

**PENGEMBANGAN APLIKASI GISTUM SEBAGAI ALAT BANTU
PEMBELAJARAN PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN
BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-
RANIRY**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**RUSMANSYAH
NIM. 150212057**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknologi Informasi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
TAHUN 1441 H / 2019 M**

**PENGEMBANGAN APLIKASI GISTUM SEBAGAI ALAT BANTU
PEMBELAJARAN PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Teknologi Informasi

Oleh

RUSMANSYAH

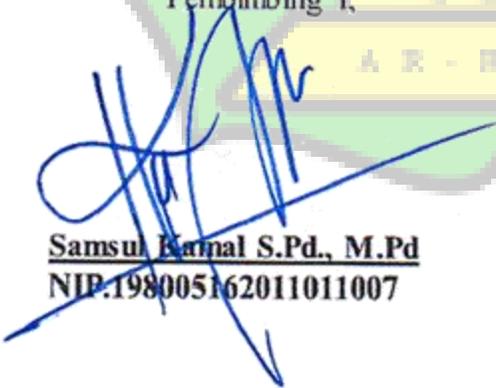
NIM. 150212057

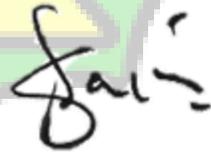
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Samsul Kamal S.Pd., M.Pd
NIP.198005162011011007


Mira Maisura M.Sc
NIP.198605272019032011

**PENGEMBANGAN APLIKASI GISTUM SEBAGAI ALAT BANTU
PEMBELAJARAN PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

SKRIPSI

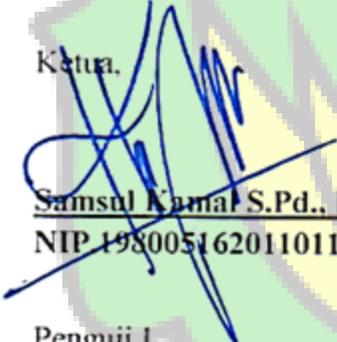
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
dalam Ilmu Pendidikan Teknologi Informasi

Pada hari dan tanggal :

Selasa, 7 Januari 2020 M
11 Jumadil-Ula 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua.


Samsul Kamal S.Pd., M.Pd
NIP.198005162011011007

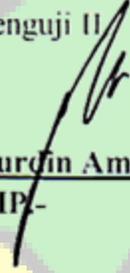
Sekretaris.


Cut Naula Mauliza, S.Pd

Penguji I.


Mira Maisura, M.Sc
NIP.198605272019032011

Penguji II


Nurdin Amin, M.Pd
NIP.-

Mengetahui,

Dekan Fakultas Dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rusmansyah
NIM : 150212057
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Gistum Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Dengan ini menerangkan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Apabila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Desember 2019

Yang Menyatakan,



Rusmansyah
NIM. 150212057

ABSTRAK

Nama : Rusmansyah
NIM : 150212057
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Pembimbing I : Samsul Kamal, S.Pd.,M.Pd.
Pembimbing II : Mira Maisura, M.Sc.
Kata Kunci : Inovasi, Teknologi, GISTUM, Biologi, Botani.

Revolusi industri 4.0 saat ini merupakan bentuk dari hasil perkembangan ilmu pengetahuan teknologi dalam menciptakan inovasi. Inovasi teknologi yang telah diciptakan salah satunya *Application Programming Interface* Google maps API pada perangkat lunak sistem informasi geografis. Sistem informasi geografis yang dirancang para pengembang saat ini rata-rata hanya memenuhi kebutuhan sektor industri, pariwisata dan transportasi, sehingga belum dimanfaatkan menyeluruh dirancang untuk meningkatkan kualitas mutu pendidikan pada ilmu biologi kajian botani. Adapun kebutuhan teknologi yang harus terpenuhi dikembangkan untuk mengkaji ilmu tersebut terdapat pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dikarenakan pada program studi tersebut dalam mempelajari ilmu botani mahasiswanya masih menggunakan studi pustaka buku. Tujuan dikembangkannya teknologi sistem informasi geografis tumbuhan (GISTUM) agar dapat membantu memaksimalkan proses belajar mahasiswa menjadi lebih maksimal dan fleksibel. Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini *Research and Development* (RnD) dengan analisis penilaian penerimaan sistem menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat hipotesis saling berpengaruh positif signifikan dan satu hipotesis tidak berpengaruh positif signifikan, meskipun demikian, hasil implementasi sistem menunjukkan respon persepsi mahasiswa sangat berharap agar sistem GISTUM diberi keputusan untuk diimplementasikan sebagai alat bantu pembelajaran, yang artinya sistem GISTUM yang telah dikembangkan diterima oleh para mahasiswa 100%.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah menciptakan langit dan bumi dengan segenap isinya, salawat dan salam marilah kita senantiasa curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang diutus oleh Allah sebagai pembuat syari'at dan sebagai suri teladan bagi manusia dari segala aspek kehidupan.

Dengan mengucapkan Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang mana atas berkat rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga penulisan skripsi yang berjudul **Pengembangan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry** ini dapat diselesaikan.

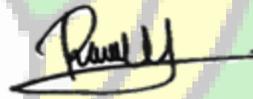
Penulisan skripsi ini merupakan salah satu tugas utama studi untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam usaha dan penyusunan skripsi ini, terdapat banyak sekali tantangan dan kesulitan yang dihadapi, baik dalam teknik penulisan bahan, perancangan sistem aplikasi dan sumber lain yang berkaitan. Walaupun demikian, penulis tidak berputus asa dalam menyelesaikan tanggung jawab ini, dan juga dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, terutama sekali kedua Orang tua, Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Informasi bapak Yusran S.Pd., M.Pd serta kedua dosen pembimbing yaitu bapak Samsul Kamal S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing I dan ibu Mira Maisura M.Sc

selaku pembimbing II, sehingga pada akhirnya tantangan dan kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik.

Dengan segala upaya yang telah dilakukan dalam menyelesaikan skripsi ini, saya selaku sebagai penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua.

Amin.

Banda Aceh, 5 September 2019



Rusmansyah
NIM. 150212057



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Batasan Penelitian.....	8
F. Hipotesis Penelitian	9
G. Definisi Operasional	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Application Programming Interface (API)	13
B. Google Maps API	14
C. Sistem Informasi Geografis (SIG)	16
D. Geographic Information System Tumbuhan (GISTUM)	18
E. Perancangan Sistem	19
F. Alat Bantu Perancangan Sistem.....	25
G. Ilmu Botani	28
H. Tumbuhan	29
I. Bioma Persebaran Tumbuhan (Flora).....	32

J. Gambaran umum Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry	40
K. Penelitian Terdahulu	41
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Metode Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu.....	54
C. Populasi dan Sampel.....	55
D. Instrumen Penelitian	56
E. Variabel Penelitian.....	60
F. Teknik Analisis Data	62
G. Alat dan Bahan Penelitian	65
H. Pedoman Penulisan.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
A. Hasil Penelitian.....	67
B. Perancangan Analisis Model Sistem	67
C. Desain Sistem	80
D. Implementasi Sistem.....	85
E. Tampilan Sistem	89
F. Testing Sistem	95
G. Analisis Data.....	97
BAB V PENUTUP	118
A. Kesimpulan	118
B. Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	127
RIWAYAT HIDUP PENULIS	137

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Hipotesis Penilaian Sistem.....	9
Tabel 2. 1. Notasi Use Case Diagram	26
Tabel 2. 2. Notasi Activity Diagram	27
Tabel 3. 1. Jadwal Rancangan Pengerjaan (Work Plan)	54
Tabel 3. 2. Angket kuisisioner	57
Tabel 3. 3. Skala Likert	60
Tabel 3. 4. Konstruk variabel dan indikator penelitian	61
Tabel 3. 5. Alat dan bahan penelitian.....	65
Tabel 4. 1. Uji Media	95
Tabel 4. 2. Uji Materi	96
Tabel 4. 3. Keterangan Konstruk Diagram Jalur.....	98
Tabel 4. 4. Hasil pengujian Outher Loading	100
Tabel 4. 5. Nilai Outher Loading bernilai Valid	101
Tabel 4. 6. Nilai Discriminant Validity (Cross Loading).....	102
Tabel 4. 7. Hasil uji Average Variance Extracted (AVE).....	104
Tabel 4. 8. Hasil uji Composite reliability dan Cronbach alpha	105
Tabel 4. 9. Nilai R-square	106
Tabel 4. 10. Path Coefficients	109
Tabel 4. 11. Hipotesis Pertama.....	110
Tabel 4. 12. Hipotesis kedua	111
Tabel 4. 13. Hipotesis ketiga	112
Tabel 4. 14. Hipotesis keempat	113
Tabel 4. 15. Hipotesis kelima	114

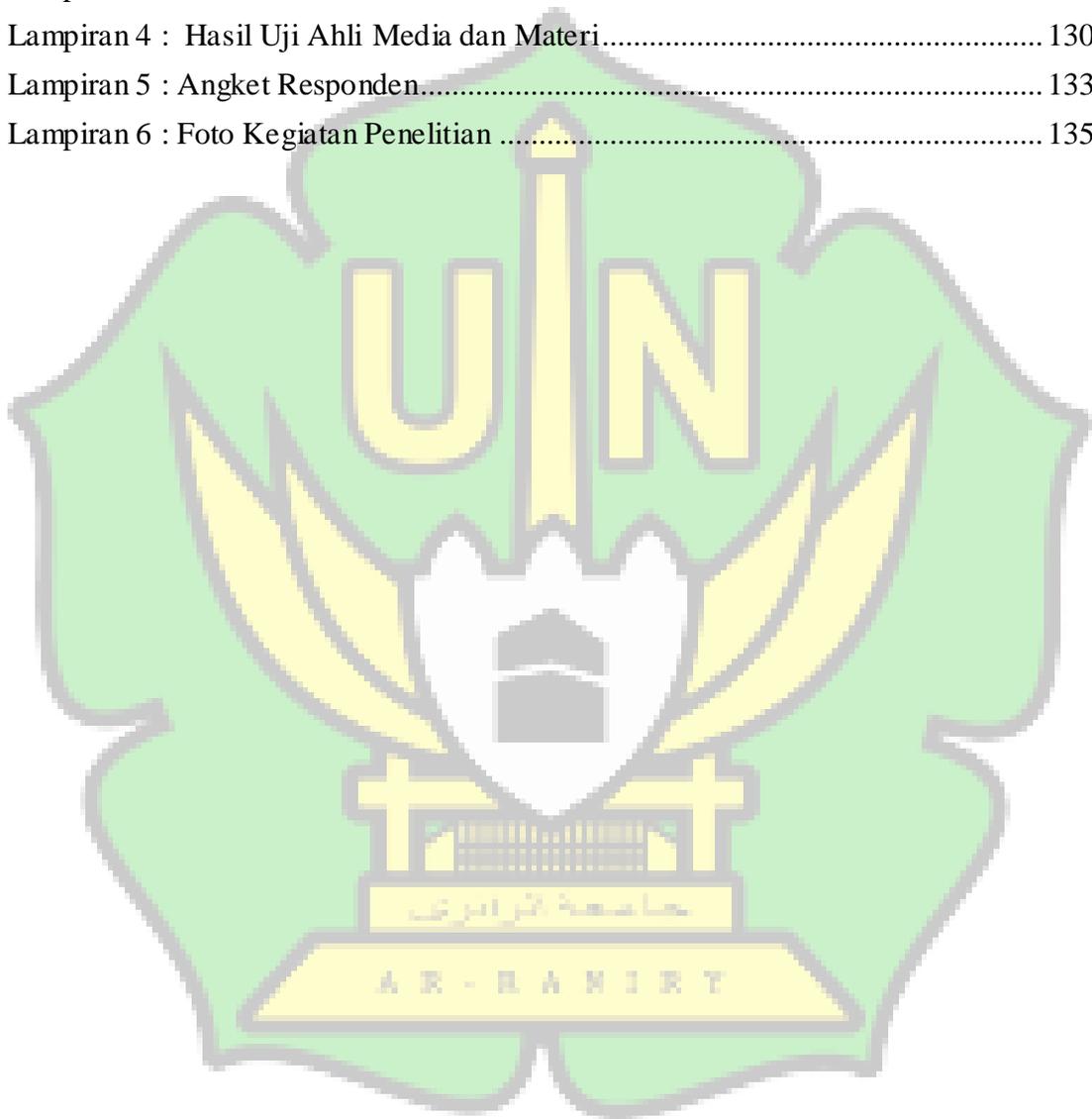
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Hipotesis Penilaian Sistem	9
Gambar 2. 1. Konsep Skema API	14
Gambar 2. 2. Source Code Pengintegrasian Google Maps API	15
Gambar 2. 3. Peta Google Maps API	16
Gambar 2. 4. Peta Bioma Persebaran Tumbuhan (Flora)	33
Gambar 3. 1. Skema model TAM	47
Gambar 3. 2. Model tahap Waterfall	48
Gambar 3. 3. Kerangka Penelitian	50
Gambar 4. 1. Use Case Diagram User	68
Gambar 4. 2. Use Case Diagram Admin	69
Gambar 4. 3. Activity Diagram Menu Geo location	70
Gambar 4. 4. Activity Diagram Menu Home	71
Gambar 4. 5. Activity Diagram Menu What is gistum	71
Gambar 4. 6. Activity Diagram Menu Contact	72
Gambar 4. 7. Activity Diagram Menu Help	72
Gambar 4. 8. Activity Diagram Menu Quote	73
Gambar 4. 9. Activity Diagram Menu Artikel dan Map	74
Gambar 4. 10. Activity Diagram Menu Galeri	75
Gambar 4. 11. Activity Diagram Menu Inbox	76
Gambar 4. 12. Activity Diagram Menu User admin	77
Gambar 4. 13. Activity Diagram Login	78
Gambar 4. 14. ER Diagram Database Gistum	79
Gambar 4. 15. Struktur tabel User admin	79
Gambar 4. 16. Struktur tabel Tumbuhan	79
Gambar 4. 17. Struktur tabel Conten	80
Gambar 4. 18. Struktur tabel Galeri	80
Gambar 4. 19. Struktur tabel Inbox	80
Gambar 4. 20. Interface halaman Home	81
Gambar 4. 21. Interface halaman Geo location	81
Gambar 4. 22. Interface halaman What is Gistum	82

Gambar 4. 23. Interface halaman Contact	82
Gambar 4. 24. Interface halaman Help	83
Gambar 4. 25. Interface halaman Login	83
Gambar 4. 26. Interface halaman Dasboard	84
Gambar 4. 27. Interface halaman Artikel dan Map Tumbuan	84
Gambar 4. 28. Interface halaman User admin	85
Gambar 4. 29. Source Code Index halaman User	86
Gambar 4. 30. Source Code proses Query	86
Gambar 4. 31. Source Code kombinasi peta Google Map	87
Gambar 4. 32. Source Code kombinasi proses Jquery Ajax	87
Gambar 4. 33. Source code halaman Index Admin	88
Gambar 4. 34. Source Code koneksi Database	88
Gambar 4. 35. Sistem Gistum halaman User Home	89
Gambar 4. 36. Sistem Gistum halaman What is Gistum	90
Gambar 4. 37. Sistem Gistum halaman What is Gistum	91
Gambar 4. 38. Sistem Gistum halaman Contact	92
Gambar 4. 39. Sistem Gistum halaman Help	92
Gambar 4. 40. Sistem Gistum halaman Login	93
Gambar 4. 41. Sistem Gistum halaman Dasboard	93
Gambar 4. 42. Sistem Gistum halaman Artikel dan Map	94
Gambar 4. 43. Sistem Gistum halaman Inbox	94
Gambar 4. 44. Kosntruk Diagram Jalur	98
Gambar 4. 45. Konstruk Diagram jalur R-square	106
Gambar 4. 46. Konstruk Diagram Jalur Path Coefficients	108
Gambar 4. 47. Grafik keputusan untuk diimplementasikan Aplikasi GISTUM	115
Gambar 4. 48. Grafik Aplikasi web GISTUM dibutuhkan oleh Mahasiswa	116
Gambar 4. 49. Grafik Harapan segera diimplementasikan Aplikasi web GISTUM	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Pembimbing.....	127
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian.....	128
Lampiran 3 : Surat Balasan Izin Penelitian.....	129
Lampiran 4 : Hasil Uji Ahli Media dan Materi.....	130
Lampiran 5 : Angket Responden.....	133
Lampiran 6 : Foto Kegiatan Penelitian.....	135



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi era revolusi industri 4.0 saat ini merupakan bentuk dari hasil perkembangan ilmu pengetahuan yang memberikan dampak baik terhadap kehidupan manusia.¹ Dampak dari hasil perkembangan teknologi informasi tersebut bertujuan untuk mempermudah aktifitas manusia dalam menemukan informasi untuk meningkatkan ilmu pengetahuan.² Ilmu pengetahuan yang telah dimiliki umumnya dimanfaatkan manusia untuk meningkatkan kemampuan individu dalam berinovasi³. Oleh karena itu tidak heran jika era saat ini terdapat inovasi-inovasi teknologi yang bermunculan.

Bentuk inovasi teknologi yang muncul saat ini salah satunya adalah teknologi *Application Programming Interface (API)*, dimana sistem kinerjanya memberikan fasilitas proses pertukaran informasi data antar aplikasi secara interaktif sangat baik.⁴

¹ Dr Slamet Rosyadi, 'Revolusi Industri 4.0 : Peluang Dan Tantangan Bagi Alumni Universitas Terbuka', 2018, 1–10.

² Hamdan, 'Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi', *Jurnal Nusamba*, 3.2 (2018), 1–8 <<https://doi.org/10.29407/nusamba.v3i2.12142>>.

³ Siti Nurjanah, 'Peranan Manajemen Inovasi Dalam Meningkatkan Kinerja Organisasi Pendidikan', *Conference Business, Accounting and Management*, 2.1 (2015), 27–33.

⁴ AINU FAISAL PAMBUDY AND OTHERS, 'Application Programming Interfaces', *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 2.3 (2015), 25–32 <<https://doi.org/10.25124/jrsi.v2i03.61>>.

Kegunggulan menggunakan API karena sangat fleksibel, proses respon sesuai permintaan yang cepat dan integrasinya mudah dipahami, sehingga perangkat lunak yang sedang dikembangkan menjadi lebih menarik dan efisien dalam proses waktu pengerjaannya.⁵

Adapun beberapa jenis API yang telah tersedia dan dapat dimanfaatkan para pengembang antara lain yaitu Google Maps API, Github API, Twitter Rest API, Facebook Graph API dan lain sebagainya. Namun kebanyakan dari para pengembang lebih dominan sering mengintegrasikan Google Maps API didalam sistem aplikasi yang dirancang, karena teknologi tersebut sangat dibutuhkan pada perangkat lunak yang bersifat menampilkan informasi peta digital.⁶ Perangkat lunak yang memanfaatkan teknologi tersebut salah satunya adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan perangkat lunak berbasis peta digital yang berfungsi menunjukkan letak lokasi tertentu secara akurat berdasarkan *keyword* yang dicari.⁷

Perangkat lunak peta digital yang dirancang oleh para pengembang tentunya berbeda-beda tergantung dengan kebutuhan, diantaranya seperti, “Sistem Informasi Geografis deteksi lokasi kebakaran lahan jati di desa Kalijambe kecamatan Bringin

⁵ Paige Rodeghero, Collin Mcmillan, and Abigail Shirey, ‘API Usage in Descriptions of Source Code Functionality’, *International Workshop on API Usage and Evolution (WAPI)*, 2017, 3–6 <<https://doi.org/10.1109/WAPI.2017.3>>.

⁶ Bing Maps, ‘Introducing the Google Maps API’, in *Introducing the Google Maps API 2*, 2010, pp. 1–2.

⁷ Usman Ependi, ‘Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Geographic Information System Produksi Energi Dan Pertambangan Kabupaten Musi Banyuasin’, *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 03 (2018), 360–69 <<https://doi.org/https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v3i3.2017.360-369>>.

kabupaten Semarang“ yang terdapat pada jurnal penelitian Avin Wimar Budyastomo.⁸ “Sistem Informasi Geografis (SIG) pemetaan bencana alam kabupaten Banyumas berbasis web” terdapat pada jurnal penelitian Rizki Wahyudi dan Tri Astuti.⁹ “Sistem Informasi Geografis berbasis Android sebagai Media Informasi Pariwisata di kabupaten Banyumas” pada jurnal penelitian Yosep Murya Kusuma Ardhana, Ema Utami dan Emha Taufiq Luthfi.¹⁰ “GIS Approach for Spatial Data Visualization of Food Service Operator in Jakarta, Indonesia ” pada jurnal penelitian Raymond, Steven, Allya Bertha, Nofriani, Samuel, Malika, Dyah Lestari dan Widaningrum.¹¹ “Geoecological Estimate of State of Nature in a Mining and Processing Plant Influence Area Using Geoinformation Technologies” pada jurnal penelitian T. N. Aleksandrova, L. N. Lipina, and N. I. Grekhnev.¹²

Dari penjelasan yang telah dideskripsikan di atas, ternyata perangkat lunak berbasis peta digital dengan teknologi API Google Maps sudah banyak diketahui dan

⁸ Avin Wimar Budyastomo, ‘Sistem Informasi Geografis Deteksi Lokasi Kebakaran Lahan Jati Di Desa Kalijambe Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang’, *INJECT: Interdisciplinary Journal of Communication*, 1.1 (2016), 63–80.

⁹ Tri Astuti Rizki Wahyudi, ‘Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Bencana Alam Kabupaten Banyumas Berbasis Web’, *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 9.3 (2016), 55–65.

¹⁰ Yosef Murya and others, ‘Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Sebagai Media Informasi Pariwisata Di Kabupaten Banyumas’, *Jurnal Teknologi Informasi*, 8.11 (2013), 87–108.

¹¹ Raymond, Allya Bertha Steven, and Widaningrum Nofriani, Samuel, Malika, Dyah Lestari, ‘GIS Approach for Spatial Data Visualization of Food Service Operator in Jakarta , Indonesia’, *SEIJ (Social Economics and Ecology Journal)*, 2.2 (2018), 103–10.

¹² TN Aleksandrova, L N Lipina, and NI Grekhnev, ‘Geoecological Estimate of State of Nature in a Mining and Processing Plant Influence Area Using Geoinformation Technologies’, *Journal of Mining Science*, 49.1 (2013), 167–68.

dirancang oleh para pengembang. Akan tetapi rata-rata hanya digunakan pada kebutuhan sektor industri, pariwisata, ekonomi, kuliner dan transportasi. Namun belum diterapkan secara menyeluruh dikembangkan untuk meningkatkan kualitas mutu pendidikan.¹³ Salah satunya terdapat pada bidang cabang ilmu biologi kajian botani. Botani merupakan cabang ilmu biologi yang membahas dan mempelajari tentang jenis-jenis tumbuhan.¹⁴

Jenis tumbuhan yang dimaksud dalam kajian ilmu botani diantaranya meliputi klasifikasi dan persebaran. Dalam ruang lingkup klasifikasi dan persebaran tentang jenis-jenis tumbuhan, tentunya pada era saat ini selayaknya memang harus sudah tersedia suatu sistem perangkat lunak yang dikembangkan untuk mengidentifikasi informasi data dari kajian ilmu tersebut. Sehingga ilmu tersebut dapat dipelajari secara maksimal didalam dunia pendidikan. Namun sejatinya saat ini belum tersedia, sehingga membuat proses pembelajaran menjadi kurang maksimal dan efisien. Padahal dengan memanfaatkan teknologi API Google Maps, peta digital juga dapat dikembangkan sebagai sistem perangkat lunak alat bantu pembelajaran pada kajian ilmu botani, dengan tujuan menunjang kualitas proses pembelajaran menjadi lebih baik.

¹³ Alberta Rahmat Ramadhan, Meza Silvana, and Harris Suryamen, 'Pembangunan Sistem Informasi Geografis Sekolah Menengah Kejuruan Di Kota Padang Berbasis Web Menggunakan Google Maps Api', *Jurnal Nasional Sains Dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 8.November (2016), 1-7.

¹⁴ Lori Bronars, 'Science & Technology Libraries Reviews of Science for Science Librarians : Best Botany and Plant Science Books 2008 – 2012 Reviews of Science for Science Librarians : Best Botany and Plant Science Books 2008 – 2012', *Science & Technology Libraries*, 17.October 2014 (2013), 37-41 <<https://doi.org/10.1080/0194262X.2013.789419>>.

Proses pembelajaran secara baik tentunya bersifat fleksibel dan dapat mengikuti perkembangan zaman yang saat ini sudah banyak memanfaatkan teknologi. Teknologi yang dimaksud tentunya harus dapat dikombinasikan dengan materi pembelajaran sesuai kebutuhan. Salah satu bentuk kebutuhan teknologi yang harus dipenuhi dan dikembangkan dalam mengkaji materi pembelajaran ilmu botani terdapat pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Alasannya karena pada program studi tersebut belum tersedianya suatu sistem perangkat lunak yang dikembangkan untuk dimanfaatkan secara khusus oleh para mahasiswa dalam mengkaji ilmu tersebut, disamping itu dalam menemukan informasi data klasifikasi dan persebaran jenis tumbuhan, ternyata sebagian besar para mahasiswa lebih terpusat dengan cara studi pustaka menggunakan buku, sehingga membuat proses belajar mahasiswa menjadi kurang fleksibel dalam mengkaji ilmu botani. Oleh karena itu diperlukannya kebutuhan yang harus dipenuhi pada program studi tersebut untuk menyelesaikan persoalan yang ada dengan cara, menciptakan suatu inovasi baru berbentuk teknologi sistem perangkat lunak yang dapat membantu proses belajar mahasiswa dalam mengkaji ilmu tersebut, dengan tujuan agar dapat menunjang proses belajar para mahasiswa menjadi lebih maksimal dan fleksibel.

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, saya selaku mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Informasi (PTI) yang ingin menyelesaikan program studi S1 mengangkat studi kasus ini sebagai landasan penelitian, untuk merancang dan mengembangkan suatu perangkat lunak berbasis teknologi API Google maps peta digital dengan tingkat pengoperasian yang *userfriendly*, dengan judul

penelitian ” **Pengembangan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**”.

Penelitian ini merupakan *inter study* antara ilmu teknologi informasi dan biologi dalam menciptakan suatu inovasi sistem perangkat lunak. Sehingga sistem perangkat lunak tersebut nantinya akan dapat diimplementasikan pada pembelajaran cabang ilmu biologi kajian botani atau yang berhubungan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Dengan adanya sistem yang dikembangkan tersebut, nantinya besar harapan dapat memberikan manfaat kepada para mahasiswa dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan maksimal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital yang mengkaji ilmu botani ?
2. Bagaimana persepsi penggunaan sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital, yang mengkaji ilmu botani dapat dipahami mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara membangun sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital yang mengkaji ilmu botani.
2. Untuk mengetahui bagaimana persepsi penggunaan sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital, yang mengkaji ilmu botani dapat dipahami mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan pendekatan *Technology Acceptance Model (TAM)*.

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini memberi manfaat bagi Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi sebagai inovasi temuan baru yang dapat dijadikan acuan pengembangan suatu perangkat lunak tahap selanjutnya bagi mahasiswa yang membutuhkan.
2. Penelitian ini memberi manfaat bagi Program Studi Pendidikan Biologi sebagai temuan baru berupa sistem perangkat lunak yang dapat digunakan dan dipertimbangkan untuk menunjang proses pembelajaran menjadi lebih maksimal dan fleksibel.

E. Batasan Penelitian

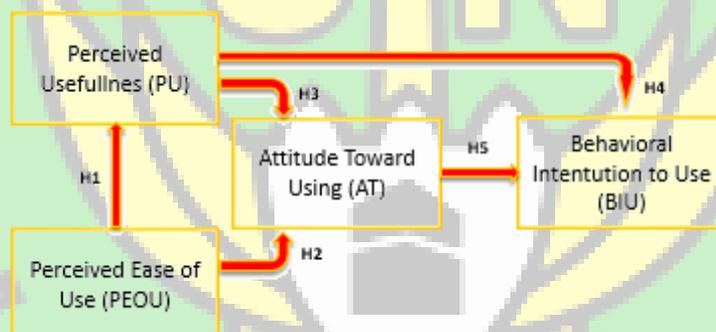
Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Sistem perangkat lunak yang dikembangkan berbasis web yang menggunakan teknologi API Google maps peta digital.
2. Sistem perangkat lunak web yang dikembangkan memiliki dua bentuk tampilan halaman diantaranya, halaman *frontend* (untuk user) dan *backend* (untuk admin).
3. Sistem perangkat lunak web yang dikembangkan memberikan layanan informasi data kajian ilmu botani hanya meliputi persebaran lokasi pemetaan dan informasi deskripsi klasifikasi dengan 30 jenis data tumbuh-tumbuhan.
4. Dalam sistem perangkat lunak web yang dikembangkan pada halaman *frontend* menu *Home* tidak ada fitur *Search* untuk mencari persebaran tumbuh-tumbuhan yang terdapat dalam peta.
5. Dalam sistem perangkat lunak web yang dikembangkan, ketika menampilkan informasi deskripsi jenis tumbuhan, penulisan kata nama latin dan genus dari jenis tumbuhan tidak dapat dimiringkan.
6. Sistem perangkat lunak web yang dikembangkan saat melakukan penelitian hanya berjalan pada web server xampp dan belum dihostingkan.
7. Pengujian kualitas kelayakan sistem perangkat lunak web yang dikembangkan hanya dilakukan pengujian bersama ahli media dan materi, dimana sebagai uji ahli media adalah bapak Khairan, Ar. Kom dan uji ahli materi yaitu bapak Hendri Ahmadian, M.I.M serta bapak Mulyadi, M.Pd.

8. Pengujian sistem perangkat lunak web yang dikembangkan dalam mengukur penerimaan menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM).
9. Implementasi sistem perangkat lunak web yang dikembangkan saat penelitian hanya para mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi kelas kajian botani yang dijadikan sebagai sampel dari seluruh populasi dalam penelitian.

F. Hipotesis Penelitian

Adapun bentuk hipotesis penilaian sistem dalam penelitian yang diuji dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Hipotesis Penilaian Sistem

Masing-masing hipotesis dijelaskan lebih rinci pada tabel 1.1 berdasarkan gambar 1.1.

Tabel 1. 1. Hipotesis Penilaian Sistem

No	Hipotesis	
H1	Ho	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>perceived ease of use</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.

	Ha	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>perceived ease of use</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
H2	Ho	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>perceived ease of use</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	Ha	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>perceived ease of use</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
H3	Ho	Persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	Ha	Persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
H4	Ho	Persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavioral intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	Ha	Persepsi manfaat kegunaan (<i>perceived usefulness</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavioral intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
H5	Ho	Sikap terhadap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavioral intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	Ha	Sikap terhadap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavioral intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.

G. Definisi Operasional

Agar penelitian ini terarah, maka perlu adanya definisi operasional yang ditulis yaitu:

1. *Application Programming Interface (API)*

Application Programming Interface (API) merupakan sekumpulan sintak yang berisi perintah atau fungsi yang dapat digunakan untuk berinteraksi dengan program tertentu sebagai pengendalian sistem manajemen database.¹⁵

2. Google Maps API

Google Maps API adalah sebuah layanan yang diberikan oleh Google kepada para pengguna untuk memanfaatkan Google Map dalam memanipulasi peta dan mengizinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi *enterprise*.¹⁶

3. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Pengertian informasi geografis adalah informasi mengenai tempat atau lokasi objek di permukaan bumi dan informasi mengenai objek lokasi geografis berada.¹⁷

¹⁵ Shunfu Hu and Ting Dai, 'Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP .NET', *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 3 No.3.March (2014).

¹⁶ Su Li, 'A Method for Building Thematic Map of GIS Based on Google Maps API', *Computer and Information Engineering College*, 2011.

¹⁷ Yanto Budisusanto Mashita Enggar Kusuma, 'Aplikasi Google Maps API Dalam Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pariwisata Berbasis Web (Studi Kasus : Kabupaten Sidoarjo)', *GEOID*, 10.2 (2015), 129–36.

4. Ilmu botani

Botani adalah kajian ilmu yang mempelajari tentang organisme pada kerajaan tumbuhan (*Plantae*), mulai tumbuhan tingkat rendah seperti lumut dan ganggang, hingga tumbuhan tingkat tinggi seperti tumbuhan berbunga dan berkayu keras.¹⁸

5. Tumbuhan

Tumbuhan adalah makhluk hidup yang berorganisme *eukariota multiseluler* tergolong ke dalam kerajaan *Plantae* yang ciri-cirinya memiliki akar, batang dan daun, buah dan biji.¹⁹

6. Persebaran dan Klasifikasi tumbuhan (*Flora*)

Persebaran tumbuhan (*flora*) merupakan latar geografis dan fisikologis yang dikenal dengan sebutan pendekatan ekologi. Pendekatan ekologi meliputi distribusi tumbuhan yang dilihat dari pengaruh kondisi lingkungan, terutama iklim yang disebabkan oleh perbedaan letak lintang astronomis. Klasifikasi adalah keseragaman dalam proses pengaturan jenis tumbuhan dalam tingkat kesatuan kelas yang sesuai secara ideal, adapun bentuk urutan klasifikasi terdapat pada tumbuhan meliputi *Kingdom, Divisio, Class, Ordo, Family, Genus dan Species*.²⁰

¹⁸ Ervzal A. M. Zuhud Andi Sry Wahyuni, Lilik Budi Prasetyo, 'Populasi Dan Pola Distribusi Tumbuhan Paliasa (*Kleinhovia Hospita L.*) Di Kecamatan Bontobahari', *Media Konservasi Populasi Dan Distribusi Tumbuhan*, 22.1 (2017), 11–18.

¹⁹ Marina Silalahi, 'Pengetahuan Mahasiswa Terhadap Keanekaragaman Tumbuhan Di Lingkungan Kampus (Studi Kasus Prodi Pendidikan Biologi UKI)', *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 9.1 (2016), 19–25 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15408/kauniah.v9i1.3254>>.

²⁰ Cecep Kusmana, 'The Biodiversity of Flora in Indonesia (Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia)', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5.2015 (2015), 187–98 <<https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>>.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Application Programming Interface (API)*

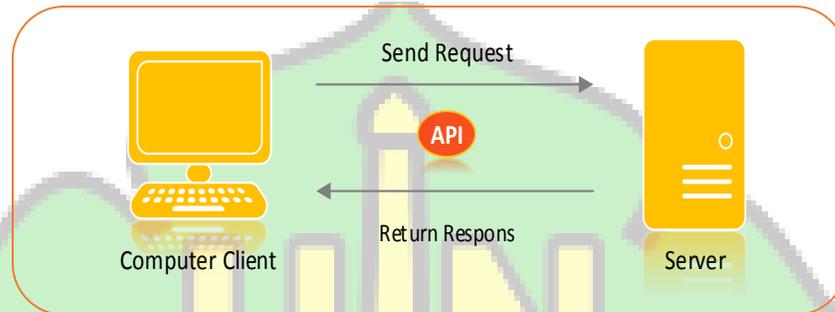
Application Programming Interface (API) adalah sekumpulan protokol komunikasi, perintah, fungsi dan class yang memungkinkan suatu software dapat berhubungan dengan software lainnya dalam mengembangkan perangkat lunak, atau dengan kata lain yaitu sebuah teknologi yang memfasilitasi pertukaran informasi data antara dua atau lebih aplikasi perangkat lunak. Tujuan API adalah sebagai jembatan penghubung antar perangkat lunak.²¹ Keuntungan memprogram dengan menggunakan API adalah :

1. Portabilitas, dimana teknologi tersebut memungkinkan programmer dalam menjalankan programnya pada sistem operasi mana saja.
2. Mempercepat pekerjaan seorang programmer dalam mengembangkan aplikasi, karena API menyediakan function secara terpisah sehingga tidak perlu membuat fitur yang serupa.
3. Proses interaksi pertukaran data yang cepat dan sesuai diinginkan.
4. Lebih mudah dimengerti karena menggunakan bahasa yang lebih terstruktur.²²

²¹ Brad A Myers, 'Human-Centered Methods for Improving API Usability', *International Workshop on API Usage and Evolution (WAPI)*, 49.7 (2017), 5386 <<https://doi.org/10.1109/WAPI.2017.2>>.

²² Rodeghero, Mcmillan, and Shirey.

Konsep skema API dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Konsep Skema API

Adapun penjelasan dari konsep skema API ialah, pertama; komputer client mengirimkan request API ke server (lewat protokol HTTP), kemudian server memberikan respon balik ke komputer client sesuai dengan data API yang diminta.²³

B. Google Maps API

Google Maps API adalah sebuah layanan (*service*) yang diberikan oleh google kepada para pengguna untuk memanfaatkan google maps dalam mengembangkan aplikasi. Sistem tersebut berbentuk *library* berbasis JavaScript.²⁴ Google maps API menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis *services* yang dimiliki, serta mengizinkan kepada pengguna untuk

²³ Google Map and J Meyer, 'Where Am I : Using Geolocation , the Google Maps API , and PHP', in *J. Meyer, HTML5 and JavaScript Projects* © Jeanine Meyer 2011 , 2011, pp. 183–84.

²⁴ Rena Ariyanti and Indra Kanedi, 'Pemanfaatan Google Maps Api Pada Sistem Informasi Geografis Direktori Perguruan Tinggi Di Kota Bengkulu', *Jurnal Media Infotama*, 11.2 (2015), 119–29.

membangun aplikasi *enterprise* di dalam website. Pengguna dapat memanfaatkan layanan-layanan yang ditawarkan oleh Google Maps setelah melakukan registrasi dan mendapatkan Google Maps API *key*. Google menyediakan layanan ini secara gratis kepada pengguna di seluruh dunia.²⁵ *Source key* yang didapatkan seperti berikut :

AlzaSyAqhJ6sg9DMHKhLvWrzUs96NDMemaDXriw.²⁶

Skema *Source Code* bentuk pengintegrasian Google Maps API dapat dilihat pada gambar 2.2.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Simple Maps</title>
<meta name="viewport" content="initial-scale=1.0">
<meta charset="utf-8">
<style>
/* Always set the map height explicitly to define the size of the div * element that contains the map. */
#map { height: 100%; }
/* Optional: Makes the sample page fill the window. */
html, body {
height: 100%; margin: 0; padding: 0; }
</style></head>
<body>
<div id="map"></div>
<script>
var map;
function initMap() {
map = new google.maps.Map(document.getElementById("map"), {
center: {lat: -34.397, lng: 150.644},
zoom: 8
}); }
</script>
<script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=YOUR_API_KEY &callback=initMap" async defer>
</script>
</body>
</html>

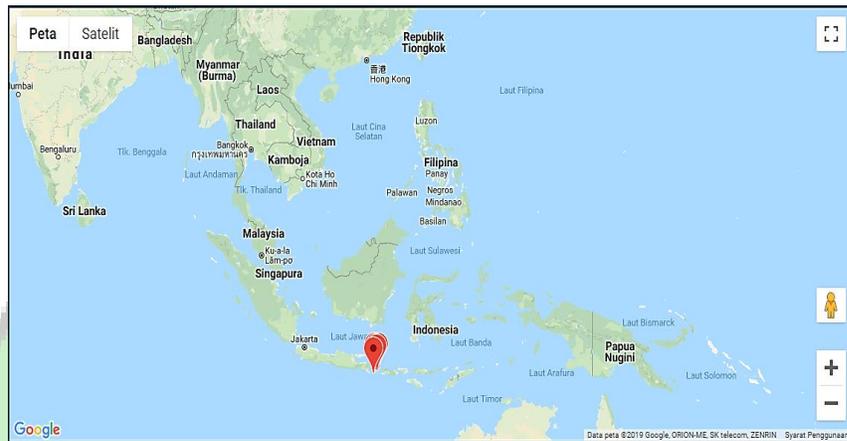
```

Gambar 2. 2. *Source Code* Pengintegrasian Google Maps API

²⁵ Faya Mahdia and Fiftin Noviyanto, 'Pemanfaatan Google Maps Api Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web', *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1 (2013), 162–71.

²⁶ Google, 'Google Console Developer', in *Document Google Console For Developer*, 2019 <<https://console.developers.google.com/apis>. diakses 05 januari 2019, 14:00 Wib>.

Contoh Peta Google Maps API dapat dilihat seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Peta Google Maps API

C. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus mengenai tempat atau lokasi objek di permukaan bumi dalam mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau sistem yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis.²⁷ Data sistem informasi geografis adalah salah satu komponen krusial dan penting yang memiliki dua jenis kategori data antara lain yaitu data spasial dan data atribut/non spasial.

²⁷ Ariyanti and Kanedi.

1. Data spasial adalah data yang menggambarkan suatu dimensi ruang. Beberapa tipe data spasial antara lain titik, garis, dan polygon. Penjelasan dari tipe data spasial sebagai berikut:
 - a. Titik merupakan representasi grafis yang digunakan untuk menggambarkan letak suatu kota, letak suatu bangunan atau objek-objek lainnya.
 - b. Garis merupakan bentuk linier yang akan menghubungkan beberapa titik berbentuk koordinat yang digunakan untuk menggambarkan jalan dan sungai.
 - c. Poligon biasanya digunakan untuk mempresentasikan suatu wilayah seperti persil tanah, wilayah, tutupan lahan dan lain-lain.
2. Data atribut bentuk yang mendeskripsikan data spasial. Data atribut dapat dideskripsikan dengan dua cara, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Dalam deskripsi kualitatif maka data atribut akan mendeskripsikan tipe atau klasifikasi suatu objek. Sedangkan secara kuantitatif, data atribut akan dideskripsikan berdasarkan tingkatan.²⁸

Dalam mengembangkan suatu GIS, alat bantu yang dibutuhkan dan digunakan dalam proses pendistribusian informasi pemetaan adalah dengan memanfaatkan teknologi aplikasi Google Maps API, Google Eart dan ArcGIS.

²⁸ Gladys Sukma Perdana, 'Sistem Informasi Geografis Tempat Olahraga Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis Web', *Skripsi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta 2017*, 2017.

D. *Geographic Information System Tumbuhan (GISTUM)*

Geographic Information System (GIS) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial/ (bereferensi keruangan) dengan kemampuan menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi dengan menggabungkan serta menganalisa hingga akhirnya memetakan hasil. Pengertian informasi geografis adalah informasi mengenai tempat atau lokasi objek di permukaan bumi dan informasi mengenai objek lokasi geografis berada.²⁹

Geographic Information System Tumbuhan (GISTUM) merupakan sistem aplikasi berbasis website yang dikembangkan dengan teknologi API Google Maps peta digital, dimana sistem tersebut memberikan layanan informasi pada kajian cabang ilmu biologi botani. Sistem aplikasi ini berfungsi dalam mengidentifikasi dan mencari informasi persebaran pemetaan tentang jenis-jenis tumbuhan yang ada, beserta daerah-daerah tempat persebaran tumbuhan. Sistem aplikasi ini dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan sebagai alat bantu dalam menunjang proses pembelajaran.

GISTUM dikembangkan dan dirancang untuk dapat dimanfaatkan oleh Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dalam membantu memaksimalkan proses pembelajaran para mahasiswa dalam mengkaji ilmu botani dari segi kajian klasifikasi dan persebaran jenis-jenis tumbuhan.

²⁹ A K Akanbi and O Y Agunbiade, 'Integration of a City GIS Data with Google Map API and Google Earth API for a Web Based 3D Geospatial Application', *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064 Integration*, 2.11 (2013), 3–7.

E. Perancangan Sistem

Adapun software yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. XAMPP

Xampp merupakan aplikasi server lokal yang dapat dijalankan pada sistem operasi dengan paket Php dan Mysql berbasis *open source* dalam mengembangkan perangkat lunak. Beberapa paket yang telah disediakan adalah seperti Apache, MySQL, Php, Filezila, dan Phpmyadmin.³⁰

2. World Wide Web (WWW)

World Wide Web adalah nama alamat yang diberikan untuk semua bagian internet dan dapat diakses dengan menggunakan software web browser seperti Google chrome dan Mozilla firefox. Sedangkan *web* adalah suatu sistem yang digunakan sebagai media dalam menampilkan teks, gambar, multimedia dan lainnya pada jaringan internet. Informasi *web* didistribusikan melalui pendekatan *hypertext*, yang memungkinkan suatu text pendek menjadi acuan untuk membuka dokumen yang lain.³¹

³⁰ Agus Prayitno and Yulia Safitri, 'Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis', *Indonesian Journal on Software Engineering*, 1.1 (2015), 1–10.

³¹ Supriyanta and Khoirun Nisa, 'Perancangan Website Desa Wisata Karangrejo Sebagai Media Informasi Dan Promosi', *Jurnal Bianglala Informatika Vol*, 3.1 (2015), 35–40.

3. *Hypertext Markup Language (HTML)*

HTML singkatan dari *Hyper Text Markup Language* adalah bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan halaman web. HTML bukanlah bahasa pemrograman namun merupakan bahasa *markup* yang merupakan kumpulan *tag* atau tanda yang mendeskripsikan struktur isi dari suatu dokumen. Dokumen inilah yang kemudian disebut dengan halaman web (*web pages*) sedangkan tanda-tanda *markup* yang terdapat dalam *web pages* dikenal sebagai HTML tags. Untuk penggunaan kode perintah HTML hanya dibutuhkan aplikasi pembantu sebagai text editor seperti notepad, sublime text, visual studio code ataupun editor lainnya yang berbasis (GUI) (*Graphical User Interface*) seperti Microsoft Frontpage, Macromedia Dreamweaver, Java net bean dan sebagainya.³²

4. *Cascading Style Sheets (CSS)*

Cascading Style Sheet merupakan template yang mengontrol pemformatan tag HTML pada sebuah halaman web agar menjadi lebih terstruktur sehingga membuat tampilan web menjadi tertata dengan baik, dalam arti yang lain CSS merupakan *script* yang ditujukan secara khusus untuk mengatur tampilan aplikasi web agar menjadi lebih menarik.³³

³² Yusi Ardi Binarso, Eko Adi Sarwoko, and Nurdin Bahtiar, 'Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro', *Journal of Informatics and Technology*, 1.1 (2012), 72–84.

³³ Supriyanta and Nisa.

5. *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP disebut sebagai pemrograman *Server Side Programming*, dikarenakan PHP bersifat Open Source atau bahasa dengan hak cipta terbuka, dengan kata lain pengguna diperbolehkan untuk mengembangkan kode-kode fungsi PHP sesuai dengan kebutuhannya. PHP dikembangkan khususnya untuk mengakses dan memanipulasi data yang di database server *open source* seperti MySQL, disamping itu pula PHP sudah mendukung fitur pemrograman berbasis objek.³⁴

6. *PHP Data Object (PDO)*

PHP Data Objects (PDO) adalah *interface universal* yang disediakan PHP untuk “berkomunikasi” dengan database server. *Interface universal* maksudnya adalah dimana PDO tidak terikat dengan aplikasi database tertentu. Apabila saat ini seorang pengembang menggunakan database MySQL dan dikemudian hari mencoba ingin bermigrasi menggunakan PostgreSQL, seorang pengembang hanya mengubah cara pemanggilan awal didalam PDO dan seluruh kode program yang ada bisa dapat langsung digunakan dalam database baru yang telah dirancang dan tentunya memberikan manfaat dalam memudahkan pengembang.³⁵

³⁴ Hendra Marta Aditama and Iis Pradesan, ‘Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Pada PT Tiga Usaha Jaya Palembang’, *Jurnal Sistem Informasi STMIK GI MDP*, 02 (2013), 1–7.

³⁵ Ahmad Syarif Harison, ‘Sistem Informasi Geografis Sarana Pada Kabupaten Pasaman Barat’, *Jurnal TEKNOIF*, 4.2 (2016), 40–50.

7. *Javascript*

JavaScript adalah bahasa pemrograman web yang bersifat *client side* Programming yang memiliki kecepatan proses yang sangat maksimal dibandingkan dengan PHP. *JavaScript* dapat digunakan untuk membuat program aplikasi menjadi lebih interaktif yang bersifat dinamis. *client side* berarti script saat dipanggil oleh browser, maka web langsung ditampilkan di browser tanpa harus diproses terlebih dahulu di server. Bahasa pemrograman ini memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengizinkan pengeksekusian perintah di sisi client agar dapat mengontrol tindakan-tindakan yang diperlukan pada halaman web dengan memanipulasi menggunakan metode *Document Object Model* (DOM).³⁶

8. *Asynchronous Javascript And XML* (AJAX)

AJAX adalah singkatan dari *Asynchronous Javascript and XML* yang memungkinkan aplikasi web untuk bekerja secara *asynchronous* (tidak langsung) dalam memproses setiap request (permintaan) yang datang ke server pada sisi background. AJAX bukanlah bahasa pemrograman baru, melainkan teknik baru dalam mengembangkan suatu aplikasi web agar lebih baik, cepat dan interaktif.³⁷

³⁶ Ali Mesbah, *Advances in Testing JavaScript- Based Web Applications, Advances in Computers*, 1st edn (Elsevier Inc., 2015), XCVII <<https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2014.12.003>>.

³⁷ Kartono Dedyanto, Antonius, 'Penggunaan JQuery Dan Ajax Pada Content', *InTekSis, Jurnal*, 2.2 (2015), 1–11.

9. JQuery

JQuery adalah suatu library Javascript multiplatform yang dirancang dalam memudahkan penyusunan *client-side script* pada file HTML. Keunggulan menggunakan jquery dibandingkan dengan javascript standar adalah lebih dominan dalam menyederhanakan kode javascript dari segi pemanggilan fungsi-fungsi yang disediakan oleh jquery dan juga, merupakan salah satu library javascript yang dapat melakukan banyak hal yang tidak bisa dilakukan oleh HTML dan CSS.³⁸

10. My Structure Query Language (MYSQL)

MySQL adalah salah satu *Database Management System* (DBMS) yang berfungsi untuk mengelola database menggunakan bahasa SQL yang dapat berjalan pada beberapa sistem operasi. MySQL merupakan sebuah server database open source yang dapat digunakan secara gratis. Sedangkan Database adalah kumpulan data yang menyimpan, mencari, dan mengelola data. Kelebihan menggunakan MySQL:

- a. MySQL sebagai Relational Database Management System (RDBMS) atau biasa disebut database relational.
- b. MySQL merupakan database server dan database client yang gratis.

³⁸ Tatjana Baroš and Tatjana Stojanović, 'Geographic Information System (GIS) in Mapping of Mine Suspected Area in the Republic of Serpska', *Global Journal of Science Frontier Research: H Environment & Earth Science*, 15.3 (2015), 0–4.

- c. MySQL mampu menerima perintah query yang bertumpuk dalam satu permintaan, atau biasa disebut Multi-Threading.
- d. MySQL mampu menyimpan data yang sangat besar, bahkan hingga ukuran GigaByte.
- e. MySQL adalah database yang cukup aman, karena menggunakan enkripsi password.
- f. MySQL mampu membuat dan mengubah struktur tabel dengan sangat cepat.³⁹

11. Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah library framework yang dibuat khusus untuk bagian pengembangan front-end suatu website agar lebih cepat dan mudah proses pengerjaannya. Bootstrap juga merupakan salah satu framework HTML, CSS dan javascript yang paling populer digunakan dalam mengembangkan website yang responsive. Salah satu fitur responsif Bootstrap yaitu dapat menyesuaikan dengan device antar lain seperti ponsel, tablet, dan desktop. Manfaat dalam mengintegrasikan bootstrap yaitu para pengembang dapat mempersingkat waktu dalam proses penyelesaian suatu projek aplikasi dengan baik⁴⁰

³⁹ Budi Prasetyo, Timothy John Pattiasina, and Anggya Nanda Soetarmono, 'Perancangan Dan Pembuatan Sistem Informasi Gudang (Studi Kasus :PT . PLN (Persero) Area Surabaya Barat)', *Jurnal Teknika*, 4 (2015), 12–16.

⁴⁰ Agustina Andi Christian, Sebri Hesinto, 'Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih)', *Jurnal SISFOKOM*, 07.1 (2018), 22–27.

F. Alat Bantu Perancangan Sistem

Adapun alat bantu yang digunakan dalam perancangan sistem ini antara lain yaitu :

1. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa yang digunakan untuk memodelkan proses alur kerja fungsi, urutan *query*, perancangan aplikasi, perancangan *database*, dan arsitektur sistem atau sistem notasi yang sudah dibakukan pada dunia pengembangan sistem. Pada dasarnya UML tidak berdasarkan pada bahasa pemrograman tertentu, dan dalam pengembangan aplikasinya dibuat dengan menggunakan konsep pemrograman berorientasi objek atau *Object Oriented Programming (OOP)*. UML bisa juga berfungsi sebagai sebuah (blue print) cetak biru yang sangat lengkap dan detail. Dengan cetak biru ini maka akan bisa diketahui informasi secara detail tentang koding program dan menginterpretasikan kembali ke dalam bentuk diagram (reverse engineering).⁴¹ Pada UML terdapat beberapa diagram yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasi sebuah sistem perangkat lunak, beberapa diantaranya seperti:

a. *Use Case Diagram*

Use Case diagram merupakan himpunan diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sistem dengan aktor atau dengan kata lain,

⁴¹ Indra Griha Tofik Isa and George Pri Hartawan, 'Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia)', *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5 (2017), 139-51.

teknik yang digunakan dalam pengembangan software sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan. *Use Case* diagram merupakan deskripsi lengkap tentang interaksi yang terjadi antara perangkat para aktor dengan sistem atau perangkat lunak yang sedang kita kembangkan. Berikut bentuk notasi *Use Case* diagram dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Notasi *Use Case Diagram*

Notasi	Keterangan	Simbol
<i>Actor</i>	Penggunaan sistem yang berintraksi langsung dengan sistem, seperti manusia, aplikasi dan objek lain.	 Aktor
<i>Use Case</i>	Berbentuk lingkaran <i>eclips</i> dengan nama <i>use case</i> nya ditulis ditengah lingkaran	 Use Case
<i>Association</i>	Berbentuk sebuah garis yang berfungsi menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i>	

b. *Activity Diagram*

Activity diagram adalah sebuah diagram *workflow* (alur kerja) yang menjelaskan tentang aktivitas dari sebuah sistem atau menu yang ada pada

perangkat lunak, disamping itu simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan alur kerja sistem merupakan bentuk bagian dari *Unified Modeling Language* (UML).⁴² Berikut bentuk notasi *Activity Diagram* diagram dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Notasi *Activity Diagram*

Notasi	Keterangan	Simbol
<i>Initial State</i>	Titik awal untuk suatu aktivitas	
<i>Final State</i>	Titik akhir untuk mengakhiri aktivitas	
<i>Activity</i>	Menandakan sebuah aktivitas	
<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan	
<i>Control Flow</i>	Arus aktivitas	

c. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah pemodelan data utama yang membantu mengorganisasikan data dalam suatu proyek ke dalam entitas-

⁴² Ade Hendini, 'Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)', *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IV.2 (2016), 107–16.

entitas dan menentukan hubungan antar entitas. Dalam merancang ER Diagram, diperlukan Entitas, Relasi serta Atribut. *Entity* adalah suatu tempat atau objek untuk menyimpan data. *Relationship* adalah hubungan yang terjadi antara entitas atau lebih.⁴³

G. Ilmu Botani

Botani merupakan ilmu yang mempelajari tentang tumbuhan dan peran tumbuhan bagi kehidupan, dengan kata lain ilmu botani adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari sel dan organel penyusun sel tumbuhan, sifat-sifat morfologi tumbuhan, klasifikasi, tata nama jenis tumbuhan, anatomi tumbuhan, fisiologi tumbuhan, budidaya tumbuhan serta persebaran jenis tumbuhan.⁴⁴ Botani juga dapat dikatan disiplin ilmu yang mempelajari tentang organisme pada kerajaan tumbuhan (*Plantae*), mulai tumbuhan tingkat rendah seperti lumut dan ganggang, hingga tumbuhan tingkat tinggi seperti tumbuhan berbunga dan berkayu keras.⁴⁵ Adapun manfaat mempelajari ilmu botani dalam bidang pertanian yaitu :

1. Dapat mengidentifikasi proses kehidupan tumbuhan meliputi pewarisan sifat dan gen, sehingga dapat digunakan untuk merubah sifat pada tanaman pertanian agar

⁴³ Nurwati and Anita Diana, 'Analisa Dan Perancangan Helpdesk Untuk Layanan Mahasiswa Fti Universitas Budi Luhur', *Jurnal BIT*, 9.2 (2012), 27–35.

⁴⁴ Aldila Rahma, 'Pengenalan Botani Untuk Anak Usia Dini', *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2.5 (2017), 1–10.

⁴⁵ Risanti Dhaniaputri and Pendidikan, 'Ilmu Botani Sebagai Dasar Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Dalam Pelestarian Lingkungan.', *Jurnal Pendidikan Sains*, 21.03 (2017), 338–45.

menjadi lebih unggul sehingga memberikan manfaat bagi para petani.

2. Dapat menciptakan bibit unggul tanaman yang bisa meningkatkan produksi pertanian, sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah pangan.
3. Dapat menemukan berbagai penyebab dan pengobatan berbagai macam penyakit pada tanaman.⁴⁶

H. Tumbuhan

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang terdapat di alam semesta, selain itu tumbuhan adalah makhluk hidup yang memiliki daun, batang dan akar sehingga mampu menghasilkan makanan sendiri dengan menggunakan zat klorofil untuk menjalani proses fotosintesis.⁴⁷ Bahan makanan yang dihasilkannya tidak hanya dimanfaatkan untuk dirinya sendiri, tetapi juga untuk manusia dan hewan. Bukan makanan saja yang dihasilkannya, tetapi tumbuhan juga dapat menghasilkan Oksigen (O₂) dan mengubah Karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh manusia dan hewan menjadi Oksigen (O₂) yang dapat digunakan oleh makhluk hidup lain.⁴⁸

⁴⁶ M. Parulian Hutagaol Joko Adrianto, Harianto, 'Peningkatan Produksi Padi Melalui Penerapan Sri (System Of Rice Intensification) Di Kabupaten Solok Selatan', *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 4.2 (2016), 107–22.

⁴⁷ Pitri Handayani, 'Eksplorasi Flora Potensial Sebagai Tanaman Hias Di Kawasan Wisata Air Terjun Talalang Jaya Desa Telentam Kabupaten Merangin', *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Biosains*, 2.1 (2019), 8–14.

⁴⁸ Aswarina Nasution and others, 'Pemanfaatan Tumbuhan Obat Secara Empiris Pada Suku Mandailing Di Taman Nasional Batang Gadis Sumatera Utara', *Jurnal Bioteknologi Biosains Indones*, 5.June (2018), 64–74.

Tumbuhan merupakan kunci kehidupan di muka bumi, tanpa tumbuhan maka organisme lain akan musnah, karena kehidupan yang maju bergantung pada tumbuhan, salah satu bentuk manfaat dari adanya tumbuhan di muka bumi yaitu sebagai sumber makanan dan obat-obatan.⁴⁹ Adapun manfaat tumbuh bagi kehidupan manusia terkandung dalam Al-Qur'an surah 'Abasa ayat 24-32 yang mana Allah SWT berfirman :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ^{٢٤} أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥) ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا (٢٦)
فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَكِهَةً وَأَبًّا
(٣١) مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ (٣٢)

Artinya :

“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu”(Q.S. 'Abasa 24-32).

Penjelasan dari Q.S. 'Abasa ayat 24-32 di atas dapat disimpulkan bahwa, tumbuhan merupakan aspek yang sangat penting dan kaya manfaat bagi kehidupan

⁴⁹ Benedikta Pismi Ratna Herawatiningsih Muflihati, 'Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Di Sekitar Areal IUPHHK-HTIPT. Bhatara Alam Lestari Di Kabupaten Mempawah', *Jurnal Hutan Lestari*, 6.1 (2018), 16-24.

manusia serta keduanya juga saling membutuhkan, disamping itu tumbuhan juga sebagai sumber makanan bagi manusia dan hewan.

Sebagai makhluk hidup, tumbuhan menunjukkan sejumlah aktivitas, antara lain yaitu:

1. Bertukar senyawa kimia dengan lingkungannya, tanpa banyak kehilangan senyawa kimia penyusun tubuhnya serta menyerap dan menggunakan energi dari luar.
2. Mensintesis bahan kimia yang diperlukan serta mengganti bahan yang hilang ke lingkungan.
3. Sebagian selnya mengadakan pembelahan atau penggabungan, kalau tidak akan mati.⁵⁰

Dalam dunia ilmu biologi, tumbuhan yang terdapat pada permukaan bumi terbagi menjadi lima jenis kelompok utama, antara lain yaitu:

1. Tumbuhan belah (*Schizophyta*), yang meliputi kurang lebih 35.000 jenis tumbuhan
2. Tumbuhan talus (*Thallophyta*), yang meliputi kurang lebih 60.000 jenis tumbuhan.
3. Tumbuhan lumut (*Bryophyta*), yang meliputi kurang lebih 25.000 jenis tumbuhan.
4. Tumbuhan paku (*Pyteridophyta*), yang meliputi kurang lebih 10.000 jenis tumbuhan.
5. Tumbuhan biji (*Spermatophyta*), yang meliputi kurang lebih 150.000 jenis tumbuhan.

⁵⁰ Silalahi.

Pengelompokan tumbuhan dalam dunia ilmu biologi dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi ciri-ciri morfologi yang dimiliki oleh organisme tumbuhan tersebut sebagai dasar untuk mengetahui klasifikasi jenis tumbuhan. Klasifikasi merupakan istilah untuk melakukan penentuan tingkat-tingkat kesatuan kelas dari tumbuhan secara berurutan agar dapat dikelompokkan dalam keseragaman dari keanekaragaman. Adapun bentuk pengelompokan dalam menentukan klasifikasi jenis tumbuhan diantaranya meliputi, *Kingdom, Divisio, Class, Ordo, Family, Genus* dan *Species*.⁵¹

Adapun jumlah spesies tumbuhan yang terdapat di dunia menurut para peneliti di Royal Botanic Gardens, Kew, di Inggris tercatat sekitar 391.000 spesies tanaman *vaskular* yang saat ini diketahui *sains*, dimana sekitar 369.000 spesies atau 94% adalah tanaman berbunga. Kemudian 2.000 spesies tanaman baru yang ditemukan setiap tahun, namun banyak di antaranya sudah hampir punah. Berdasarkan perkiraan yang ada, para ilmuwan mengatakan bahwa 21% dari semua spesies tanaman setiap lima jenis tumbuhan kemungkinan terancam punah.⁵²

I. Bioma Persebaran Tumbuhan (*Flora*)

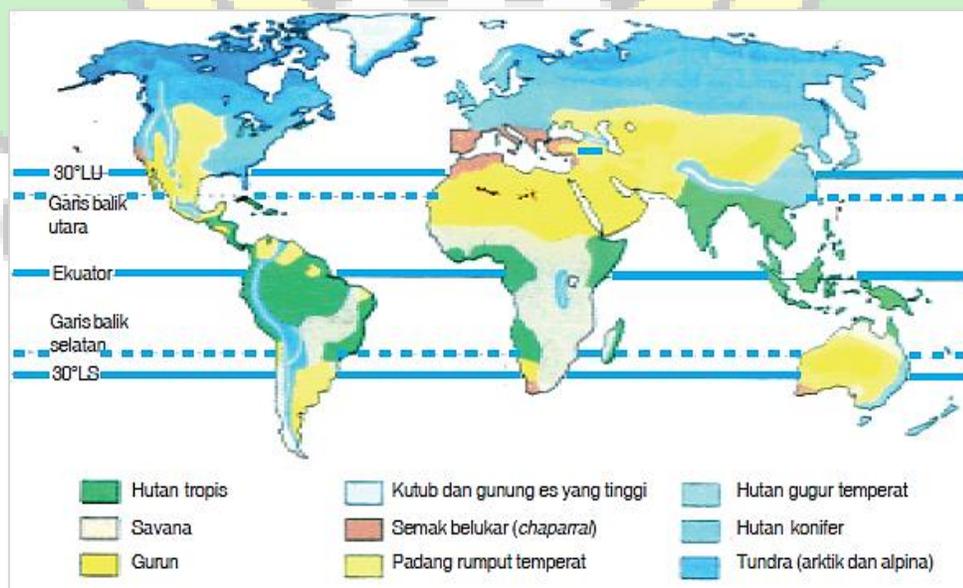
Menurut habitatnya, jenis serta persebaran tumbuhan (*flora*) dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu persebaran tumbuhan (*flora*) di darat dan air . Persebaran

⁵¹ Avif Intan Linawati, Amin Retnoningsih, and Andin Irsadi, 'Hasil Belajar Klasifikasi Tumbuhan Dengan Memanfaatkan Kebun Wisata Pendidikan Unnes', *Unnes Journal of Biology Education*, 1.2 (2012), 109–15.

⁵² Jessica P. R. Thorn, 'State of the World ' s Plants 2016', *Journal The State of the World's Plants*, 27.10 (2017).

tumbuhan (*flora*) pada permukaan bumi diklasifikasikan dalam beberapa bioma. Bioma adalah sekelompok hewan dan tumbuhan yang tinggal di suatu lokasi geografis tertentu pada permukaan bumi. Bioma terbagi menjadi beberapa jenis yang ditentukan oleh curah hujan dan intensitas cahaya matahari.⁵³ Adanya variasi bioma pada permukaan bumi disebabkan karena terjadinya variasi iklim yang dipengaruhi oleh energi cahaya matahari. Pengaruh sinar matahari pada atmosfer, tanah, udara, dan penguapan air merupakan faktor pembentukan variasi iklim pada daerah tertentu dengan lintang yang berbeda.

Adapun peta bioma persebaran tumbuhan (*flora*) dapat dilihat pada gambar 2.4.⁵⁴



Gambar 2. 4. Peta Bioma Persebaran Tumbuhan (*Flora*)⁵⁴

⁵³ Ilham Kurnia Abywijaya, Agus Hikmat, and Didik Widyatmoko, 'Keanekaragaman Dan Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif Di Cagar Alam Pulau', *Jurnal Biologi Indonesia*, 10.2 (2014), 221–35.

⁵⁴ Nurmala Dewi, *Geografi Untuk SMA Dan MA Kelas XI*, ed. by Sugeng Setyono, Jilid 2 (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009).

Penjelasan peta bioma persebaran tumbuhan (*flora*) pada gambar 2.4 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bioma Hutan Tropis

Hutan tropis/ hutan hujan tropis merupakan bioma yang paling kompleks, karena jumlah dan jenis vegetasinya sangat banyak serta bervariasi, keadaan itu disebabkan oleh iklim mikro yang sangat sesuai bagi kehidupan berbagai jenis tumbuhan. Iklim hutan hujan tropis dicirikan dengan musim hujan yang panjang dan kelembapan suhu udara tinggi. Adapun beberapa lapisan vegetasi dalam hutan hujan, yaitu sebagai berikut:

- a. Lapisan vegetasi yang tingginya mencapai 35-42 m dengan manfaat daun yang dihasilkan sebagai kanopi/ payung untuk vegetasi dibawahnya.⁵⁵
- b. Lapisan tertutup kanopi 4–20 m, merupakan daerah kelembapan udara relatif konstan.
- c. Lapisan vegetasi memiliki ketinggian berkisar 1-4 m, berupa anakan pohon serta semak belukar.

Jenis-jenis tumbuhan umum pada daerah tersebut meliputi, Meranti (*Shorea* dan *Parashorea*), Keruing (*Dipterocarpus*), Kapur (*Dryobalanops*), Kayu besi (*Eusideroxylon zwageri*), Kayu hitam (*Diospyros* sp). Adapun persebaran bioma pada hutan hujan tropis terdapat antara 10° LU dan 10° LS, termasuk di dalamnya

⁵⁵ Dewi.

Hutan Amazon (Amerika Tengah), Afrika Barat, Madagaskar Timur, Asia Selatan (Indonesia dan Malaysia), dan Australia.⁵⁶

2. Bioma Sabana/ Savana

Sabana/ Savana adalah padang rumput yang diselingi oleh pohon-pohon yang tumbuhnya menyebar, biasanya pohon Palem (*Palmae*) dan Akasia (*Acacia auriculiformis*).

Ciri-cirinya:

- a. Terdapat di daerah tropis.
- b. Jenis tumbuhannya xerofit.
- c. Tumbuhan tersebar di daerah tersebut secara berjauhan.
- d. Curah hujan rendah hanya sekitar 200 mm/th.
- e. Bulan basah hanya terdapat 2-3 bulan saja.

Jenis tumbuhan pada sabana adalah semak belukar dan tumbuhan *xerofit* yang cara beradaptasinya dengan memiliki banyak duri dibandingkan daun agar dapat mengurangi penguapan. Bioma sabana terdapat pada daerah luas seperti di Benua Afrika, Amerika Selatan dan Australia. Sabana pada umumnya terbentuk pada daerah tropis sampai subtropis.⁵⁷

⁵⁶ Robert Peet, Jürgen Dengler, and Meelis Pärtel, 'Plant Species Richness: The World Records', *Journal of Vegetation Science*, 7.8 (2012), 796–802 <<https://doi.org/10.2307/23251355>>.

⁵⁷ Bianca Ott Andrade and others, 'Vascular Plant Species Richness and Distribution in the Río de La Plata Grasslands', *Botanical Journal of the Linnean Society*, 8.8 (2018), 250–56.

3. Bioma Gurun

Gurun merupakan suatu daerah yang memiliki sifat tanah berupa batuan lempung, pasir dan bersifat kering. Bioma hutan gurun hanya dapat dihuni oleh tumbuhan dan hewan yang mampu beradaptasi terhadap lingkungan. Tumbuhan gurun beradaptasi dengan berbagai cara seperti memiliki daun yang kecil serta berduri dan mempunyai akar panjang. Dengan struktur seperti itu, tumbuhan dapat mengurangi penguapan dan mendapatkan air dari tempat yang dalam. Bioma gurun banyak ditemukan pada daerah gurun Sahara di Afrika, gurun Gobi di Mongolia, dan Australia. Jenis vegetasi yang dapat bertahan hidup di daerah tersebut antara lain adalah kaktus, liliaceae, aloe, cholla dan kaktus saguora.⁵⁸

4. Bioma Padang Rumput

Bioma Padang Rumput (*stepa*) terbentang dari daerah tropis sampai ke daerah subtropis yang curah hujannya tidak cukup untuk perkembangan hutan.

Ciri-cirinya:

- a. Merupakan padang rumput yang beriklim sedang.
- b. Vegetasi rumput yang luas.
- c. Suhu 19° – 30° C saat musim panas, 12°–20° C saat musim dingin.
- d. Curah hujan tidak teratur.
- e. Adanya jenis rumput yang tingginya mencapai 3,5 m.

⁵⁸ Thorn.

Perbedaan yang cukup antara stepa dengan sabana adalah, stepa terdiri dari rumput-rumput pendek yang diselingi oleh semak belukar. sedangkan sabana merupakan padang rumput yang diselingi oleh pohon-pohon tinggi. Wilayah persebaran bioma stepa meliputi Afrika, Amerika Selatan, Amerika Serikat bagian barat, Argentina dan Australia.⁵⁹

5. Bioma Hutan Gugur

Ciri khas dari bioma hutan gugur iklim sedang adalah warna daun yang berwarna oranye keemasan. Hal ini disebabkan karena pendeknya hari sehingga merangsang tanaman menarik klorofil dari daun sehingga diisi pigment lain.

Ciri-cirinya:

- a. Curah hujan tidak merata.
- b. Tumbuh di daerah yang memiliki empat musim panas, gugur, dingin, dan semi.
- c. Tumbuhan tumbuh tidak terlalu rapat dan heterogen antara 10-20 jenis.
- d. Daun tumbuhan gugur saat musim dingin dan berwarna hijau saat musim panas.
- e. Tumbuhan dapat beradaptasi dengan iklim yang ekstrim.
- f. Temperaturnya antara 22°–17° C.⁶⁰

⁵⁹ Peet, Dengler, and Pärtel.

⁶⁰ Sateesh Suthari and Vatsavaya S Raju, 'Tree Species Composition and Forest Stratification along the Gradients in the Dry Deciduous Forests of Godavari Valley , Telangana,India', *Journal European Journal of Ecology*, 4.1 (2018), 1–12 <<https://doi.org/10.2478/eje-2018-0001>>.

Vegetasi jenis ini hanya dapat ditemui di Benua Eropa serta Asia Timur karena vegetasi ini hidup pada kawasan subtropis dengan iklim semi selama enam bulan serta mengalami musim gugur saat musim kering sampai musim dingin. Jenis vegetasi yang tumbuh adalah *Quercus* (oak), *Acer* (maple), Basswood (*tilia americana*) dan lain-lain.⁶¹

6. Bioma Tundra

Istilah Bioma tundra bermakna dataran tanpa pepohonan. Suhu yang sangat dingin dan angin yang sangat kencang menjadi faktor penentu tidak adanya pohon dan tumbuhan tinggi lainnya di tundra Arktik dan di Alaska tengah. Walaupun mendapatkan curah hujan yang sedikit, tetapi wilayah tundra tetap membeku dan tandus. Hal ini disebabkan oleh air hujan tidak dapat menembus tanah bagian bawahnya dan akan menumpuk di dalam kolam di atas tanah yang dangkal selama musim panas yang pendek.

Daerah tersebut tersebar pada lingkaran kutub utara tepatnya di kawasan Kutub Utara dan Alaska di Amerika Utara, Eropa, dan Siberia, Puncak gunung tinggi daerah tropis, dan pegunungan Alpine. Jenis vegetasi yang tumbuh adalah lumut yang membentuk suatu hamparan yang luas atau sering disebut sebagai "hamparan bantalan". Jenis jenis lumut tersebut yaitu *dark red*, rumput kipas, dan

⁶¹ Zhiqiang Fang and others, 'Understory Structure and Vascular Plant Diversity in Naturally Regenerated Deciduous Forests and Spruce Plantations on Similar Clear-Cuts: Implications for Forest Regeneration Strategy Selection', *Journal Forests*, 15.4 (2014), 715–43 <<https://doi.org/10.3390/f5040715>>.

lain-lain. Pada daerah yang berawa jenis vegetasi yang ada misalnya rumput teki (*Cyperus Rotundus*), rumput kapas (*Selaginella tamariscina*) dan gundukan gambut (*hillock tundra*). Kemudian pada cekungan yang basah seperti di Greenland terdapat semak salik dan bentula.⁶²

7. Bioma Air

Berdasarkan salinitasnya (kadar garamnya), habitat air dibedakan menjadi dua, yaitu habitat air tawar, dan habitat laut. Habitat air tawar merupakan kehidupan yang terdapat pada perairan tawar. Lokasi yang termasuk dalam habitat air tawar seperti sungai, kolam, danau, dan rawa. Sehingga vegetasi yang dapat hidup pada lokasi tersebut yaitu eceng gondok, teratai dan lain sebagainya.

Habitat bioama air dibedakan menjadi dua, yaitu *Fotik*, ialah daerah yang cukup mendapat cahaya, vegetasi yang hidup pada umumnya berupa jenis rumput-rumputan dan *Afotik*, ialah daerah yang kurang mendapat cahaya, vegetasi yang hidup pada umumnya berupa ganggang.⁶³

⁶² Maitane Iturrate-garcia Michael J O Brien and others, 'Interactive Effects between Plant Functional Types and Soil Factors on Tundra Species Diversity and Community Composition', *Journal Ecology and Evolution*, 22.4 (2016), 8126–37 <<https://doi.org/10.1002/ece3.2548>>.

⁶³ Dewi.

J. Gambaran umum Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry merupakan salah satu program studi Strata satu (S1) yang berada di bawah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dikembangkan dari Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (TIA) kemudian berubah menjadi Tadris Biologi, dalam rangka pengembangan Program Guru Umum Unggulan (PGUU).

Pada awal pendiriannya tanggal 20 Agustus 1998, Program Studi Pendidikan Biologi bernama jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry yang dipimpin oleh Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd. Kemudian pada tahun ke dua, dari 2000 sampai 2017 dipimpin oleh Dra. Nursalmi Mahdi, M.Ed.St. Setelah itu pada tahun 2017 sampai sekarang dipimpin oleh Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd. Sejalan dengan peleburan jurusan menjadi program studi, maka pada tahun 2011 jurusan Pendidikan Biologi berganti nama menjadi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Visi

Pada tahun 2021 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan menjadi salah satu program studi unggul dalam pengembangan pendidikan biologi berbasis riset yang lulusannya memiliki integritas akademik dan berakhlak mulia.

Misi

1. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran yang berkualitas, dengan mengintegrasikan nilai-nilai Qur'ani, ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Meningkatkan kualitas manajemen program studi secara berkesinambungan, transparan dan partisipatif.
3. Merangsang pengembangan dan penyelenggaraan penelitian Pendidikan Biologi dengan memanfaatkan aplikasi teknologi.
4. Membangun kerjasama institusi yang berorientasi kepada pengabdian pada masyarakat.⁶⁴

K. Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang mengkaji dan mengembangkan suatu sistem perangkat lunak tentang Sistem Informasi Geografis sebagai landasan penelitian ini yaitu:

1. Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian di Kabupaten Brebes.

Penelitian karya Dega Surono Wibowo dan Dairoh tahun 2018. Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian yaitu, bagaimana sebuah sistem digitalisasi yang berbasis website dapat mempermudah dalam melakukan pemetaan lahan pertanian di kabupaten Brebes. Bagaimana sebuah sistem digitalisasi yang berbasis website dapat memberikan informasi lahan pertanian

⁶⁴ *Panduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, 2019.*

untuk setiap wilayah di kabupaten Brebes baik di lingkup area desa ataupun kecamatan. Apakah sebuah sistem dapat memberikan informasi lahan pertanian berupa peta digital dan grafik yang dapat dipublikasikan dalam sebuah website. Apakah sistem digitalisasi pemetaan lahan pertanian dapat di perbaharui dengan mudah sehingga dapat dimanfaatkan oleh pemerintah kabupaten Brebes sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan. Bagaimana menghasilkan sistem digitalisasi pemetaan lahan pertanian yang dilengkapi dengan titik koordinat dan foto satelit serta dapat menginformasikan produk pertanian dan kuantitas hasil pertanian secara berkala. Tujuan penelitiannya yaitu, membangun sistem digitalisasi berbasis website yang dapat memudahkan pemerintah Kabupaten Brebes dalam melakukan pendataan mengenai luas lahan pertanian, produk pertanian dan kuantitas hasil produk pertanian secara cepat dan berkala. Membuat sistem yang terkomputerisasi guna meminimalis rantai kerja publikasi informasi lahan pertanian, produk pertanian dan kuantitas hasil produk pertanian pada Kabupaten Brebes. Membangun sistem digitalisasi berbasis website yang dapat menampilkan luas lahan pertanian, produk pertanian dan kuantitas hasil produk pertanian per bulan dan per tahun untuk setiap desa maupun kecamatan dengan menampilkan peta wilayah, titik koordinat, foto satelit serta laporan dalam format grafik.

Metode yang digunakan dalam mengembangkan sistem adalah dengan menerapkan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* atau *Waterfall* yang merupakan proses pembuatan sistem serta model dan metodologi dalam

pengembangan. Hasil penelitiannya yaitu, menghasilkan Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian di Kabupaten Brebes berbasis website. Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian di Kabupaten Brebes yang telah dihasilkan dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk pengambilan keputusan dibidang pertanian. Pengelola Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian di Kabupaten Brebes dapat dengan mudah memberikan tanda, mengubah tanda dan menghapus tanda pada peta kabupaten Brebes secara online.

Kelebihan dalam sistem yang dikembangkan, memberikan informasi peta wilayah, titik koordinat, foto satelit serta laporan dalam format grafik. Dan mempermudah pendataan mengenai luas lahan pertanian, produk pertanian dan kuantitas hasil produk pertanian secara cepat dan berkala. Kekurangan dalam sistem yang dikembangkan, tampilan sistem sangat sederhana, kurang menarik dan tidak menampilkan deskripsi tentang jumlah hasil panen yang didapatkan.⁶⁵

2. Sistem Informasi Geografis untuk Pendataan Sebaran Satwa Langka di Indonesia.

Penelitian karya Fery Sofian Efendi, Abidatul Izzah, dan Sudarmaji tahun 2016. Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian, pemeliharaan satwa yang seharusnya dilindungi oleh pemerintah dan masyarakat tidak diimbangi dengan kepedulian dan keingintahuan masyarakat mengenai keberadaan dan kelestariannya. Informasi yang didapat oleh masyarakat tentang satwa sangat sedikit. Penyebaran informasi melalui buku ataupun media tulis lainnya masih

⁶⁵ Dairo Wibowo, Dega Surono, 'Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian Di Kabupaten Brebes', *Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 3.1 (2019), 20–30.

belum cukup dalam meningkatkan rasa keingintahuan masyarakat. Jika informasi-informasi mengenai satwa yang ada di Indonesia itu tidak diketahui oleh masyarakat maka lama kelamaan keberadaan satwa tersebut akan menjadi langka. Tujuan penelitiannya yaitu, mengembangkan sistem perangkat lunak sebagai media yang mampu merekam data sebaran satwa yang dilindungi di Indonesia dalam bentuk Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Google Maps API.

Metode yang digunakan dalam mengembangkan sistem adalah *Waterfall* yang merupakan proses pembuatan sistem serta model metodologi dalam pengembangan. Hasil penelitiannya yaitu, menghasilkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam merangkum data satwa agar dapat membantu masyarakat dalam memberikan informasi mengenai satwa langka di Indonesia yang dilindungi oleh undang-undang berbentuk peta berbasis web. Fitur yang dimiliki oleh sistem tersebut antara lain adalah fitur pencarian informasi satwa, pencarian lokasi satwa langka, dan penanda lokasi pada map.

Kelebihan dalam sistem yang dikembangkan, Data satwa yang didapat pada sistem berasal dari lembaga konservasi dan kebun binatang. Kekurangan pada sistem yang dikembangkan tidak menampilkan informasi deskripsi secara detail dari jenis satwa yang ada berdasarkan spesies dan kelompok jenis satwa.⁶⁶

3. Web Gis Pemetaan Lokasi Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas serta Perhitungan Angka Ekuivalen Kecelakaan di Kota Bengkulu.

⁶⁶ Sudarmaji Fery Sofian Efendi, Abidatul Izzah, 'Sistem Informasi Geografis Untuk Pendataan Sebaran Satwa Langka Di Indonesia', *Jurnal Teknologi*, 6.1 (2016), 55–60.

Penelitian karya Ririn Rozzaqiyah, Aan Erlansar dan Kurnia Anggriani tahun 2017. Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian, karena banyak terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Bengkulu per tahunnya yang disebabkan faktor manusia, kendaraan, jalan dan faktor lingkungan serta pengolahan data yang masih manual, sehingga data kecelakaan banyak yang hilang dan terpisah. Tujuan penelitiannya yaitu, Mengembangkan Sistem Informasi Geografis yang aktual dalam penentuan titik-titik lokasi kecelakaan lalu lintas dan kantor polisi di Kota Bengkulu dengan memanfaatkan *Global Position System* (GPS) dan Google Maps sebagai media perantara menjadi gambaran pemetaan daerah rawan kecelakaan.

Metode yang digunakan adalah *Location Based Service* (LBS) untuk mendata dan mengetahui perhitungan angka Ekuivalen /bobot kelas kecelakaan. Hasil penelitian, menghasilkan Sistem Informasi Geografis yang aktual dalam penentuan titik-titik lokasi kecelakaan lalu lintas dengan memanfaatkan *Global Position System* (GPS) dan Google Maps sebagai media perantara berupa gambaran pemetaan daerah rawan kecelakaan

Kelebihan dalam sistem yang dikembangkan menggunakan kombinasi antara teknologi GPS dan Google Maps. Kekurangan pada sistem yang dikembangkan tidak memberikan informasi deskripsi kronologi penyebab terjadinya kecelakaan.⁶⁷

⁶⁷ Ririn Rozzaqiyah, Aan Erlansari, and Kurnia Anggriani, 'Web Gis Pemetaan Lokasi Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Serta Perhitungan Angka Ekuivalen Kecelakaan Di Kota Bengkulu', *Jurnal Rekursif*, 5.1 (2017), 55–66.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis metode *Research and Development (RnD)*. *Research and Development (RnD)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk.⁶⁸ Dalam tahapan *research*, penelitian ini menggunakan bentuk model kuantitatif dengan pendekatan *Technology Acceptance Model (TAM)* yang pertama kali dikenalkan oleh Fred Davis pada tahun 1986,⁶⁹ dan untuk tahap *development*, penelitian ini menggunakan bentuk model *Waterfall* yang pertama kali dikenalkan oleh Winston W. Royce pada tahun 1970.⁷⁰

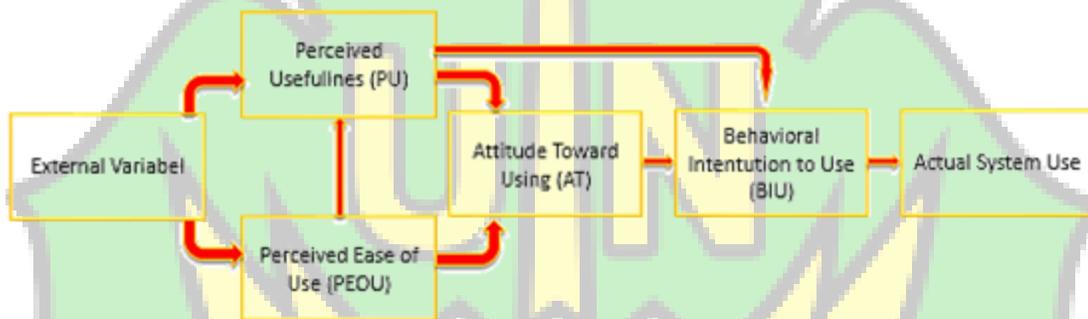
TAM merupakan sebuah model penilaian tentang penerimaan teknologi yang mengidentifikasi tingkat penerimaan individu terhadap teknologi yang telah dikembangkan. TAM menspesifikasikan menjadi empat faktor dalam penggunaan dan penerimaan teknologi antarlain yaitu; *Perceived ease of use* persepsi kemudahan

⁶⁸ Auliya Hidayati, 'Efektivitas Handout Suhu Dan Kalor Berbasis Model Conceptual Change Teaching Pada Perkuliahan Fisika Dasar', *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 2.1 (2015), 1–8.

⁶⁹ Fatmasari, 'Penerapan Metode Technology Acceptance Model(TAM) Terhadap Penerimaan Krs Online (Studi Kasus : Mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Bina Darma Palembang)', *Jurnal Imiah MATRIK*, 12.4 (2017), 3–11.

⁷⁰ Rizaldi, 'Penerapan Waterfall Dalam Membangun Sistem Informasi Pengolahan Data Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Jalan', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4.1 (2017), 71–78.

penggunaan , *Perceived usefulness* persepsi kegunaan sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan suatu teknologi dapat meningkatkan pekerjaan, *Attitude towards using* sikap menggunakan dan *Behavioral intention to use* minat perilaku selalu menggunakan.⁷¹ Adapun skema model TAM dapat dilihat pada gambar 3.1.



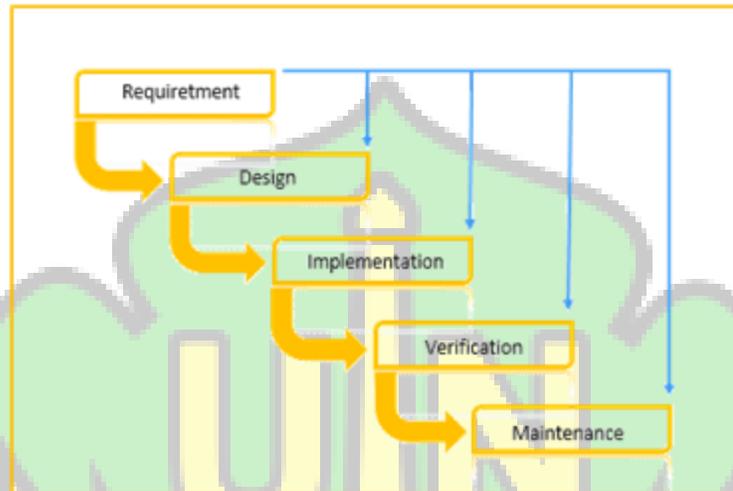
Gambar 3. 1. Skema model TAM

Waterfall merupakan sebuah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Model ini termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Sebuah model *Waterfall* sebenarnya mengarahkan bagi para pengembang untuk merinci apa yang seharusnya perangkat lunak lakukan, sehingga dalam menentukan kebutuhan sistem dapat terpenuhi sebelum perangkat lunak tersebut dikembangkan.⁷²

⁷¹ Fran Sayekti and Pulasna Putarta, 'Penerapan Technology Acceptance Model(Tam) Dalam Pengujian Model Penerimaan Sistem Informasi Keuangan Daerah', *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan*, 9.3 (2016), 196–209.

⁷² Yoki Firmansyah and Udi, 'Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Studi Kasus Pondok Pesantren Al-Habi Sholeh Kabupaten Kubu Raya , Kalimantan Barat', *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 4.1 (2018), 184–91.

Adapun dalam tahap pengembangan, penelitian ini menggunakan jenis model *Waterfall* yang dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Model tahap *Waterfall*

Adapun penjelasan dari tahapan metode *waterfall* sebagai berikut :

1. *Requirement*

Sebelum melakukan pekerjaan yang bersifat teknis, sangat dibutuhkan adanya komunikasi antara *customer* dengan pengembang demi memahami dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Hasil dari komunikasi tersebut adalah inisialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta membantu mendefinisikan fitur dan fungsi *software*. Pengumpulan data tambahan dapat dikutip dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel, maupun internet.

2. *Design*

Tahapan ini merupakan bentuk pengembangan dan permodelan arsitektur sistem perangkat lunak yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur *software*, tampilan *interface*, kombinasi tools dan algoritma program.

3. *Implementation*

Tahapan ini merupakan bentuk implementasi proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode bahasa pemrograman yang dapat dibaca oleh mesin. Setelah pengkodean selesai, maka dilakukan pengujian terhadap sistem. Tujuannya untuk menemukan kesalahan agar dapat diperbaiki dengan baik.

4. *Verification*

Tahapan ini adalah perencanaan yang menjelaskan tentang estimasi tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, resiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam merancang sistem dan produk kerja yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan.

5. *Maintenance*

Tahapan ini merupakan implementasi *software* kepada *customer* atau *client*, pemeliharaan *software* secara berkala, perbaikan *software*, evaluasi *software*, dan pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan, sehingga agar sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.⁷³

⁷³ Iwan Binanto, 'Analisa Metode Classic Life Cycle (Waterfall) Untuk Analisa Metode Classic Life Cycle (Waterfall) Untuk Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia', *Conference Paper*, 6.May 2014 (2015), 1-7.

Berikut ini penjelasan tentang uraian kerangka penelitian :

1. Tahap Perencanaan Penelitian

Teknik perencanaan penelitian dilakukan sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi atau pengamatan dilakukan dengan cara mengamati dan meninjau langsung mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry sebagai objek penelitian untuk memperoleh informasi yang tepat.

b. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah Bagaimana cara membangun sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google Maps peta digital yang mengkaji ilmu botani. Bagaimana persepsi penggunaan sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital, yang mengkaji ilmu botani dapat dipahami mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM).

c. Penentuan Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah sebelumnya, maka target tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu berdasarkan permasalahan-permasalahan yang sudah didefinisikan sebelumnya pada skripsi ini.

2. Tahap Pengumpulan Data

Studi literatur dilakukan terhadap teori yang mendukung penelitian yang berasal dari berbagai referensi terpercaya seperti jurnal penelitian, elektronik, serta sumber lain yang berkaitan dengan materi penulisan skripsi ini.

3. Tahap Pengembangan Sistem

Teknik analisis kebutuhan dalam penelitian dilakukan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan penggambaran tentang perencanaan yang dimulai dari perancangan struktur data dan pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* meliputi *Use case diagram*, *Diagram activity* dan *ER diagram*, sehingga aplikasi yang dirancang nantinya dapat berfungsi sesuai kebutuhan.

b. Desain

Tahap ini melakukan penyelesaian dengan mengubah kebutuhan yang masih berupa konsep sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan menjadi desain dalam bentuk tahap awal.

c. Implementasi

Tahap ini melakukan penyelesaian studi kasus dengan mengubah kebutuhan yang masih berupa konsep spesifikasi sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan menjadi coding dan desain tampilan aplikasi yang sudah sempurna menggunakan bahasa pemrograman yang tersedia.

d. Tahap Testing

Tahapan ini melakukan implementasi pengujian sistem dimana aplikasi yang telah dibangun dapat berjalan sesuai dengan analisa dan perancangan yang sudah di atur sedemikian rupa. Disampin itu pengujian sistem meliputi uji ahli media dan materi dalam menentukan kelayakan sistem perangkat lunak yang telah dikembangkan.

e. Tahap Revisi sistem

Pada tahapan ini melakukan revisi sistem dari pengujian impelementasi testing yang telah dilakukan, dengan tujuan melihat dan memperbaiki kekurangan sistem perangkat lunak demi mendapatkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

f. Produk Masal

Tahap ini merupakan tahap akhir dari tahap perancangan sistem perangkat lunak yang dikembangkan, bentuk tahap produk masal yaitu dengan mengimplementasikan sistem perangkat lunak kepada pengguna secara *universal* dalam penelitian, adapun pengguna dari sistem yang telah dikembangkan adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

4. Tahap Penyajian Data Penelitian

Tahapan ini merupakan tahap pengolahan dan penyajian data dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) atas penggunaan sistem yang telah dikembangkan.

C. Populasi dan Sampel

Adapun penjelasan tentang populasi dan sampel dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi objek dan subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada angkatan 2017 dengan total keseluruhan populasi mahasiswa 100 orang, data jumlah Mahasiswa tersebut didapatkan dari hasil wawancara bersama ketua Program Studi Pendidikan Biologi yaitu bapak Samsul Kamal S.Pd.,M.Pd.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry angkatan 2017 yang mengambil kelas kajian ilmu botani dengan teknik *sampling purposive*. Adapun dalam menentukan jumlah sampel yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu dengan menggunakan pendekatan teori rumus Slovin.

Rumus :

$$n = N/N (d)^2 + 1$$

Penjelasan :

n = sampel, N = populasi, d = nilai presisi 95% atau sig.=0,05.

Jumlah populasi Program Studi Pendidikan Biologi pada angkatan tahun 2017 yaitu 100 mahasiswa, dan tingkat kesalahan yang diambil dan dikehendaki adalah 5%. Maka sampling yang didapat dan digunakan :

$$n = 100/100 (0,05)^2 + 1$$

$$n = 100/100(0,0025) + 1$$

$$n = 100/ 1,25 = 80$$

Maka sampel yang diambil berjumlah sebanyak 80 mahasiswa.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian untuk menguji persepsi penggunaan sistem perangkat lunak GISTUM berbasis teknologi API Google maps peta digital yang telah dikembangkan dengan menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) . Instrumen penelitian yang dibagikan berupa angket kuesioner. Adapun aspek yang akan menjadi penilaian yaitu :

1. *Perceived ease of use* (persepsi kemudahan penggunaan).
2. *Perceived usefulness* (persepsi manfaat kegunaan sejauh mana seseorang percaya menggunakan suatu teknologi dapat meningkatkan pekerjaan).
3. *Attitude towards using* (sikap terhadap penggunaan).
4. *Behavioral intention to use* (minat perilaku untuk menggunakan).
5. Keputusan dan persetujuan aplikasi GISTUM untuk diimplementasikan pada Program Studi Pendidikan Biologi.

Angket kuesioner dalam penelitian ini terdiri dari 22 item soal pertanyaan dengan sistem penskoran menggunakan skala likert. Adapun bentuk angket kuesioner yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Angket kuisisioner

<i>Perceived ease of use</i> (Persepsi kemudahan penggunaan dari aplikasi)					
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Menurut saya penggunaan aplikasi GISTUM sangat mudah dipelajari.				
2	Menurut saya bahasa pada aplikasi GISTUM mudah dimengerti.				
3	Menurut saya Menu fitur-fitur aplikasi GISTUM tersusun dengan baik sehingga mudah untuk dipahami dan digunakan.				
4	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran kajian Botani.				
5	Menurut saya penggunaan aplikasi GISTUM sangat rumit dipelajari .				
6	Menurut saya bahasa pada aplikasi GISTUM sulit dimengerti.				
7	Menurut saya Menu fitur-fitur aplikasi GISTUM tidak tersusun dengan baik sehingga sulit dan rumit untuk dipahami dan digunakan.				
8	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat tidak cocok digunakan pada proses pembelajaran kajian Botani.				

Perceived usefulness (Persepsi manfaat kegunaan untuk memudahkan pekerjaan dari penggunaan aplikasi)

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM dapat membantu saya dalam menemukan informasi materi pembelajaran kajian Botani.				
2	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM meningkatkan keefektifan dalam mengerjakan tugas-tugas perkuliahan dalam kajian Botani.				
3	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM dapat meningkatkan kinerja dalam proses belajar materi kajian Botani.				
4	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat bermanfaat bagi saya.				

Attitude towards using (Sikap terhadap penggunaan aplikasi)

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi GISTUM.				
2	Saya merasa nyaman dan menikmati saat menggunakan aplikasi GISTUM.				
3	Saya merasa tidak bosan menggunakan aplikasi GISTUM.				

<i>Behavioral intention to use</i> (Niat perilaku untuk menggunakan aplikasi)					
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya ingin menggunakan aplikasi GISTUM saat perkuliahan maupun dalam mengerjakan tugas materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.				
2	Saya berniat ingin terus menggunakan aplikasi GISTUM dalam mendukung proses belajar saya, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.				
3	Saya ingin selalu menggunakan aplikasi GISTUM saat ingin mencari informasi materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.				
4	Saya ingin memotivasi teman saya untuk menggunakan aplikasi GISTUM saat ingin mencari informasi materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.				
Keputusan persetujuan aplikasi GISTUM untuk diimplementasikan pada Program Studi Pendidikan Biologi					
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS

1	Saya berharap aplikasi GISTUM dapat diberi keputusan persetujuan untuk dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran oleh pihak Prodi Pendidikan Biologi.				
2	Saya merasa aplikasi GISTUM sangat dibutuhkan oleh mahasiswa/i Prodi Pendidikan Biologi.				
3	Saya berharap aplikasi GISTUM dapat segera diimplementasikan oleh pihak Prodi Pendidikan Biologi.				

Dalam penskoran skala likert, adapun keterangan skor jawaban dalam kuisisioner dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3. Skala Likert

Keterangan pertanyaan Positif	Skor	Keterangan pertanyaan Negatif
SS	4	STS
S	3	TS
TS	2	S
STS	1	SS

E. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa konstruk variabel laten dan indikator yang menjadi aspek pengukuran dengan menggunakan smart PLS dalam mengetahui hasil penelitian. Adapun bentuk konstruk variabel laten dan indikator dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4. Konstruk variabel dan indikator penelitian

Variabel	Simbol	Indikator
<i>Perceived ease of use</i> (Persepsi kemudahan penggunaan).	PEOU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dipelajari 2. Mudah dimengerti 3. Mudah digunakan 4. Cocok digunakan 5. Rumit dipelajari 6. Sulit dimengerti 7. Sulit digunakan 8. Tidak cocok digunakan
<i>Perceived usefulness</i> (Persepsi manfaat kegunaan sejauh mana seseorang percaya menggunakan suatu teknologi dapat meningkatkan pekerjaan).	PU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempermudah pekerjaan 2. Meningkatkan efektivitas 3. Meningkatkan Produktivitas 4. Berguna
<i>Attitude towards using</i> (Sikap terhadap penggunaan).	ATU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyukai penggunaan aplikasi 2. Nyaman menggunakan aplikasi 3. Tidak bosan menggunakan
<i>Behavioral intention to use</i> (Niat perilaku untuk menggunakan).	BIU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keinginan menggunakan aplikasi 2. Niat menggunakan 3. Akan terus menggunakan 4. Menyarankan

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguraikan data yang telah diperoleh sehingga dapat dipahami dengan mudah. Analisis data juga bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi suatu bentuk informasi yang dipaparkan pada bagian kesimpulan dari suatu penelitian. Disamping itu penelitian ini dalam tahap analisis data menggunakan pendekatan *Partial Least Square* (PLS). PLS adalah model persamaan *Structural Equation Modeling* (SEM) yang berbasis komponen atau varian. Tujuan PLS adalah membantu peneliti untuk tujuan prediksi. Model formalnya mendefinisikan variabel laten dari indikator-indikatornya. Kelebihan menggunakan pendekatan PLS *Structural Equation Modeling* (SEM) yaitu, data dalam penelitian tidak harus berdistribusi normal, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian relatif kecil dan dapat menganalisis konstruk sekaligus yang dibentuk dengan indikator. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Uji nilai *Outer Model*

Terdapat tiga kriteria untuk menilai *outer model* yaitu dengan *Convergent validity*, *Discriminant validity*, dan *Composite reliability*. *Convergent validity* merupakan model pengukuran dengan refleksif indikator dinilai berdasarkan korelasi antara item skor / *component score* dengan *construct score* yang dihitung dengan smart PLS. Ukuran refleksif individual dikatakan tinggi jika berkorelasi lebih dari 0,7 dengan konstruk yang ingin diukur. Namun demikian untuk

penelitian tahap awal dari pengembangan skala pengukuran nilai loading 0,5 sampai 0,6 dianggap cukup.⁷⁴

Discriminant validity merupakan model pengukuran dengan refleksif indikator dinilai berdasarkan *cross loading* pengukuran dengan konstruk variabel laten. Jika korelasi konstruk variabel laten dengan item pengukuran lebih besar dari pada ukuran konstruk variabel laten lainnya, maka hal tersebut menunjukkan bahwa konstruk variabel laten memprediksi ukuran pada blok tersebut lebih baik dari pada ukuran lainnya.⁷⁵ Adapun metode untuk mencari *discriminant validity* adalah membandingkan nilai *square root of Average Variance Extracted* (AVE) setiap konstruk variabel laten dengan korelasi antara konstruk variabel laten lainnya yang terdapat dalam model jalur path, maka dikatakan memiliki nilai *discriminant validity* yang baik jika nilai variabel laten memiliki nilai diatas 0,5.⁷⁶

Composite reliability merupakan blok indikator yang mengukur suatu konstruk variabel laten dapat dievaluasi dengan *cronbach's alpha*. Jika *cronbach alpha* ukurannya tidak mengasumsikan dalam mengetahui *equivalence*

⁷⁴ Alody Ann Gita Alfa, Dewi Rachmatin, and Fitriani Agustina, 'Analisis Pengaruh Faktor Keputusan Konsumen Dengan Structural Equation Modeling Partial Least Square', *Eureka Matika*, 5.2 (2017), 59–71.

⁷⁵ Rizki Aditya Rozandy, Imam Santoso, and Shyntia Atica Putri, 'Analisis Variabel – Variabel Yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Dengan Metode Partial Least Square (Studi Kasus Pada Sentra Industri Tahu Desa Sendang, Kec. Banyakan, Kediri)', *Jurnal Industri*, 1.3 (2017), 147–58.

⁷⁶ Wayan Agung Panca P, I Nyoman Jamin Ariana, and Ni Ketut Arismayanti, 'Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Wisatawan Dan Citra Hotel Melati Di Kelurahan Seminyak Kabupaten Badung Bali', *Jurnal Kepariwisata Dan Hospitalitas*, 1.1 (2017), 65–72.

pengukuran dengan asumsi semua indikator yang diberi bobot sama, maka *cronbach alpha* cenderung *lower bound estimate reliability*.⁷⁷ Sedangkan *composite reliability* merupakan *closer approximation* dengan asumsi estimasi parameter lebih akurat.⁷⁸

2. Uji nilai *Inner Model*

Inner model dievaluasi menggunakan *R-square* untuk konstruk variabel laten. Dalam menilai model PLS, kita mulai dengan melihat *R-square* untuk setiap variabel laten. Perubahan nilai *R-square* dapat digunakan untuk menilai pengaruh variabel laten tertentu terhadap variabel laten lain apakah mempunyai pengaruh yang *substantive*.⁷⁹

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dapat dilihat dari nilai t-hitung yang menggunakan nilai statistik untuk alpha 5%. Sehingga kriteria penerimaan hipotesis H_a dan H_o diterima apabila ketika $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$. Sedangkan untuk kriteria penolakan atas H_a dan H_o ditolak jika $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$. Setelah diketahui hasil nilai yang didapatkan maka kesimpulannya adalah apakah H_a dan H_o diterima atau ditolak

⁷⁷ Agus Rifai, 'Partial Least Square-Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Untuk Mengukur Ekspektasi Penggunaan Repositori Lembaga (Pilot Studi Di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)', *Jurnal Al-Maktabah*, 14.12 (2015), 56–65.

⁷⁸ Rino Tri Hermawan and Sawami Hasibuan, 'Analisis Pengaruh Tingkat Pengalaman Dan Coaching Style Terhadap Kualitas Kepemimpinan Manajer Proyek Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Di PT. JCI', *Jurnal PASTI*, 10.1 (2016), 84–97.

⁷⁹ Ananda Sabil Hussein, Penelitian Bisnis dan Manajemen Menggunakan Partial Least Squares (PLS) dengan SmartPLS 3 . 0, *Manajemen*, 2015, pp. 1–29.

pada penelitian ini, disamping itu penelitian ini menggunakan analisis prosedur *bootstrapping* menggunakan aplikasi Smart PLS.⁸⁰

4. Menarik Kesimpulan atas Keputusan Implementasi Sistem

Setelah dilakukan semua tahapan-tahapan pengujian kepada semua konstruk variabel laten dari indikator, langkah terakhir adalah menarik kesimpulan. Kesimpulan dibuat dengan melihat hasil pengujian hipotesis yang telah diuji untuk melihat faktor-faktor yang berpengaruh pada model jalur path atas penerimaan penggunaan aplikasi dengan integrasi *Technology Acceptance Model* (TAM) dan menjelaskan respon hasil jawaban mahasiswa dari persepsi keputusan sistem yang telah dikembangkan pada Program Studi Pendidika Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

G. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel

3.5.

Tabel 3. 5. Alat dan bahan penelitian

No	Perangkat	Alat dan Bahan
1	Perangkat Keras (Hardware)	Laptop ASUS X455L

⁸⁰ Warniancy Ariesty, 'Pengaruh Relationship Satisfaction Dalam Business Performance', *Jurnal Manajemen*, 13.2 (2018), 246–57.

2	Perangkat Lunak (Software)	<ul style="list-style-type: none"> - SO : Windows 8 Professional plus, - Web server: Apache 2.4.17, PHP 5.5.34, - Sistem DBMS : MySQL 5.6.14, - Browser : Google Chrome. - Editor : Sublime Text3. - Bahasa pemograman: PHP, HTML, Ajax, JQuery, Bootstrap 4, Javascript. - Smart PLS sebagai pengolahan data penelitian
---	-------------------------------	---

H. Pedoman Penulisan

Adapun teknik penyusunan dan bahan penulisan pada penelitian dalam skripsi ini, penulis berpedoman pada buku Panduan Akademik, Panduan penulisan skripsi bagi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh 2017, Jurnal-jurnal nasional dan Internasional serta *E-book*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah hasil yang didapatkan setelah dilakukannya penelitian dengan tahapan yang sesuai, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan output berupa sistem perangkat lunak dan hasil analisis data atas penerimaan sistem yang telah dikembangkan. Adapun hasil bentuk sistem yang telah dikembangkan berupa perangkat lunak dengan memanfaatkan teknologi API Google Maps peta digital yang mengkaji ilmu biologi kajian botani untuk mengidentifikasi informasi klasifikasi dan persebaran pemetaan dari jenis-jenis tumbuhan. Sistem perangkat lunak ini dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan sebagai alat bantu dalam menunjang proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

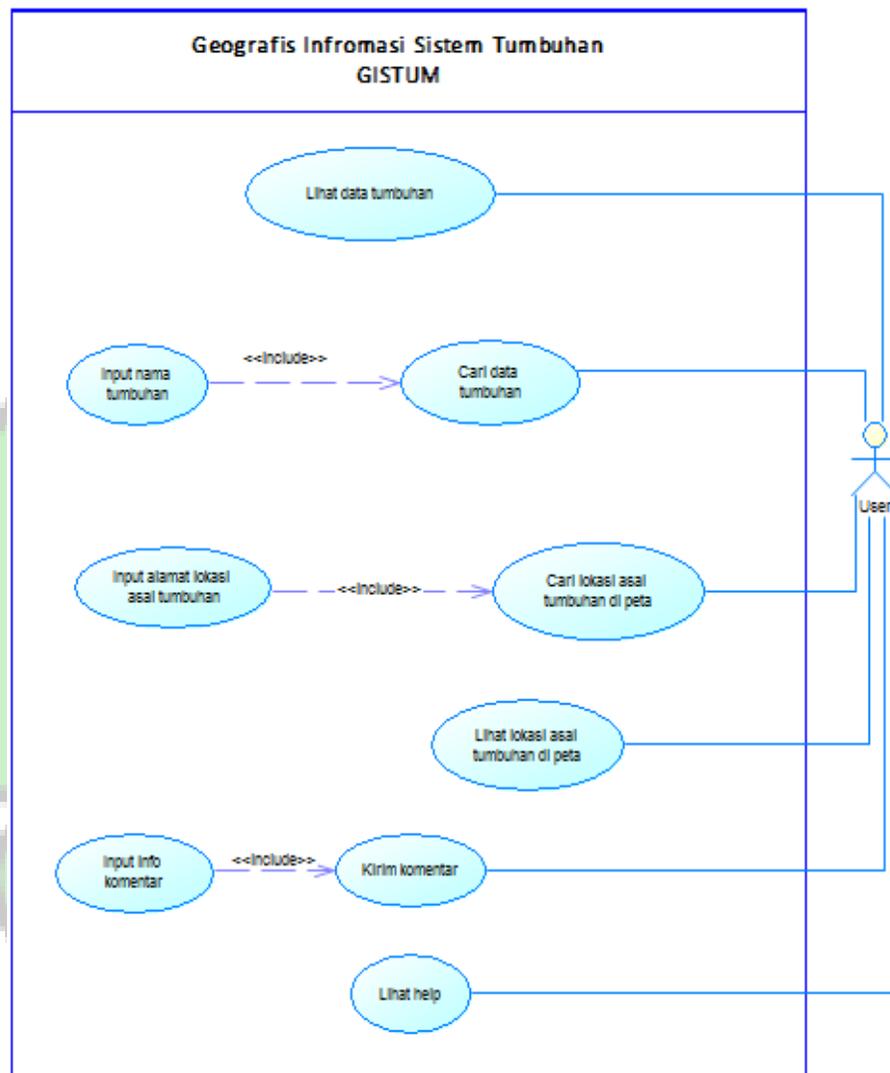
B. Perancangan Analisis Model Sistem

Dalam pemodelan perancangan sistem, adapun beberapa tahapan dalam pemodelan perancangan analisis kebutuhan sistem diantaranya sebagai berikut:

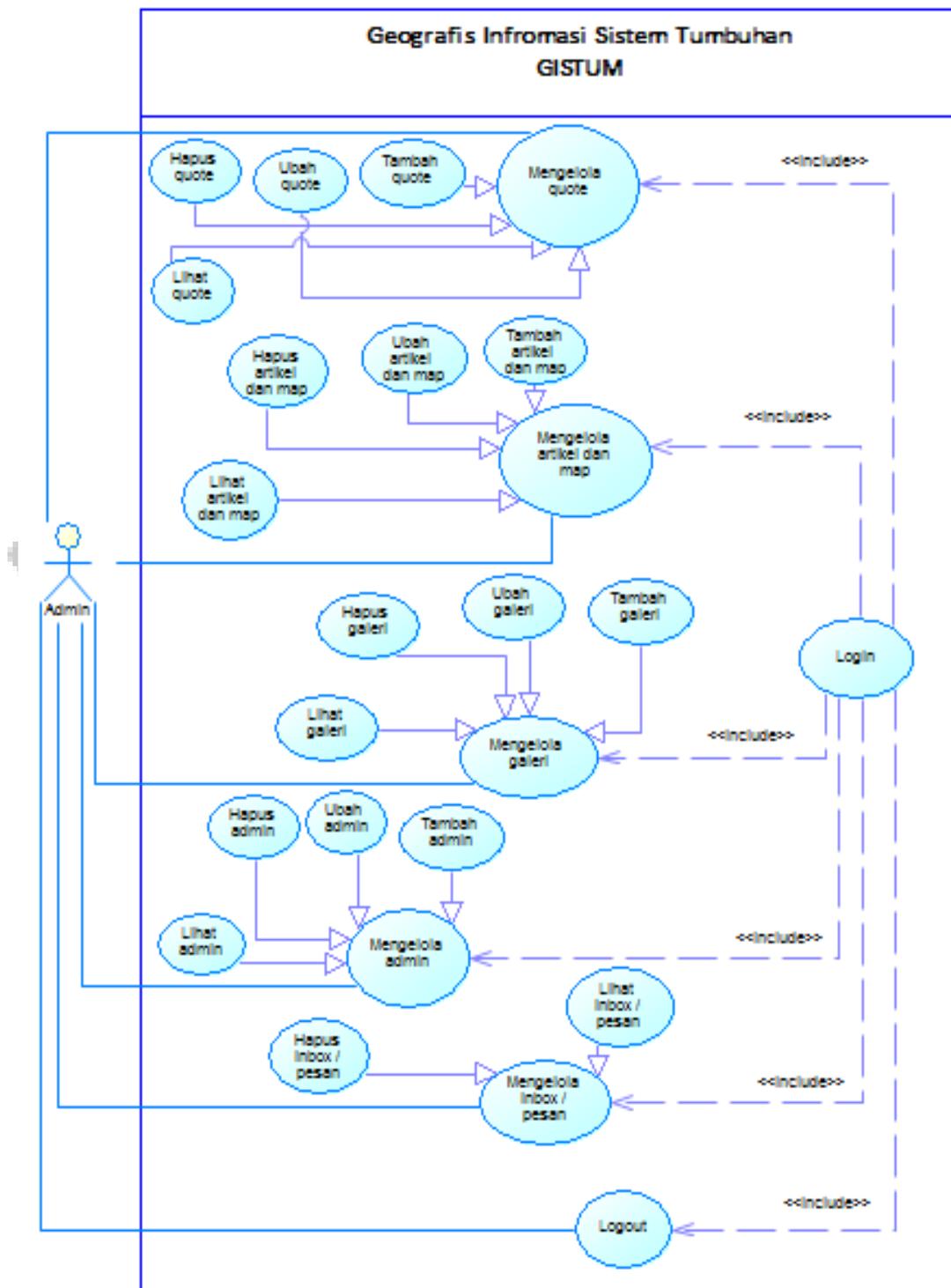
1. Analisis perancangan *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan hasil rancangan berdasarkan pada analisis kebutuhan. Adapun *use case diagram* perancangan sistem dari penelitian ini terbagi

menjadi dua diantaranya; *use case diagram* user dan admin yang dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2.



Gambar 4. 1. *Use Case Diagram User*

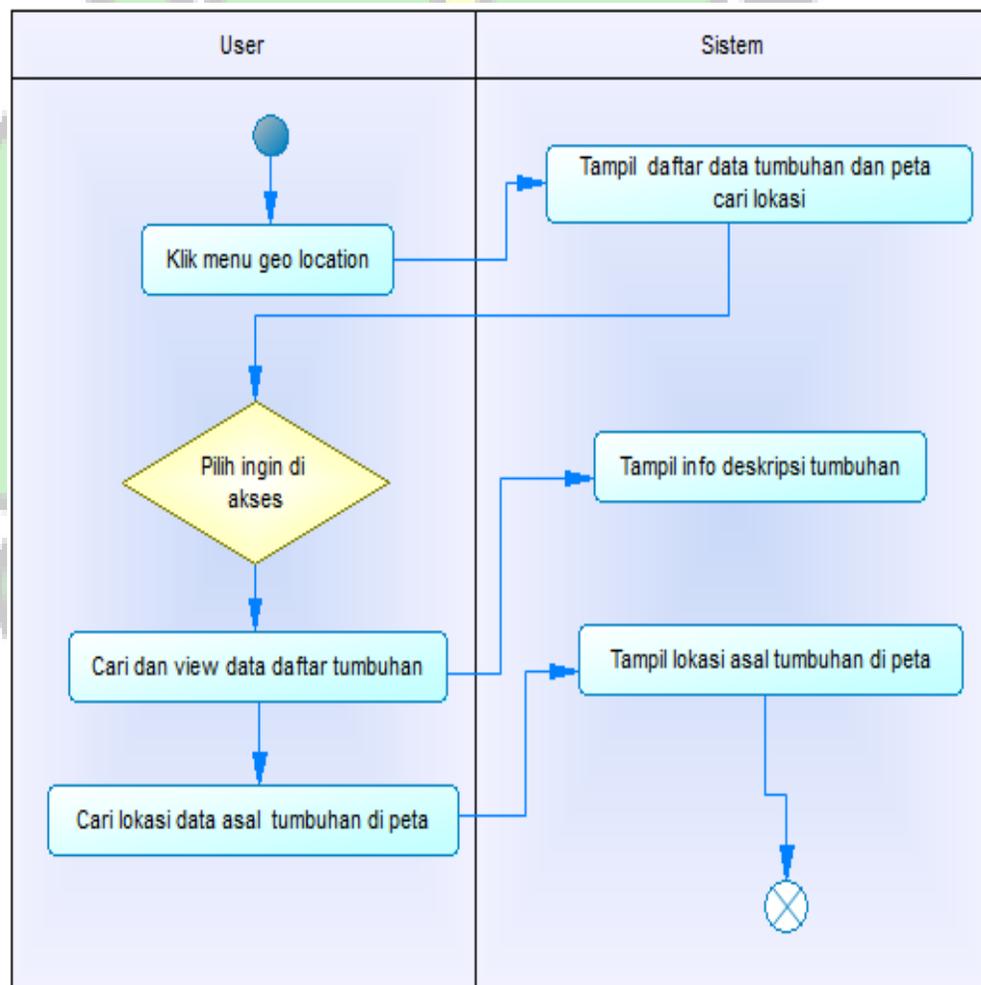


Gambar 4. 2. Use Case Diagram Admin

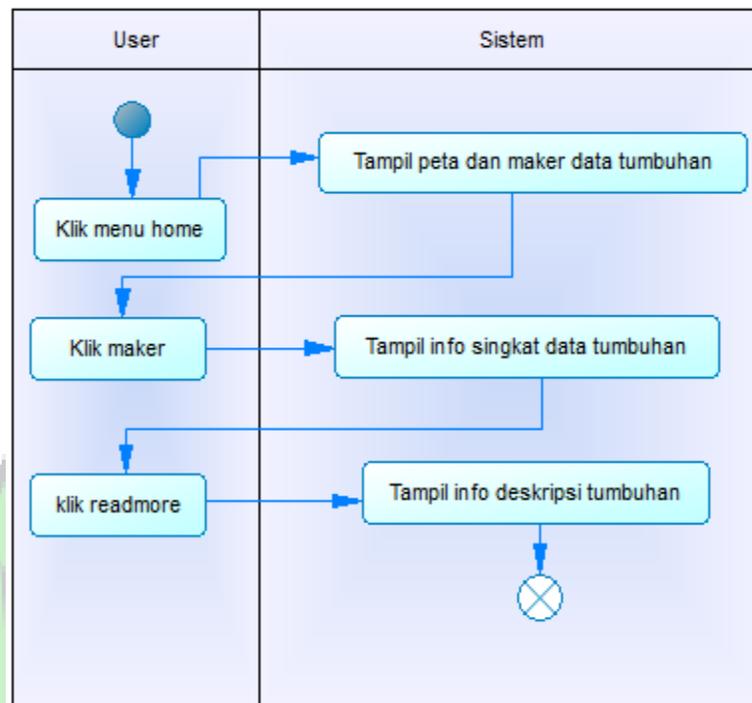
2. Analisis perancangan *Activity Diagram*.

Activity diagram merupakan hasil rancangan berdasarkan pada analisis kebutuhan. Adapun *Activity diagram* perancangan sistem dari penelitian ini terbagi menjadi dua diantaranya; *Activity diagram* user dan admin yang dapat dilihat pada gambar 4.3 sampai 4.13.

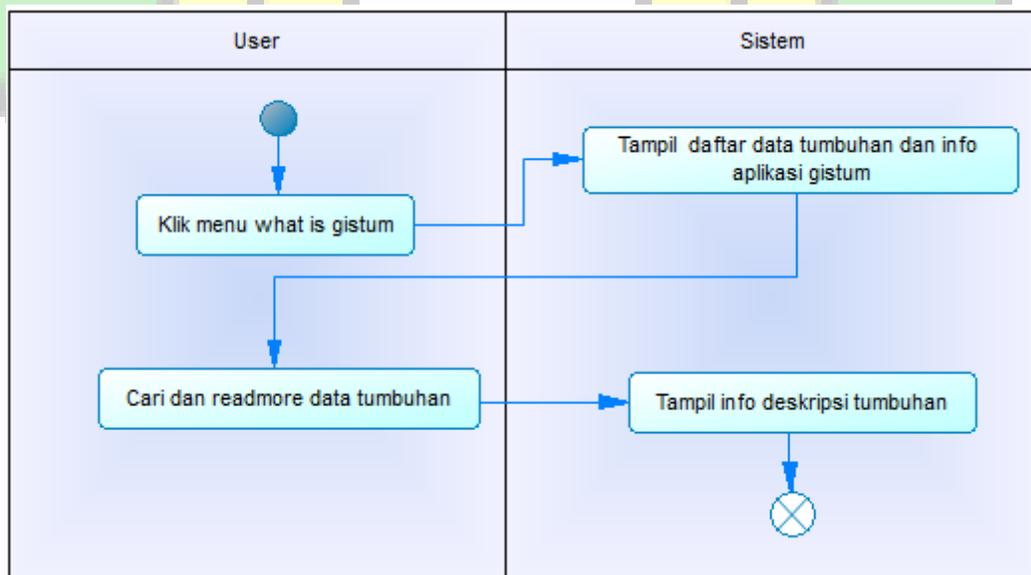
a. *Activity Diagram User*



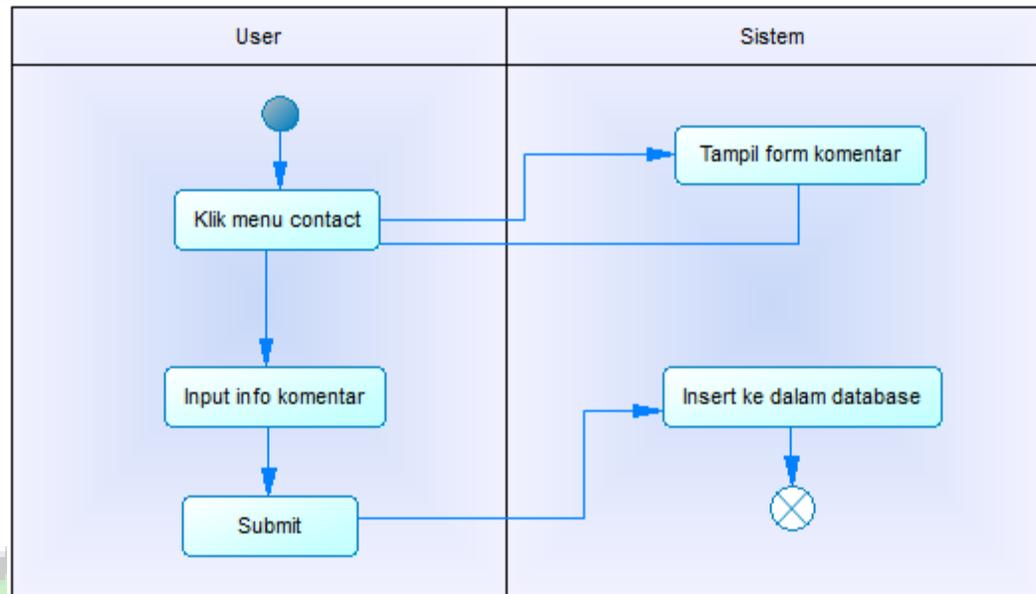
Gambar 4. 3. *Activity Diagram Menu Geo location*



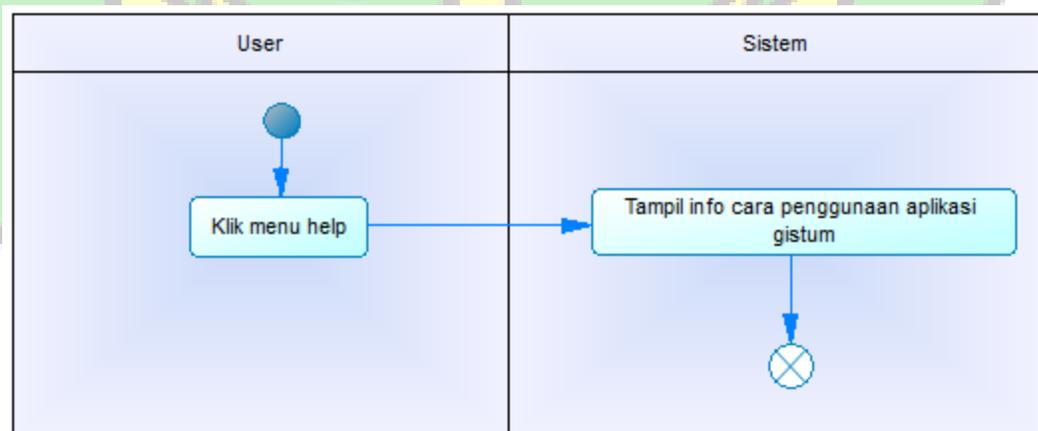
Gambar 4. 4. *Activity Diagram Menu Home*



Gambar 4. 5. *Activity Diagram Menu What is gistum*

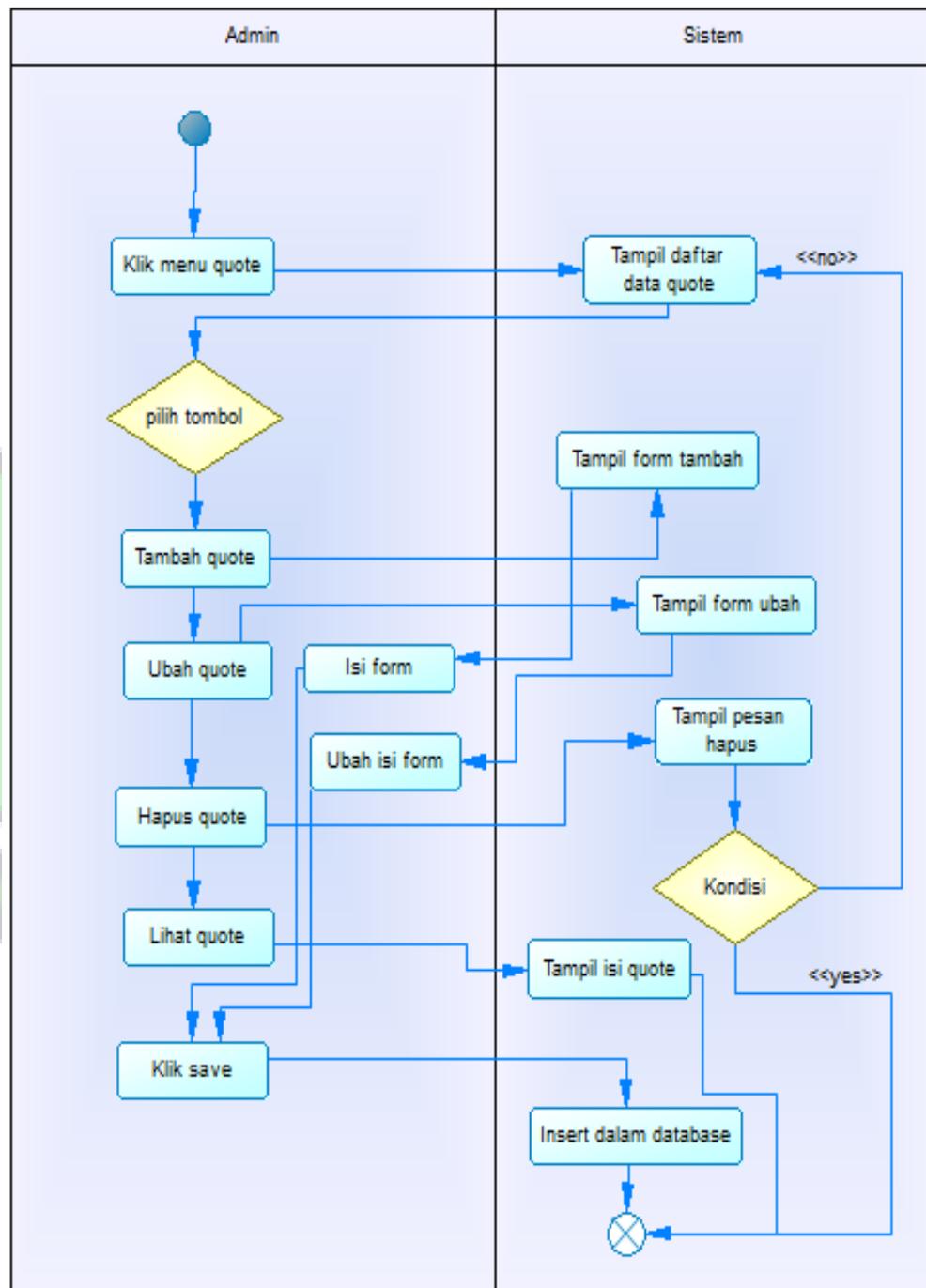


Gambar 4. 6. *Activity Diagram Menu Contact*

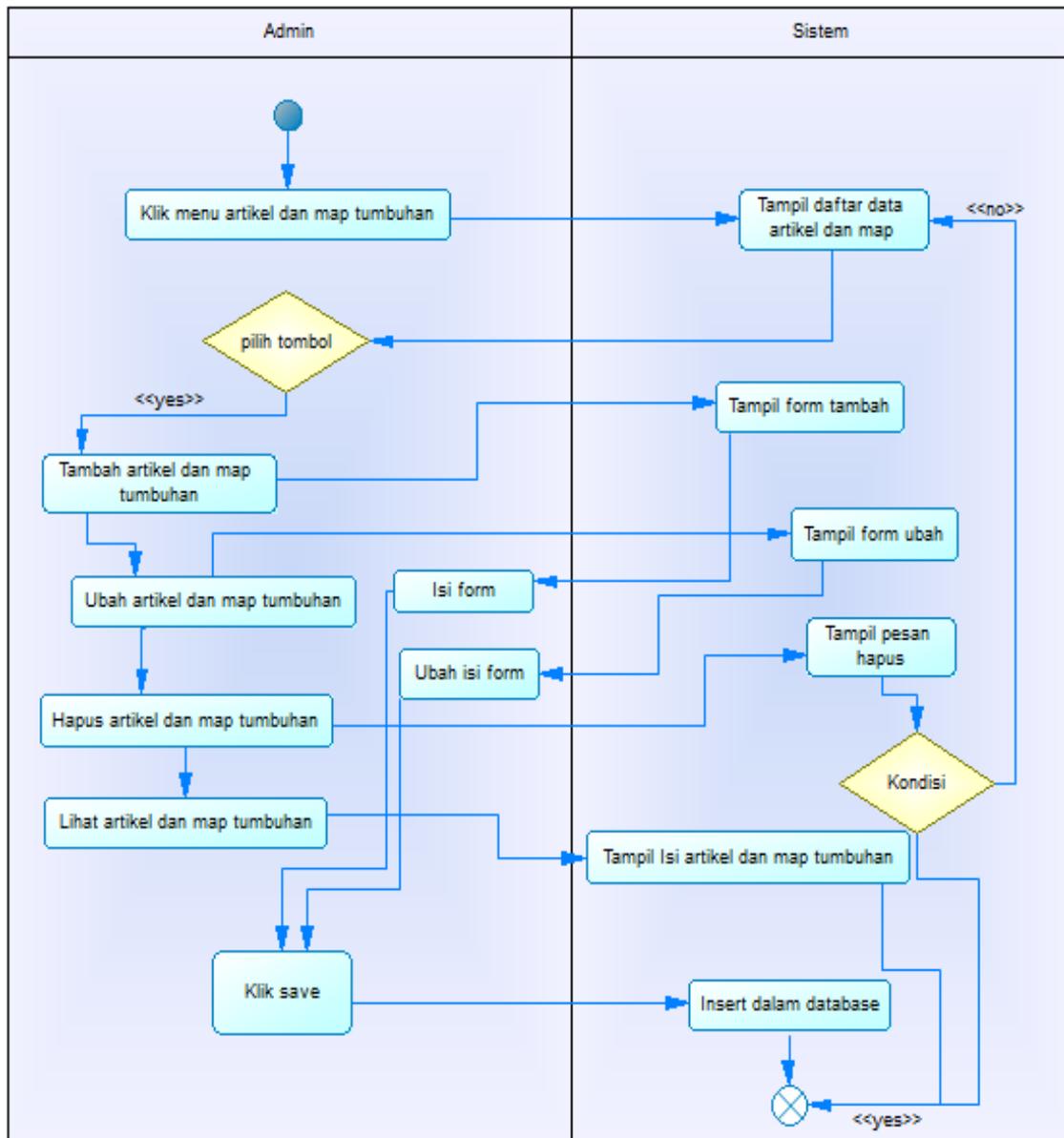


Gambar 4. 7. *Activity Diagram Menu Help*

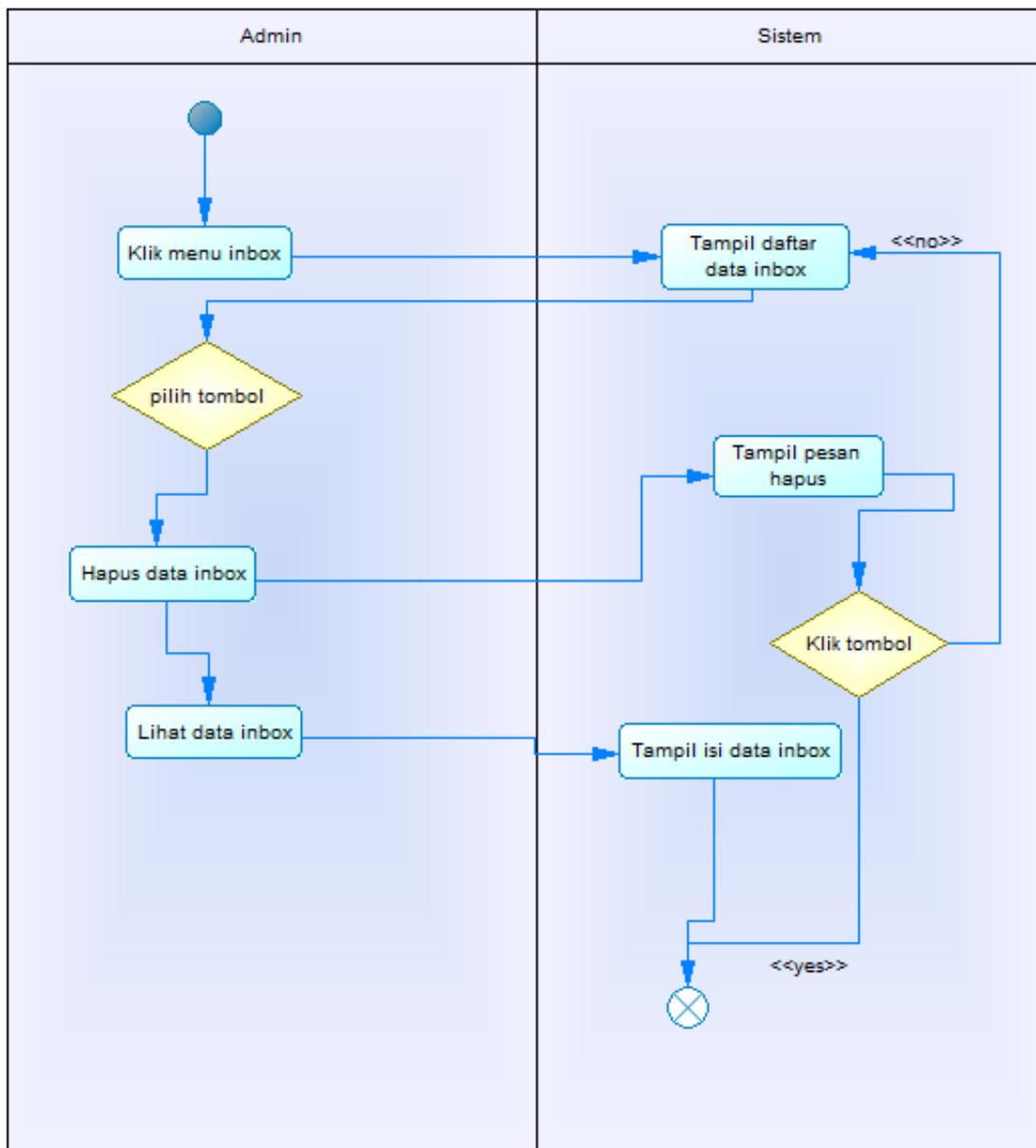
b. *Activity Diagram Admin*



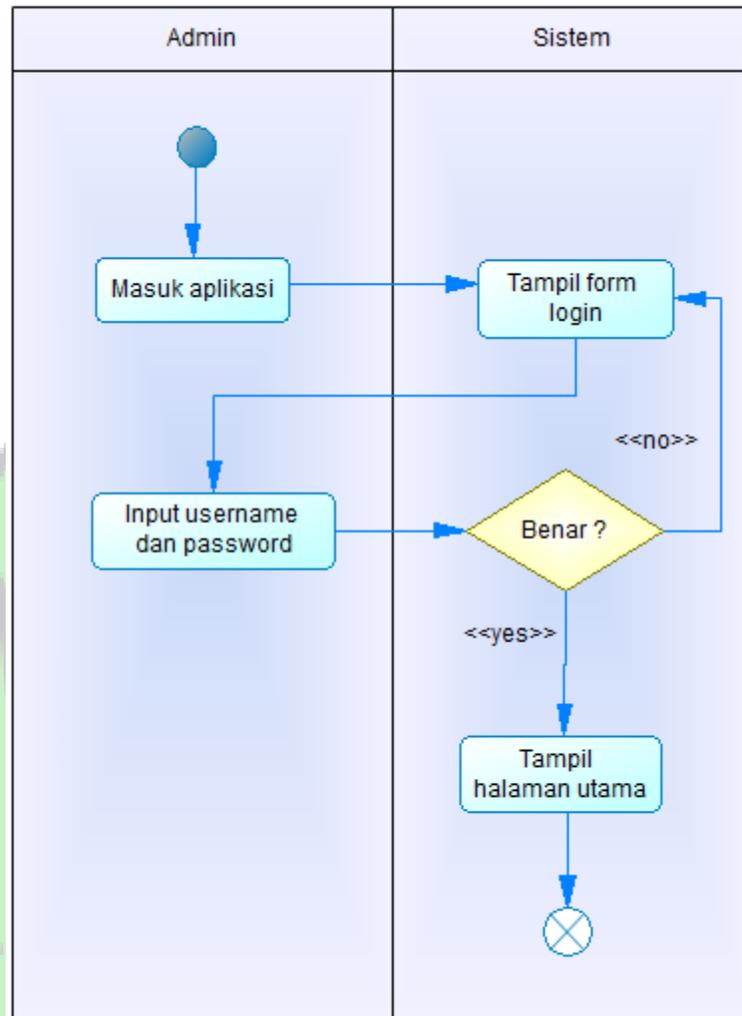
Gambar 4. 8. *Activity Diagram Menu Quote*



Gambar 4. 9. Activity Diagram Menu Artikel dan Map



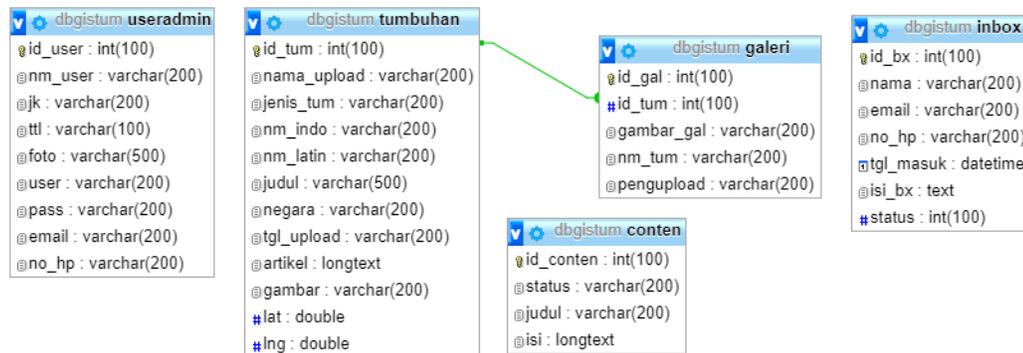
Gambar 4. 11. *Activity Diagram Menu Inbox*



Gambar 4. 13. *Activity Diagram Login*

3. Analisa perancangan *ER Diagram* dan Struktur *Database*.

ER diagram merupakan hasil rancangan berdasarkan pada analisis kebutuhan untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam database yang dirancang. Adapun bentuk *ER Diagram* dalam perancangan sistem dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.14 sampai 4.19.



Gambar 4. 14. ER Diagram Database Gistum

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_user	int(100)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
2	nm_user	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
3	jk	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
4	ttl	varchar(100)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
5	foto	varchar(500)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
6	user	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
7	pass	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
8	email	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
9	no_hp	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya

Gambar 4. 15. Struktur tabel User admin

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_tum	int(100)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
2	nama_upload	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
3	jenis_tum	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
4	nm_indo	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
5	nm_latin	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
6	judul	varchar(500)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
7	negara	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
8	tgl_upload	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
9	artikel	longtext			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
10	gambar	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
11	lat	double			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
12	lng	double			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya

Gambar 4. 16. Struktur tabel Tumbuhan

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_conten	int(100)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
2	status	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
3	judul	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya
4	isi	longtext			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Lainnya

Gambar 4. 17. Struktur tabel *Conten*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_gal	int(100)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
2	id_tum	int(100)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
3	gambar_gal	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
4	nm_tum	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
5	pengupload	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya

Gambar 4. 18. Struktur tabel *Galeri*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Bawaan	Ekstra	Tindakan
1	id_bx	int(100)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
2	nama	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
3	email	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
4	no_hp	varchar(200)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
5	tgl_masuk	datetime			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
6	isi_bx	text			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya
7	status	int(100)			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Kunci Utama Unik Indeks Spasial Lainnya

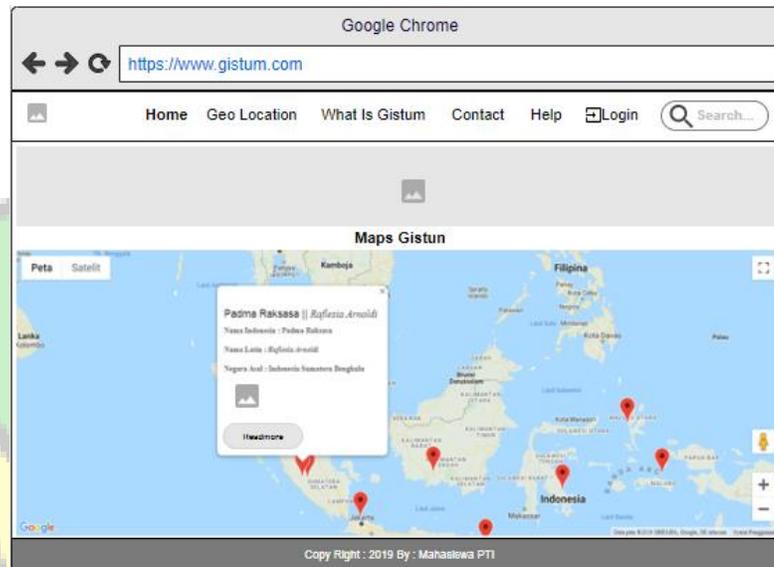
Gambar 4. 19. Struktur tabel *Inbox*

C. Desain Sistem

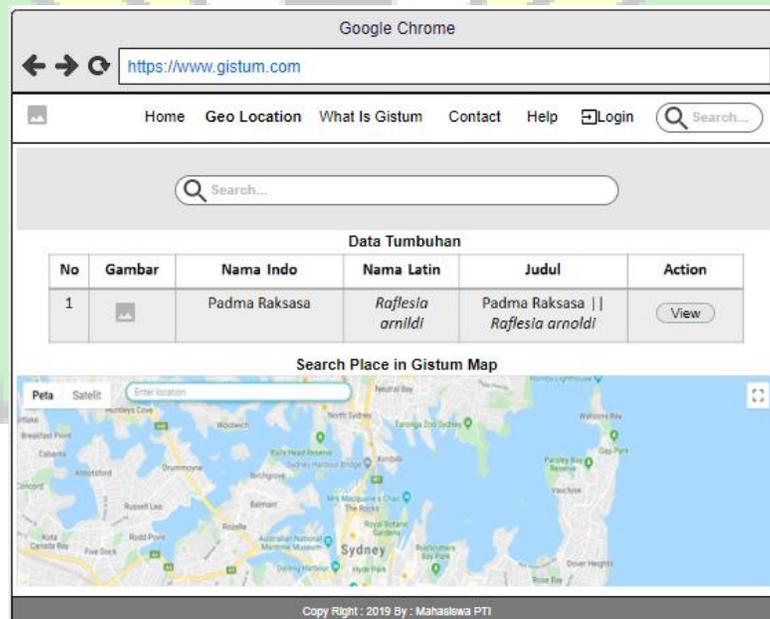
Desing merupakan bentuk pengembangan tahap awal pemodelan arsitektur sistem dari segi tampilan *interface* yang ingin dirancang, bentuk arsitektur *interface* sistem perangkat lunak GISTUM dalam penelitian ini terbagi menjadi dua diantaranya meliputi halaman *user* dan *admin*. Adapun bentuk *interface* tahap awal sistem perangkat lunak GISTUM sebagai berikut:

1. Halaman *User*

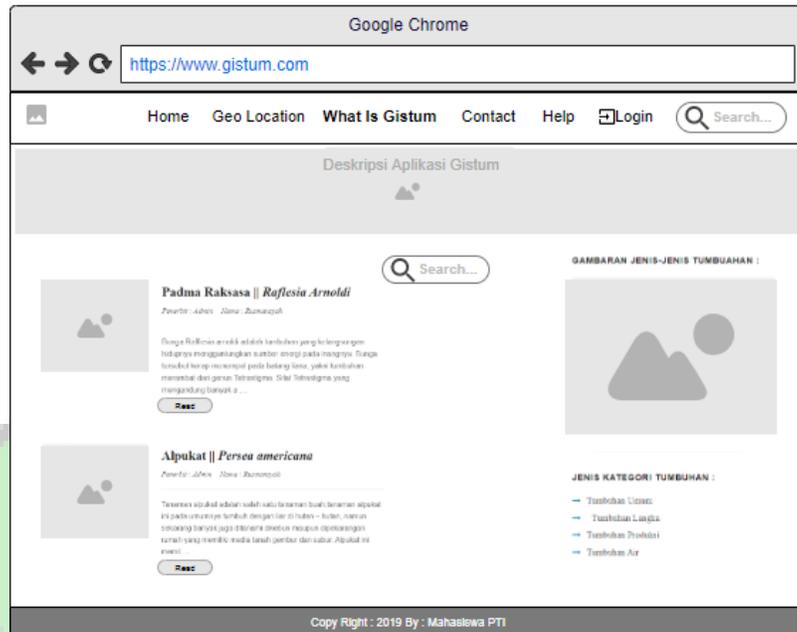
Bentuk halaman arsitektur user tahap awal dari sistem GISTUM dapat dilihat pada gambar 4.20 sampai 4.24.



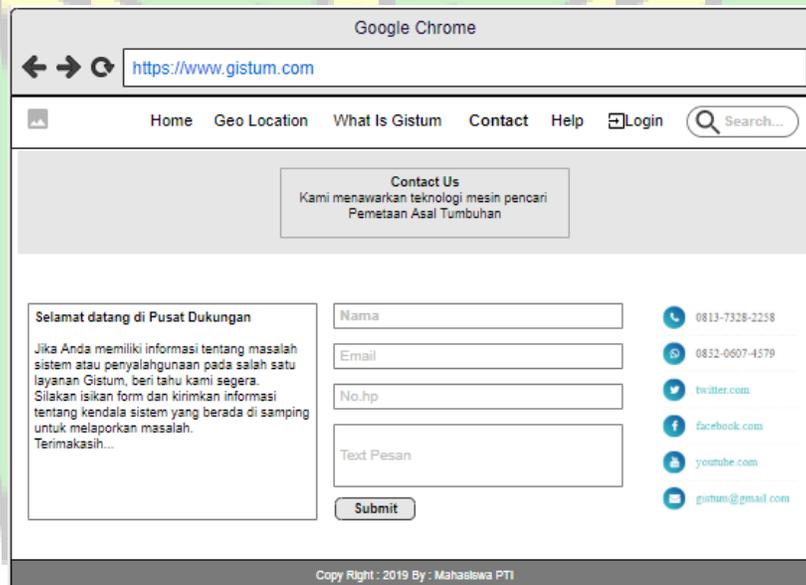
Gambar 4. 20. *Interface* halaman *Home*



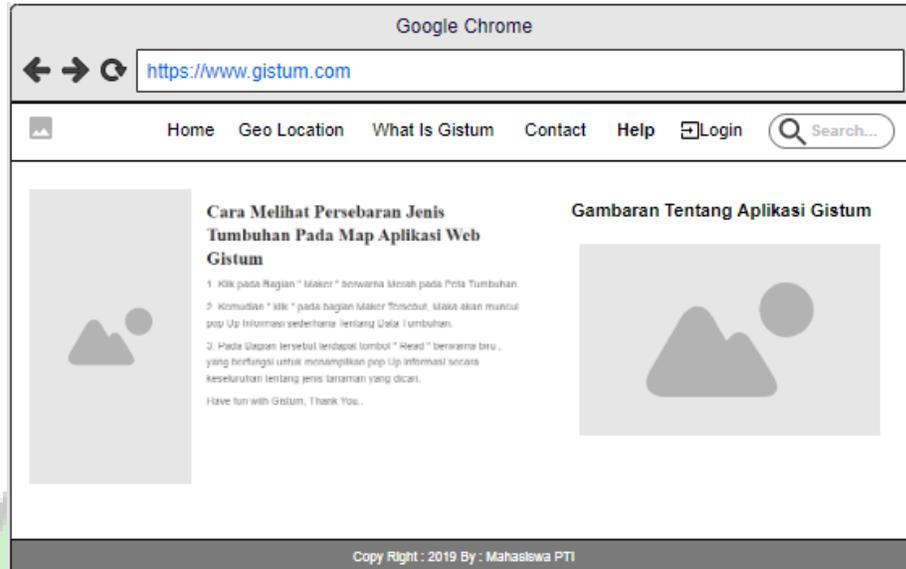
Gambar 4. 21. *Interface* halaman *Geo location*



Gambar 4. 22. Interface halaman *What is Gistum*



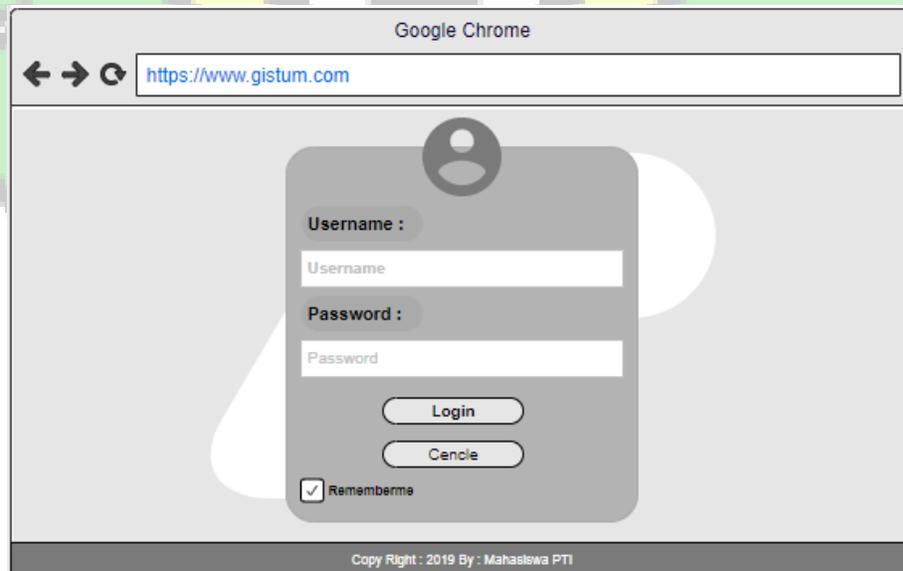
Gambar 4. 23. Interface halaman *Contact*



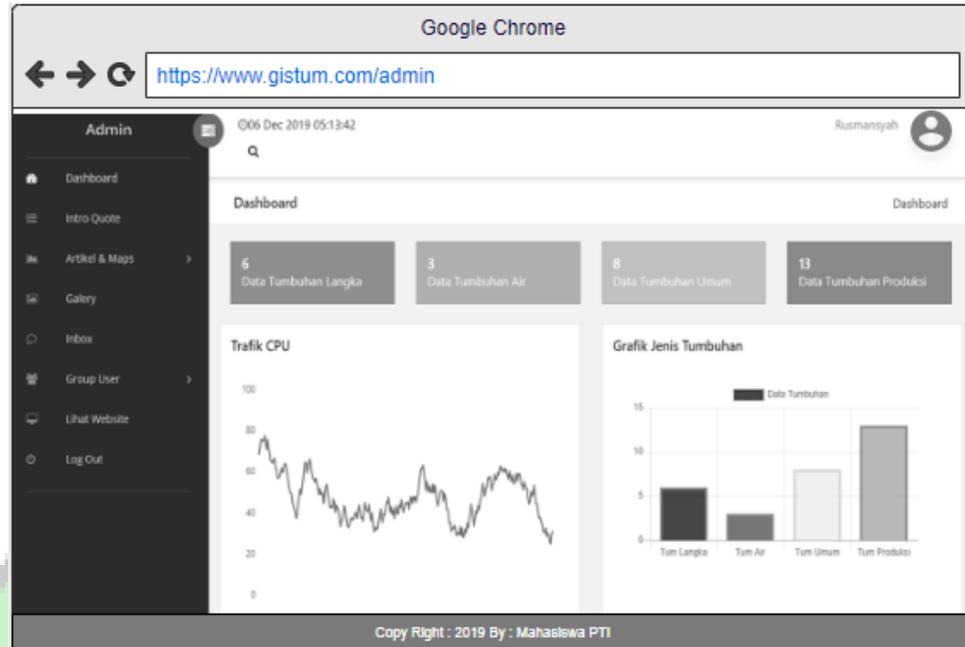
Gambar 4. 24. *Interface* halaman *Help*

2. Halaman *Admin*

Bentuk halaman arsitektur *admin* tahap awal dari sistem GISTUM dapat dilihat pada gambar 4.25 sampai 4.28.



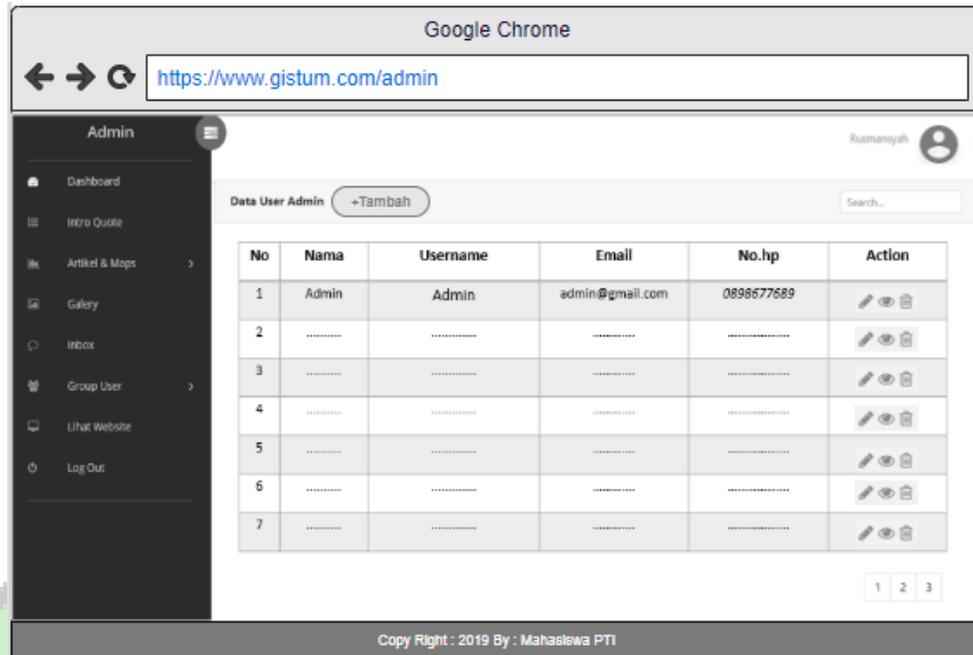
Gambar 4. 25. *Interface* halaman *Login*



Gambar 4. 26. Interface halaman *Dasboard*

No	Gambar	Nama Indo	Nama Latin	Judul	Action
1		Padma Raksasa	<i>Rafflesia arnoldi</i>	Padma Raksasa <i>Rafflesia arnoldi</i>	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Gambar 4. 27. Interface halaman Artikel dan Map Tumbuhan



Gambar 4. 28. *Interface* halaman *User admin*

D. Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan bentuk implementasi proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode bahasa pemrograman yang dapat dibaca oleh mesin, bahasa pemrograman yang digunakan dalam merancang sistem GISTUM diantaranya terdiri dari, HTML, CSS, PHP, Java Script, JQuery, Bootstrap. Disamping itu dalam mengembangkan sistem GISTUM juga memanfaatkan teknologi API Google Maps dan tools aplikasi Xampp sebagai server lokal yang dijalankan pada sistem operasi. Adapun beberapa potongan bentuk source code dalam pengembangan sistem GISTUM dapat dilihat pada gambar 4.29 sampai 4.34.

```

index.php
70 <header class="header site-header">
71 <div class="container">
72 <nav class="navbar navbar-default yamm">
73 <div class="container-fluid">
74 <div class="navbar-header">
75 <button type="button" class="navbar-toggle collapsed" data-toggle="collapse" data-target="
76 #navbar" aria-expanded="false" aria-controls="navbar">
77 <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
78 <span class="icon-bar"></span>
79 <span class="icon-bar"></span>
80 <span class="icon-bar"></span>
81 </button>
82 <a class="navbar-brand" ></a>
83 </div>
84 <div id="navbar" class="navbar-collapse collapse">
85 <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
86 <li class="active"><a href="index.php">Home</a></li>
87 <li><a href="mappinglokasi.php">Geo Location</a></li>
88 <li><a href="blog.php">What Is Gistum ?</a></li>
89 <li><a href="page-contact.php">Contact</a></li>
90 <li><a href="page-help.php">Help</a></li>
91 <li><a class="glyphicon glyphicon-log-in" href=" ../gistum/admin/login.php"> Login</a></li>
92 <li class="lastlink hidden-xs hidden-sm"><a class="btn btn-primary" href="mappinglokasi.php"
93 ><i class="glyphicon glyphicon-search"></i>Search</a></li>
94 </ul>
95 </div><!--/.nav-collapse -->
96 </div><!--/.container-fluid -->
97 </nav><!-- end nav -->
</div><!-- end container -->
</header><!-- end header -->

```

Gambar 4. 29. Source Code Index halaman User

```

crudtum.php
15 $id_tumbuhan = $_POST['id_tumbuhan'];
16 $nama = $_POST['nama'];
17 $jenis = $_POST['jenis'];
18 $indo = $_POST['indo'];
19 $latin = $_POST['latin'];
20 $jud = $_POST['jud'];
21 $neg = $_POST['neg'];
22 $har = $_POST['har'];
23 $tg = $_POST['tg'];
24 $art = $_POST['art'];
25 $lat = $_POST['lat'];
26 $lng = $_POST['lng'];
27
28
29 if($nama!="" && $jenis!="" && $indo!="" && $latin!="" && $jud!="" && $neg!="" && $har!="" && $tg!="" && $art!="" && $lat
!="" && $lng!="") {
30     if (empty($_FILES['tumfile']['name'])) {
31         $img_name = "";
32     } else {
33         $img_name = $_FILES['tumfile']['name'];
34         $image_tmp = $_FILES['tumfile']['tmp_name'];
35     }
36     if($id_tumbuhan == 0 || $id_tumbuhan == "0") {
37         if ($img_name != "") {
38             move_uploaded_file($image_tmp, "../imgtumbuhan/".$img_name);
39         }
40         mysql_query ( "INSERT INTO tumbuhan ('id_tum', 'nama_upload', 'jenis_tum', 'nm_indo', 'nm_latin', 'judul', 'negara'
, 'tgl_upload', 'artikel', 'gambar', 'lat', 'lng') VALUES ('', '$nama', '$jenis', '$indo', '$latin', '$jud', '$neg'
, '$har', '$tg', '$art', '$img_name', '$lat', '$lng')");

```

Gambar 4. 30. Source Code proses Query

```

404
405 // Add multiple markers to map
406 var infowindow = new google.maps.InfoWindow(), marker, i;
407
408 // Place each marker on the map
409 for( i = 0; i < markers.length; i++ ) {
410     var position = new google.maps.LatLng(markers[i][1], markers[i][2]);
411     bounds.extend(position);
412     marker = new google.maps.Marker({
413         position: position,
414         map: map, animation: google.maps.Animation.BOUNCE,
415         title: markers[i][0]
416     });
417
418 // Add info window to marker
419 google.maps.event.addListener(marker, 'click', (function(marker, i) {
420     return function() {
421         infowindow.setContent(infowindowContent[i][0]);
422         infowindow.open(map, marker);
423     }
424 })(marker, i));
425
426 // Center the map to fit all markers on the screen
427 map.fitBounds(bounds);
428 }
429
430 // Set zoom level
431 var boundslistener = google.maps.event.addListener(map, 'bounds_changed', function(
432     event) {
433     this.setZoom(3);

```

Gambar 4. 31. *Source Code* kombinasi peta Google Map

```

419
420 <script src="js/jquery-1.8.3.min.js"></script>
421 <script type="text/javascript">
422 (function($){
423     $(document).ready(function(e){
424
425 // deklarasikan variabel
426     var id_tum = 0;
427     var main = "inc/mapinglokasi/tampillokasi.php";
428     $("#geolok").load(main);
429
430 // ketika inputbox pencarian diisi
431     $('#input:text[name=search]').on('input',function(i){
432         var v_search = $('#input:text[name=search]').val();
433
434         if(v_search!="") {
435             $.post(main, {search: v_search}, function(data) {
436                 // tampilkan data mahasiswa yang sudah di perbaharui
437                 // ke dalam <div id="data-mahasiswa"></div>
438                 $("#geolok").html(data).show();
439             });
440         } else {
441             // ke dalam <div id="data-mahasiswa"></div>
442             $("#geolok").load(main);
443         }
444     });
445
446     $('#halaman').live("click", function(event){
447         // mengambil nilai dari inputbox
448

```

Gambar 4. 32. *Source Code* kombinasi proses *Jquery Ajax*

```

index.php
54 <div class="navbar-header">
55 <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#main-menu" aria-controls=
"main-menu" aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
56 <i class="fa fa-bars"></i>
57 </button>
58 <a class="navbar-brand" href="."></a>
59 <a class="navbar-brand hidden" href="."></a>
60 </div>
61
62
63
64 <div id="main-menu" class="main-menu collapse navbar-collapse">
65 <ul class="nav navbar-nav">
66 <li class="active">
67 <a href="index.php"> <i class="menu-icon fa fa-dashboard"></i>Dashboard </a>
68 </li>
69
70
71 <li class=" " >
72 <a href="quote.php"> <i class="menu-icon fa fa-list-ul"></i> Intro Quote </a>
73 </li>
74
75
76 <li class="menu-item-has-children dropdown" >
77 <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="
false"> <i class="menu-icon fa fa-area-chart"></i>Artikel & Maps</a>
78 <ul class="sub-menu children dropdown-menu">
79 <li><i class="fa fa-list-ul"></i><a href="artikelmaps.php">List Artikel & Maps</a></li>
80 <!-- <li><i class="fa fa-pencil" data-toggle="modal" data-target="#tambah"></i><a href="#">Add
New Post</a></li> -->

```

Gambar 4. 33. Source code halaman *Index Admin*

```

koneksi.php
1 <?php
2 define('DB_NAMA', 'dbgistum'); // sesuaikan dengan nama database anda
3 define('DB_USER', 'root'); // sesuaikan dengan nama pengguna database anda
4 define('DB_PASSWORD', ''); // sesuaikan dengan kata sandi database anda
5 define('DB_HOST', 'localhost'); // ganti jika letak database mysql di komputer lain
6
7 // fungsi untuk melakukan koneksi ke database mysql
8 function koneksi_buka() {
9 mysql_select_db(DB_NAMA,mysql_connect(DB_HOST,DB_USER,DB_PASSWORD)); }
10
11 // fungsi untuk menutup koneksi ke database mysql
12 function koneksi_tutup() {
13 mysql_close(mysql_connect(DB_HOST,DB_USER,DB_PASSWORD)); }
14 ?>
15

```

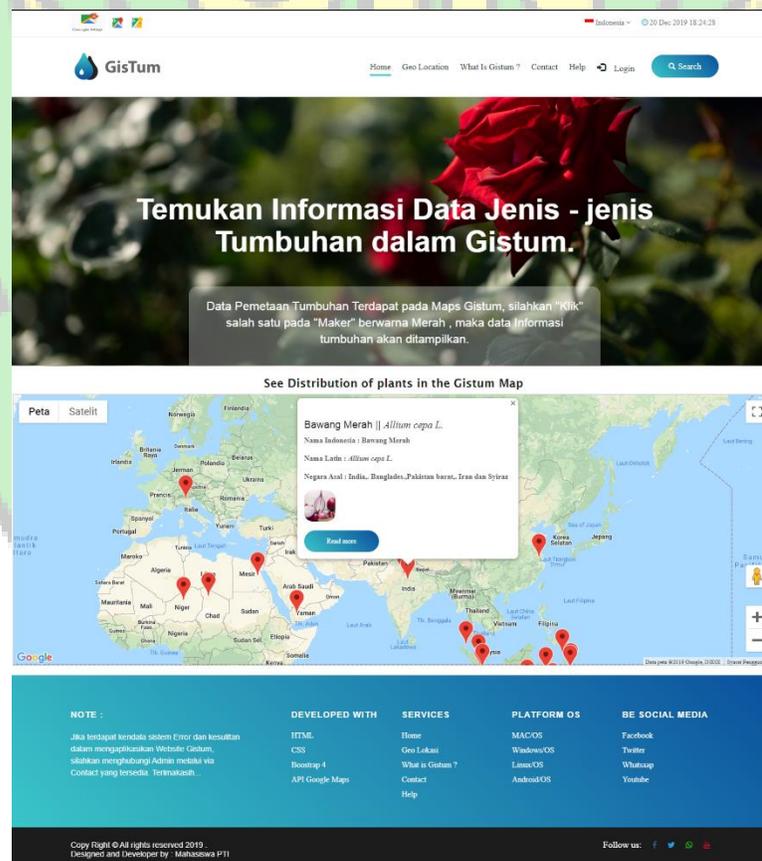
Gambar 4. 34. Source Code koneksi Database

E. Tampilan Sistem

Tampilan sistem merupakan bentuk dari hasil sistem yang telah selesai dikembangkan. Tampilan sistem dalam penelitian ini terdiri dari dua level pengguna diantaranya user dan admin. *User* berfungsi sebagai pengguna secara umum dan *admin* sebagai pengelola sistem secara khusus. Adapun bentuk tampilan sistem GISTUM yang telah diselesaikan sebagai berikut:

1. Tampilan sistem *User*

Bentuk tampilan sistem GISTUM yang telah diselesaikan dapat dilihat pada gambar 4.35 sampai 4.39.



Gambar 4. 35. Sistem Gistum halaman *User Home*

The screenshot displays the Gistum website interface. At the top, there is a navigation bar with the Gistum logo, a search bar, and links for Home, Geo Location, What Is Gistum?, Contact, Help, and Login. The main header features a large image of plants with the text "Lihat Data Tumbuhan dan Geografis letak Lokasi Tumbuhan" and a sub-header "Cari data tumbuhan dan searching lokasi dalam Peta tumbuhan untuk mengidentifikasi lokasi Alamat Negara." Below this is a search input field with the placeholder text "Cari Jenis tumbuhan berdasarkan keyword nama tumbuhan...".

The "Data Tumbuhan" section contains a table with the following data:

No	Nama Indonesia	Nama Latin	Jenis Tumbuhan	Alamat Negara	Gambar	Action
1	Padma Raksasa	<i>Raflesia Arnoldi</i>	Langka	Indonesia Sumatera Bengkulu		View
2	Kamboja Jepang	<i>Adiantum obatum</i>	Umum	Jazirah Arab kota Yaman daerah Aden dan Afrika		View
3	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Umum	Meksiko dan Amerika Tengah		View

Below the table is a pagination control showing "1", "2", and "3", with "1" selected.

The "Search Place in Gistum Map" section features a Google Map of Sydney, Australia, with a search bar and various map controls. The map shows various locations marked with green pins, including Sydney Harbour Bridge, The Rocks, and Bondi Beach.

The footer contains a "NOTE" section with contact information, a "DEVELOPED WITH" section listing technologies like HTML, CSS, Bootstrap 4, and API Google Maps, a "SERVICES" section listing Home, Geo Lokasi, What is Gistum?, Contact, and Help, a "PLATFORM OS" section listing MAC/OS, Windows/OS, Linux/OS, and Android/OS, and a "BE SOCIAL MEDIA" section with links to Facebook, Twitter, Whatsapp, and Youtube. The footer also includes a copyright notice: "Copy Right © All rights reserved 2019. Designed and Developer by : Mahasiswa PT1" and social media icons for Facebook, Twitter, and Instagram.

Gambar 4. 36. Sistem Gistum halaman *What is Gistum*

GisTum Home Geo Location What Is Gistum ? Contact Help Login Search

Tentang Gistum dan Artikel

Geografis Informasi Sistem Tumbuhan (GISTUM) merupakan sistem aplikasi berbasis web yang dikembangkan dengan teknologi API Google maps peta digital, dimana sistem tersebut memberikan layanan informasi pada kajian cabang ilmu Biologi Botani. Sistem aplikasi ini berfungsi dalam mengidentifikasi informasi persebaran pemetaan tentang jenis-jenis tumbuhan yang ada, beserta daerah - daerah tempat persebaran tumbuhan.

Have fun with Gistum, Thank You...

Search...



Padma Raksasa || *Rafflesia Arnoldi*

Penerbit : Admin Nama : Rusmansyah

Bunga Rafflesia arnoldi adalah tumbuhan yang kelangsungan hidupnya menggantungkan sumber energi pada inangnya. Bunga tersebut kerap menempel pada batang liana, yakni tumbuhan merambat dari genus Tetrastigma. Sifat Tetrastigma yang mengandung banyak a

Read more



Kamboja Jepang || *Adenium obesium*

Penerbit : Admin Nama : Rusmansyah

Kamboja Jepang (*Adenium obesium*) adalah genus tanaman berbunga keluarga Apocynum, Apocynaceae. Pertama kali dideskripsikan sebagai genus pada tahun 1819. *Adenium obesium* merupakan tumbuhan asli dari Jazirah Arab kota Yaman pada daerah Aden dan Afrika

Read more

GAMBARAN JENIS-JENIS TUMBUAHAN :



JENIS KATEGORI TUMBUHAN :

- Tumbuhan Umum
- Tumbuhan Langka
- Tumbuhan Produksi
- Tumbuhan Air

NOTE :

Jika terdapat kendala atau sistem Error serta kesulitan dalam mengaplikasikan Website Gistum, silahkan menghubungi Admin melalui via Contact yang tersedia. Terimakasih...

DEVELOPED WITH

- HTML
- CSS
- Bootstrap 4
- API Google Maps

SERVICES

- Home
- Geo Lokasi
- What is Gistum ?
- Contact
- Help

PLATFORM OS

- MAC/OS
- Windows/OS
- Linux/OS
- Android/OS

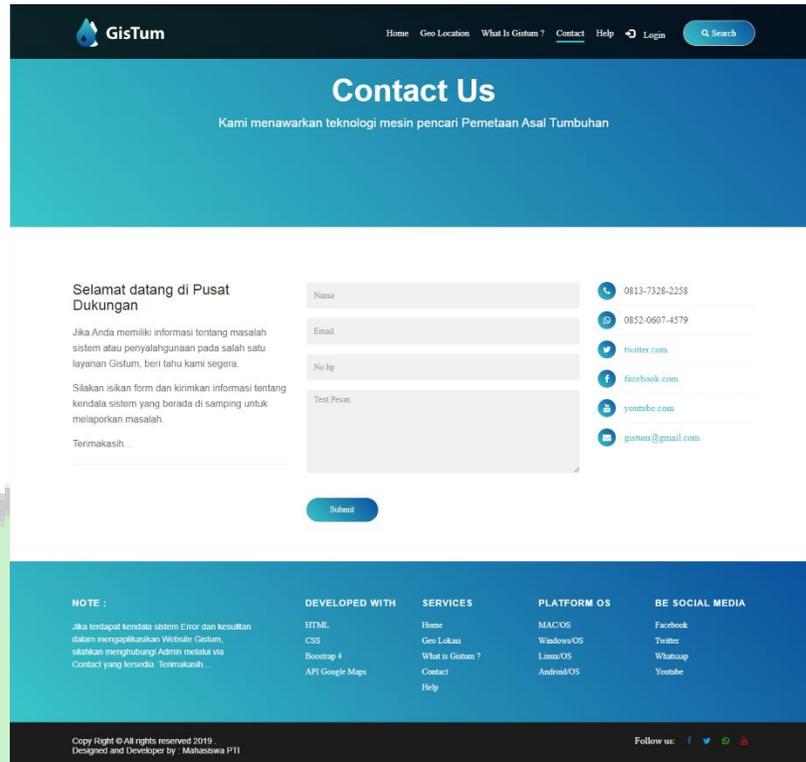
BE SOCIAL MEDIA

- Facebook
- Twitter
- Whatsapp
- Youtube

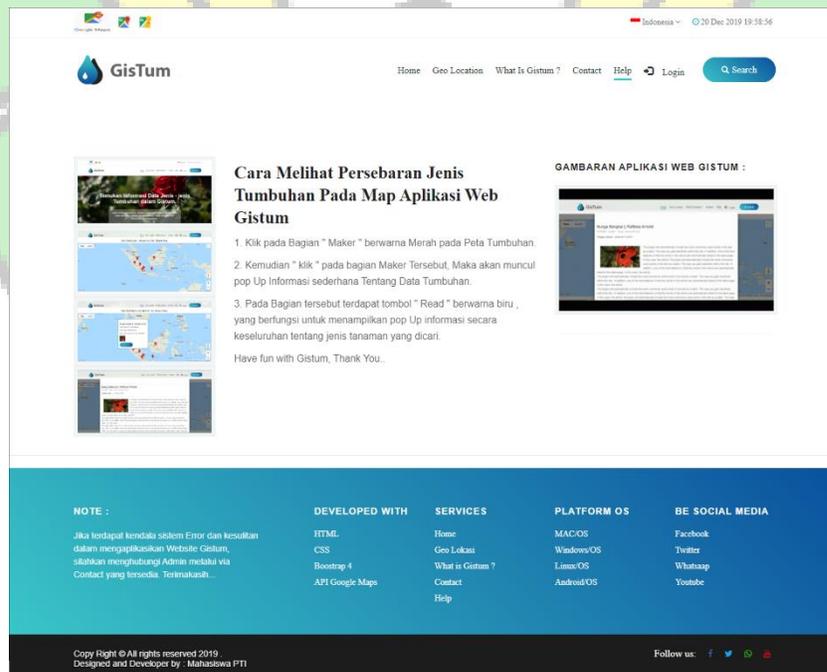
Copy Right © All rights reserved 2019.
Designed and Developer by : Mahasiswa PTI

Follow us: [f](#) [t](#) [w](#) [y](#)

Gambar 4. 37. Sistem Gistum halaman *What is Gistum*



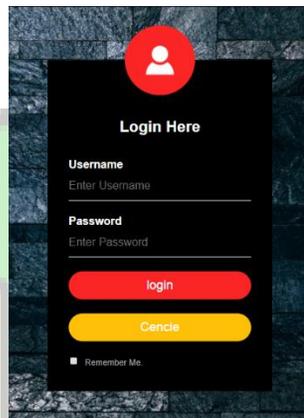
Gambar 4. 38. Sistem Gistum halaman *Contact*



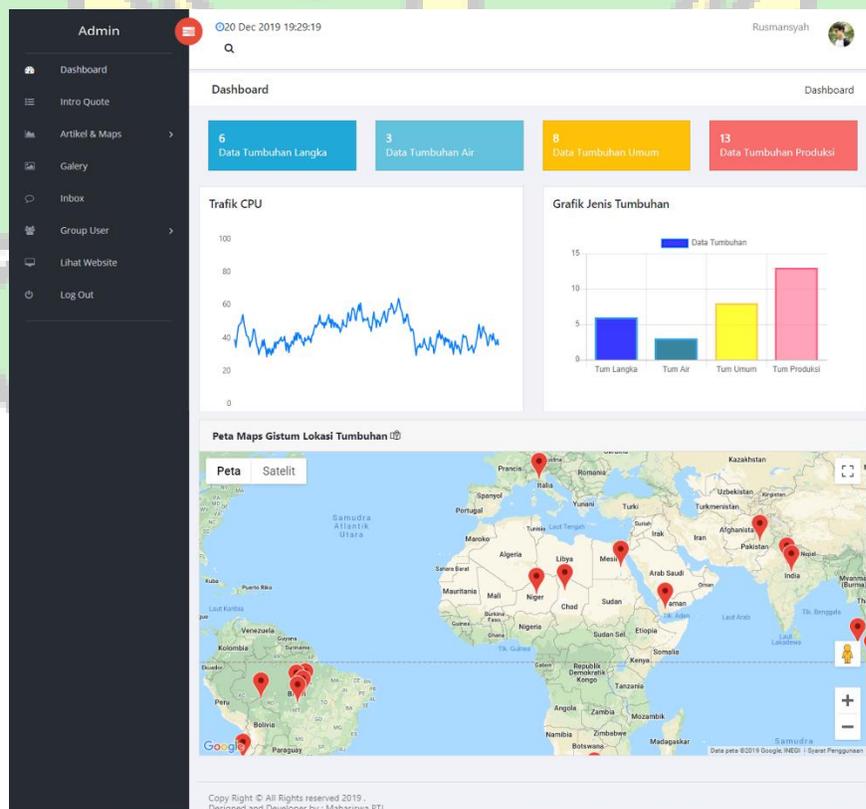
Gambar 4. 39. Sistem Gistum halaman *Help*

2. Tampilan sistem *Admin*

Bentuk tampilan sistem GISTUM yang telah diselesaikan dapat dilihat pada gambar 4.40 sampai 4.43.



Gambar 4. 40. Sistem Gistum halaman *Login*



Gambar 4. 41. Sistem Gistum halaman *Dashboard*

Admin 20 Dec 2019 19:34:55 Rusmansyah

Dashboard / Artikel & Maps

List Data Artikel & Maps [+ Tambah](#)

No	Gambar	Nama Indonesia	Nama Latin	Judul Artikel	Alamat Negara	Action
1		Padma Raksasa	<i>Rafflesia Arnoldi</i>	Padma Raksasa Rafflesia Arnoldi	Indonesia Sumatera Bengkulu	
2		Kamboja Jepang	<i>Adenium obesum</i>	Kamboja Jepang Adenium obesum	Jazirah Arab kota Yaman daerah Aden dan Afrika	
3		Alpukat	<i>Persea americana</i>	Alpukat Persea americana	Meksiko dan Amerika Tengah	
4		Nanas	<i>Ananas comosus</i>	Nanas Ananas comosus	Amerika Selatan tepatnya di Brasil	

1 2 3

Copy Right © All Rights reserved 2019 .
Designed and Developer by : Mahasiswa PTI

Gambar 4. 42. Sistem Gistum halaman Artikel dan Map

Admin 20 Dec 2019 19:43:18 Rusmansyah

Dashboard / Inbox Message

Inbox Message

Data Inbox Message

No	Nama Pengirim	Email	No Hp	Tanggal Masuk	Action
1	Rusmansyah	rusmansyah19996@gmail.com	081373282258	2019-11-21 16:31:26	
2	Ibu Mira Maisura	mira.maisura@gmail.com	082370203577	2019-11-21 16:33:49	
3	raffid sidqei	raffidthehacker.com@gmail.com	08527788978	2019-12-10 12:00:38	
4	mawar	wawar@	0843364647	2019-12-12 14:38:51	

1

Copy Right © All Rights reserved 2019 .
Designed and Developer by : Mahasiswa PTI

Gambar 4. 43. Sistem Gistum halaman Inbox

F. Testing Sistem

Testing sistem merupakan tahap dilakukannya pengujian yang berfungsi untuk menemukan kelemahan dan kekurangan perangkat lunak yang telah dikembangkan agar dapat diperbaiki kembali oleh pengembang. Disamping itu pengujian sistem juga memberikan hasil kualitas kelayakan perangkat lunak yang telah dikembangkan agar dapat diimplementasikan menjadi produk masal. Dalam penelitian ini, pengujian sistem perangkat lunak yang dilakukan meliputi uji ahli media dan materi dengan tujuan memberikan keputusan kelayakan sistem perangkat lunak GISTUM agar dapat diimplementasikan secara masal. Adapun penguji dari sistem yang telah dikembangkan yaitu bapak Khairan, Ar.Kom selaku penguji ahli media dan bapak Hendri Ahmadian, M.I.M serta bapak Mulyadi, M.Pd selaku penguji ahli materi. Para penguji tersebut merupakan seorang dosen perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Hasil uji media dan materi dari sistem perangkat lunak GISTUM sebagai berikut:

1. Uji Media

Hasil uji media dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Uji Media

No	Aspek penilaian	Skor
1	Desain tampilan interface aplikasi GISTUM	90
2	Responsive aplikasi GISTUM	90
3	Fungsi dan aksi tombol pada fitur menu aplikasi GISTUM	90
4	Mapping Peta aplikasi GISTUM berjalan dengan baik	90
5	Kemudahan dalam mengoperasikan aplikasi GISTUM	90
Total		90

Keterangan Skor Jawaban:

86 – 100 = Sangat Baik (SB)

76 – 85 = Baik (B)

61 – 75 = Cukup (C)

10 – 60 = Kurang (K)

Kesimpulan,

Aplikasi GISTUM ini dinyatakan :

- Jika total skor nilainya 70 – 100 maka, Layak digunakan.
- Jika total skor nilainya 10 – 69 maka, Tidak Layak digunakan.

Hasil dari uji ahli media menunjukkan bahwa sistem perangkat lunak GISTUM layak digunakan.

2. Uji Materi

Hasil uji materi dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2. Uji Materi

No	Aspek penilaian	Skor	
		Penguji I	Penguji II
1	Kejelasan isi materi aplikasi GISTUM	90	86
2	Kejelasan tulisan materi aplikasi GISTUM	90	90
3	Kelengkapan materi klasifikasi tumbuhan aplikasi GISTUM	90	80
4	Kecocokan gambar tumbuhan dengan isi materi aplikasi GISTUM	90	90
5	Kejelasan sumber dari isi materi tumbuhan aplikasi GISTUM	90	88
Total		90	86,8
Hasil Akhir		88,4	

Keterangan Skor Jawaban:

86 – 100 = Sangat Baik (SB)

76 – 85 = Baik (B)

61 – 75 = Cukup (C)

10 – 60 = Kurang (K)

Kesimpulan,

Aplikasi GISTUM ini dinyatakan :

- Jika total skor nilainya 70 – 100 maka, Layak digunakan.
- Jika total skor nilainya 10 – 69 maka, Tidak Layak digunakan.

Hasil dari uji ahli materi menunjukkan bahwa sistem perangkat lunak GISTUM layak digunakan.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh para ahli, hasil keseluruhan poin skor yang didapatkan yaitu, uji media bernilai 90 dan uji materi 88,4 yang artinya, sistem perangkat lunak GISTUM yang telah dikembangkan dalam penelitian ini layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

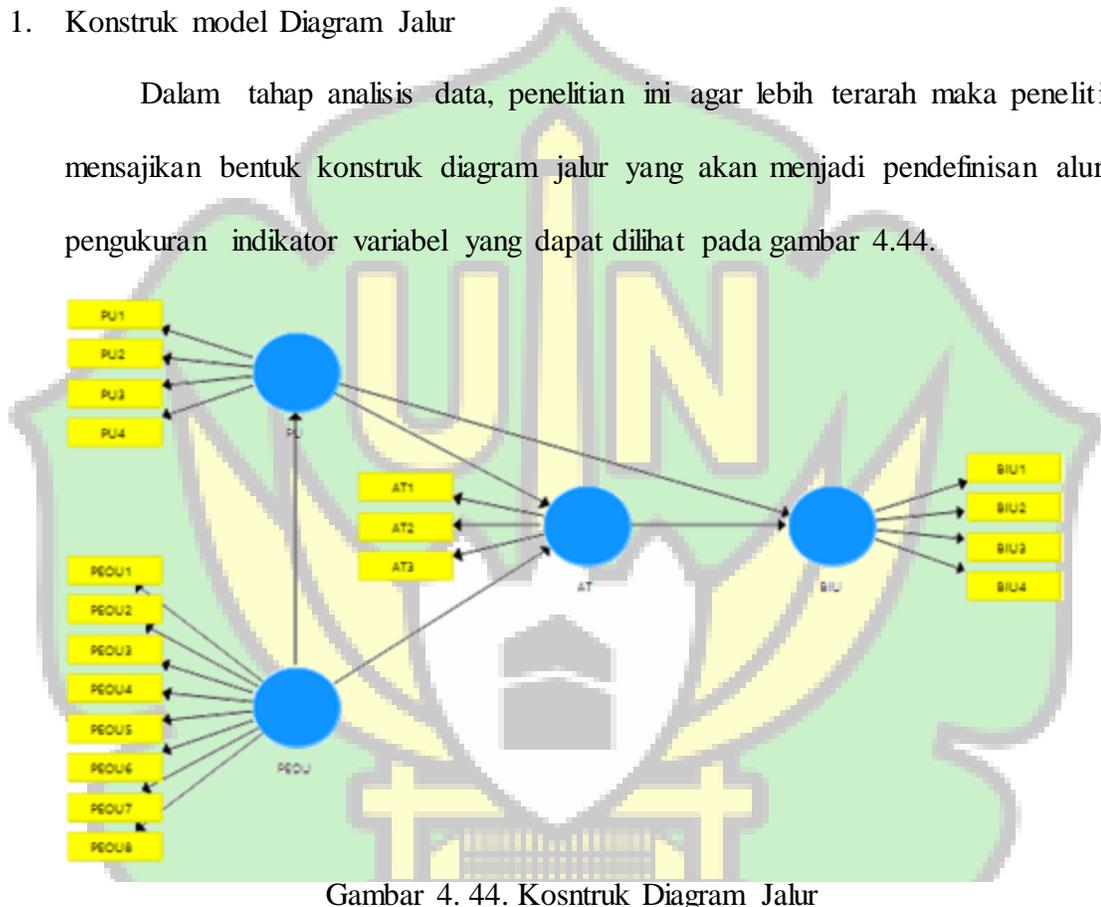
G. Analisis Data

Dalam penelitian ini, bentuk analisis data menggunakan aplikasi Smart PLS 3.2.8, dengan menggunakan pendekatan *Partial Least Square* (PLS). Tujuan PLS untuk membantu peneliti dalam mengetahui tujuan prediksi. Model formalnya

mendefinisikan variabel laten dari indikator-indikatornya. Adapun pengujian nya meliputi *inner model* dan *outher model*. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

1. Konstruk model Diagram Jalur

Dalam tahap analisis data, penelitian ini agar lebih terarah maka peneliti menyajikan bentuk konstruk diagram jalur yang akan menjadi pendefinisian alur pengukuran indikator variabel yang dapat dilihat pada gambar 4.44.



Gambar 4. 44. Kosntruk Diagram Jalur

Adapun penjelasan keterangan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3. Keterangan Kosntruk Diagram Jalur

No	Nama Variabel	Simbol	Indikator
1	<i>Perceived ease of use</i> (Persepsi kemudahan penggunaan).	PEOU1 PEOU2	1. Mudah dipelajari 2. Mudah dimengerti

		PEOU3	3. Mudah digunakan
		PEOU4	4. Cocok digunakan
		PEOU5	5. Rumit dipelajari
		PEOU6	6. Sulit dimengerti
		PEOU7	7. Sulit digunakan
		PEOU8	8. Tidak cocok digunakan
2	<i>Perceived usefulness</i> (Persepsi manfaat kegunaan sejauh mana seseorang percaya menggunakan suatu teknologi dapat meningkatkan pekerjaan).	PU1	1. Mempermudah pekerjaan
		PU2	2. Meningkatkan efektivitas
		PU3	3. Meningkatkan Produktivitas
		PU4	4. Berguna
3	<i>Attitude towards using</i> (Sikap terhadap penggunaan).	AT1	1. Menyukai penggunaan aplikasi
		AT2	2. Nyaman menggunakan aplikasi
		AT3	3. Tidak bosan menggunakan
4	<i>Behavioral intention to use</i> (Niat perilaku untuk menggunakan).	BIU1	1. Keinginan menggunakan aplikasi
		BIU2	2. Niat menggunakan
		BIU3	3. Akan terus menggunakan
		BIU4	4. Menyarankan

2. Outer Model

Dalam penelitian ini, *outer model* yang diukur yaitu dengan *Convergent validity*, *Discriminant validity*, dan *Composite reliability* yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Convergent validity

Convergent validity merupakan model pengukuran dengan refleksi indikator dinilai berdasarkan korelasi antara item skor dengan *construct score* yang dihitung dengan smart PLS. Ukuran refleksi individual dikatakan tinggi jika berkorelasi lebih dari 0,7 dengan konstruk yang ingin diukur. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. 4. Hasil pengujian *Outer Loading*

Variabel	Indikator	Uji1	Uji2	uji3	uji4	uji5	uji6	uji7
<i>Attitude towards using</i>	AT1	0,855	0,855	0,855	0,850	0,8508	0,8533	0,8534
	AT2	0,842	0,842	0,844	0,846	0,8433	0,8430	0,8426
	AT3	0,749	0,748	0,747	0,751	0,7530	0,7502	0,7505
<i>Behavioral intention to use</i>	BIU1	0,613	0,613	0,613	0,616	0,6162	0,6161	-
	BIU2	0,887	0,887	0,887	0,887	0,8873	0,8873	0,8983
	BIU3	0,875	0,875	0,875	0,876	0,8763	0,8762	0,9023
	BIU4	0,745	0,745	0,745	0,749	0,7494	0,7494	0,7900
<i>Perceived ease of use</i>	PEOU1	0,629	0,634	0,634	0,642	0,6829	0,7068	0,7072
	PEOU2	0,666	0,674	0,678	0,679	0,7020	0,7047	0,7049
	PEOU3	0,638	0,667	0,687	0,690	0,7108	0,7304	0,7301
	PEOU4	0,724	0,746	0,768	0,770	0,777	0,777	0,8002
	PEOU5	0,616	0,557	-	-	-	-	-
	PEOU6	0,477	-	-	-	-	-	-
	PEOU7	0,729	0,702	0,699	0,662	0,6008	-	-
	PEOU8	0,607	0,610	0,610	0,598	-	-	-
<i>Perceived usefulness</i>	PU1	0,741	0,741	0,743	0,799	0,7977	0,7992	0,7952
	PU2	0,836	0,836	0,838	0,905	0,9050	0,9053	0,9045
	PU3	0,854	0,854	0,854	0,859	0,8607	0,8593	0,8630
	PU4	0,605	0,604	0,602	-	-	-	-

Keterangan: warna merah bold = Tidak valid

Hasil pengolahan dengan menggunakan SmartPLS, peneliti melakukan pengujian mulai dari uji 1, uji 2, uji 3, uji 4, uji 5, uji 6 dan uji 7. Dapat dilihat pada Tabel 4.4, semua indikator mempunyai muatan (*loading*) yang lebih besar dari 0,7. Namun, dari tabel uji 1 sampai 6 terdapat nilai muatan (*loading*) yang kurang dari 0,7 yaitu terdapat pada item BIU1, PEOU4 – PEOU8 dan PU4. Nilai item yang kurang dari 0,7 harus dihapus karena mengandung nilai tidak valid. Berikut ini hasil estimasi uji ulang dengan *outer loading* bernilai valid yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5. Nilai *Outer Loading* bernilai Valid

Variabel	Indikator	Outer Loading > 0,7	Validitas
<i>Attitude towards using</i>	AT1	0,8534	Valid
	AT2	0,8426	Valid
	AT3	0,7505	Valid
<i>Behavioral intention to use</i>	BIU2	0,8983	Valid
	BIU3	0,9023	Valid
	BIU4	0,7900	Valid
<i>Perceived ease of use</i>	PEOU1	0,7072	Valid
	PEOU2	0,7049	Valid
	PEOU3	0,7301	Valid
	PEOU4	0,8002	Valid
<i>Perceived usefulness</i>	PU1	0,7952	Valid
	PU2	0,9045	Valid
	PU3	0,8630	Valid

b. *Discriminant validity*

Discriminant validity dilakukan untuk memastikan bahwa setiap konsep dari masing variabel laten berbeda dengan variabel lainnya. Model mempunyai *discriminant validity* yang baik jika setiap nilai loading dari setiap indikator dari sebuah variabel laten memiliki nilai loading yang paling besar dengan nilai loading lain terhadap variabel laten lainnya. Hasil pengujian *discriminant validity* yang diperoleh dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4. 6. Nilai *Discriminant Validity* (*Cross Loading*)

Indikator	Attitude towards using	Behavioral intention to use	Perceived ease of use	Perceived usefulness
AT1	0,8534	-	-	-
AT2	0,8426	-	-	-
AT3	0,7505	-	-	-
BIU1	-	-	-	-
BIU2	-	0,8983	-	-
BIU3	-	0,9023	-	-
BIU4	-	0,7900	-	-
PEOU1	-	-	0,7072	-
PEOU2	-	-	0,7049	-
PEOU3	-	-	0,7301	-
PEOU4	-	-	0,8002	-
PEOU5	-	-	-	-
PEOU6	-	-	-	-
PEOU7	-	-	-	-

PEOU8	-	-	-	-
PU1	-	-	-	0,7952
PU2	-	-	-	0,9045
PU3	-	-	-	0,8593
PU4	-	-	-	-

Keterangan: Baris item indikator yang diberi tanda bold dan warna abu-abu.

Dilakukan pembuangan karena mengandung nilai tidak valid.

Dapat dilihat bahwa beberapa nilai *loading factor* untuk setiap indikator dari masing-masing variabel laten memiliki nilai yang paling besar. Hal ini berarti bahwa setiap variabel laten memiliki *discriminant validity* yang baik, karena variabel laten setelah dievaluasi memiliki pengukur yang berkorelasi tinggi dengan konstruksya. Adapun sample yang digunakan sebanyak 80 responden.

c. *Average Variance Extracted (AVE)*

Metode lain untuk menilai *discriminant validity* selain dengan melihat nilai *cross loading* yaitu dengan melihat dari *Average Variance Extracted (AVE)* untuk setiap konstruk, apakah lebih besar dari pada korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya. *Average Variance Extracted (AVE)*, yaitu nilai yang menunjukkan bahwa setiap variabel laten dengan indikator memiliki hubungan yang sesuai dan lebih besar dari 0,5. Nilai AVE untuk setiap korelasi lebih besar dari korelasi antar konstruk di dalam model, maka memiliki *discriminant validity* yang baik. Adapun dalam mengindikasikan

indikator-indikator yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi validitas dan bisa digunakan untuk analisis berikutnya. Hasil pengujian AVE dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7. Hasil uji *Average Variance Extracted* (AVE)

Variabel	<i>Average Variance Extracted</i> (AVE) > 0,5	Keterangan
<i>Attitude towards using</i>	0.667	Valid
<i>Behavioral intention to use</i>	0,748	Valid
<i>Perceived ease of use</i>	0,542	Valid
<i>Perceived usefulness</i>	0.731	Valid

d. Uji Reliabilitas / *Composite Reliability*

Uji reliabilitas konstruk diukur dengan dua kriteria yaitu *compisite reability* dan *cronbach alpha* dari indikator yang mengukur suatu konstruk. Dalam penelitian ini uji reliabilitas mempunyai tujuan untuk menilai sejauh mana alat ukur yang digunakan dapat dipercaya. Konstruk dinyatakan reliabel jika nilai *composite reliability* dan *cronbach alpha* diatas 0,7. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4. 8. Hasil uji *Composite reliability* dan *Cronbach alpha*

Variabel	<i>composite reliability</i>	<i>cronbach alpha</i>	Keterangan
<i>Attitude towards using</i>	0,857	0,750	Reliabel
<i>Behavioral intention to use</i>	0,898	0,831	Reliabel
<i>Perceived ease of use</i>	0,825	0,722	Reliabel
<i>Perceived usefulness</i>	0,890	0,817	Reliabel

Berdasarkan hasil tabel di atas menunjukkan bahwa nilai dari *Composite Reliability* dan *Cronbach Alpha* di atas 0,7. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kuesioner yang digunakan sudah konsisten dan memiliki reabilitas yang baik.

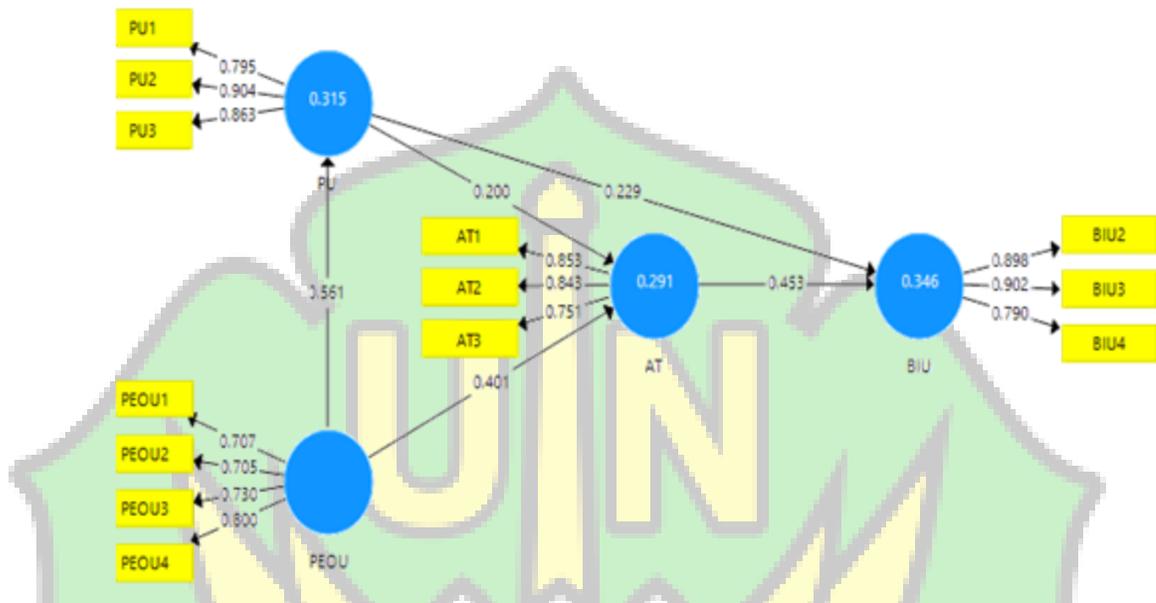
3. *Inner Model*

Dalam pengujian *inner model* atau model struktural dalam penelitian ini, bentuk penjabaran ketentuan hasil nilai yang diuji apabila nilai *R-square* pada konstruk hasilnya memberikan nilai *R-square* (R^2) sebesar 0,67 dikatakan bahwa model tergolong “baik”, *R-square* (R^2) sebesar 0,33 dikatakan model tergolong “moderat”, dan *R-square* (R^2) sebesar 0,19 dikatakan model tergolong “lemah”.⁸¹

Dalam menilai model dengan PLS, langkah awal yang dilakukan dengan melihat nilai *R-square* untuk setiap konstruk. Berikut hasil uji dalam menentukan

⁸¹ Hussein.

hasil estimasi *R-square* dengan menggunakan Smart PLS dapat dilihat pada gambar konstruk diagram jalur 4.45.



Gambar 4. 45. Konstruk Diagram jalur *R-square*

Adapun penjelasan keterangan konstruk endogen diagram jalur *R-square* untuk melihat nilai *R-square* dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9. Nilai *R-square*

Variabel	Nilai <i>R-square</i>	Keterangan
<i>Attitude towards using (AT)</i>	0,291	Moderat
<i>Behavioral intention to use (BIU)</i>	0,346	Baik
<i>Perceived usefulness (PU)</i>	0,315	Moderat

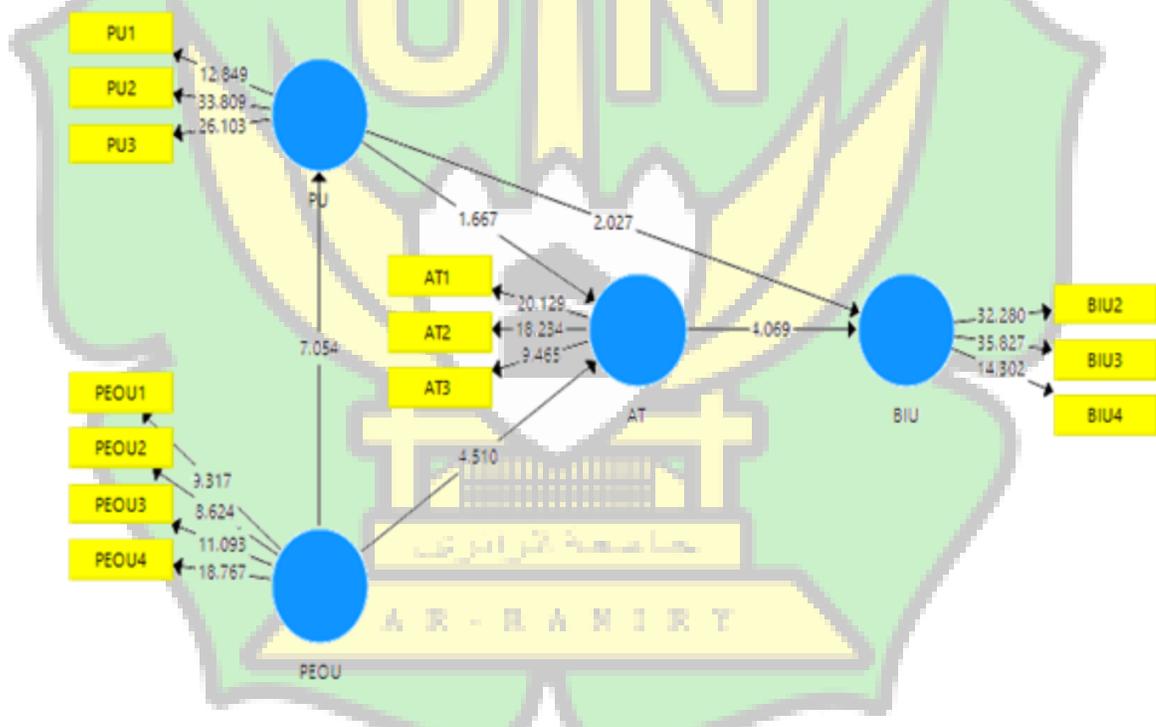
Dilihat dari hasil output R-square diatas mengidentifikasi bahwa terdapat empat konstruk endogen yang termasuk dalam kategori model “moderat”. Interpretasi dari output R-square dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Nilai *R-square* konstruk *Attitude towards using* (AT) pada model penelitian ini sebesar 0,291. Hal ini berarti konstruk *Perceived usefulness* (PU) dan *Perceived ease of use* (PEOU) hanya dapat menjelaskan konstruk endogen *Attitude towards using* (AT) sebesar 29,1% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.
- b. Nilai *R-square* konstruk *Behavioral intention to use* (BIU) pada model penelitian ini sebesar 0,346. Hal ini berarti konstruk *Attitude towards using* (AT) hanya dapat menjelaskan konstruk *Behavioral intention to use* (BIU) sebesar 34,6% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.
- c. Nilai *R-square* konstruk *Perceived usefulness* (PU) pada model penelitian ini sebesar 0,315. Hal ini berarti konstruk *Perceived ease of use* (PEOU) hanya dapat menjelaskan konstruk *Perceived usefulness*(PU) sebesar 31,5% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

4. Pengujian Hipotesis

Dalam pengujian hipotesis, signifikansi parameter yang di estimasi merupakan bentuk informasi yang sangat berguna dalam mengenai hubungan pengaruh antar variabel penelitian. Dasar yang digunakan dalam menguji hipotesis adalah nilai yang terdapat pada *output result for inner weight*. Uji hipotesis dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hubungan pengaruh yang

terjadi antar variabel eksogen terhadap variabel endogen yang dilakukan dengan alat analisis *Partial Least Square* (PLS). PLS adalah analisis persamaan struktural (SEM) berbasis varian yang secara simulasi dapat melakukan pengujian model pengukuran (*Outer model*) sekaligus pengujian model struktural (*Inner model*). Outer model digunakan untuk uji validitas dan reliabilitas, sedangkan *inner model* digunakan untuk pengujian hipotesis dengan model prediksi. Berikut adalah hasil yang didapatkan dari pengujian *bootstrapping* pada *Path Coefficients* dapat dilihat pada gambar konstruk diagram jalur 4.46.



Gambar 4. 46. Konstruk Diagram Jalur *Path Coefficients*

Adapun keterangan konstruk diagram jalur *Path Coefficients* untuk hasil hubungan pengaruh antar variabel dapat dilihat pada tabel 4.46.

Tabel 4. 10. *Path Coefficients*

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics / Hitung (O/STDEV) > 1,99	P Values < 0,05
Perceived ease of use -> Perceived usefulness	0,561	0,574	0,079	7,054	0,000
Perceived ease of use -> Attitude toward using	0,401	0,407	0,088	4.510	0,000
Perceived usefulness -> Attitude toward using	0,200	0,199	0,120	1,667	0,096
Perceived usefulness -> Behavioral intention to use	0,228	0,222	0,112	2.026	0,043
Attitude toward using -> Behavioral intention to use	0,452	0,466	0,111	4.069	0,001

Adapun dalam melihat hasil keterangan tabel jalur *Path Coefficients* dari hubungan pengaruh antar variabel diatas, dapat dijelaskan apabila diketahui bahwa nilai T-tabel untuk tingkat kepercayaan sebesar 95% (α sebesar 5%) dengan nilai

T-tabel **1,99**. Maka dalam menentukan H_a dan H_o diterima apabila Uji $T = t$ statistik/hitung $> t$ tabel, dan apabila Uji $T = t$ statistik/ hitung $< t$ tabel maka H_a dan H_o ditolak. Pengujian hipotesis untuk masing-masing hubungan variabel laten sebagai berikut:

a. Hipotesis 1 (*Perceived of ease use -> Perceived usefulness*)

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh *Perceived ease of use* terhadap *Perceived usefulness* menunjukkan nilai T statistik yaitu **7,054** $>$ **1,99**. Hasil ini berarti bahwa hipotesis pertama *Perceived ease of use* terhadap *Perceived usefulness* dari penggunaan aplikasi GISTUM memiliki pengaruh positif yang signifikan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesis pertama H_a diterima dan H_o ditolak. Dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11. Hipotesis Pertama

			Status
H1	H_o	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>Perceived ease of use</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Ditolak
	H_a	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>Perceived ease of use</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Diterima

b. Hipotesis 2 (*Perceived of ease use -> Attitude toward using*)

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh *Perceived ease of use* terhadap *Attitude toward using* menunjukkan nilai T statistik yaitu **4.510 > 1,99**. Hasil ini berarti bahwa hipotesis kedua *Perceived ease of use* terhadap *Attitude toward using* dari penggunaan aplikasi GISTUM memiliki pengaruh positif yang signifikan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesis kedua H_a diterima dan H_o ditolak. Dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12. Hipotesis kedua

		Status
H2	H_o	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>Perceived ease of use</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	H_a	Persepsi kemudahan penggunaan (<i>Perceived ease of use</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.

c. Hipotesis 3 (*Perceived usefulness -> Attitude toward using*)

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh *Perceived usefulness* terhadap *Attitude toward using* menunjukkan nilai T statistik yaitu **1,667 < 1,99**. Hasil ini berarti bahwa hipotesis ketiga *Perceived ease*

of use terhadap *Attitude toward using* dari penggunaan aplikasi GISTUM memiliki pengaruh tidak positif yang signifikan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesis ketiga H_a ditolak dan H_o diterima. Dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13. Hipotesis ketiga

		Status
H3	H_o	Persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.
	H_a	Persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.

d. Hipotesis 4 (*Perceived usefulness* -> *Behavior intention to use*)

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh *Perceived usefulness* terhadap *Behavior intention to use* menunjukkan nilai T statistik yaitu $2.026 > 1,99$. Hasil ini berarti bahwa hipotesis keempat *Perceived ease of use* terhadap *Behavior intention to use* dari penggunaan aplikasi GISTUM memiliki pengaruh positif yang signifikan. Maka dapat

diambil kesimpulan bahwa hipotesis keempat H_a diterima dan H_o ditolak.

Dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4. 14. Hipotesis keempat

			Status
H4	H_o	Persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavior intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Ditolak
	H_a	Persepsi manfaat kegunaan (<i>Perceived usefulness</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavior intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Diterima

e. Hipotesis 5 (*Attitude toward using* -> *Behavior intention to use*)

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh *Attitude toward using* terhadap *Behavior intention to use* menunjukkan nilai T statistik yaitu $4.069 > 1,99$. Hasil ini berarti bahwa hipotesis kelima *Attitude toward using* terhadap *Behavior intention to use* penggunaan aplikasi GISTUM memiliki pengaruh positif yang signifikan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesis kelima H_a diterima dan H_o ditolak.

Dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15. Hipotesis kelima

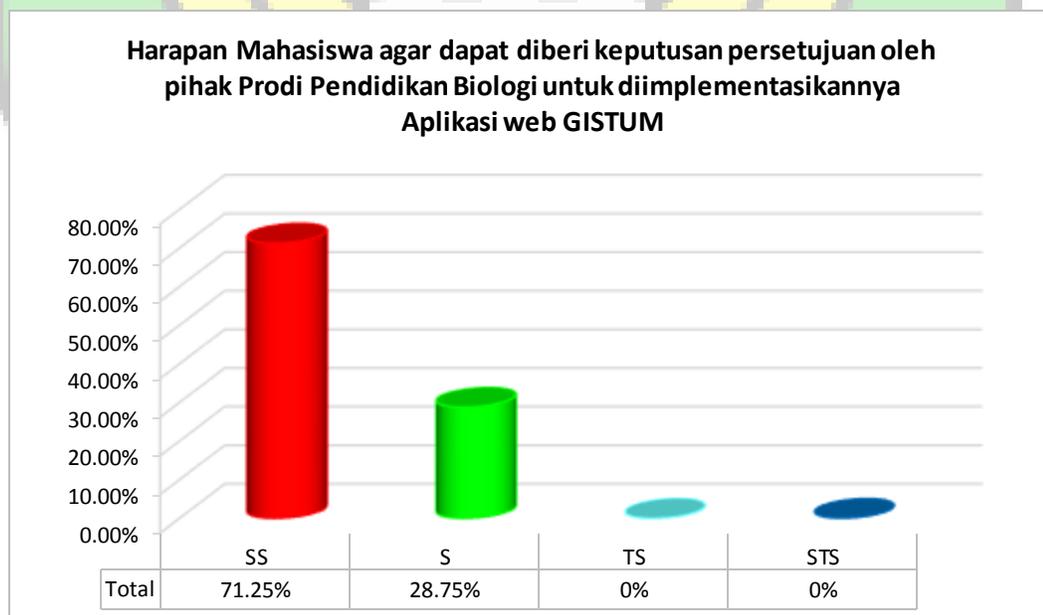
			Status
H5	Ho	Sikap terhadap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) Tidak berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavior intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Ditolak
	Ha	Sikap terhadap penggunaan (<i>Attitude toward using</i>) berpengaruh positif signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan (<i>Behavior intention to use</i>) dari penggunaan aplikasi GISTUM.	Diterima

5. Kesimpulan Hipotesis dan Pembahasan Keputusan Implementasi Sistem

Dalam hasil penelitian ini, adapun kesimpulan dari hipotesis atas penerimaan aplikasi GISTUM yang telah diimplementasikan, bahwasanya uji hipotesis menunjukkan terdapat empat hipotesis yang Ha diterima dan Ho ditolak, serta satu hipotesis Ho diterima dan Ha ditolak. Adapun empat hipotesis Ha diterima dan Ho ditolak tersebut yaitu; *Perceived of ease use* terhadap *Perceived usefulness*, *Perceived of ease use* terhadap *Attitude toward using*, *Perceived usefulness* terhadap *Behavioral intention to use*, *Attitude toward using* terhadap *Behavioral intention to use*, dan untuk hipotesis Ho diterima dan Ha ditolak yaitu, *Perceived usefulness* terhadap *Attitude toward using*.

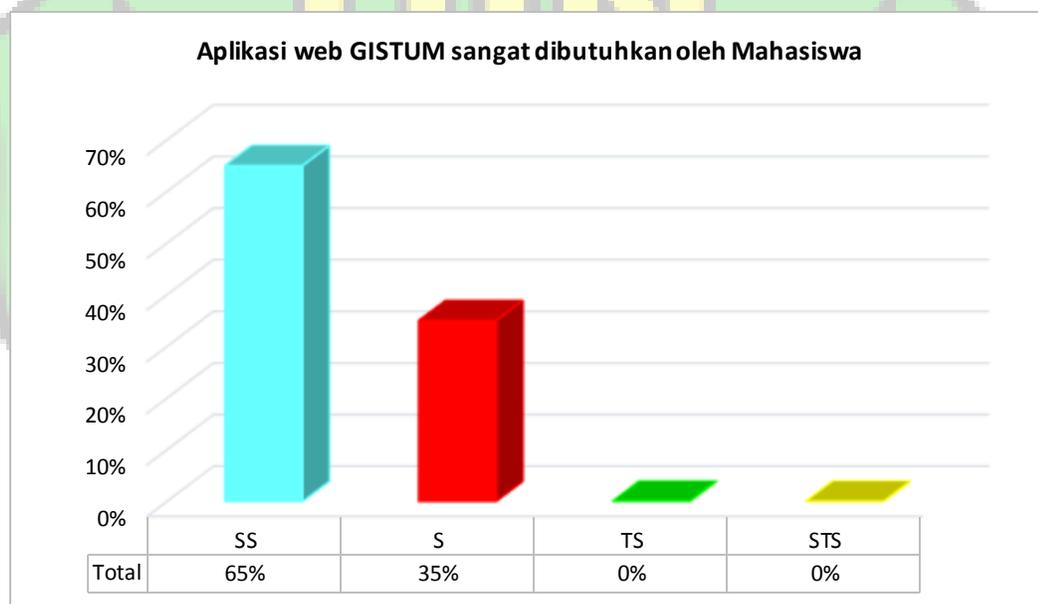
Adapun hasil implementasi sistem dari penelitian yang telah dilakukan, ternyata penelitian ini memperoleh hasil dimana mahasiswa memberikan jawaban atas harapan aplikasi web GISTUM agar dapat diberi keputusan persetujuan untuk diimplementasikan dengan jumlah 71,25% menjawab Sangat Setuju (SS), 28,75% menjawab Setuju (S), 0% menjawab Tidak Setuju (TS) dan 0% menjawab Sangat Tidak Setuju (STS).

Jadi dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, sangat berharap aplikasi web GISTUM diberi keputusan persetujuan oleh pihak Prodi untuk diimplementasikan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Hasil dapat dilihat pada gambar grafik 4.47.



Gambar 4. 47. Grafik keputusan untuk diimplementasikan Aplikasi GISTUM

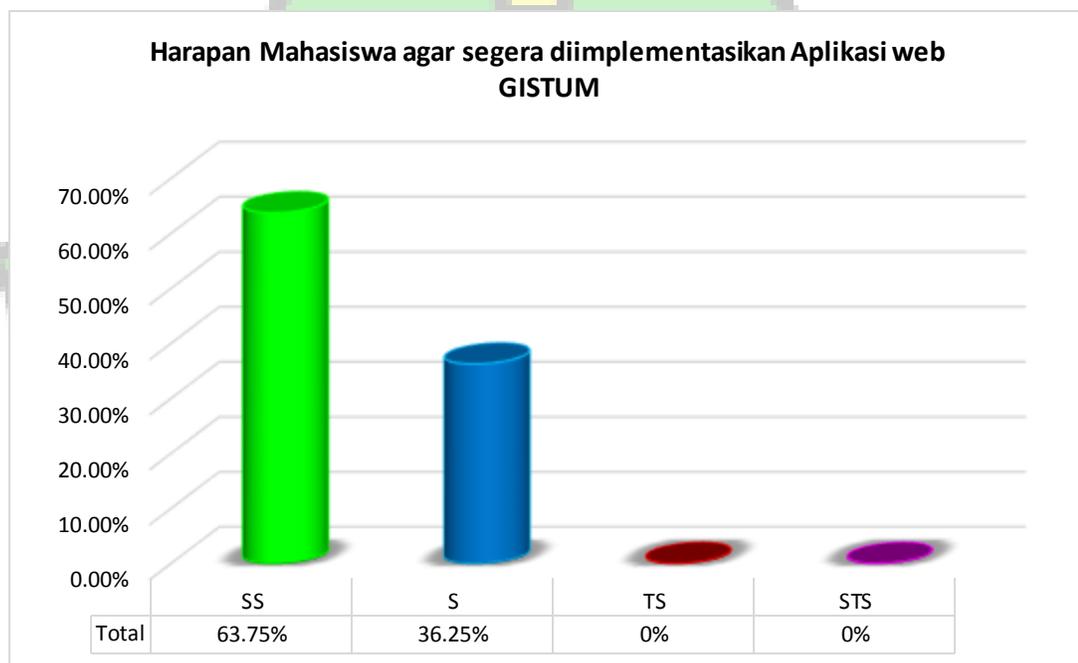
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata penelitian ini memperoleh hasil dimana mahasiswa memberikan jawaban sangat membutuhkan aplikasi web GISTUM berjumlah, 65% menjawab Sangat Setuju (SS), 35% menjawab Setuju (S), 0% menjawab Tidak Setuju (TS) dan 0% menjawab Sangat Tidak Setuju (STS). Jadi dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, sangat membutuhkan aplikasi web GISTUM sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Hasil dapat dilihat pada Grafik 4.48.



Gambar 4. 48. Grafik Aplikasi web GISTUM dibutuhkan oleh Mahasiswa

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata penelitian ini memperoleh hasil dimana mahasiswa memberikan jawaban atas harapan aplikasi web GISTUM agar dapat segera diimplementasikan berjumlah 67,75% menjawab Sangat Setuju (SS), 36,25% menjawab Setuju (S), 0% menjawab Tidak Setuju

(TS) dan 0% menjawab Sangat Tidak Setuju (STS). Jadi dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, sangat berharap agar aplikasi web GISTUM untuk segera diimplementasikan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Hasil dapat dilihat pada Grafik 4.49.



Gambar 4. 49. Grafik Harapan segera diimplementasikan Aplikasi web GISTUM

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah di jabarkan sebelumnya pada penelitian ini, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat lunak Sistem Informasi Geografis Tumbuhan (GISTUM) dikembangkan dengan menggunakan model tahapan *Waterfall*. Adapun proses dalam menentukan analisis kebutuhan, perancangan sistem ini menggunakan model *Unified Modelling Language* (UML) yang meliputi *Use case Diagram*, *Activity Diagram* dan *ER Diagram*. Disamping itu untuk proses perancangan dan pengembangannya menggunakan teknologi API Google Maps serta beberapa kombinasi bahasa pemrograman seperti PHP, HTML, CSS, Java Script, JQuery Ajax dan Bootstrap.
2. Dalam tahap uji analisis data, penelitian ini menggunakan pendekatan model *Technology Acceptance Model* (TAM) sebagai pengukuran atas penerimaan teknologi dari yang telah dikembangkan, adapun pengukuran yang diteliti meliputi, Kemudahan penggunaan (*Perceived ease of use*) yang berpengaruh positif signifikan terhadap Manfaat yang dirasakan (*Perceived usefulness*) dengan nilai signifikan sebesar **7,054**. Kemudahan penggunaan (*Perceived ease of use*) berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan aplikasi (*Attitude toward using*) dengan nilai signifikan sebesar **4.510**. Manfaat yang dirasakan

(*Perceived usefulness*) tidak berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan aplikasi (*Attitude toward using*) dengan nilai signifikan sebesar **1,667**. Manfaat yang dirasakan (*Perceived usefulness*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat perilaku penggunaan aplikasi (*Behavioral intention to use*) dengan nilai signifikan sebesar **2.026** dan sikap penggunaan aplikasi (*Attitude toward using*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat perilaku penggunaan aplikasi (*Behavioral intention to use*) dengan nilai signifikan sebesar **4.069**.

Dalam penelitian ini juga ternyata setelah dilakukannya pengujian implementasi sistem, hasil jawaban para responden dari mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi sebagian besar berharap agar aplikasi GISTUM diberi keputusan untuk diimplementasikan dengan persentase 100% mahasiswa menerima, 100% mahasiswa membutuhkan sistem dan 100% mahasiswa besar harapan agar dapat segera diimplementasikan oleh pihak Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun tujuan dari dikembangkannya perangkat lunak GISTUM agar dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu proses pembelajaran mahasiswa dalam mempelajari ilmu biologi kajian botani menjadi lebih maksimal dan fleksibel.

B. Saran

Dalam setiap pengembangan suatu sistem, tentunya masih terdapat sebuah kekurangan dan keterbatasan, sehingga dibutuhkan pengembangan lebih lanjut untuk tahap berikutnya. Untuk tahap pengembangan selanjutnya diharapkan agar dapat

memperbaiki kekurangan dan keterbatasan yang ada pada sistem yang telah dikembangkan. Adapun saran dari pengembangan Sistem Informasi Geografis Tumbuhan (GISTUM) pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat memperbaiki kekurangan pada sistem dari segi searching data yang terdapat pada halaman utama *user* dalam menemukan titik koordinat maker data tumbuhan.
2. Diharapkan dapat menyeleksi beberapa tulisan nama latin dari tumbuhan agar dapat dimiringkan.
3. Dari sistem yang telah dikembangkan, diharapkan dari pihak Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry agar dapat memberi keputusan untuk mengimplementasikan sistem yang telah dikembangkan, karena setelah dilakukannya penelitian ternyata sebagian besar mahasiswa sangat membutuhkan.
4. Diperlukannya tahap penelitian lebih lanjut dalam mengkaji tingkat keefektifan dari penggunaan sistem yang telah dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abywijaya, Ilham Kurnia, Agus Hikmat, and Didik Widyatmoko, 'Keanekaragaman Dan Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif Di Cagar Alam Pulau', *Jurnal Biologi Indonesia*, 10 (2014), 221–35
- Aditama, Hendra Marta, and Iis Pradesan, 'Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Pada PT Tiga Usaha Jaya Palembang', *Jurnal Sistem Informasi STMIK GI MDP*, 02 (2013), 1–7
- Akanbi, A K, and O Y Agunbiade, 'Integration of a City GIS Data with Google Map API and Google Earth API for a Web Based 3D Geospatial Application', *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064 Integration*, 2 (2013), 3–7
- Aleksandrova, T N, L N Lipina, and N I Grekhnev, 'Geocological Estimate of State of Nature in a Mining and Processing Plant Influence Area Using Geoinformation Technologies', *Journal of Mining Science*, 49 (2013), 167–68
- Alfa, Alody Ann Gita, Dewi Rachmatin, and Fitriani Agustina, 'Analisis Pengaruh Faktor Keputusan Konsumen Dengan Structural Equation Modeling Partial Least Square', *Eureka Matika*, 5 (2017), 59–71
- Andi Christian, Sebri Hesinto, Agustina, 'Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih)', *Jurnal SISFOKOM*, 07 (2018), 22–27
- Andi Sry Wahyuni1, Lilik Budi Prasetyo, Ervizal A. M. Zuhud, 'Populasi Dan Pola Distribusi Tumbuhan Paliasa (*Kleinhovia Hospita L.*) Di Kecamatan Bontobahari', *Media Konservasi Populasi Dan Distribusi Tumbuhan*, 22 (2017), 11–18
- Andrade, Bianca Ott, Eduardo Marchesi, Silvia Burkart, Robberson Bernal Setubal, Felipe Lezama, Susana Perelman, and others, 'Vascular Plant Species Richness and Distribution in the Río de La Plata Grasslands', *Botanical Journal of the Linnean Society*, 8 (2018), 250–56
- Ariesty, Warniancy, 'Pengaruh Relationship Satisfaction Dalam Business Performance', *Jurnal Manajemen*, 13 (2018), 246–57
- Ariyanti, Rena, and Indra Kanedi, 'Pemanfaatan Google Maps Api Pada Sistem Informasi Geografis Direktori Perguruan Tinggi Di Kota Bengkulu', *Jurnal Media Infotama*, 11 (2015), 119–29
- Baroš, Tatjana, and Tatjana Stojanović, 'Geographic Information System (GIS) in Mapping of Mine Suspected Area in the Republic of Serpska', *Global Journal of Science Frontier Research: H Environment & Earth Science*, 15 (2015), 0–4
- Binanto, Iwan, 'Analisa Metode Classic Life Cycle (Waterfall) Untuk Analisa Metode Classic Life Cycle (Waterfall) Untuk Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia', *Conference Paper*, 6 (2015), 1–7
- Binarso, Yusi Ardi, Eko Adi Sarwoko, and Nurdin Bahtiar, 'Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro', *Journal of Informatics and Technology*, 1 (2012), 72–

- Brien, Maitane Iturrate-garcia Michael J O, Olga Khitun, Samuel Abiven, and Pascal A Niklaus Gabriela Schaeppman-strub, 'Interactive Effects between Plant Functional Types and Soil Factors on Tundra Species Diversity and Community Composition', *Journal Ecology and Evolution*, 22 (2016), 8126–37 <<https://doi.org/10.1002/ece3.2548>>
- Bronars, Lori, 'Science & Technology Libraries Reviews of Science for Science Librarians: Best Botany and Plant Science Books 2008 – 2012 Reviews of Science for Science Librarians: Best Botany and Plant Science Books 2008 – 2012', *Science & Technology Libraries*, 17 (2013), 37–41 <<https://doi.org/10.1080/0194262X.2013.789419>>
- Budyastomo, Avin Wimar, 'Sistem Informasi Geografis Deteksi Lokasi Kebakaran Lahan Jati Di Desa Kalijambe Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang', *INJECT: Interdisciplinary Journal of Communication*, 1 (2016), 63–80
- Dedyanto, Antonius, Kartono, 'Penggunaan JQuery Dan Ajax Pada Content', *InTekSis, Jurnal*, 2 (2015), 1–11
- Dewi, Nurmala, *Geografi Untuk SMA Dan MA Kelas XI*, ed. by Sugeng Setyono, Jilid 2 (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009)
- Dhaniaputri, Risanti, and Pendidikan, 'Ilmu Botani Sebagai Dasar Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Dalam Pelestarian Lingkungan.', *Jurnal Pendidikan Sains*, 21 (2017), 338–45
- Ependi, Usman, 'Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Geographic Information System Produksi Energi Dan Pertambangan Kabupaten Musi Banyuasin', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 03 (2018), 360–69 <<https://doi.org/https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v3i3.2017.360-369>>
- Fang, Zhiqiang, Weikai Bao, Xiaoli Yan, and Xin Liu, 'Understory Structure and Vascular Plant Diversity in Naturally Regenerated Deciduous Forests and Spruce Plantations on Similar Clear-Cuts: Implications for Forest Regeneration Strategy Selection', *Journal Forests*, 15 (2014), 715–43 <<https://doi.org/10.3390/f5040715>>
- Fatmasari, 'Penerapan Metode Technology Acceptance Model(TAM) Terhadap Penerimaan Krs Online (Studi Kasus: Mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Bina Darma Palembang)', *Jurnal Imiah MATRIK*, 12 (2017), 3–11
- Fery Sofian Efendi, Abidatul Izzah, Sudarmaji, 'Sistem Informasi Geografis Untuk Pendataan Sebaran Satwa Langka Di Indonesia', *Jurnal Teknologi*, 6 (2016), 55–60
- Firmansyah, Yoki, and Udi, 'Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Studi Kasus Pondok Pesantren Al-Habi Sholeh Kabupaten Kubu Raya , Kalimantan Barat', *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 4 (2018), 184–91
- Google, 'Google Console Developer', in *Document Google Console For Developer*, 2019 <<https://console.developers.google.com/apis>. diakses 05 januari 2019, 14:00 Wib>

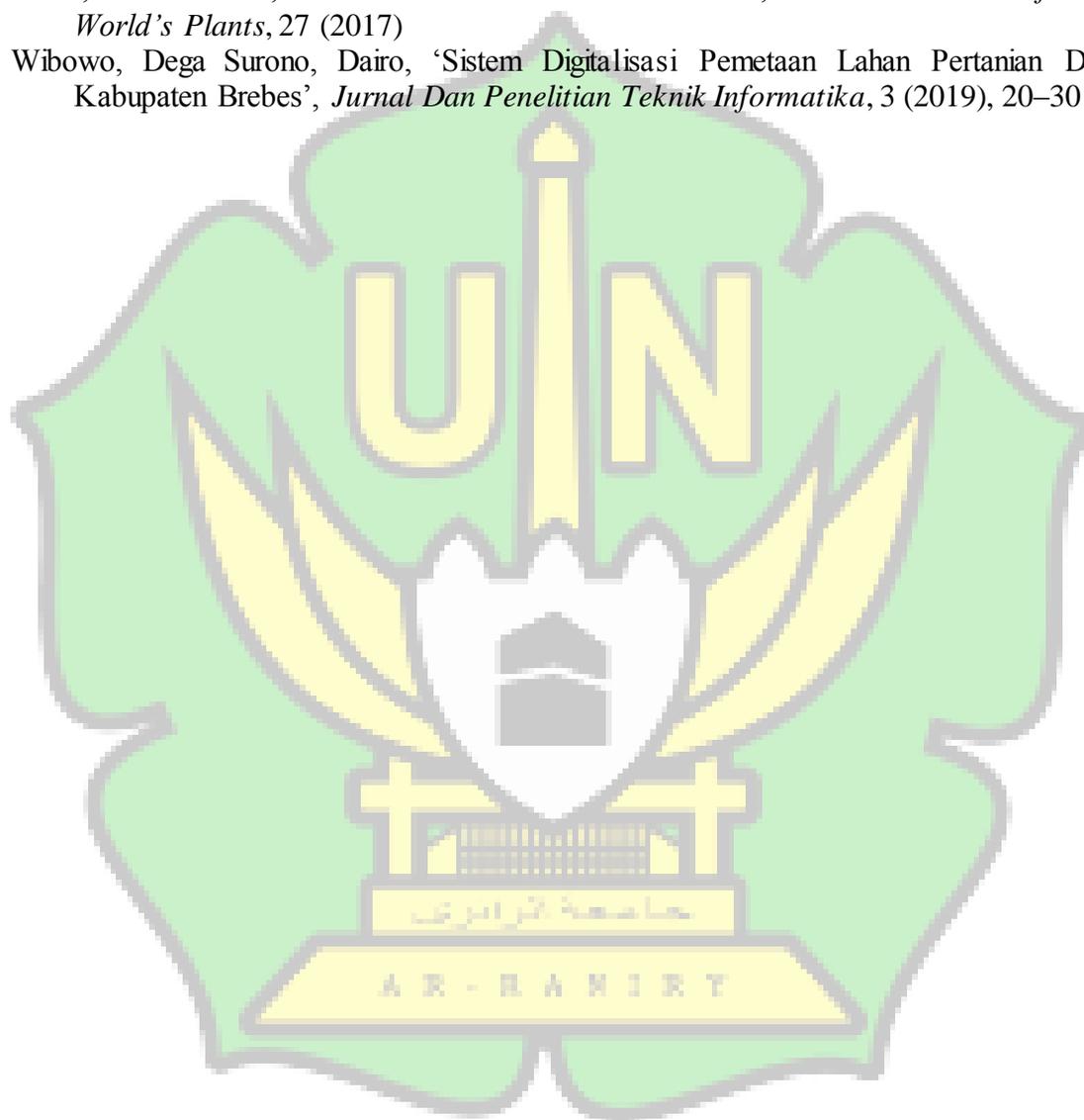
- Hamdan, 'Ndustri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi', *Jurnal Nusamba*, 3 (2018), 1–8 <<https://doi.org/10.29407/nusamba.v3i2.12142>>
- Handayani, Pitri, 'Eksplorasi Flora Potensial Sebagai Tanaman Hias Di Kawasan Wisata Air Terjun Talalang Jaya Desa Telentam Kabupaten Merangin', *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Biosains*, 2 (2019), 8–14
- Harison, Ahmad Syarif, 'Sistem Informasi Geografis Sarana Pada Kabupaten Pasaman Barat', *Jurnal TEKNOIF*, 4 (2016), 40–50
- Hendini, Ade, 'Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)', *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IV (2016), 107–16
- Hermawan, Rino Tri, and Sawarni Hasibuan, 'Analisis Pengaruh Tingkat Pengalaman Dan Coaching Style Terhadap Kualitas Kepemimpinan Manajer Proyek Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Di PT. JCI', *Jurnal PASTI*, 10 (2016), 84–97
- Hidayati, Auliya, 'Efektivitas Handout Suhu Dan Kalor Berbasis Model Conceptual Change Teaching Pada Perkuliahan Fisika Dasar', *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 2 (2015), 1–8
- Hu, Shunfu, and Ting Dai, 'Online Map Application Development Using Google Maps API , SQL Database , and ASP . NET', *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 3 No.3 (2014)
- Hussein, Ananda Sabil, Penelitian Bisnis dan Manajemen Menggunakan Partial Least Squares (PLS) dengan SmartPLS 3 . 0, *Manajemen*, 2015, pp. 1–29
- Isa, Indra Griha Tofik, and George Pri Hartawan, 'Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia)', *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5 (2017), 139–51
- Joko Adrianto, Harianto, M. Parulian Hutagaol, 'Peningkatan Produksi Padi Melalui Penerapan Sri (System Of Rice Intensification) Di Kabupaten Solok Selatan', *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 4 (2016), 107–22
- Kusmana, Cecep, 'The Biodiversity of Flora in Indonesia (Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia)', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5 (2015), 187–98 <<https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>>
- Li, Su, 'A Method for Building Thematic Map of GIS Based on Google Maps API', *Computer and Information Engineering College*, 2011
- Linawati, Avif Intan, Amin Retnoningsih, and Andin Irsadi, 'Hasil Belajar Klasifikasi Tumbuhan Dengan Memanfaatkan Kebun Wisata Pendidikan Unnes', *Unnes Journal of Biology Education*, 1 (2012), 109–15
- Mahdia, Faya, and Fiftin Noviyanto, 'Pemanfaatan Google Maps Api Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web', *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1 (2013), 162–71
- Map, Google, and J Meyer, 'Where Am I : Using Geolocation , the Google Maps API , and PHP', in *J. Meyer, HTML5 and JavaScript Projects* © Jeanine Meyer 2011, 2011, pp. 183–84

- Maps, Bing, 'Introducing the Google Maps API', in *Introducing the Google Maps API* 2, 2010, pp. 1–2
- Mashita Enggar Kusuma, Yanto Budisusanto, 'Aplikasi Google Maps API Dalam Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pariwisata Berbasis Web (Studi Kasus : Kabupaten Sidoarjo)', *GEOID*, 10 (2015), 129–36
- Mesbah, Ali, *Advances in Testing JavaScript- Based Web Applications, Advances in Computers*, 1st edn (Elsevier Inc., 2015), XCVII <<https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2014.12.003>>
- Muflihati, Benedikta I'ismi Ratna Herawatiningsih, 'Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Di Sekitar Areal IUPHHK-HTIPT. Bhatara Alam Lestari Di Kabupaten Mempawah', *Jurnal Hutan Lestari*, 6 (2018), 16–24
- Murya, Yosef, Kusuma Ardhana, Ema Utami, and Emha Taufiq Luthfi, 'Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Sebagai Media Informasi Pariwisata Di Kabupaten Banyumas', *Jurnal Teknologi Informasi*, 8 (2013), 87–108
- Myers, Brad A, 'Human-Centered Methods for Improving API Usability', *International Workshop on API Usage and Evolution (WAPI)*, 49 (2017), 5386 <<https://doi.org/10.1109/WAPI.2017.2>>
- Nasution, Aswarina, Tatik Chikmawati, Eko Baroto Walujo, and Ervival AM Zuhud, 'Pemanfaatan Tumbuhan Obat Secara Empiris Pada Suku Mandailing Di Taman Nasional Batang Gadis Sumatera Utara', *Jurnal Bioteknologi Biosains Indones*, 5 (2018), 64–74
- Nurwati, and Anita Diana, 'Analisa Dan Perancangan Helpdesk Untuk Layanan Mahasiswa Fti Universitas Budi Luhur', *Jurnal BIT*, 9 (2012), 27–35
- P, Wayan Agung Panca, INyoman Jamin Ariana, and Ni Ketut Arismayanti, 'Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Wisatawan Dan Citra Hotel Melati Di Kelurahan Seminyak Kabupaten Badung Bali', *Jurnal Kepariwisata Dan Hospitalitas*, 1 (2017), 65–72
- Pambudy, Ainu Faisal, Soni Fajar, Surya Gumilang, and Muhammad Azani Hasibuan, 'Application Programming Interfaces', *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 2 (2015), 25–32 <<https://doi.org/10.25124/jrsi.v2i03.61>>
- Panduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*, 2019
- Peet, Robert, Jürgen Dengler, and Meelis Pärtel, 'Plant Species Richness: The World Records', *Journal of Vegetation Science*, 7 (2012), 796–802 <<https://doi.org/10.2307/23251355>>
- Perdana, Gladys Sukma, 'Sistem Informasi Geografis Tempat Olahraga Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis Web', *Skripsi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta 2017*, 2017
- Prasetyo, Budi, Timothy John Pattiasina, and Anggya Nanda Soetarmono, 'Perancangan Dan Pembuatan Sistem Informasi Gudang (Studi Kasus : PT . PLN (Persero) Area Surabaya Barat)', *Jurnal Teknik*, 4 (2015), 12–16
- Prayitno, Agus, and Yulia Safitri, 'Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis', *Indonesian Journal on Software*

- Engineering*, 1 (2015), 1–10
- Rahma, Aldila, 'Pengenalan Botani Untuk Anak Usia Dini', *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2 (2017), 1–10
- Ramadhan, Alberta Rahmat, Meza Silvana, and Harris Suryamen, 'Pembangunan Sistem Informasi Geografis Sekolah Menengah Kejuruan Di Kota Padang Berbasis Web Menggunakan Google Maps Api', *Jurnal Nasional Sains Dan Teknolog Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 8 (2016), 1–7
- Raymond, Allya Bertha Steven, and Widaningrum Nofriani, Samuel, Malika, Dyah Lestari, 'GIS Approach for Spatial Data Visualization of Food Service Operator in Jakarta , Indonesia', *SEEIJ (Social Economics and Ecology Journal)*, 2 (2018), 103–10
- Rifai, Agus, 'Partial Least Square-Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Untuk Mengukur Ekspektasi Penggunaan Repositori Lembaga (Pilot Studi Di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)', *Jurnal Al-Maktabah*, 14 (2015), 56–65
- Rizaldi, 'Penerapan Waterfall Dalam Membangun Sistem Informasi Pengolahan Data Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Jalan', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4 (2017), 71–78
- Rizki Wahyudi, Tri Astuti, 'Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Bencana Alam Kabupaten Banyumas Berbasis Web', *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 9 (2016), 55–65
- Rodeghero, Paige, Collin Mcmillan, and Abigail Shirey, 'API Usage in Descriptions of Source Code Functionality', *International Workshop on API Usage and Evolution (WAPI)*, 2017, 3–6 <<https://doi.org/10.1109/WAPI.2017.3>>
- Rosyadi, Dr Slamet, 'Revolusi Industri 4.0 : Peluang Dan Tantangan Bagi Alumni Universitas Terbuka', 2018, 1–10
- Rozandy, Rizki Aditya, Imam Santoso, and Shyntia Atica Putri, 'Analisis Variabel – Variabel Yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Dengan Metode Partial Least Square (Studi Kasus Pada Sentra Industri Tahu Desa Sendang, Kec. Banyakan, Kediri)', *Jurnal Industri*, 1 (2017), 147–58
- Rozzaqiyah, Ririn, Aan Erlansari, and Kurnia Anggriani, 'Web Gis Pemetaan Lokasi Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Serta Perhitungan Angka Ekvivalen Kecelakaan Di Kota Bengkulu', *Jurnal Rekursif*, 5 (2017), 55–66
- Sayekti, Fran, and Pulasna Putarta, 'Penerapan Technology Acceptance Model (Tam) Dalam Pengujian Model Penerimaan Sistem Informasi Keuangan Daerah', *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan*, 9 (2016), 196–209
- Silalahi, Marina, 'Pengetahuan Mahasiswa Terhadap Keanekaragaman Tumbuhan Di Lingkungan Kampus (Studi Kasus Prodi Pendidikan Biologi UKI)', *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 9 (2016), 19–25 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15408/kauniah.v9i1.3254>>
- Siti Nurjanah, 'Peranan Manajemen Inovasi Dalam Meningkatkan Kinerja Organisasi Pendidikan', *Conference Business, Accounting and Management*, 2 (2015), 27–33
- Supriyanta, and Khoirun Nisa, 'Perancangan Website Desa Wisata Karangrejo Sebagai Media Informasi Dan Promosi', *Jurnal Bianglala Informatika Vol*, 3 (2015), 35–

40

- Suthari, Sateesh, and Vatsavaya S Raju, 'Tree Species Composition and Forest Stratification along the Gradients in the Dry Deciduous Forests of Godavari Valley ,Telangana,India', *Journal European Journal of Ecology*, 4 (2018), 1–12 <<https://doi.org/10.2478/eje-2018-0001>>
- Thorn, Jessica P. R., 'State of the World ' s Plants 2016', *Journal The State of the World's Plants*, 27 (2017)
- Wibowo, Dega Surono, Dairo, 'Sistem Digitalisasi Pemetaan Lahan Pertanian Di Kabupaten Brebes', *Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 3 (2019), 20–30



LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Pembimbing

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-1130/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2019

TENTANG:

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Teknologi Informasi tanggal 24 Januari 2019
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Samsul Karmal, S.Pd., M.Pd sebagai pembimbing pertama
2. Mira Maisura, M.Sc sebagai pembimbing kedua
- Untuk membimbing skripsi :
- Nama : Rusmansyah
- NIM : 150212057
- Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
- Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi GISTUM sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 04 Februari 2019

An. Rektor
Dekan

Muslim Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Informasi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
 Telpn : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020
 E-mail: ftk.uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftk.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-16274/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019 Banda Aceh, 22 November 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : RUSMANSYAH
N I M : 150212057
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t : Jl. Keuchik Amin Beurawe Kec. Kuta Alam Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Mahasiswa (i) Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-raniry

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengembangan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan.

 Mustafa


Lampiran 3 : Surat Balasan Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat: Jln. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, Telp.(0651)7553020,
 www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id, Email: biologifatararraniry@gmail.com

Banda Aceh, 27 Desember 2019

No : B-587/Un.08/PBL/PP.00.9/12/2019
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : *Keterangan Telah Mengumpulkan Data Penelitian*

Berdasarkan Surat Nomor: B-16274/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019, maka Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Rusmansyah
 NIM : 150212057
 Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
 Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Telah melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan skripsi di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry,

Samsul Kamal



Lampiran 4 : Hasil Uji Ahli Media dan Materi

Lembar Uji Jawaban Ahli Media

Data Ahli Media

Nama : *Khairi*
 Jenis Kelamin : *M* Laki-Laki () Perempuan

Perihal : Untuk penilaian aplikasi GISTUM dari skripsi yang berjudul : Pengembangan aplikasi GISTUM sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang disusun oleh Rusmansyah.

Keterangan Skor Jawaban:

Kriteria	Skor
SB (Sangat Baik)	86 - 100
B (Baik)	76 - 85
C (Cukup)	61 - 75
K (Kurang)	10 - 60

Petunjuk Pengisian : Berikan jawaban nilai skor dari 10 – 100 pada kolom skor.

No	Pertanyaan	Skor
1	Desain tampilan Interface aplikasi GISTUM	<i>90</i>
2	Responsive aplikasi GISTUM	<i>90</i>
3	Fungsi dan Aksi tombol pada fitur menu aplikasi GISTUM berjalan dengan baik	<i>90</i>
4	Mapping Peta aplikasi GISTUM berjalan dengan baik	<i>90</i>
5	Kemudahan dalam Mengoperasikan aplikasi GISTUM	<i>90</i>
Total		<i>90</i>

Komentar / Saran:

Kesimpulan,

Aplikasi GISTUM ini dinyatakan :

1. Jika total skor nilainya 70 – 100 maka, **Layak digunakan.** ✓
2. Jika total skor nilainya 10 – 69 maka, **Tidak Layak digunakan.**

Mengetahui Ahli Media,

AK
 (.....*Khairi*.....)

Lembar Uji Jawaban Ahli Materi

Data Ahli Materi

Nama : HENDRI AHMADIAN, M. I. M
 Jenis Kelamin : Laki-Laki () Perempuan

Perihal : Untuk penilaian materi pada aplikasi GISTUM dari skripsi yang berjudul : Pengembangan aplikasi GISTUM sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang disusun oleh Rusmansyah.

Keterangan Skor Jawaban :

Kriteria	Skor
SB (Sangat Baik)	86 - 100
B (Baik)	76 - 85
C (Cukup)	61 - 75
K (Kurang)	10 - 60

Petunjuk Pengisian : Berikan jawaban nilai skor dari 10 – 100 pada kolom skor.

No	Pertanyaan	Skor
1	Kejelasan Materi yang disampaikan pada aplikasi GISTUM dapat dipahami	90
2	Kejelasan Tulisan Materi yang disampaikan pada aplikasi GISTUM	90
3	Kelengkapan Materi Klasifikasi tumbuhan yang disampaikan pada Aplikasi GISTUM	90
4	Kecocokan Gambar tumbuhan dengan Isi Materi pada aplikasi GISTUM	90
5	Kejelasan Sumber dari Isi Materi tumbuhan yang disampaikan pada Aplikasi GISTUM	90
Total		90

Komentar / Saran :

Menu di aplikasi GISTUM, diperbaiki ukuran tulisannya,
 Disarankan untuk menggunakan Bahasa Indonesia.

Kesimpulan,

Aplikasi GISTUM ini dinyatakan :

1. Jika total skor nilainya 70 – 100 maka, Layak digunakan ✓
2. Jika total skor nilainya 10 – 69 maka, Tidak Layak digunakan.

Mengetahui Ahli Materi,


 (HENDRI AHMADIAN, M. I. M

Lembar Uji Jawaban Ahli Materi

Data Ahli Materi

Nama : Mulyadi, M.Pd
 Jenis Kelamin : Laki-Laki () Perempuan

Perihal : Untuk penilaian materi pada aplikasi GISTUM dari skripsi yang berjudul : Pengembangan aplikasi GISTUM sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang disusun oleh Rusmansyah.

Keterangan Skor Jawaban :

Kriteria	Skor
SB (Sangat Baik)	86 - 100
B (Baik)	76 - 85
C (Cukup)	61 - 75
K (Kurang)	10 - 60

Petunjuk Pengisian : Berikan jawaban nilai skor dari 10 – 100 pada kolom skor.

No	Pertanyaan	Skor
1	Kejelasan Materi yang disampaikan pada aplikasi GISTUM dapat dipahami	86
2	Kejelasan Tulisan Materi yang disampaikan pada aplikasi GISTUM	90
3	Kelengkapan Materi Klasifikasi tumbuhan yang disampaikan pada Aplikasi GISTUM	80
4	Kecocokan Gambar tumbuhan dengan Isi Materi pada aplikasi GISTUM	90
5	Kejelasan Sumber dari Isi Materi tumbuhan yang disampaikan pada Aplikasi GISTUM	88
Total		86,8

Komentar / Saran :

Untuk deskripsi tumbuhan sebaiknya dimunculkan semua ciri morfologi dari masing-masing tumbuhan dan konsistensi dari urutan Taxa (Klasifikasi)

Kesimpulan,

Aplikasi GISTUM ini dinyatakan :

1. Jika total skor nilainya 70 – 100 maka, Layak digunakan. ✓
2. Jika total skor nilainya 10 – 69 maka, Tidak Layak digunakan.

Mengetahui Ahli Materi,

(Mulyadi, M.Pd)

Lampiran 5 : Angket Responden

Angket Penerimaan Aplikasi GISTUM Sebagai Alat Bantu Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Data Responden

1. NIM : 170207117
 2. Jenis Kelamin : () Laki-Laki () Perempuan
 3. Fakultas/Jurusan : Pendidikan Biologi
 4. Semester : 5

Petunjuk Pengisian : Pilih jawaban sesuai dengan pertanyaan dibawah ini dengan cara memberi tanda centang [✓]. Angket ini akan menjadi keputusan atas Penerimaan Aplikasi yang telah dikembangkan untuk dipertimbangkan serta dimanfaatkan oleh Program Studi Pendidikan Biologi. Oleh karena itu anda diharapkan memberikan jawaban dengan baik.

Keterangan Skor Jawaban :

Kriteria	Skor
SS (Sangat Setuju)	4
S (Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Persepsi Kemudahan dari Penggunaan Aplikasi

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Menurut saya penggunaan aplikasi GISTUM sangat mudah dipelajari.		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Menurut saya bahasa pada aplikasi GISTUM mudah dimengerti.		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Menurut saya Menu fitur-fitur aplikasi GISTUM tersusun dengan baik sehingga mudah untuk dipahami dan digunakan.		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran kajian Botani.		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Menurut saya penggunaan aplikasi GISTUM sangat rumit dipelajari.				<input checked="" type="checkbox"/>
6	Menurut saya bahasa pada aplikasi GISTUM sulit dimengerti.			<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Menurut saya Menu fitur-fitur aplikasi GISTUM tidak tersusun dengan baik sehingga sulit dan rumit untuk dipahami dan digunakan.			<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat tidak cocok digunakan pada proses pembelajaran kajian Botani.				<input checked="" type="checkbox"/>

Persepsi Memudahkan pekerjaan dari Penggunaan Aplikasi

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM dapat membantu saya dalam menemukan informasi materi pembelajaran kajian Botani.		✓		
2	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM meningkatkan keefektifan dalam mengerjakan tugas-tugas perkuliahan dalam kajian Botani.		✓		
3	Menurut saya menggunakan aplikasi GISTUM dapat meningkatkan kinerja dalam proses belajar materi kajian Botani.		✓		
4	Menurut saya aplikasi GISTUM sangat bermanfaat bagi saya.	✓			

Sikap Penggunaan Aplikasi

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi GISTUM.		✓		
2	Saya merasa nyaman dan menikmati saat menggunakan aplikasi GISTUM.		✓		
3	Saya merasa tidak bosan menggunakan aplikasi GISTUM.		✓		

Minat Prilaku Penggunaan Aplikasi

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya ingin menggunakan aplikasi GISTUM saat perkuliahan maupun dalam mengerjakan tugas materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.	✓			
2	Saya berniat ingin terus menggunakan aplikasi GISTUM dalam mendukung proses belajar saya, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.		✓		
3	Saya ingin selalu menggunakan aplikasi GISTUM saat ingin mencari informasi materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.		✓		
4	Saya ingin memotivasi teman saya untuk menggunakan aplikasi GISTUM saat ingin mencari informasi materi kajian Botani, ketika saat aplikasi sudah mendapat keputusan untuk diimplementasikan.		✓		

Keputusan persetujuan untuk digunakan secara Universal Aplikasi GISTUM pada Prodi Pendidikan Biologi

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya berharap aplikasi GISTUM dapat diberi keputusan persetujuan untuk dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran oleh pihak Prodi Pendidikan Biologi.	✓			
2	Saya merasa aplikasi GISTUM sangat dibutuhkan oleh mahasiswa/i Prodi Pendidikan Biologi.	✓			
3	Saya berharap aplikasi GISTUM dapat segera diimplementasikan oleh pihak Prodi Pendidikan Biologi.		✓		

Lampiran 6 : Foto Kegiatan Penelitian





RIWAYAT HIDUP PENULIS



1. Nama : Rusmansyah
2. Tempat/ Tanggal Lahir : Jantho Baru/ 19 Maret 1996
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Jl. Keuchik Amin Beurawe kec. Kuta Alam
Banda Aceh
8. Pekerjaan/ NIM : Mahasiswa/ 150212057
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Ngateman
 - b. Ibu : Suparmi
 - c. Pekerjaan Ayah : Petani
 - d. Pekerjaan Ibu : IRT
10. Alamat : Jl. Semangka no.316 Jantho Baru kec. Kota
Jantho kab. Aceh Besar
11. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SDN 6 Kota Jantho
 - b. SMP : SMPN 1 Kota Jantho
 - c. SMA : SMAN 1 Kota Jantho
 - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan Program Studi Pendidikan
Teknologi Informasi

Banda Aceh, 20 Desember 2019

Rusmansyah
NIM. 150212057