bila diremas berbau harum, pada cahaya menerus terlihat nyata kelenjar minyak
..... **Rutaceae**
- b. Tangkai daun tidak beruas dan melebar seperti itu. Helaian daun dengan atau tanpa kelenjar minyak151
151. a. Tulang daun lateral (cabang tulang daun yang keluar dari ibu tulang daun) yang terbesar melengkung, menuju ke ujung. Di dekat tiap pangkal daun terdapat 1 atau 2 duri yang pendek dan melengkung, mudah rontok, daun berseling..... **Rhamnaceae**
- b. Daun bertulang menyirip. Tidak pada setiap pangkal daun ada 1 atau 2 duri pendek yang melengkung dan mudah rontok. Daun tidak berseling..152
152. a. Bunga tiap kali terkumpul tiga-tiga, tiap bunga tumbuh melekat dengan ibu tulang daun dari daun pelindung bersangkutan yang besar dan berwarna
.....**Nyctaginaceae**

- b. Bunga tidak berkumpul tiga-tiga, tanpa daun pelindung sedemikian.....153
153. a. Mahkota bunga berlekatan, jelas. Tanaman sering kali dengan duri kecil yang banyak **Solanaceae**
 b. Tidak mempunyai mahkota bunga. Tanaman dengan duri panjang dan sedikit.....**Flacourtiaceae**
154. a. Bunga dongkol didukung oleh daun pembalut terdiri dari banyak daun pelindung.....**Compositae**
 b. Bunga tidak dalam bongkol dengan daun pembalut sedemikian.....155
155. a. Bunga tertanam pada puncak tangkai daun, yang mempunyai dua kelenjar pada pangkal.....**Turneraceae**
 b. Bunga tidak tertanam pada tangkai daun.....156
156. a. Bakal buah tenggelam (seluruh bagian samping bakal buah berlekatan dengan dasar bunga yang berbentuk mangkuk atau piala)157
 b. Bakal buah menumpang (bakal buah duduk di atas dasar bunga).....162
157. a. Pohon atau perdu.....158
 b. Rumput-rumputan.....161
158. a. Ujung kelopak bangun piala, mudah rontok. Daun bila diremas harum, kerap kali berselaput liin.....**Myrtaceae**
 b. Tidak demikian159
159. a. Benang sari banyak, panjang sekali, berbentuk pensil (kwast) dan tahan.....**Lecytidaceae**
 b. Benang sari paling banyak 10.....160
160. a. Mahkota bunga nyata, zygomorph (asimetris), agak terbelah.....**Goodeniaceae**
 b. Mahkota bunga beraturan.....**Combretaceae**
161. a. Bunga kuning, berbilang 4, beraturan. Buah kotak berbangun garis.....**Onagraceae**
 b. Bunga tidak kuning, berbilangan 5, agak terbelah. Buah buni membulat..... **Goodeniaceae**

162. a. Tangkai daun pada ujungnya dengan 1-2 kelenjar yang menonjol, di dekat pangkal sering ada daun penumpu yang jelas.....**Euphorbiaceae**
 b. Ujung tangkai daun tanpa kelenjar163
163. a. Pohon atau perdu dengan bunga yang berbilangan 3.....164
 b. Rumput-rumputan, atau setidak-tidaknya bukan bunga yang berbilangan 3167
164. a. Daun melekat serupa perisai. Akhir cabang dari karangan bunga dengan pembalut yang berdaun 4, dimana di dalamnya terdapat 3 bunga.....**Hernandiaceae**
 b. Daun tidak melekat serupa perisai.....165
165. a. Ruang kepala sari membuka dengan cepat melalui katup. Bunga berkelamin dua.....**Lauraceae**
 b. Ruang kepala sari membuka tanpa katup, atau bunga berkelamin satu166
166. a. Bunga berkelamin dua. Bakal buah banyak. Benang sari bebas.....**Annonaceae**
 b. Bunga berkelamin satu. Bakal buah satu. Benang sari tumbuh menjadi satu seperti tabung.....**Myristicaceae**
167. a. Pohon. Tabung mahkota pendek atau tidak nyata. Tajuk mahkota paling sedikit dalam 2 baris, atau tajuk mahkota pada pangkalnya terdapat sisik semacam tajuk mahkota.....168
 b. Bunga tidak demikian169
168. a. Bunga berkelamin dua, terletak pada ketiak, tunggal atau dalam ikatan. Daun bertulang menyirip.....**Sapotaceae**
 b. Pohon berumah dua (berkelamin 1). Bunga dalam tandan dengan sedikit bunga dan terletak di ketiak. Pangkal daun kira-kira bertulang menjari. Buah buni, garis tengah 10-25 cm.....**Flacourtiaceae**
169. a. Bunga bertaji (berspora), bilateral simetris yang tegas. Rumput-rumputan170
 b. Bunga tak bertaji.....171

170. a. Bunga biru, berbau harum. Taji pendek. Daun membulat sampai berbentuk jantung-ginjal, kebanyakan dalam roset. Akar rimpang dengan geragih yang menjalar.....**Violaceae**
 b. Bunga tidak biru. Taji panjang. Daun bulat panjang tidak dalam roset. Tanaman berdiri tegak. Tanpa akar rimpang dan tanpa geragih.....**Balsaminaceae**
171. a. Tangkai sari saling berlekatan seluruhnya atau sendirian pada pangkalnya hingga membentuk tiang atau tabung (berberkas 1) kadang-kadang salah satu dari benang sarinya lepas (berberkas 2) atau hanya yang paling dalam yang lepas172
 b. Tangkai sari lepas, kepala sari kadang-kadang berlekatan177
172. a. Benang sari 5, menjulang di luar tabung mahkota dan terletak di muka taju. Bunga bertangkai, dalam susunan payung. Ruang sari berkamar**Myrsinaceae**
 b. Tidak demikian173
173. a. Bunga bilateral simetris (bunga yang dapat dijadikan 2 bagian yang setangkup menurut 2 bidang simetri yang tegak lurus satu sama lain). Benang sari 10, semuanya jelas bersatu atau yang satu lepas...**Papilionaceae**
 b. Bunga beraturan.....174
174. a. Benang sari 5, 10, atau 15.....175
 b. Benang sari banyak.....176
175. a. Daun penumpu jelas (atau berkasnya) di dekat tertanamnya tangkai daun. Buah membuka tanpa tutup.....**Sterculiaceae**
 b. Tanpa daun penumpu. Buah membuka dengan tutup.....**Amaranthaceae**
176. a. Benang sari bersatu dalam tabung yang panjang. Kepala sari berruang 1. Tanaman sering dengan kulit liat sekitar batang, biasanya berambut.....**Malvaceae**
 b. Benang sari tidak bersatu dalam tabung, yang terdalam lepas. Kepala sari beruang dua. Kulit tidak istimewa liat. Tanaman gundul.....**Thecaceae**
177. a. Bunga setidak-tidaknya sebagian berkelamin satu178
 b. Bunga berkelamin dua179

178. a. Bunga tersusun berulang dalam malai yang majemuk. Benang sari yang fertil satu, jarang dua.....**Anacardiaceae**
 b. Bunga dalam tandan atau bulir. Banyak sekali benang sari yang fertil.....**Euphorbiaceae**
179. a. Benang sari banyak sekali.....180
 b. Benang sari 1, 2, atau 3 kali sebanyak daun mahkota atau tajuk mahkota187
180. a. Rumput-rumputan, biasanya tanaman muda.....181
 b. Tanaman berkayu.....182
181. a. Buah kotak berbentuk garis, berparuh, beruang 3-5.....**Tiliaceae**
 b. Buah kotak berbentuk telur atau berbentuk bola.....**Portulacaceae**
182. a. Daun mahkota keriting sekali dan berumbai.....**Lythraceae**
 b. Daun mahkota lain.....183
183. a. Bakal buah 2 atau lebih, lepas.....**Dilleniaceae**
 b. Bakal buah satu.....184
184. a. Tidak ada daun penumpu.....**Theaceae**
 b. Terdapat daun penumpu atau bekasnya (kadang-kadang segera rontok)185
185. a. Daun berbintik merah rapat.....**Bixaceae**
 b. Tidak demikian174
186. a. Daun mahkota berumbai. Buah batu.....**Elaeocarpaceae**
 b. Daun mahkota bertepi rata. Buah buni.....**Tiliaceae**
187. a. Daun mahkota lepas188
 b. Daun mahkota berlekatan, bagian bawah berbentuk tabung atau cincin189
188. a. Daun agak berdaging. Daun kelopak 2. Buah beruang 1, berbiji banyak, tanpa kait..... **Portulacaceae**
 b. Daun tidak berdaging. Daun kelopak 5. Buah beruang banyak dengan kait yang panjang..... **Tiliaceae**
189. a. Bunga panjangnya kurang dari 1 cm, dalam bulir rapat serupa ekor yang tergulung di ujung.....**Boraginaceae**

- b. Bunga lebih besar atau tidak dalam bulir seperti itu190
190. a. Bunga besar sekali, panjang lebih dari 19 cm.....**Solanaceae**
b. Bunga lebih kecil191
191. a. Mahkota berbentuk bintang (berbentuk roda atau piring) dengan tabung yang pendek..... **Solanaceae**
b. Mahkota bunga tidak berbentuk bintang, tabung mahkota berkembang baik192
192. a. Benang sari 10.....**Ericaceae**
b. Benang sari 2-5.....193
193. a. Perdu atau pohon.....194
b. Rumput-rumputan.....195
194. a. Bunga tandan, dengan tabung mahkota yang menurut perbandingan panjang tipis dan silindris..... **Solanaceae**
b. Bunga besar dengan mahkota yang melembung setempat atau berbentuk lonceng.....**Bignoniaceae**
195. a. Benang sari 5..... **Solanaceae**
b. Benang sari 4196
196. a. Bunga tertancap antara 2 kelenjar. Mahkota bunga sempit berbentuk terompet. Karangan bunga tanpa rambut-rambut kelenjar.....**Pedaliaceae**
b. Bunga tidak tertancap antara 2 kelenjar. Tabung bunga pendek sekali, tepi berbentuk mangkuk yang lebar. Karangan bunga dengan rambut kelenjar yang banyak.....**Scrophulariaceae**

Golongan 9. Daun-daun majemuk tersebar

197. a. Daun terdiri dari 2-3 helai anak daun atau daun majemuk menjari198
b. Daun menyirip dan terdiri atas paling sedikit 2 pasang anak daun208
198. a. Daun selalu terdiri dari 2 helai anak daun199
b. Daun kebanyakan terdiri atas lebih dari 2 helai anak daun200

199. a. Bunga tersusun sebagai berkas di bagian batang yang tua. Buah polongan berbentuk bulan sabit dengan dinding buah yang berdaging.....**Caesalpiniaceae**
 b. Bunga tersusun dalam malai yang kecil. Buah kotak, besar, berbentuk bola.....**Maliaceae**
200. a. Bunga tunggal di ketiak daun, tertancap di antara 2 kelenjar. Daun yang terletak di atas terbagi 3 sampai berlekuk 3. Rumput-rumputan dengan rambut lendir..... **Pedaliaceae**
 b. Bunga tidak tertancap di antara 2 kelenjar. Tumbuh-tumbuhan tanpa rambut lendir.....201
201. a. Daun terdiri atas kebanyakan 4 buah sirip yang duduk dan menjari. Tiap sirip terdiri atas banyak anak daun, menutup jika tersinggung. Anak daun sangat kecil. Bunga ungu tersusun sebagai bunga bongkol.....**Mimosaceae**
 b. Daun tersusun cara lain.....202
202. a. Bunga bilateral simetris (bunga yang dapat dijadikan 2 bagian yang setangkup menurut 2 bidang simetri yang tegak lurus satu sama lain). Daun mahkota terdiri atas 1 bendera, 2 sayap, dan 1 lunas; kalau lunas dibengkokkan dan terbuka, terlihat tabung benang sari yang menyelubungi bakal buah yang panjang.....**Papilionaceae**
 b. Bunga beraturan.....203
203. a. Daun dengan kelenjar minyak yang kelihatan jika daun dihadapkan cahaya.....**Rutaceae**
 b. Daun tanpa bintik minyak yang transparan204
204. a. Rumput-rumputan langsing yang menjalar, dengan bunga kuning. Anak daun 3 helai, berbentuk jantung terbalik. Buah kotak panjang bersegi-segi.....**Oxalidaceae**
 b. Tumbuh-tumbuhan lain205
205. a. Rumput-rumputan yang tegak. Bunga berbilangan 4 dalam tandan yang terletak di ujung batang. Buah berbentuk silindris sempit.....**Capparidaceae**
 b. Perdu atau pohon206

206. a. Anak daun 5-9. Bunga 2-15 bersatu dalam ketiak daun yang telah gugur dekat ujung ranting. Tajuk pohon bertingkat. Batang (setidak-tidaknya waktu muda) berduri temple.....**Bombacaceae**
b. Anak daun 3.....207
207. a. Bunga berkelamin 1, dalam tiap malai bunga jantan jauh lebih banyak daripada bunga betina. Tumbuh-tumbuhan bergetah putih....**Euphorbiaceae**
b. Bunga berkelamin 2. Tanpa getah.....**Meliaceae**
208. a. Daun majemuk (semu-pent). Rangkap sampai rangkap tiga 209
b. Daun majemuk menyirip tunggal 219
209. a. Rumput-rumputan yang tak berbatang, berumbi, pada waktu yang bersamaan membentuk tidak lebih dari 1 helai daun atau 1 karangan bunga. Anak daun mempunyai pangkal yang menyempit. Karangan bunga terdiri atas tangkai bulat berbecak dan pada ujungnya berseludang, yang pada pangkalnya membalut tongkol yang berdaging.....**Araceae**
b. Tumbuh-tumbuhan lain210
210. a. Daun terbagi dalam toreh yang halus, kalau diremas berbau. Bunga bersatu dalam bongkol yang didukung oleh daun pembalut.....**Compositae**
b. Daun dan bunga lain 211
211. a. Anak daun bergigi..... 214
b. Anak daun bertepi rata..... 212
212. a. Anak daun berambut pada sisi bawahnya dan terdapat juga banyak sisik kecil, duduk, berbentuk pinggan.....**Vitaceae**
b. Tidak terdapat sisik demikian di sisi bawah daunnya213
213. a. Malai di ujung, bunga terujung tersusun dalam karangan anak tajung berbentuk bola. Benang sari 5, bebas. Daun jika diremas berbau sekali.....**Araliaceae**
b. Malai terletak di ketiak daun. Benang sari bersatu, bumbung benang sari dengan 10 kepala sari. Daunnya tidak sangat berbau.....**Meliaceae**
214. a. Anak daun dan ibu tangkai daun semua satu terhadap yang lain, beruas dan masing-masing terlihat sangat jelas, tidak terdapat daun penumpu.

- Bakal buah dengan 3 papan biji. Buah kotak panjang, membuka dengan 3 klep..... **Moringaceae**
- b. Ibu tangkai daun tidak patah dalam bagian kecil. Daun penumpu (Setidak-tidaknya dibagian yang muda) kelihatan jelas. Bakal buah mempunyai 1 papan biji. Buahnya polongan.....215
215. a. Polongan Berduri tempel panjang dan rapat. Bunga Tandan..... **Caesalpiniaceae**
- b. Polongan tidak berduri tempel atau bunga tidak tersusun dalam tandan.....216
216. a. Benangsari 10, bebas, panjang 5,5 cm - 7,5 cm. Tangkai sari pada pangkalnya berambut panjang. Daun mahkota merah atau kuning, panjang 2-3 cm..... **Caesalpiniaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan lain.....217
217. a. Kepala putik besar, berbentuk perisai. Polongan dengan tepi yang serupa sayap. Tandan terletak di ketiak daun dan berambut cokelat..... **Caesalpiniaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan lain.....218
218. a. Daun mahkota berkuku panjang, panjang 4 – 8 cm, yang teratas kuning dengan bercak dan garis merah. Keempat lainnya jingga dengan merah..... **Caesalpiniaceae**
- b. Daun mahkota lain..... **Mimosaceae**
219. a. Daun menyirip terputus, dengan kelenjar kecil berwarna kuning. Bunga kuning. Buah buni berwarna merah..... **Solanaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan lain.....220
220. a. Ibu tangkai daun bersayap (kadang-kadang sempit).....221
- b. Ibu tangkai daun tidak bersayap.....224
221. a. Tumbuh-tumbuhan berduri. Anak daun transparan karena bintik kelenjar minyak..... **Rutaceae**
- b. Tidak berduri. Anak daun tidak berbintik transparan.....222
222. a. Daun menyirip genap, anak daun 10-24, duduk, berbentuk garis atau lanset, dengan ujung yang terbelah, dilihat dari atas terlihat adanya bintik damar yang kecil dan sangat banyak..... **Sapindaceae**
- b. Daun menyirip ganjil, tanpa bintik damar demikian.....223
223. a. Bunga kecil panjangnya kurang dari 0,5 cm, kuning..... **Meliaceae**
- b. Panjang bunga 2-3 cm, merah..... **Simaroubaceae**

224. a. Tumbuh-tumbuhan berduri tempel, anak daunnya bergerigi..... **Rosaceae**
 b. Tumbuh-tumbuhan tidak berduri.....225
225. a. Daun menyirip genap dan anak daun 2 pasang (jadi jumlahnya 4 anak daun).....226
 b. tumbuh-tumbuhan lain.....227
226. a. Rumput-rumputan 1 tahun (tanaman muda) dengan bunga yang bilateral simetris (bunga yang dapat dijadikan 2 bagian yang setangkup menurut 2 bidang simetri yang tegak lurus satu sama lain), warna kuning emas..... **Papilionaceae**
 b. Pohon dengan bunga yang beraturan dan berwarna putih..... **Meliaceae**
227. a. Anak daun bergigi kasar.....228
 b. Anak daun bertepi rata atau setidak-tidaknya tidak bergerigi kasar.....229
228. a. Rumput-rumputan yang lemas dengan bunga berbentuk bintang berwarna kuning, tidak pahit. Daun dengan kelanjar halus berwarna kuning. Buah buni merah..... **Solanaceae**
 b. Perdu yang sangat pahit. Bunga hijau, kemudian ungu. Buah batu kecil kehijau-hijauan..... **Simaroubaceae**
229. a. Anak daun berbintik transparan. Bunga putih sangat berbau. Buah buni merah, berbiji 1-2..... **Rutaceae**
 b. Anak daun dalam cahaya tak berbintik.....230
230. a. Daun menyirip genap, dengan kata lain ibu tangkai daun berakhir dengan 2 helai anak daun atau dengan suatu ujung tulang daun.....231
 b. Anak daun menyirip ganjil, dengan kata lain ibu tangkai daun berakhir dengan sehelai anak daun; tidak terdapat ujung tulang daun.....234
231. a. Ibu tangkai daun pada pangkalnya didukung oleh 2 helai daun penumpu yang tumbuh disampingnya (tidak ada diatasnya), kadang-kadang lekas rontok dan meninggalkan bekas pada rantingnya. Daun penumpu yang terdapat pada ranting tidak ada.....232
 b. Tidak demikian.....233
232. a. Benang sari lepas..... **Sapindaceae**
 b. Benang sari semuanya, atau kecuali yang 1 helai berlekatan.....233
233. a. Bunga bilateral simetris (bunga yang dapat dijadikan 2 bagian yang setangkup menurut 2 bidang simetri yang tegak lurus satu sama lain). Tangkai sari kecuali 1 helai berlekatan..... **Papilionaceae**

- b. Bunga tidak bilateral simetris. Tangkai sari semuanya berlekatan..... **Caesalpiniaceae**
234. a. Ibu tangkai daun didekat melekatnya pada cabang mempunyai 2 helai daun penumpu. Bunga zigomorf (asimetris). Benangsari berlekatan atau salah satu diantaranya lepas..... **Papilionaceae**
- b. Tidak terdapat daun penumpu.....235
235. a. Benang sari berlekatan jadi satu bumbung..... **Meliaceae**
- b. Benang sari lepas.....236
236. a. Bunga berbilangan 3. Tangkai putik 1..... **Bursaraceae**
- b. Bunga biasanya berbilangan 4 atau 5. Tangkai putik 4-5.....237
237. a. Tumbuh-tumbuhan berumah dua, kalau dilukai keluar banyak gom; kebanyakan pada waktu berbunga tidak berdaun. Bunga berkelamin 1, kebanyakan berbilangan 4..... **Anacardiaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan berumah 1. Bunga umumnya berkelamin 2, kebanyakan berbilangan 5.....238
238. a. Mahkota pada waktu kuncup terputar. Tidak terdapat bagian dasar bunga yang menyerupai piringan, buah buni bersegi atau beralur..... **Oxalidaceae**
- b. Mahkota pada waktu kuncup satu sama lain tersusun secara katup. Bagian dasar bunga dasar tebal dan bergerigi. Buah batu bulat..... **Anacardiaceae**
- GOLONGAN 10**
239. a. Tumbuh-tumbuhan yang mengandung getah (batang, tangkai daun, urat daun dipotong atau ditusuk).....240
- b. Tumbuh-tumbuhan tanpa getah.....243
240. a. Getah berwarna kuning. Kepala putik lebar, duduk..... **Guttiferae**
- b. Getah putih.....241
241. a. Bunga tidak jelas, mempunyai 4 kelenjar, “mahkota bunga” berlepasan. Buah lepas dalam 3 kendaga yang berbiji satu..... **Euphorbiaceae**
- b. Bunga sangat jelas, dengan kelopak dan mahkota yang berlekatan. Buah kotak.....242
242. a. Mahkota bunga dengan tabung mahkota yang sempurna, tajuk terputar pada waktu kuncup. Tangkai putik jelas..... **Apocynaceae**
- b. Mahkota bunga berbentuk roda atau bintang (tanpa buluh atau buluh pendek), tajuk tidak terputar pada waktu kuncup. Tangkai putik tidak jelas..... **Aslepiadaceae**
243. a. Hidup menjadi benalu pada tumbuh-tumbuhan lain..... **Loranthaceae**
- b. Tidak hidup pada tumbuh-tumbuhan lain.....244

244. a. Pada kedua sisi ibu tulang daun terdapat tulang daun melengkung yang kuat, 1 atau 2 pasang, lebih-lebih yang berjalan dari pangkal daun sampai dekat ujung daun (bertulang daun bengkok).....245
- b. Susunan tulang daun tidak demikian, seluruhnya atau sebagian besar tulang daun tersusun menyirip, menjari, atau sejajar.....248
245. a. Bunga tersusun dalam bongkol, dengan didukung bersama oleh daun pembalut yang terdiri atas banyak daun pelindung..... **Compositae**
- b. Bunga tidak tersusun dalam bongkol demikian.....246
246. a. Rumput-rumputan hijau muda merapat, lemah..... **Caryophyllaceae**
- b. Herba yang kuat, perdu atau pohon-pohonan.....247
247. a. Pohon tidak berambut. Bunga berbilangan 3. Daun jika diremas berbau harum (bau kayu manis)..... **Lauraceae**
- b. Perdu atau rumput-rumputan yang berambut. Bunga berbilangan 5. Daun tak berbau kayu manis..... **Melastomataceae**
248. a. Daun bertulang sejajar, yang lemah dan banyak. Bunga berkelamin 1; bunga betina tersusun dalam kerucut, bunga jantan dalam untai. Pohon yang mengandung hars (cairan kental dan agak transparan yang mengeras bila terkena udara)..... **Araucariaceae**
- b. Daun bertulang menyirip atau menjari, susunan urat daun seperti jala.....249
249. a. Daun jika dipatahkan (disobek dipatahkan) memperlihatkan serabut halus yang menonjol. Bunga sangat kecil, tanpa perhiasan bunga, dalam lingkaran pada karangan bunga yang berbentuk bulir berwarna hijau..... **Gnetaceae**
- b. Daun tak mempunyai serabut demikian, bunga berbentuk lain.....250
250. a. Pohon atau perdu.....251
- b. Rumput-rumputan. Setidak-tidaknya cabangnya tidak berkayu.....266
251. a. Diantara tiap pasangan daun setidak-tidaknya (pada puncak batang) pada kedua sisi batang terdapat 1 daun penumpu (daun penumpu interpetiolair) atau bekasnya.....252
- b. Tidak terdapat daun penumpu atau daun penumpu berbentuk lain.....253
252. a. Daun penumpu pada waktu mudanya sedikit atau banyak tergulung sebagai cerutu, lekas jatuh dan meninggalkan bekas. Daun mahkota lepas, jumlah benang sari 2 kali lebih besar daripada jumlah mahkota..... **Rhizophoraceae**

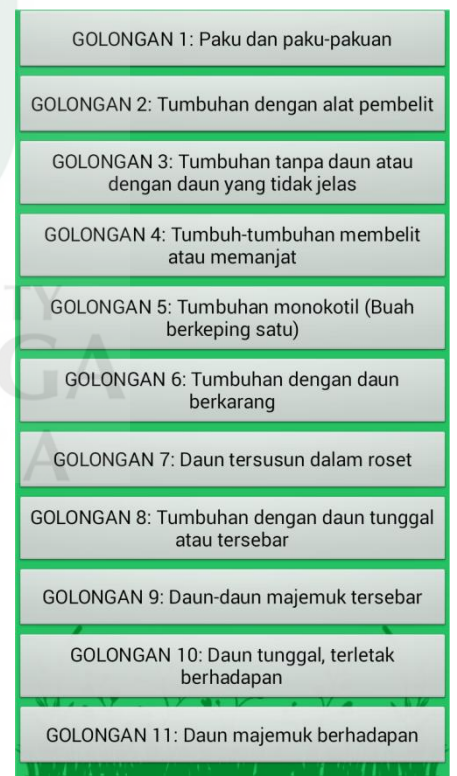
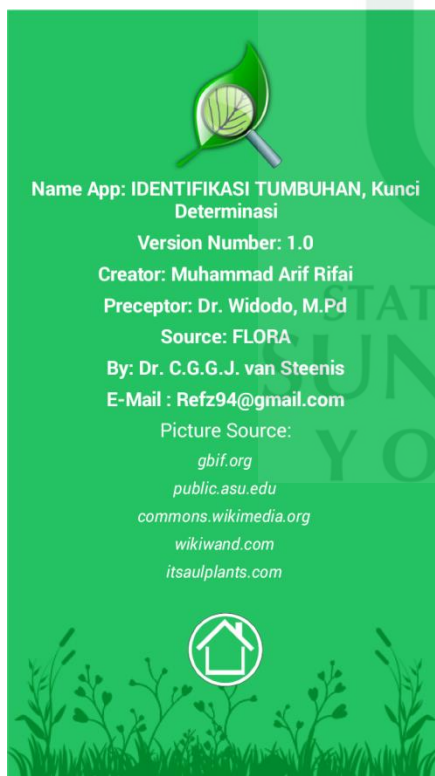
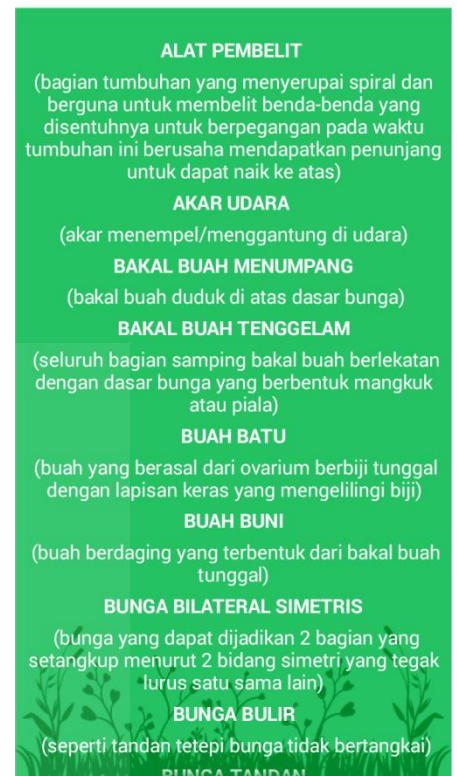
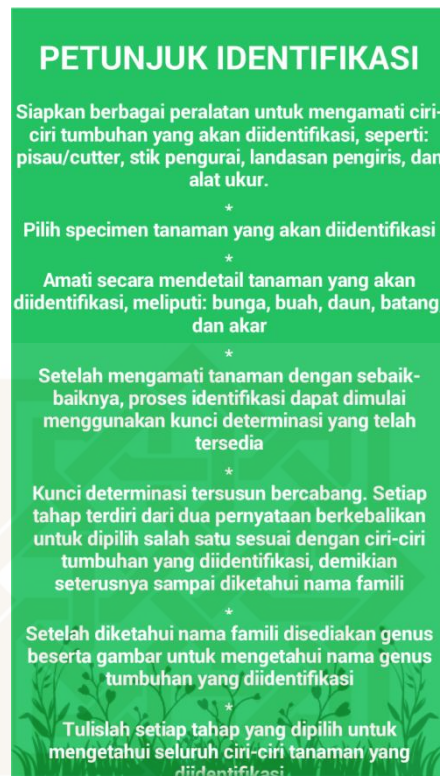
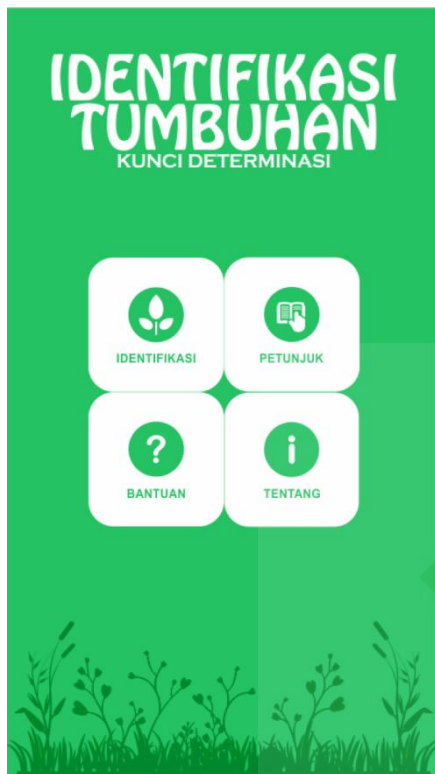
- b. Daun penumpu tidak rontok. Daun mahkota berlekatan. Benang sari kebanyakan sama banyak dengan daun mahkota..... **Rubiaceae**
253. a. Karangan bunga berupa bongkol dan terdiri dari banyak bunga yang berjejal-jejal..... **Verbenaceae**
- b. Bunga tunggal, tandan, bulir, payung atau malai.....254
254. a. Tulang cabang (daun) dangat banyak, rapat satu dengan yang lain, serong ke atas, lurus sejajar. Tangkai putik 1. Benang sari banyak..... **Guttiferae**
- b. Susunan tulang daun tidak demikian.....255
255. a. Kelopak sobek diatas bagian tengahnya, setengah bagian atasnya terlepas menurut bentuk mangkuk (tutup kelopak). Daun umumnya berselaput lilin, jika diremas berbau kayu putih..... **Myrtaceae**
- b. Kelopak tanpa ujung yang terlepas sabagai mangkuk.....256
256. a. Tajuk bunga atau tenda bunga berlekatan.....257
- b. Tajuk bunga atau tenda bunga lepas.....261
257. a. Benang sari 2 helai, tak ada staminodia (benang sari yang memiliki serbuk sari steril, bentuk dan warnanya berbeda dgn benangsari fertil).....258
- b. Banang sari dan staminodia samua berjumlah 4 – 5.....259
258. a. Tabung mahkota berwarna jingga, tepi putih. Seluruh tumbuh-tumbuhan kasar. Batang sangat bersegi..... **Oleaceae**
- b. Tabung mahkota pucat, tepi bertitik atau bercak ungu. Tumbuh-tumbuhan tidak kasar. Batang tak persegi..... **Acanthaceae**
259. a. Daun yang letaknya dibawah mempunyai sebaris duri di ketiak bunga kuning..... **Acanthaceae**
- b. Tumbuh-tumbuhan tak bersenjata.....260
260. a. Benang sari yang fertil 2, staminodia (benang sari yang memiliki serbuk sari steril, bentuk dan warnanya berbeda dgn benangsari fertil) 3, semua berambut panjang. Bakal buah beruang 2, tiap ruang mengandung 2 bakal biji..... **Acanthaceae**
- b. Benang sari dan bakal buat tidak demikan..... **Verbenaceae**
261. a. Benang sari banyak.....262
- b. Benang sari 8, 10, atau 12.....265
262. a. Bunga tersusun dalam malai yang banyak bunganya. Daun mahkota berumbai keriting. Buah kotak berusuk, terbuka dalam ruangan buah yang terpisah..... **Lythraceae**

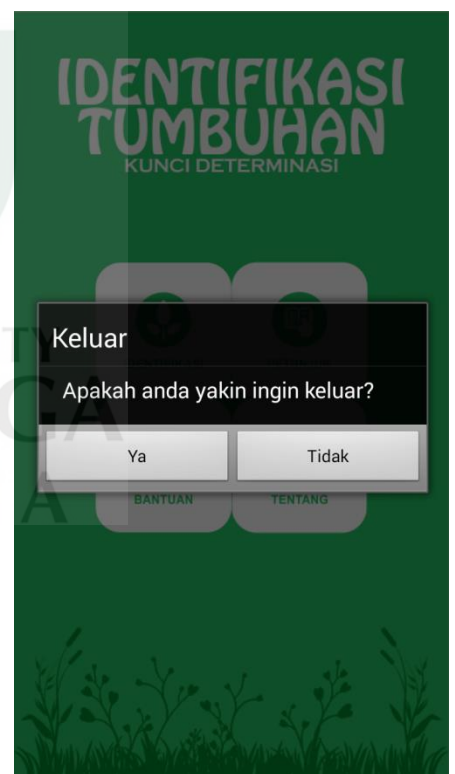
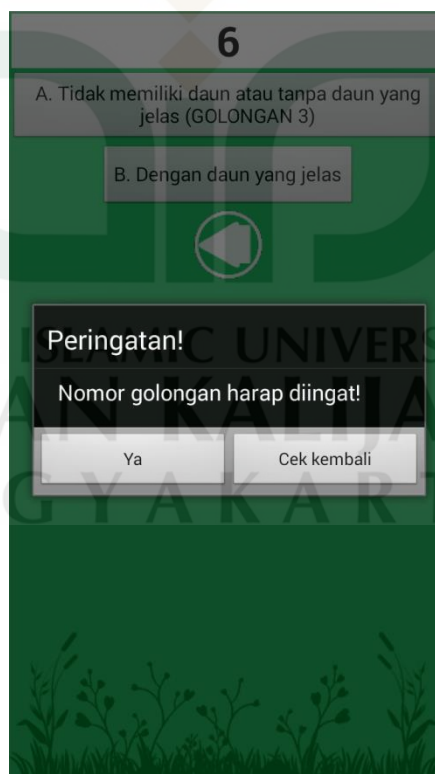
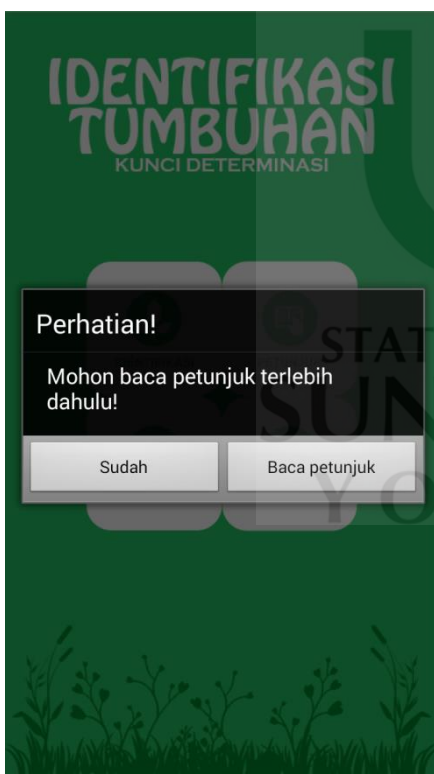
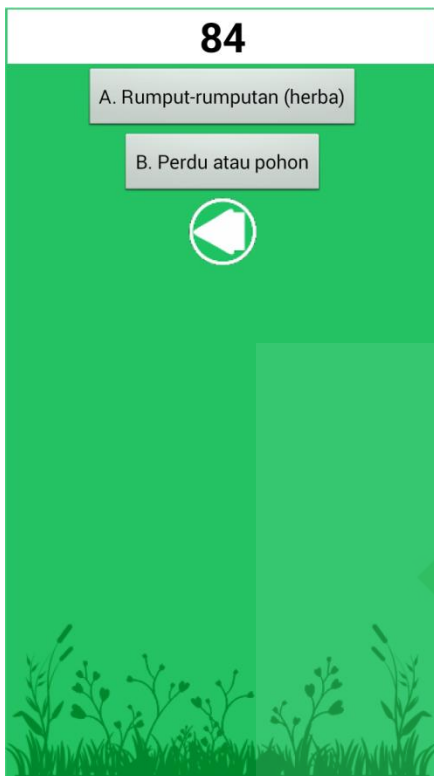
- b. Bunga tersusun dari kelompok yang kecil saja atau bunga tunggal. Daun mahkota tidak berumbai keriting. Buah buni.....263
263. a. Daun mahkota rata-rata sangat sempit, kadang-kadang sukar dibedakan dari benang sarinya, hampir tidak bersinggungan atau lepas sama sekali..... **Sonneratiaceae**
- b. Daun mahkota membulat sampai memanjang, tidak sangat sempit, jelas dapat dibedakan dari benang sarinya, setidak-tidaknya pada waktu kuncup tepinya satu sama lain saling menutupi.....264
264. a. Daun mahkota 5-9 helai, keriput pada waktu kuncup. Daun tidak berbintik yang transparan..... **Punicaceae**
- b. Daun mahkota 5 helai, tidak keriput pada waktu kuncup. Daun berbintik yang transparan..... **Myrtaceae**
265. a. Tangkai putik 3 buah..... **Malpighiaceae**
- b. Tangkai putik 1 buah..... **Lythraceae**
266. a. Bunga bongkol, yang pada pangkalnya dikelilingi oleh pembalut bersama yang terdiri atas sisik. Buah yang kecil itu sering dengan rambut buah, kadang-kadang dengan beberapa jarum pada puncaknya. Bakal buah tenggelam (seluruh bagian samping bakal buah berlekatan dengan dasar bunga yang berbentuk mangkuk atau piala)..... **Compositae**
- b. Bunga tak tersusun dalam bongkol dengan pembalut yang demikian....267
267. a. Bunga berjejal dalam karangan bunga yang menyerupai bongkol, pendek, terletak di ujung atau diketiak daun, duduk atau bertangkai.....268
- b. Bunga tidak demikian susunannya; biasanya tunggal atau tandan, bulir atau malai.....273
268. a. Karangan bunga jelas bertangkai269
- b. Karangan bunga duduk atau tangkai tidak jelas.....271
269. a. Daun berbentuk ginjal, dengan tepi yang beringgit. Karangan bunga kebanyakan berkumpul 2-5 pada ruas dari batang yang merayap..... **Umbelliferae**
- b. Daun tidak berbentuk ginjal. Setidak-tidaknya ujung batangnya tegak.270
270. a. Bunga berbilangan 4-5. Daun kelopak dan daun mahkota masing-masing berlekatan..... **Verbenaceae**
- b. Bunga berbilangan 5. Daun mahkota berlepasan..... **Amaranthaceae**
271. a. Tumbuh-Tumbuhan tidak berambut menjalar atau tumbuh ke atas. Batang kebanyakan silindris. Mahkota beraturan.....272

- b. Tumbuh-tumbuhan berambut, tegak. Batang persegi empat. Mahkota berbibir 2, bagian bawahnya berbentuk tabung..... **Labiaceae**
272. a. Bunga tersusun dalam tukul putih yang rapat dan terletak di ketiak daun. Buah kotak membuka tidak dengan tutup..... **Amaranthaceae**
- b. Bunga sedikit di ujung tersusun dalam tukul yang tidak putih. Buah kotak membuka dengan tutup..... **Portulacaceae**
273. a. Bunga tersusun dalam bulir yang rapat, kerap kali tidak berdaun dan benbentuk ekor.....274
- b. Karangan bunga tidak demikian.....276
274. a. Daun mahkota berlekatan, berwarna cerah. Karangan bunga tidak mempunyai duri tempel yang berbentuk jarum.....275
- b. Daun mahkota berlepasan, kadang-kadang warnanya tidak mencolok. Bunga mempunyai dua buah duri tempel berbentuk jarum yang membengkok ke bawah atau seberkas jarum kecil dengan ujung bengkok..... **Amaranthaceae**
275. a. Buah dan kuncup bunga terbenam didalam ruang polos bulir, dan tertekan oleh pelindung yang kuat oleh poros bulir. Buah berbentuk garis, membuka jari 2 kotak kecil, biji tidak mempunyai tali pusat yang menebal..... **Verbenaceae**
- b. buah dan kuncup bunga letaknya tidak demikian. Buah kotak dengan 2 katup (klep). Biji dengan tali pusat yang menebal..... **Acanthaceae**
276. a. Buah membuka dengan tutup.....277
- b. Buah tidak membuka dengan tutup.....278
277. a. Tenda bunga berlekatan..... **Aiozaceae**
- b. Tenda bunga lepas..... **Portulacaceae**
278. a. Pada tiap ruas batang pada kedua sisi batang, di antara tangkai daun, terdapat sehelai daun penutup. Rumput-rumputan yang menjalar..... **Rubiaceae**
- b. Tidak terdapat daun penumpu. Tumbuh-tumbuhan berdiri tegak.....279
279. a. Mahkota beraturan.....280
- b. Mahkota simetris.....282
280. a. Bunga berbilangan 5..... **Nyctaginaceae**
- b. Bunga berbilangan 4.....281
281. a. Bakal buah 1. Benang sari 4. Daun tidak berdaging dan beringgit..... **Scrophulariaceae**
- b. Bakal buah 4. Benang sari 8. Daun berdaging berimbit..... **Crassulaceae**

282. a. Buah membuka menjadi 4 buah jeras. Tumbuh-tumbuhan kerap kali berbau harum atau busu..... **Labiaceae**
 b. Buah kotak yang berbiji banyak dengan 2 klep kebanyakan membuka dari atas ke bawah.....283
283. a. Kelopak jelas bersayap 5..... **Scrophulariaceae**
 b. Kelopak tidak bersayap.....284
284. a. Bunga terdapat diantara 2 kelenjar. Pada sisi bawah daun terdapat rambut lendir. Daun atas kadang-kadang berseling. Buah berbentuk garis, persegi tumpul, berambut lebat..... **Pedaliaceae**
 b. Bunga tidak terdapat diantara 2 kelenjar. Sisi bawah daun tidak berambut lendir.....285
285. a. Anak tangkai bunga dan kelopak mempunyai rambut kelenjar yang rekat. Bunga berbau enak. Tabung bunga mempunyai perut..... **Scrophulariaceae**
 b. Anak tangkai bunga dan kelopak tidak berambut kelenjar yang rekat. Bunga tidak berbau harum yang mencolok. Tabung bunga berbentuk terompet sampai buluh..... **Acanthaceae**
- Golongan 11
286. a. Masing-masing bunga memiliki panjang setidaknya 2cm.....287
 b. Masing-masing bunga memiliki panjang 1 cm.....288
287. a. Pohon atau perdu. Bakal buah 1..... **Bignoniaceae**
 b. Rumput-rumputan berdaging. Bakal buah 4..... **Crassulaceae**
288. a. Daun manjari, majemuk berbilangan 3-5..... **Verbenaceae**
 b. Daun majemuk menyirip.....289
289. a. Perdu. Bunga putih, bunga malai rata dengan banyak bunga..... **Caprifoliaceae**
 b. Rumput-rumputan. Bunga merah atau kuning, tersusun dalam bongkol yang didukung oleh daun pembalut..... **Compositae**

Tampilan Aplikasi





Lampiran 10

Tabel Perhitungan

Penilaian Para Ahli Terhadap Aplikasi Identifikasi Tumbuhan												
Komponen	Butir Penialian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	Sbi	Jumlah skor (x)	P	(Mi+1.5 Sbi)	(Mi+0.5 Sbi)	(Mi-0.5 Sbi)	(Mi-1.5 Sbi)	Kualitas
aspek materi	18	90	18	54	12	82	91,11	72	60	48	36	SB (Sangat Baik)
aspek bahasa	5	25	5	15	3,33	21	84	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
aspek tampilan	18	90	18	54	12	69	76,66	72	60	48	36	B (Baik)
aspek rekayasa perangkat lunak	5	25	5	15	3,33	22	88	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
aspek keterlaksanaan	3	15	3	9	2	15	100	12	10	8	6	SB (Sangat Baik)
aspek interface	4	20	4	12	2,66	10	50	16	13,33	10,66	8	C (Cukup)
aspek reusable	1	5	1	3	0,66	4	80	4	3,33	2,66	2	SB (Sangat Baik)
aspek compatibility	2	10	2	6	1,33	7	70	8	6,66	5,33	4	B (Baik)
aspek maintainable	2	10	2	6	1,33	8	80	8	6,66	5,33	4	SB (Sangat Baik)
TOTAL	58	290	58	174	38,66	238	82,06	232	193,33	154,66	116	SB (Sangat Baik)

Penilaian Peer Reviewer Terhadap Aplikasi Identifikasi Tumbuhan												
Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	Sbi	Jumlah skor	P	(Mi+1.5 Sbi)	(Mi+0.5 Sbi)	(Mi-0.5 Sbi)	(Mi-1.5 Sbi)	Kualitas
aspek materi	10	50	10	30	6,66	42,8	85,6	40	33,33	26,66	20	SB (Sangat Baik)
aspek bahasa	5	25	5	15	3,33	20,8	83,2	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
aspek tampilan	11	55	11	33	7,33	48,4	88	44	36,66	29,33	22	SB (Sangat Baik)
aspek rekayasa perangkat lunak	3	15	3	9	2	13,6	90,66	12	10	8	6	SB (Sangat Baik)
aspek keterlaksanaan	2	10	2	6	1,33	9,2	92	8	6,66	5,33	4	SB (Sangat Baik)
TOTAL	31	155	31	93	20,66	134,8	86,96	124	103,33	82,66	62	SB (Sangat Baik)

Penilaian Guru Terhadap Aplikasi Identifikasi Tumbuhan												
Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	Sbi	Jumlah skor	p	(Mi+1.5 Sbi)	(Mi+0.5 Sbi)	(Mi-0.5 Sbi)	(Mi-1.5 Sbi)	Kualitas
Aspek materi	10	50	10	30	6,66	38	76	40	33,33	26,66	20	B (Baik)
Aspek bahasa	5	25	5	15	3,33	20,5	82	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
Aspek tampilan	11	55	11	33	7,33	43,5	79,09	44	36,66	29,33	22	B (Baik)
Aspek rekayasa perangkat lunak	2	10	2	6	1,33	7,5	75	8	6,66	5,33	4	B (Baik)
Aspek keterlaksanaan	4	20	4	12	2,66	17	85	16	13,33	10,66	8	SB (Sangat Baik)
TOTAL	32	160	32	96	21,33	126,5	79,06	128	106,66	85,33	64	B (Baik)

Respon Siswa Terhadap Aplikasi Identifikasi Tumbuhan												
Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	Sbi	Jumlah Skor	p	(Mi+1.5 Sbi)	(Mi+0.5 Sbi)	(Mi-0.5 Sbi)	(Mi-1.5 Sbi)	Kualitas
Materi	5	25	5	15	3,33	21,3	85,2	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
Tampilan	10	50	10	30	6,6	37,1	74,2	40	33,33	26,66	20	B (Baik)
Kebahasaan	3	15	3	9	2	12,1	80,66	12	10	8	6	SB (Sangat Baik)
Keterlaksanaan	5	25	5	15	3,33	21,3	85,2	20	16,66	13,33	10	SB (Sangat Baik)
TOTAL	23	115	23	69	15,33	91,8	79,82	92	76,66	61,33	46	B (Baik)

Rekapitulasi Penilaian												
Komponen	Butir penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi	Sbi	Jumlah skor (X)	P	(Mi+1.5 Sbi)	(Mi+0.5 Sbi)	(Mi-0.5 Sbi)	(Mi-1.5 Sbi)	Kualitas
Aspek materi	43	215	43	129	28,66	184,1	85,62	172	143,33	114,66	86	SB (Sangat Baik)
Aspek bahasa	18	90	18	54	12	74,4	82,66	72	60	48	36	SB (Sangat Baik)
Aspek tampilan	50	250	50	150	33,33	198	79,2	200	166,66	133,33	100	B (Baik)
Aspek rekayasa perangkat lunak	10	50	10	30	6,66	43,1	86,2	40	33,33	26,66	20	SB (Sangat Baik)
Aspek keterlaksanaan	14	70	14	42	9,33	62,5	89,28	56	46,66	37,33	28	SB (Sangat Baik)
Aspek interface	4	20	4	12	2,66	10	50	16	13,33	10,66	8	K (Kurang)
Aspek reusable	1	5	1	3	0,66	4	80	4	3,33	2,66	2	SB (Sangat Baik)
Aspek compatibility	2	10	2	6	1,33	7	70	8	6,66	5,33	4	B (Baik)
Aspek maintainable	2	10	2	6	1,33	8	80	8	6,66	5,33	4	SB (Sangat Baik)
TOTAL	144	720	144	432	96	591,1	82,09	576	480	384	288	SB (Sangat Baik)



Lampiran 11

Curriculum Vitae

Nama Lengkap : Muhammad Arif Rifai

Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 2 Januari 1995

Umur : 22 Tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Alamat : Mambungan RT 02 RW 04, Trasan, Juwiring, Klaten 57472

Alamat E-mail : Refz94@gmail.com

Nomor HP : 085642460212

Whatsapp : 085642460212

Riwayat Pendidikan :



Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Pertiwi Trasan 1	1998-2000
SD	SD Negeri 2 Trasan	2000-2006
SMP	SMPIP Al-Madinah Boyolali	2006-2009
SMA	MAN 1 Surakarta	2009-2012
S1	UIN Sunan Kalijaga	2012-2017

Riwayat Organisasi :

Organisasi	Jabatan	Tahun
OPBS	Anggota Divisi Humas	2010-2011
HM-PS Pendidikan Biologi	Anggota Divisi Pengembangan Sumber Daya	2013-2015