Digital Repository Universitas Jember

SISTEM PEMILIHAN LAHAN UNTUK PENANAMAN PORANG DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) BERBASIS WEB

SKRIPSI

oleh

Mustika Rahmasuci

NIM 162410101120

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS JEMBER

2021

Digital Repository Universitas Jember

SISTEM PEMILIHAN LAHAN UNTUK PENANAMAN PORANG DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT) BERBASIS WEB

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh

Mustika Rahmasuci

NIM 162410101120

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS JEMBER

2021

Digital Repository Universitas Jember

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkandalam mengerjakan skripsi.
2. Alm. Bapak Bogie Agus Gianto dan Ibu tercinta Kisrulinatin;
3. Kakak tercinta Hayati Puspamurti dan adik tercinta Idris Muhammad;
4. Semua keluarga yang selalu memberikan do'a;
5. Teman-teman tersayang (husnul, wahyu, ana, chartin, osyi, kenya, putri, lina);
6. Teman-teman Kelas C;
7. Idol yang selalu menemani yaitu Red Velvet, IU, BTS, SNSD, BlackPink, Exo, Twice, Loona;
8. Teman-teman infinity angkatan ke 8 Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
9. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
10. Almamater Program Studi Sistem Inforamsi Ilmu Komputer Universitas Jember.

Digital Repository Universitas Jember

MOTTO

"D.U.I.T (Doa, Usaha, Istiqomah, Tawakal)"

- Anonymous –

"I have no special talents, I am only passionately curious"

- Albert Einstein –

"Though I am not perfect, I am so beautiful I am the one I should love"

- Ephiphany by Jin BTS–

Digital Repository Universitas Jember

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mustika Rahmasuci

NIM : 162410101120

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang Dengan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Berbasis Web", adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Februari 2021

Yang menyatakan,

Mustika Rahmasuci

NIM 162410101120

Digital Repository Universitas Jember

SKRIPSI

SISTEM PEMILIHAN LAHAN UNTUK PENANAMAN PORANG MENGGUNAKAN METODE *MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY* BERBASIS WEBSITE.

Oleh :
MUSTIKA RAHMASUCI
NIM 162410101120

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom.
Dosen Pembimbing Pendamping : Januar Adi Putra, S.Kom., M.Kom

Digital Repository Universitas Jember

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Berbasis Website", telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :
tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom.	Januar Adi Putra, S.Kom., M.Kom
NIP 196811131994121001	NRP. 760017015

Digital Repository Universitas Jember

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi berjudul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Berbasis Website", telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :
tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Penguji I,	Penguji II,
Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D.	Nova El Maidah, S.si., M.Cs
NIP 196704201992011001	NIP. 198411012015042001

Mengesahkan
Dekan
Dekan Fakultas Ilmu Komputer,

Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom.
NIP 196811131994121001

Digital Repository Universitas Jember

RINGKASAN

Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang Menggunakan Metode *Multy Attribute Utility Theory* Berbasis Website; MUSTIKA RAHMASUCI, 162410101120; 2021, 185 HALAMAN; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Porang dengan nama latin *Amorphophallus oncophyllus* merupakan umbi-umbian dan salah satu kekayaan alam yang dimiliki Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman liar, dapat tumbuh dimana saja seperti di pinggir hutan jati, di bawah rumpun bambu, di tepi-tepi sungai, di semak belukar dan di tempat-tempat di bawah naungan yang bervariasi. Glukomanan merupakan hal terpenting pada porang, karena hal itu yang membuat porang memiliki nilai jual. Porang diolah menjadi tepung glukomanan, dan menjadi bahan makanan untuk penderita diabetes seperti konyaku (makanan dalam bentuk jeli) dan shirataki (makanan berbentuk mie) yang merupakan makanan khas jepang, koktail, dan cendol (Dewi & Handi, 2015). Hasil olah porang selain bisa digunakan di bidang makanan juga bisa digunakan pada bidang industri, sebagai bahan pembuatan lem ramah lingkungan dan pembuatan komponen pesawat terbang (pertanian.go.id, 2019).

Porang memiliki harga jual yang tinggi dan di ekspor ke luar negeri seperti ke negara Jepang, Tiongkok, Vietnam dan Australia. Porang diekspor dalam bentuk chip atau produk setengah jadi (karantina.pertanian.go.id, 2019). Berdasarkan catatan Badan Karantina Pertanian (Berantan) eksportasi porang secara nasional mengalami peningkatan dari nilai jual ekspor sebesar 11 miliar rupiah pada tahun 2018 menjadi 11,3 miliar rupiah pada Oktober 2019. Hal tersebut membuktikan bahwa porang memiliki potensi bisnis yang tinggi, dan memikat masyarakat Indonesia untuk mulai membudidayakan porang. (Lestari, Novianti, & Novita, 2018)

Digital Repository Universitas Jember

Memilih lahan adalah langkah awal yang penting untuk membudidayakan porang, karena lahan yang tepat dapat menghasilkan porang yang berkualitas tinggi. Berdasarkan (Saleh, et al., 2015) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memilih lahan demi berlangsungnya pertumbuhan porang seperti ketinggian, suhu, pH tanah, tekstur tanah dan naungan. Saat ini masyarakat Indonesia banyak yang ingin memulai budidaya porang, tetapi mereka masih kurang memiliki informasi ataupun pengetahuan untuk mengetahui lahan yang tepat untuk ditanami porang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu dalam memilih lahan untuk memberikan kemudahan kepada semua orang yang ingin membudidayakan porang.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengajukan penelitian yang berjudul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Berbasis Web". Harapannya dari sistem yang akan dibangun dapat memberikan solusi berupa sistem pendukung keputusan dengan metode MAUT untuk menghitung dan memberikan hasil berupa perangkingan lahan yang layak ditanami porang dan dapat mempermudah pengambil keputusan dalam memilih lahan.

Digital Repository Universitas Jember

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang Menggunakan Metode *Multi Attribute Theory* Berbasis Website". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu sarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember:

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai belah pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom selaku dosen pembimbing utama;
2. Januar Adi Putra S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing pendamping;
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
4. Seluruh teman dalam maupun diluar universitas jember yang telah memberikan semangat dan doa.
5. Alm Bapak Bogie Agus Gianto dan Ibu Kisrulinatin yang selalu mendukung serta mendoakan dan menjadi orang tua yang luar biasa.
6. Kakak Hayati Puspamurti dan adik Idris Muhammad yang telah memberikan dukungan semangat dan selalu menginspirasi dan memotivasi.
7. Keluarga besar yang telah mendukung dan mendoakan;
8. Teman-teman Kelas C yang selalu ada dengan segala kehebohannya;
9. Tim PKL yaitu Chartin Wulan Alhana dan Mohammad Riski Darmawan;
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Digital Repository Universitas Jember

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya akan terus berlanjut dan berkembang kelak, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 1 Februari 2021

Penulis

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN i
MOTTO ii
PERNYATAAN iii
SKRIPSI iv
PENGESAHAN PEMBIMBING v
PENGESAHAN PENGUJI vi
RINGKASAN vii
PRAKATA ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR TABEL xix
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan & Manfaat 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Sistematika Penulisan 4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Tinjauan Pustaka 6
2.2 Penelitian Terdahulu 6
2.3 Porang 8
2.4 Pengambilan Keputusan 12
2.5 Sistem Pendukung Keputusan / *Decision Support Sistem* (DSS) 12
2.6 Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) 12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN 15
3.1. Jenis Penelitian 15
3.2. Tahapan Penelitian 15
3.2.1. Studi Literatur 16
3.2.2. Pengumpulan data 16

Digital Repository Universitas Jember

3.2.3. Perancangan Sistem 16
3.2.4. Implementasi Sistem dan MAUT 16
3.2.5. Pengujian Sistem 17
BAB 4. DESAIN DAN IMPLEMENTASI 19
4.1. Analisi Kebutuhan 19
4.1.1. Kebutuhan Fungsional 19
4.1.2. Kebutuhan Non Fungsional 20
4.2. Desain sistem 20
4.2.1. Business process 20
4.2.2. Use Case Diagram 21
4.2.3. Scenario 25
4.2.4. Activity diagram 28
4.2.5. Sequence Diagram 31
4.2.6. Class Diagram 34
4.2.7. Entity Relationship Diagram 35
4.3. Implementasi Sistem dan Metode MAUT 36
4.4. Pengujian Sistem 37
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN 42
5.1. Hasil pembuatan Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Metode *Multy Attribute Utility Theory* berbasis web 42
5.1.1. Fitur Login 42
5.1.2. Fitur Register 43
5.1.3. Fitur Mengelola Data Ketinggian 43
5.1.4. Fitur Mengelola Data Naungan 45
5.1.5. Fitur Mengelola Data Ph Tanah 47
5.1.6. Fitur Mengelola Data Suhu Udara 49
5.1.7. Fitur Mengelola Data Tekstur Tanah 51
5.1.8. Fitur Mengelola Data Lahan 53
5.1.9. Fitur Rekomendasi Lahan 55
5.1.10. Fitur Melihat Detail Perhitungan Lahan 57
5.1.11. Fitur Mengelola Profil 59
5.2. Hasil Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory 59
5.2.1. Data Bobot Kriteria 60
5.2.2. Data Bobot Sub Kriteria 61

Digital Repository Universitas Jember

5.2.3. Data Lahan 63
5.2.4. Penentuan Bobot Sub Kriteria 64
5.2.5. Menghitung Normalisasi Bobot Sub Kriteria 65
5.2.6. Menghitung Nilai Akhir 68
5.2.7. Perangkingan 69
5.3. Implementasi Metode MAUT dalam Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang. 70
5.4. Pembahasan Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Metode Multi Attribute Utility Theory berbasis web 73
5.4.1. Kelebihan Sistem 74
5.4.2. Kelemahan Sistem 74
BAB 6. PENUTUP 77
6.1. Kesimpulan 77
6.2. Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 79
LAMPIRAN 81
Lampiran A. *Scenario* 81
A.1. Scenario Login 81
A.2. Scenario Register 82
A.3. Scenario Logout 83
A.4. Mengelola Data Ketinggian 84
A.5. Mengelola Data Naungan 87
A.6. Mengelola Data Ph Tanah 89
A.7. Mengelola Data Tekstur Tanah 92
A.8. Mengelola Data Suhu Udara 95
A.9. Mengelola Data Lahan 97
A.10. Menampilkan Rekomendasi Lahan 100
A.11. Mengelola Profil 101
Lampiran B. *Activity Diagram* 103
B.1. *Activity Diagram* Login 103
B.2. *Activity Diagram* Register 104
B.3. *Activity Diagram* Logout 105
B.4. *Activity Diagram* Mengelola Data Ketinggian 106
B.5. *Activity Diagram* Mengelola Data Naungan 109
B.6. *Activity Diagram* Mengelola Data Ph Tanah 112

Digital Repository Universitas Jember

B.7. *Activity Diagram* Mengelola Data Suhu Udara 115
B.8. *Activity Diagram* Mengelola Data Tekstur Tanah 118
B.9. *Activity Diagram* Mengelola Data Lahan 121
B.10. *Activity Diagram* Menampilkan Rekomendasi Lahan 124
B.11. *Activity Diagram* Mengelola Profil 125
Lampiran C. *Sequence Diagram* 127
C.1. *Sequence Diagram* Login 127
C.2. *Sequence Diagram* Register 129
C.3. *Sequence Diagram* Logout 129
C.4. *Sequence Diagram* Mengelola Data Ketinggian 130
C.5. *Sequence Diagram* Mengelola Data Naungan 133
C.6. *Sequence Diagram* Mengelola Data Ph Tanah 136
C.7. *Sequence Diagram* Mengelola Data Suhu Udara 139
C.8. *Sequence Diagram* Mengelola Data Tekstur Tanah 142
C.9. *Sequence Diagram* Mengelola Data Lahan 145
C.10. *Sequence Diagram* Menampilkan Rekomendasi Lahan 148
C.11. *Sequence Diagram* Mengelola Profil 149
Lampiran D. Lahan yang digunakan 151
D.1. Lahan A 151
D.2. Lahan B 156
D.3. Lahan C 160

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian 15
Gambar 3.2 Flowchart Penerapan Metode MAUT pada Sistem Pemilihan Lahan Porang 16
Gambar 4.1 Business Process Sistem Pemilihan Lahan Tanaman Porang 21
Gambar 4.2 . *Use Case* 22
Gambar 4.3 *Activity Diagram* Melihat Detail Perhitungan 31
Gambar 4.4 *Squence Diagram* Melihat Detail Perhitungan 34
Gambar 4.5 *Class Diagram* 35
Gambar 4.6 *Entity Relationship Diagram* 36
Gambar 5.2 Fitur Register 43
Gambar 5.1 Fitur Login 43
Gambar 5.3 Daftar Data Ketinggian 44
Gambar 5.4 Form Tambah Data Ketinggian 44
Gambar 5.5 Form Ubah Data Ketinggian 45
Gambar 5.6 Form Tambah Data Naungan 46
Gambar 5.7 Daftar Data Naungan 46
Gambar 5.8 Form Ubah Data Naungan 47
Gambar 5.9 Daftar Data Ph Tanah 48
Gambar 5.10 Form Tambah Data Ph Tanah 48
Gambar 5.11 Form Ubah Data Ph Tanah 49
Gambar 5.12 Daftar Data Suhu Udara 50
Gambar 5.13 Form Tambah Data Suhu Udara 50
Gambar 5.14 Form Ubah Data Suhu Udara 51
Gambar 5.15 Daftar Data Tekstur Tanah 52
Gambar 5.16 Form Tambah Data Tekstur Tanah 52
Gambar 5.17 Form Ubah Data Tekstur Tanah 53
Gambar 5.18 Daftar Data Lahan 54
Gambar 5.19 Form Tambah Data Lahan 54

Digital Repository Universitas Jember

Gambar 5.20 Form Ubah Data Lahan 55
Gambar 5.21 Menampilkan Rekomendasi Lahan 56
Gambar 5.22 Tampilan Detail Perhitungan Lahan 58
Gambar 5.23 Tampilan Halaman Profil 59
Gambar 5.24 Form Ubah Profil 59
Gambar B.1.1 Login 103
Gambar B.2.1 User Registrasi 104
Gambar B.3.1 Logout 105
Gambar B.4.1 Admin Menambah Data Ketinggian 106
Gambar B.4.2 Mengubah Data Ketinggian 107
Gambar B.4.3 Admin Menghapus Data Ketinggian 108
Gambar B.5.1 Admin Menambah Data Naungan 109
Gambar B.5.2 Admin Mengubah Data Naungan 110
Gambar B.5.3 Admin Menghapus Data Naungan 111
Gambar B.6.1 Admin Menambah Data Ph Tanah 112
Gambar B.6.2 Admin Mengubah Data Ph Tanah 113
Gambar B.6.3 Admin Menghapus Data Ph Tanah 114
Gambar B.7.1 Admin Menambah Data Suhu Udara 115
Gambar B.7.2 Admin Mengubah Data Suhu Udara 116
Gambar B.7.3 Admin Menghapus Data Suhu Udara 117
Gambar B.8.1 Admin Menambah Data Tekstur Tanah 118
Gambar B.8.2 Admin Mengubah Data Tekstur Tanah 119
Gambar B.8.3 Menghapus Data Tekstur Tanah 120
Gambar B.9.1 User Menambah Data Lahan 121
Gambar B.9.2 User Mengubah Data Lahan 122
Gambar B.9.3 User Menghapus Data Lahan 123
Gambar B.10.1 Menampilkan Rekomendasi Lahan 124
Gambar B.11.1 Admin Mengubah Profil 125
Gambar B.11.2 User Mengubah Profil 126
Gambar C.1.1 Admin Login 127
Gambar C.1.2 User Login 128

Digital Repository Universitas Jember

Gambar C.2.1 User Register 129
Gambar C.3.1 Admin Logout 129
Gambar C.3.2 User Logout 130
Gambar C.4.1 Admin Menambah Data Ketinggian 130
Gambar C.4.2 Admin Mengubah Data Ketinggian 131
Gambar C.4.3 Admin Menghapus Data Ketinggian 132
Gambar C.5.1 Admin Menambah Data Naungan 133
Gambar C.5.2 Admin Mengubah Data Naungan 134
Gambar C.5.3 Admin Menghapus Data Naungan 135
Gambar C.6.1 Admin Menambah Data Ph Tanah 136
Gambar C.6.2 Admin Mengubah Data Ph Tanah 137
Gambar C.6.3 Admin Menghapus Data Ph Tanah 138
Gambar C.7.1 Admin Menambah Suhu Udara 139
Gambar C.7.2 Admin Mengubah Suhu Udara 140
Gambar C.7.3 Admin Menghapus Suhu Udara 141
Gambar C.8.1 Admin Menambah Tekstur Tanah 142
Gambar C.8.2 Admin Mengubah Tekstur Tanah 143
Gambar C.8.3 Admin Menghapus Tekstur Tanah 144
Gambar C.9.1 User Menambah Lahan 145
Gambar C.9.2 User Mengubah Lahan 146
Gambar C.9.3 User Menghapus Lahan 147
Gambar C.10.1 Menampilkan Rekomendasi Lahan 148
Gambar C.11.1 Admin Mengubah Profil 149
Gambar C.11.2 User Mengubah Profil 150
Gambar D.1.1 Ketinggian Lahan A 151
Gambar D.1.2 Naungan Lahan A 152
Gambar D.1.3 Ph Tanah A 153
Gambar 1.4 Suhu Udara A 154
Gambar 1.5 Tekstur Tanah Lahan A 155
Gambar D.2.1 Ketinggian Lahan B 156
Gambar D.2.2 Naungan Lahan B 157

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.2.3 Ph Tanah Lahan B 158
Gambar D.2.4 Suhu Udara Lahan B 158
Gambar D.2.5 Tekstur Tanah Lahan B 159
Gambar D.3.1 Ketinggian Lahan C 160
Gambar D.3.2 Naungan Lahan C 161
Gambar D.3.3 Ph Tanah Lahan C 162
Gambar D.3.4 Suhu Uudara Lahan C 163
Gambar D.3.5 Tekstur Tanah Lahan C 164

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tekstur tanah dan ciri-cirinya 9
Tabel 4.1 Definisi Aktor 23
Tabel 4.2 Definisi *Use Case* 23
Tabel 3.3 *Scenario* Melihat Detail Perhitungan Lahan 28
Tabel 5.1 Tabel Kriteria 60
Tabel 5.2 Tabel Sub Kriteria 62
Tabel 5.3 Contoh Data Lahan 63
Tabel 5.4 Tabel Pembobotan Sub Kriteria 65
Tabel 5.5 Tabel Penentuan Nilai Max, Min, dan Selisih 66
Tabel 5.6 Tabel Hasil Normalisasi 67
Tabel 5.7 Tabel Hasil Perhitungan Akhir 68
Tabel 5.8 Tabel Hasil Perankingan 69
Tabel A.1 Login Admin 81
Tabel A.2 Login User 81
Tabel A.3 Register User 82
Tabel A.4 Logout Admin 83
Tabel A.5 Logout User 83
Tabel A.6 Menambah Data Ketinggian 84
Tabel A.7 Mengubah Data Ketinggian 85
Tabel A.8 Menghapus Data Ketinggian 86
Tabel A.9 Menambah Data Naungan 87
Tabel A.10 Mengubah Data Naungan 87
Tabel A.11 Menghapus Data Naungan 88
Tabel A.12 Menambah Data Ph Tanah 89
Tabel A.13 Mengubah Data Ph Tanah 90
Tabel A.14 Menghapus Data Ph Tanah 91
Tabel A.15 Menambah Tekstur Tanah 92
Tabel A.16 Mengubah Data Tekstur Tanah 93
Tabel A.17 Menghapus Data Tekstur Tanah 94

Digital Repository Universitas Jember

Tabel A.18 Menambah Data Suhu Udara 95
Tabel A.19 Mengubah Data Suhu Udara 96
Tabel A.20 Menghapus Data Suhu Udara 97
Tabel A.21 Menambah Data Lahan 97
Tabel A.22 Mengubah Data Lahan 98
Tabel A.23 Menghapus Data Lahan 99
Tabel A.24 Melihat Rekomendasi Lahan..... 100
Tabel A.25 Admin Mengubah Profil 101
Tabel A.26 User Mengubah Profil 101

Digital Repository Universitas Jember

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang akan menjadi dasar dalam penelitian. Adapun yang akan dijelaskan antara lain adalah latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah.

1.1 Latar Belakang

Porang dengan nama latin *Amorphophallus oncophyllus* merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman liar, dapat tumbuh dimana saja seperti di pinggir hutan jati, di bawah rumpun bambu, di tepi-tepi sungai, di semak belukar dan di tempat-tempat di bawah naungan yang bervariasi. Maka dari itu masih banyak yang tidak mengenal ataupun mengetahui porang. Porang merupakan tanaman penghasil karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat pangan (Saleh, et al., 2015). Pada kandungan karbohidrat porang terdiri dari pati, glukomanan, serat kasar, dan gula bebeas (Afifah, 2014). Glukomanan merupakan hal terpenting pada porang, karena hal itu yang membuat porang memiliki nilai jual. Porang diolah menjadi tepung glukomanan, dan menjadi bahan makanan untuk penderita diabetes seperti konyaku (makanan dalam bentuk jeli) dan shirataki (makanan berbentuk mie) yang merupakan makanan khas jepang, koktail, dan cendol (Dewi & Handi, 2015). Hasil olah porang selain bisa digunakan di bidang makanan juga bisa digunakan pada bidang industri, sebagai bahan pembuatan lem ramah lingkungan dan pembuatan komponen pesawat terbang (pertanian.go.id, 2019).

Porang memiliki harga jual yang tinggi dan di ekspor ke luar negeri seperti ke negara Jepang, Tiongkok, Vietnam dan Australia. Porang diekspor dalam bentuk chip atau produk setengah jadi (karantina.pertanian.go.id, 2019). Berdasarkan catatan Badan Karantina Pertanian (Berantan) eksportasi porang secara nasional mengalami peningkatan dari nilai jual ekspor sebesar 11 miliar rupiah pada tahun 2018 menjadi 11,3 miliar rupiah pada Oktober 2019. Hal tersebut membuktikan bahwa porang

Digital Repository Universitas Jember

memiliki potensi bisnis yang tinggi, dan memikat masyarakat Indonesia untuk mulai membudidayakan porang. (Lestari, Novianti, & Novita, 2018)

Memilih lahan adalah langkah awal yang penting untuk membudidayakan porang, karena lahan yang tepat dapat menghasilkan porang yang berkualitas tinggi. Berdasarkan (Saleh, et al., 2015) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memilih lahan demi berlangsungnya pertumbuhan porang seperti ketinggian, suhu, pH tanah, tekstur tanah dan naungan. Saat ini masyarakat Indonesia banyak yang ingin memulai budidaya porang, tetapi mereka masih kurang memiliki informasi ataupun pengetahuan untuk mengetahui lahan yang tepat untuk ditanami porang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu dalam memilih lahan untuk memberikan kemudahan kepada semua orang yang ingin membudidayakan porang.

Sistem yang sesuai untuk mendukung hal tersebut yaitu sistem pendukung keputusan untuk memberikan rekomendasi lahan untuk ditanami porang sehingga memudahkan dalam memilih lahan. Sistem pendukung keputusan memiliki banyak metode seperti *Weighted Product* (WP), *Weighted Sum Model* (WSM), *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT), dan lain-lain. Metode *Weighted Product* (WP) merupakan himpunan berhingga dari alternatif keputusan yang dijelaskan dalam istilah beberapa kriteria keputusan. Perhitungan untuk pembobotan metode WP didasarkan oleh tingkat kepentingan. Tingkat kepentingan metode WP dari sangat tidak penting sampai sangat penting (Ningrum, 2012). Metode *Weighted Sum Model* (WSM) digunakan untuk mengetahui nilai potensi yang dimiliki oleh suatu alternatif dengan mempertimbangkan kriteria tertentu. Bobot relatif dari kriteria dan nilai kinerja alternatif diperlukan dalam perhitungan metode WSM (Naufal, Kurniawati, & Hasibuan, 2016). *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT) ini merupakan metode perangkingan untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 terbaik. Hal ini memungkinkan perbandingan langsung beragam nilai yang tepat. Hasil akhirnya adalah urutan peringkat dari evaluasi alternative yang menggambarkan pilihan dari para pembuat keputusan. (Gusdha, Wahyudin, & Nugroho, 2010)

Digital Repository Universitas Jember

Berdasarakan penelitian yang dilakukan oleh (Indri, Fitriasari, & Siregar, 2018) menunjukan bahwa dari perbandingan metode WM, WSM, dan MAUT, metode MAUT memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dari metode WM, dan WSM. Metode MAUT juga memiliki nilai *error* yang lebih kecil dari dua metode lainnya. Ini menunjukkan bahwa *output* dari perhitungan metode MAUT lebih bagus dari dua metode lainnya yaitu WM dan WSM. Maka dari itu penulis memutuskan untuk menggunakan metode MAUT dalam penelitian ini. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengajukan penelitian yang berjudul "Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Berbasis Web". Harapannya dari sistem yang akan dibangun dapat memberikan solusi berupa sistem pendukung keputusan dengan metode MAUT untuk menghitung dan memberikan hasil berupa perangkingan lahan yang layak ditanami porang dan dapat mempermudah pengambil keputusan dalam memilih lahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem pemilihan lahan untuk tanaman porang sehingga memberikan rekomendasi lahan untuk menanam porang kepada pengguna (petani porang dan pemilik lahan)?
2. Bagaimana hasil implementasi metode MAUT pada sistem pendukung keputusan pemilihan lahan porang?

1.3 Tujuan & Manfaat

Tujuan dan maanfaat yang dipaparkan merupakan hasil yang ingin dicapai dan dapat digunakan dari berbagai aspek penelitian ini.

1. Tujuan

Digital Repository Universitas Jember

1.1. Merancang dan membangun sistem pemilihan lahan untuk tanaman porang berbasis website menggunakan metode MAUT sehingga memberikan rekomendasi lahan kepada pengguna.

1.2. Mengimplementasikan metode MAUT dalam pemilihan lahan porang pada sistem pendukung keputusan.

2. Manfaat

2.1 Bagi Petani Porang

Penelitian ini dapat memudahkan petani porang dalam memilih lahan yang sesuai dengan kriteria tanaman porang.

2.2 Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat melatih kemampuan serta dapat mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan dalam penelitan ini adalah sebagai berikut ;

1. Kriteria yang digunakan ada 5 macam yaitu ketinggian, suhu udara, pH tanah, tekstur tanah dan naungan.
2. Pada tiap kriteria terdapat 4 sub kriteria sesuai dengan 5 kriteria yang sudah disebutkan pada poin 1.
3. Data lahan yang digunakan merupakan kondisi tanah saat ini, bukan dari hasil pengujian tanah di laboratorium.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran umum mengenai isi dari keseluruhan pembahsan, yang bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam mengikuti alur pembahasan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini. Adapun sistematika penilisan adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Digital Repository Universitas Jember

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang tinjauan terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah yang dibahas, landasan materi hingga penggunaan metode *Multy Attribute Utility Theory* (MAUT).

3. Metodologi Penelitian

Bab ini memaparkan tentang tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan teknik pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian.

4. Pengembangan Sistem

Bab ini berisi uraian tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam proses menganalisis dan merancang sistem yang hendak dibangun meliputi desain, pengkodean dan pengujian sistem.

5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini tentang hasil dan pembahsan dari penelitian yang telah dilakukan. Dengan memaparkan hasil penelitian dan hasil percobaan pengimplmentasian sistem.

6. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakuakn serta saran untuk penelitian selanjutnya.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dipaparkan teori-teori serta pustaka yang dipakai dalam penelitian. Teori-teori ini didapat dari buku *literature* dan jurnal. Berikut merupakan teori-teori yang digunakan dan dibahas dalam penelitian.

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinajauan Pustaka bertujuan untuk menjelaskan teori-teori serta pustaka yang digunakan pada waktu penelitian. Teori-teori ini diambil dari berbagi sumber jurnal dan buku, berikut ini adalah teori-teori yang digunakan dan di bahas dalam penelitian :

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini tidak terlepas dari penelitian terdahulu yang relevan, hal ini cukup penting karena akan dijadikan data pendukung yang di dalamnya terdapat acuan yaitu berupa teori atau hasil dari berbagai penelitian. Penelitian tentang sistem pendukung keputusan menggunakan metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) sudah banyak dilakukan, berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Lestari, Novianti, & Novita, 2018) dengan judul "Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) Berbasis Web pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Komisi untuk Salesman PT. Bandar Trisula Palembang". Permasalahan yang disebutkan dalam penilitian tersebut yaitu, dalam proses perhitungan pemberian komisi kepada *saleman* masih menggunakan *Microsoft Excel*. Solusi yang diberikan yaitu mengembangkan sistem pemberian komisi pada PT. Bandar Trisula berbasis web dengan menggunakan meotode MAUT. *Website* yang dibangun bertujuan untuk membantu manajer dalam mengatasi masalah dalam pemberian komisi kepada *sales*. *Website* yang dibangun memiliki delapan menu yaitu menu login bagi pengguna, menu data sales, menu data pengguna, menu penilaian, menu range penilaian, menu proses penilaian, menu hasil penilaian dan logout.

Digital Repository Universitas Jember

Website juga memberikan *notifikasi* kepada *sales* yang mendapatkan komisi. Penelitian tersebut membahas secara detail mengenai penerapan metode MAUT dan juga pembuatan *website,* mulai dari analisa sistem sampai implementasi sistem, sehingga penelitian tersebut dapat membantu penulis dalam melakukan penelitian yang juga akan membuat sistem menggunakan metode MAUT yang berbabis web.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hatta, Pratama, Khairina, & Maharani, 2017) dengan judul "Pemilihan Lahan Terbaik untuk Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)". Pada penelitian tersebut memberikan solusi penentuan lahan untuk ditanami kelapa sawit dengan membangun sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW berbasis web. Peneliti memberikan solusi tersebut karena kelapa sawit membutuhkan beberapa kriteria untuk mendukung tumbuh kembangnya kelapa sawit seperti curah hujan, topografi, lereng, tekstur, dan kedalaman air. Pada penelitian ini kriteria memiliki skala nilai prioritas dari 1 sampai 10 dimana semakin tinggi skala kriteria maka semakin besar prioritas kriteria untuk dibutuhkan lahan. Penelitian ini juga memberikan niali bobot pada setiap kriteria. Jadi semakin tinggi nilai bobot yang diberikan maka semakin penting kriteria itu dibutuhkan untuk lahan. Pada hasil dan pembahasan yang dilakukan menggunakan metode SAW, *user* melakukan *input* untuk memberikan nilai pada setiap kriteria pada 8 lahan yang di uji, dan hasil akhir menyatakan bahwa lahan 2 menghasilkan nilai tertinggi yaitu 23,32. Hasil tersebut dapat menjadikan rekomendasi pada *user* untuk memilih lahan. Berdasarkan penelitian tersebut, membahas mengenai sistem pendukung keputusan yang berhubungan dengan masalah pertanian atau lahan. Maka dari itu penelitian tersebut akan membantu penulis untuk menyelesaikan penelitiannya yang juga membahas mengenai lahan ataupun masalah pertanian.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diharapkan dapat membantu dalam pembuatan penelitian ini yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi lahan tanaman porang sehingga para petani porang maupun pemilik lahan dipermudah dalam menentukan lahan mana yang cocok untuk memulai budidaya porang.

Digital Repository Universitas Jember

2.3 Porang

Porang merupakan umbi-umbian dengan nama latin *Amorphophallus onchophyllus*. *Amorphophallus* spp. awalnya ditemukan di daerah tropik dari Afrika sampai ke pulau-pulau Pasifik, kemudian menyebar ke daerah beriklim sedang seperti Cina dan Jepang. Jenis A. *muelleri* Blume, awalnya di temukan di Kepulauan Andaman India, menyebar ke arah timur melalui Myanmar masuk ke Thailand dan ke Indonesia (Saleh, et al., 2015).

Porang merupakan tanaman penghasil karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat pangan (Saleh, et al., 2015). Karbohidrat yang terdapat pada porang terdiri dari pati, glukomanan, serat kasar, dan gula bebas. Glukomanan merupakan serat larut alam (*soluble fiber*) (Afifah, 2014). Hal itulah yang di cari oleh negara-negara luar untuk di olah menjadi bahan makanan, ataupun bahan kosmetik. Menurut (Sumarwoto, 2005) porang merupakan jenis tanaman umbi yang mempunyai potensi dan prospek untuk dikembangkan di Indonesia. Saat ini budidaya porang sedang tren di Indonesia karena memilki harga jual tinggi dan olahan mentah porang di ekspor ke luar negeri seperti Jepang, Tiongkok, Vietnam, dan Australia.

Menghasilkan umbi porang secara optimal memerlukan beberapa kriteria yang perlu diperhatikan seperti ketinggian, tekstur tanah, naungan, suhu udara, dan ph tanah (Saleh, et al., 2015).

2.3.1. Tekstur Tanah

Pengertian Tekstur tanah adalah sifat halus atau kasarnya butiran tanah. Kasar atau halusnya tanah ditentukan oleh perimbangan antara pasir, debu, dan liat yang terdapat didalam tanah. Tekstur tanah juga memberikan pengertian persentase relatif dari ketiga unsur batuan yaitu: pasir, liat, dan lempung (Prawirihartono, 1991).

Berdasarkan buku yang berjudul “Dasar-dasar Ilmu Tanah” (Hanfiah, 2007), tektsur tanah dapat ditetapkan berdasarkan kepekaan indra perasa (kulit jari jempol dan telunjuk) yang membutuhkan pengalaman dan kemahiran. Makin peka

Digital Repository Universitas Jember

indra perasa ini, hasil penetapannya akan makin mendekati kebenaran atau makin identik dengan hasil penetapan di laboratorium. Cara seperti ini disebut metode rasa, dilakukan dengan cara mengambil sebongkah tanah kira-kira 10 g, pecahkan perlahan, basahi dengan air secukupnya lalu pijit di antara jari jempol dan telunjuk. Geser-geserkan jari telunjuk sambil merasai derajat kekasaran, kelicinan, dan kelengketan partikel-partikel tanah.

Berdasarkan buku yang berjudul "Ilmu Tanah" (Hardjowigeno, 2007) tanah dikelompokkan ke dalam beberapa macam kelas tekstur. Macam-macam tekstur tanah dan ciri-cirinya yang bisa dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tekstur tanah dan ciri-cirinya

No.	Jenis Tekstur Tanah	Ciri-ciri
1	Pasir	1) Terasa kasar sangat jelas. 2) Tidak melekat. 3) Tidak dapat di bentuk bola dan gulungan
2	Pasir berlempung	1) Terasa kasar jelas. 2) Sedikit sekali melekat. 3) Dapat dibentuk bola yang mudah sekali hancur
3	Lempung berpasir	1) Terasa kasar agak jelas. 2) Agak melekat. 3) Dapat dibuat bola yang mudah sekali hancur
4	Lempung	1) Terasa tidak kasar dan tidak licin. 2) Agak melekat. 3) Dapat dibentuk bola agak teguh, dapat sedikit dibuat gulungan dengan permukaan mengkilat.
5	Lempung berdebu	1) Terasa licin. 2) Agak melekat. 3) Dapat dibentuk bola agak teguh, dapat dibuat gulungan dengan permukaan mengkilat.
6	Debu	1) Terasa licin sekali.

Digital Repository Universitas Jember

		2) Agak melekat. 3) Dapat dibentuk bola teguh, dapat dibuat gulungan dengan permukaan mengkilat.
7	Lempung liat	1) Terasa agak licin. 2) Agak melekat. 3) Dapat dibentuk bola agak teguh, dapat dibentuk gulungan yang agak mudah hancur.
8	Lempung liat berpasir	1) Terasa halus dengan sedikit bagian agak kasar. 2) Agak melekat. 3) Dapat dibentuk bola agak teguh, dapat dibentuk gulungan mudah hancur.
9	Lempung liat berdebu	1) Terasa halus agak licin. 2) Melekat. 3) Dapat dibentuk bola teguh, gulungan mengkilat.
10	Liat berpasir	1) Terasa halus, berat, tetapi terasa sedikit kasar. 2) Melekat. 3) Dapat dibentuk bola teguh, mudah digulung.
11	Liat berdebu	1) Terasa halus, berat, agak licin. 2) Sangat lekat. 3) Dapat dibentuk bola teguh, mudah digulung.
12	Liat	1) Terasa berat, halus. 2) Sangat lekat. 3) Dapat dibentuk bola dengan baik, mudah digulung.

Tekstur tanah yang di butuhkan oleh tanaman porang supaya tumbuh dengan baik yaitu tanah yang bertekstur liat berpasir (Sumarwoto, 2005).

2.3.2. Suhu Udara

Digital Repository Universitas Jember

Suhu atau yang biasa disebut temperatur adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau sesuatu lainnya. Satuan ukur dari temperature yang banyak digunakan di Indonesia adalah derajat Celcius. Sementara satuan ukuran yang yang banyak digunakan di luar negeri adalah derajat Fahrenheit (Sarsinta, 2008). Menurut (Wirastuti, 2008) temperature udara adalah panas atau dinginnya suatu udara. Alat untuk mengukur temperature udara adalah termometer.

Suhu udara yang tepat untuk pertumbuhan porang, sekitar 25-35℃. Pada suhu udara di atas 35℃, daun tanaman akan terbakar. Sedangkan pada suhu rendah, menyababkan tanaman dorman (Saleh, et al., 2015).

2.3.3. Ketinggian

Tanaman porang dapat tumbuh pada dataran rendah sampai 800m dpl. Namun ketinggian yang bagus adalah daerah dengan ketinggian 100-600m dpl (Saleh, et al., 2015). Ketinggian suatu wilayah dapat di ukur dengan alat altimeter. Saat ini untuk mempermudah mengetahui ketinggian suatu wilayah dapat dicek melalui aplikasi seperti google earth, altimeter akurat, dan lain-lain.

2.3.4. pH Tanah

pH (Power of Hydrogen) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 sampai 14 (Fanny Astria, 2014). Larutan dengan pH kurang daripada tujuh disebut bersifat asam, larutan dengan pH lebih daripada tujuh dikatakan bersifat basa atau alkali, dan pH sama dengan 7 larutan bersifat netral (Eko Ihsanto, 2014). pH tanah dapat di ukur dengan pH meter tanah, atau dengan kertas lakmus. pH tanah yang tepat untuk tanaman porang yaitu pH netral sekitar 6-7 (Saleh, et al., 2015).

2.3.5. Naungan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) naungan adalah lindungan atau tempat berlindung. Arti naungan pada konteks pertanian berupa tumbuhan yang sengaja ditanam untuk melindungi tanaman budidaya dari sinar matahari penuh.

Tanaman porang dapat tumbuh di bawah tegakan pohon jati, sonokeling, atau mahone. Tanaman porang mempunyai sifat khusus yaitu toleran terhadap

Digital Repository Universitas Jember

naungan sebesar 40%-60% (Saleh, et al., 2015). Jika porang tumbuh di area dengan naungan di bawah 40% maka daun porang akan menguning dan terbakar. Sedangkan naungan diatas 60% maka akan membuat tanaman dorman.

2.4 Pengambilan Keputusan

Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tersebut. Tindakan memilih strategi atau aksi yang diyakini manajer akan memberikan solusi terbaik atas sesuatu itu disebut pengambilan keputusan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan (Kusrini, 2007).

2.5 Sistem Pendukung Keputusan / *Decision Support Sistem* (DSS)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Resa & Ulya, 2017).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas (Kusrini, 2007).

2.6 Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) merupakan suatu skema yang evaluasi akhir, v(x), dari suatu objek x didefinisikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. Ungkapan yang biasa digunakan untuk menyebutnya adalah nilai utilitas (Schaefer, 2012).

MAUT digunakan untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk

Digital Repository Universitas Jember

dan 1 terbaik. Hal ini memungkinkan perbandingan langsung yang beragam ukuran (Gusdha, Wahyudin, & Nugroho, 2010). Untuk perhitungannya Nilai evaluasi seluruhnya dapat didefinisikan dengan beberapa persamaan, dirumuskan sebagai Persamaan 1 :

$$V(x) = \sum_{i=1}^{n} WiVi(x) \quad \dots\dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

$V(x)$ = Evaluasi total alternative ke-*x*

Wi = Bobot relatif kriteria ke-*i*

$Vi(x)$ = Attribute (kriteria) ke-i untuk alternative ke-*x*

i = Indeks untuk menunjukan kriteria

n = Jumlah kriteria

Penerapan Metode Maut total dari bobot Wi adalah 1. Perhatikan Persaamaan 2 :

$$\sum_{i=1}^{n} Wi = 1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Fungsi untuk normalisasi setiap atribut $Vi(x)$ menjadi skala 0-1 disebut $U(x)$, dirumuskan pada Persamaan 3:

$$U(x) = \frac{(x - xi^{-})}{xi^{+} - xi^{-}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

$U(x)$ = Nilai utilitas dari setiap kriteria alternative ke-*x*

xi^{-} = Nilai terkecil dari kriteria ke-*i* disemua alternatif

xi^{+} = Nilai tebesar dari kriteria ke-*i* disemua alternatif

x = Nilai bobot alternative

Digital Repository Universitas Jember

Langkah-langkah metode MAUT adalah sebagai berikut :

1. Buatlah kerangka keputusan, dengan mendefinisikan permasalahan.
2. Generate alternatif-alternatif yang mungkin dapat memecahkan masalah.
3. Buat daftar dari semua aspek yang mempengaruhi keputusan.
4. Beri bobot untuk setiap aspek yang ada. Bobot harus mencerminkan seberapa penting aspek tersebut terhadap permasalahan.
5. Hitung nilai *Utility* untuk masing-masing alternatif sesuai aspeknya.
6. Kalikan niali *utility* dengan bobot aspek untuk menemukan nilai evaluasi total dari masing-masing alternatif.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

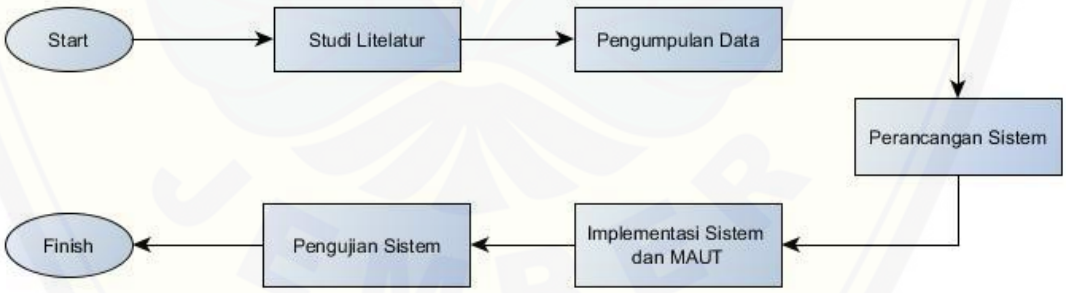
Bab ini menjelaskan tentang jenis penelitian, objek dan serta tahap penelitian yang digunakan dalam proses Sistem Pemilihan Lahan Terbaik untuk Tanaman Porang dengan Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) Berbasis Web.

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian terapan (*applied research*). Merancang, mendesain, dan membangun sebuah sistem untuk memberikan saran lahan terbaik untuk ditanami porang dengan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) berbasis web.

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan urutan langkah penelitian yang dilakukan. Gambaran tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Tahapan penelitian dimulai dari studi litelatur, lalu pengumpulan data, setelah itu dilakukan perancangan sistem, langkah selanjutnya yaitu tahap implementasi sistem dan metode MAUT, setelah tahap implementasi selesai dilakukan pengujian sistem.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Digital Repository Universitas Jember

3.2.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan awal dalam penelitian ini, yang bertujuan untuk penyusunan dasar teori, dengan cara mengumpulkan dan membaca buku, jurnal, artikel ilmiah serta sumber lain yang mendukung penelitian ini.

3.2.2. Pengumpulan data

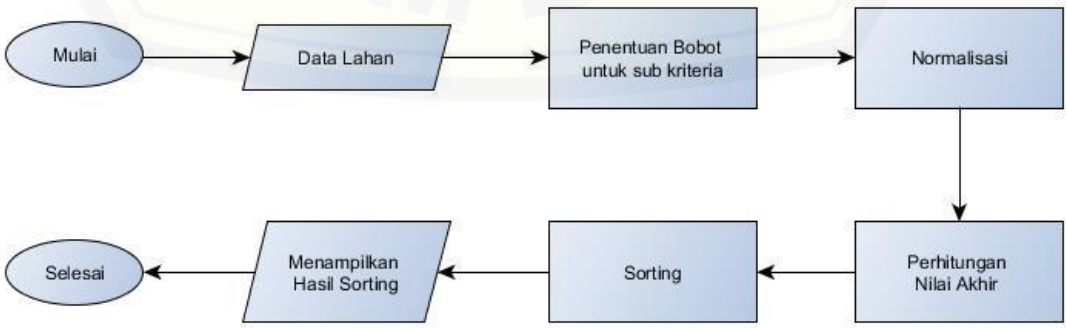
Pengumpulan data adalah tahapan dimana peneliti mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Data-data yang dibutuhkan seperti data lahan, informasi mengenai porang, dan ilmu mengenai metode MAUT. Pengumpulan data berasal dari obeservasi lapangan, dan hasil studi literatur.

3.2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dan desain sistem yang dilakukan oleh peneliti yaitu menggunakan UML. Penggunaan UML karena sudah menggunakan konsep object-oriented design yang tentunya akan memudahkan developer untuk membuat sistem. UML diagram pada penelitian ini yang akan dibuat antara lain *business process, use case diagram, scenario, activity diagram, sequence diagram, class diagram, ERD.*

3.2.4. Implementasi Sistem dan MAUT

Tahapan ini merupakan proses pengimplementasian desain sistem dan metode MAUT kedalam penulisan kode program HTML, CSS, dan PHP, dalam penelitian ini menggunakan framework Laravel. Selain itu, Mysql juga digunakan sebagai manajemen basis data pada penelitian ini. Gambar 3.2 merupakan flowchart tahapan metode MAUT.



Gambar 3.2 Flowchart Penerapan Metode MAUT pada Sistem Pemilihan Lahan Porang

Digital Repository Universitas Jember

3.2.4.1. Data Lahan

Tahap ini pengguna akan memilih data lahan yang akan dibandingkan menggunakan metode MAUT. Data lahan yang digunakan minimal dua data lahan.

3.2.4.2. Penentuan Bobot untuk sub kriteria

Setelah pengguna memilih minimal dua data lahan, selanjutnya sistem akan menentukan bobot sub kriteria dari data lahan yang sudah dipilih.

3.2.4.3. Normalisasi

Setelah penentuan bobot sub kriteria maka langkah selanjutnya yaitu tahap normalisasi. Tahap normalisasi merupakan perhitungan matriks dimana dilakukan pengurangan dari bobot sub kriteria ke-x dengan bobot terburuk (minimum) kriteria ke-x lalu di bagi dengan selisih dari bobot terbaik kriteria ke-x dengan bobot terburuk kriteria ke-x.

3.2.4.4. Perhitungan nilai akhir

Perhitungan nilai akhir merupakan hasil penjumlahan dari hasil perkalian normalisasi kriteria ke-x dengan bobot kriteria ke-x.

3.2.4.5. Sorting

Sorting atau nama lainnya mengurutkan, pada tahap ini hasil dari perhitungan akhir, diurutkan berdasarkan nilai tertinggi ke nilai terendah. Nilai tertinggi pada suatu lahan merupakan lahan yang paling direkomendasikan oleh sistem. Sedangkan nilai terendah menunjukkan bahwa lahan tersebut tidak direkomendasikan oleh sistem.

3.2.4.6. Menampilkan hasil sorting

Setelah sorting, maka langkah selanjutnya yaitu menampilkan hasil sorting kepada pengguna. Pada tahap ini merupakan tahap akhir, dimana data lahan ditampilkan dalam bentuk rangking dengan hasil perhitungan menggunakan metode MAUT.

3.2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahap dimana peneliti melakukan pengujian terhadap

sistem yang telah dibuat, yaitu dengan menggunakan pengujian black box.

Digital Repository Universitas Jember

Pengujian black box adalah pengujian dengan cara melakukan pengujian terhadap sistem yang telah berjalan. Pengujian dilakukan dengan mencoba sistem dengan berbagai kemungkinan kesalahan yang ada.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

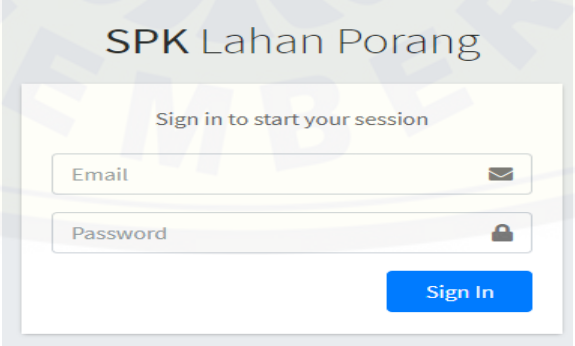
Bab ini menjelaskan tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan dari pengembangan sistem pemilihan lahan untuk penanaman porang dengan metode *Multy Attribute Utiliry Theory* berbasis website dengan menggunakan metode menggunakan metode SDLC model *waterfall*. Pembahasan bertujuan untuk menjelaskan sistem atau perangkat lunak yang telah dikembangkan.

5.1. Hasil pembuatan Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Metode *Multy Attribute Utility Theory* berbasis web

Tahap ini merupakan tahap pengkodean dari perancangan yang telah dibuat ke dalam bahasa pemrograman. Penelitian ini menggunakan *framework* Laravel sebagai dasar dalam pembuatan sistemnya. Dalam tahap ini akan menghasilkan beberapa *Interface* atau tampilan dari sistem pemiliha lahan untuk penanaman porang yang dapat diakases oleh 2 aktor, yaitu admin, dan *user*. Sistem ini memiliki beberapa fitur sebagai berikut.

5.1.1. Fitur Login

Fitur login merupakan tahapan awal untuk semua aktor baik itu admin maupun pengguna untuk mengakses sistem. Tampilan sistem dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Digital Repository Universitas Jember

5.1.2. Fitur Register

Fitur register digunakan saat pengguna belum menjadi anggota dan terdapat form register untuk mendaftarkan diri sehingga bisa mengakses sistem. Fitur ini hanya dilakukan oleh aktor perngguna saja. Tampilan sistem dapat dilihat pada Gambar 5.2.

Gambar 5.1 Fitur Login

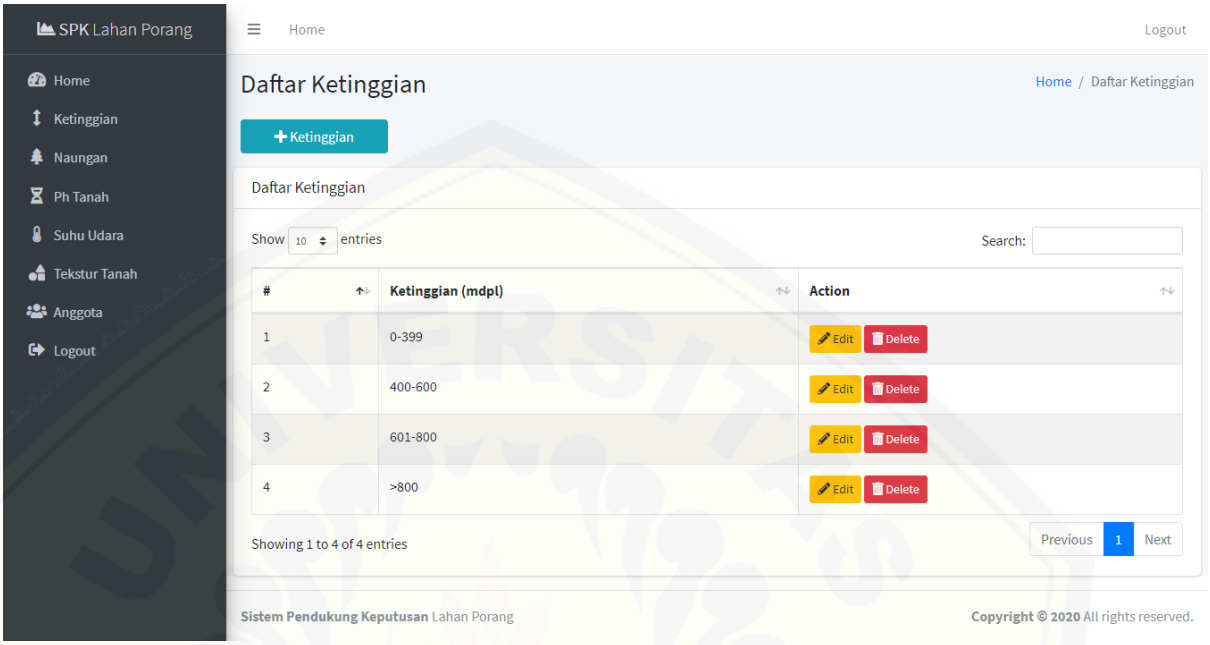
Gambar 5.2 Fitur Register

5.1.3. Fitur Mengelola Data Ketinggian

Fitur ini berfungsi untuk mengelola data ketinggian yang merupakan salah satu sub kriteria yang digunakan dalam penghitungan MAUT. Fitur ini hanya bisa diakses oleh admin. Fitur mengelola data ketinggian yaitu dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data ketinggian. Tampilan fitur melihat data ketinggian bisa dilihat pada Gambar 5.3, isi dari data ketinggian yaitu *range*

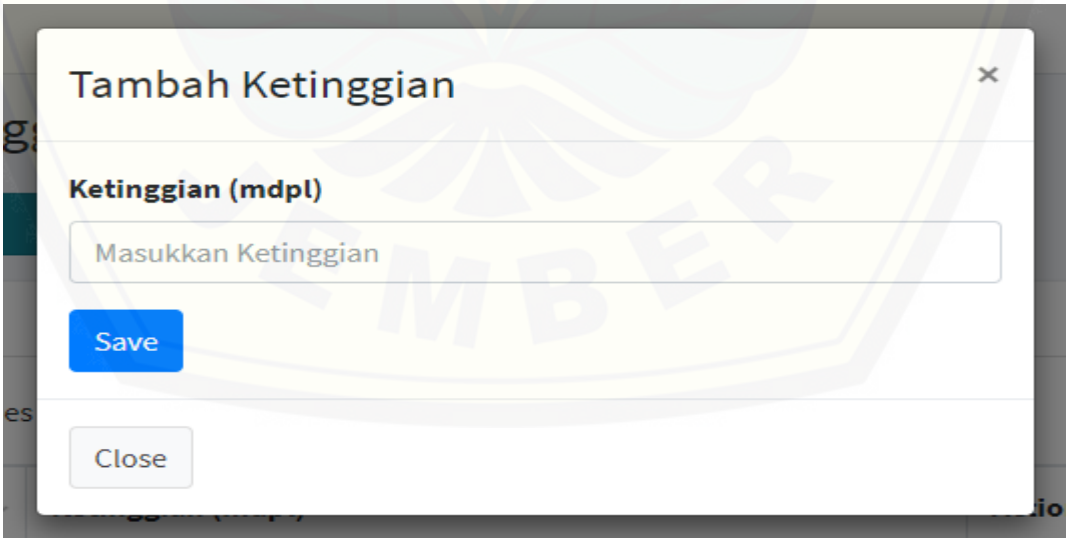
Digital Repository Universitas Jember

ketinggian suatu lahan. Nantinya data ketinggian akan digunakan saat pengguna membuat data lahan baru.



Gambar 5.3 Daftar Data Ketinggian

Gambar 5.4 merupakan form untuk menambah data ketinggian. Form ini berbentuk modal sehingga muncul menyerupai pop-up pada suatu website. Isi form hanya satu yaitu untuk mengisi besaran atau nilai suatu ketinggian.

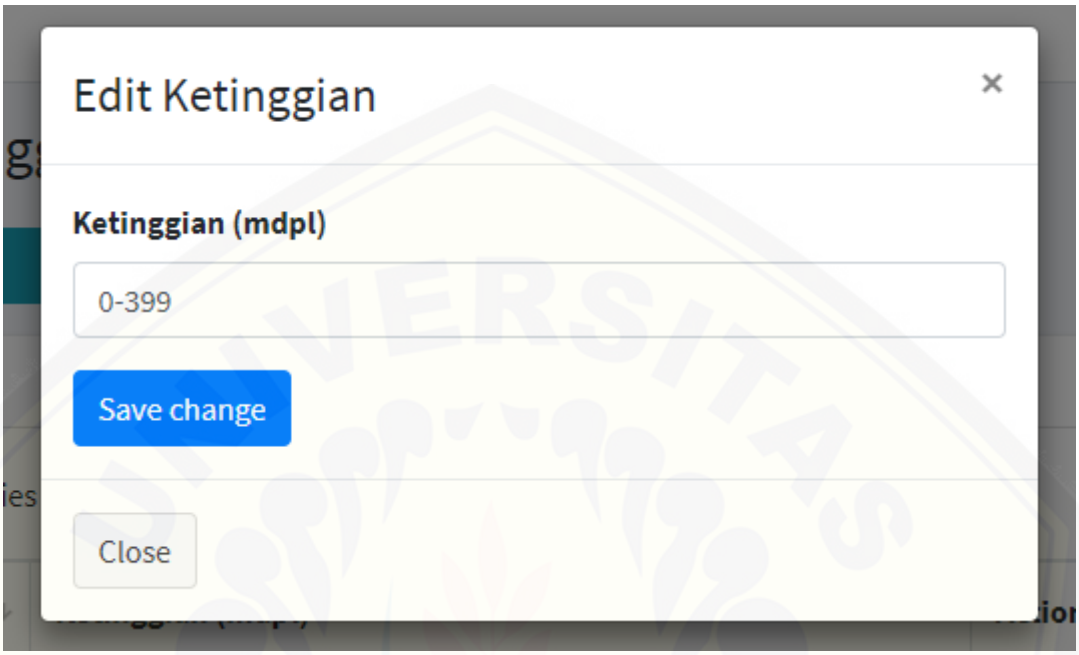


Gambar 5.4 Form Tambah Data Ketinggian

Gambar 5.5 merupakan form untuk mengubah data ketinggian. Form ini sama seperti form menambah data ketinggian yang berbentuk modal. Isi form

Digital Repository Universitas Jember

terdapat nilai ketinggian yang ingin diubah. Admin dapat melakukan perbuhan sesuai nilai ketinggian yang diinginkan.

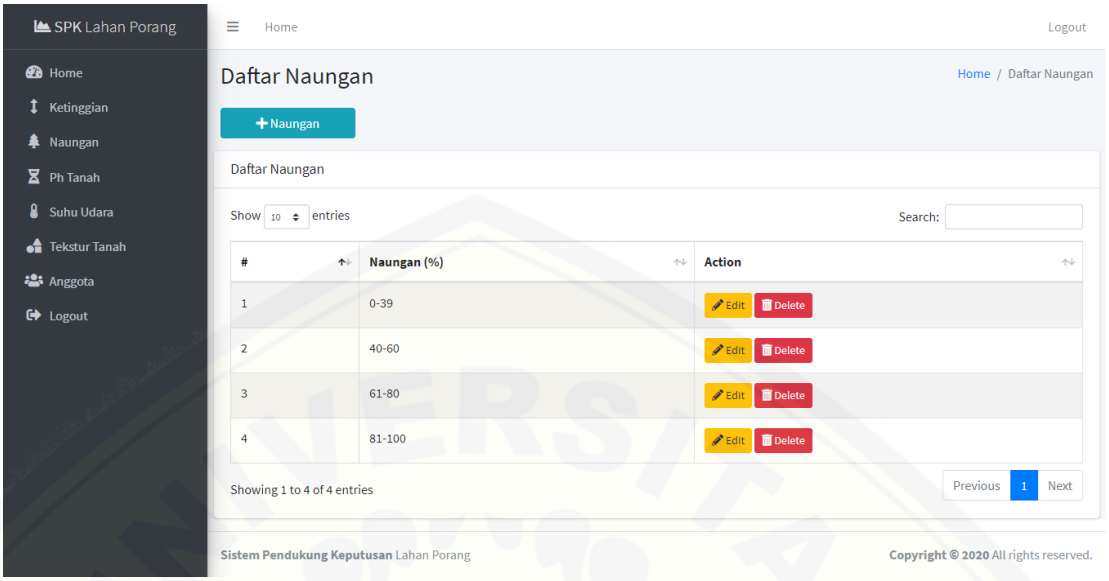


Gambar 5.5 Form Ubah Data Ketinggian

5.1.4. Fitur Mengelola Data Naungan

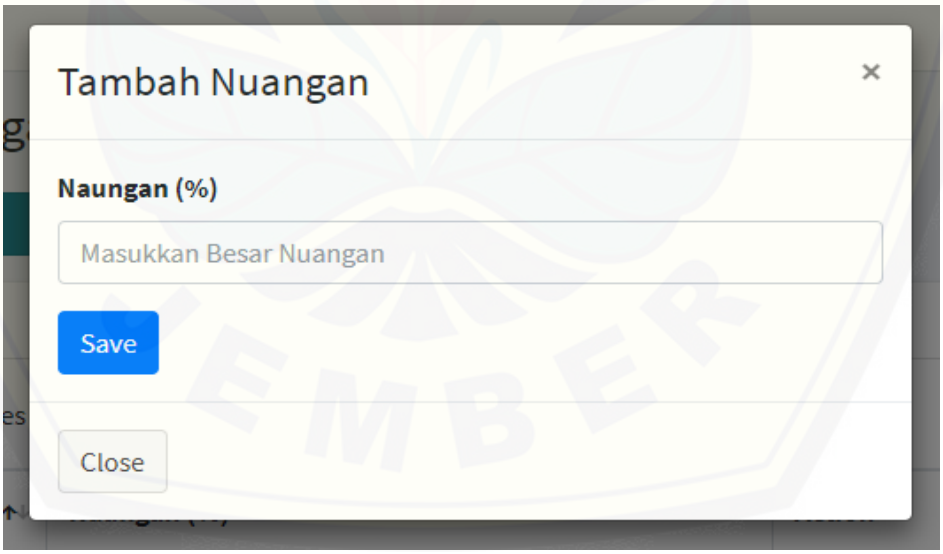
Fitur ini berfungsi untuk mengelola data naungan yang merupakan salah satu sub kriteria yang digunakan dalam penghitungan MAUT. Fitur mengelola data naugan dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data naungan. Tampilan fitur melihat data naungan bisa dilihat pada Gambar 5.6, isi dari data naungan yaitu *range* naungan suatu lahan. Nantinya data naungan akan digunakan saat pengguna membuat data lahan baru.

Digital Repository Universitas Jember



Gambar 5.7 Daftar Data Naungan

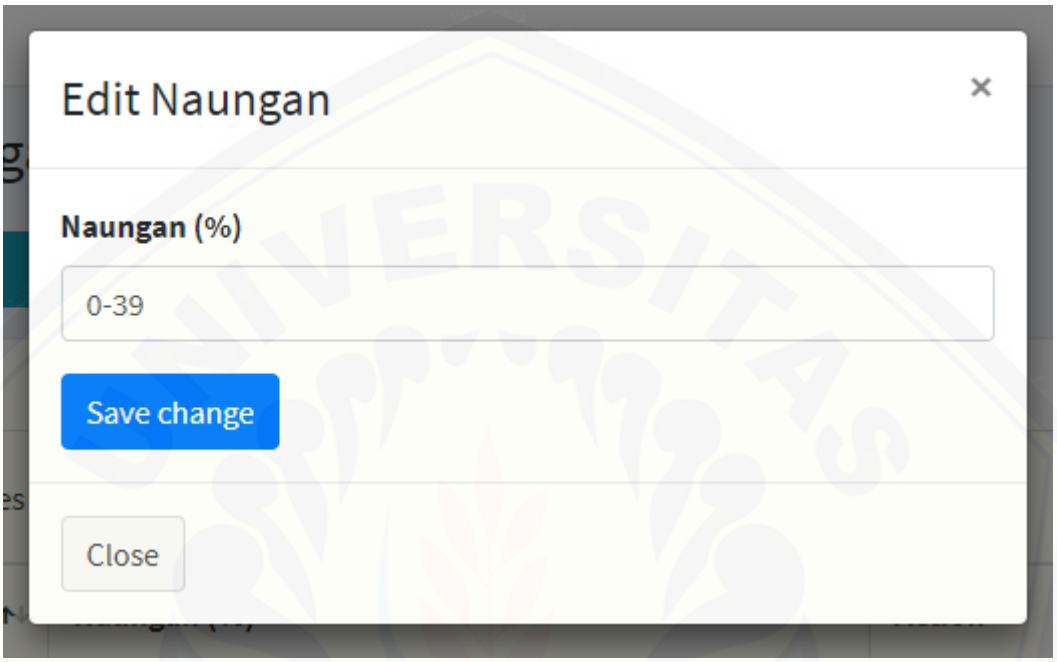
Gambar 5.7 merupakan form untuk menambah data naungan. Form ini berbentuk modal sehingga muncul menyerupai pop-up pada suatu website. Isi form hanya satu yaitu untuk mengisi besaran atau nilai suatu naungan.



Gambar 5.6 Form Tambah Data Naungan

Digital Repository Universitas Jember

Gambar 5.8 merupakan form untuk mengubah data naungan. Form ini sama seperti form menambah data naungan yang berbentuk modal. Isi form terdapat nilai naungan yang ingin diubah. Admin dapat melakukan perbuhan sesuai nilai naungan yang diinginkan.

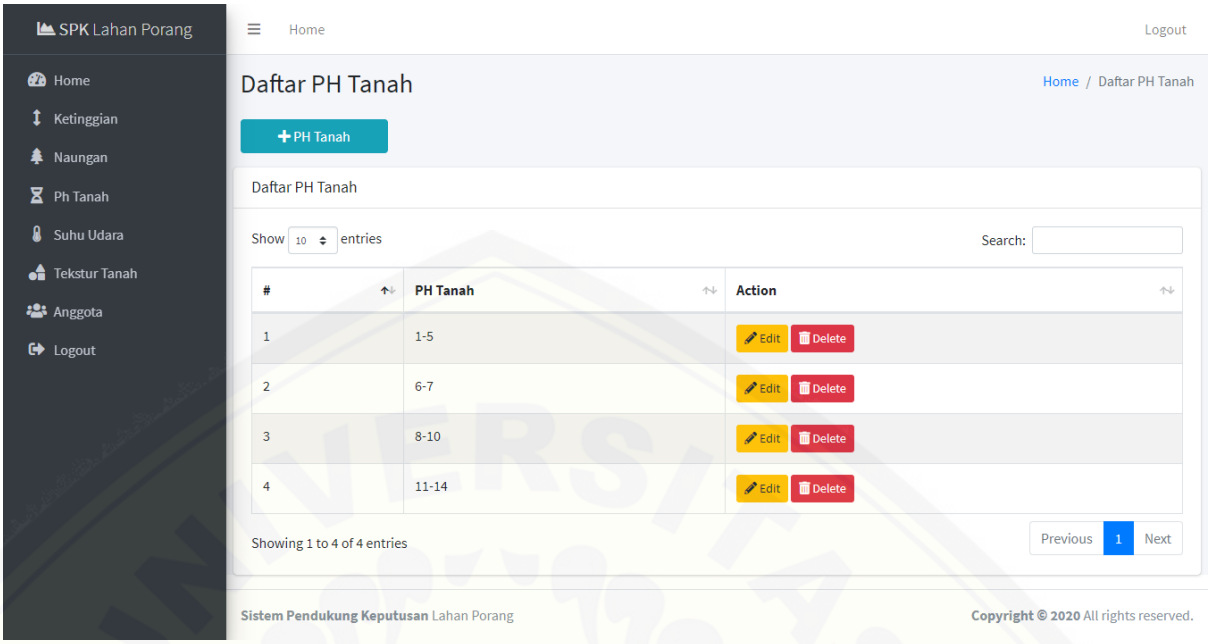


Gambar 5.8 Form Ubah Data Naungan

5.1.5. Fitur Mengelola Data Ph Tanah

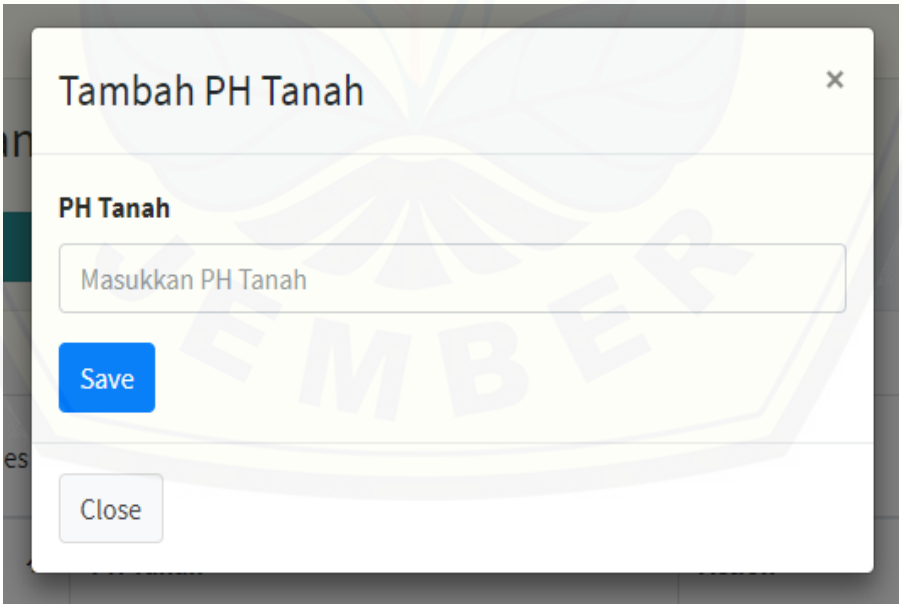
Fitur ini berfungsi untuk mengelola data ph tanah yang merupakan salah satu sub kriteria yang akan digunakan dalam penghitungan MAUT. Fitur mengelola data ph tanah dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data ph tanah. Tampilan fitur melihat data ph tanah bisa dilihat pada Gambar 5.9, isi dari data ph tanah yaitu *range* ph tanah suatu lahan. Nantinya data ph tanah akan digunakan saat pengguna membuat data lahan baru.

Digital Repository Universitas Jember



Gambar 5.9 Daftar Data Ph Tanah

Gambar 5.10 merupakan form untuk menambah data ph tanah. Form ini berbentuk modal sehingga muncul menyerupai pop-up pada suatu website. Isi form hanya satu yaitu untuk mengisi besaran atau nilai suatu ph tanah.

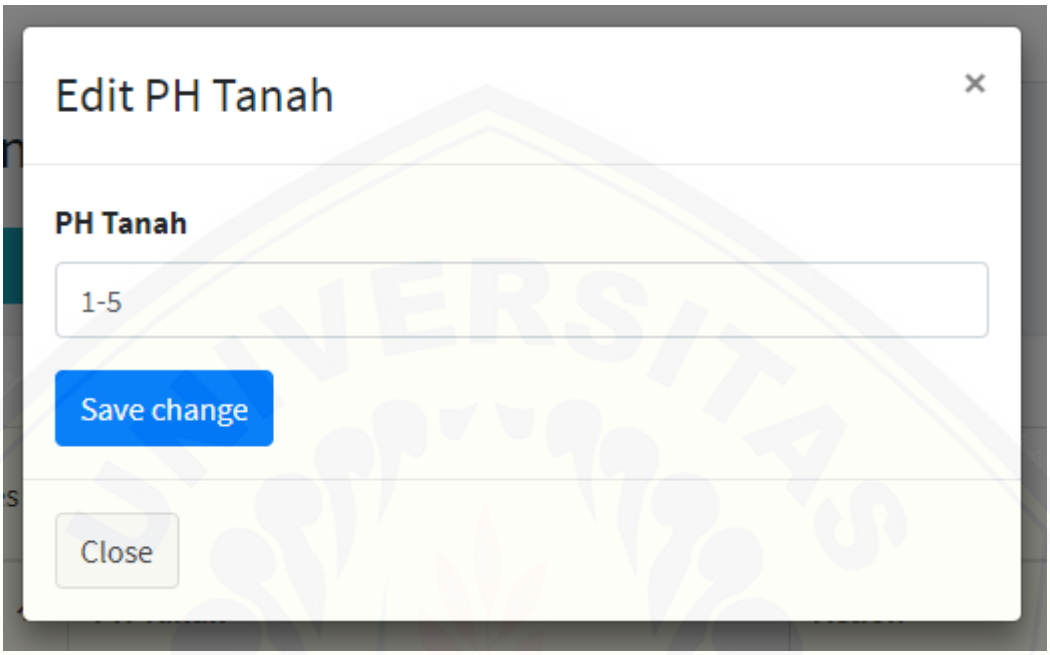


Gambar 5.10 Form Tambah Data Ph Tanah

Gambar 5.11 merupakan form untuk mengubah data ph tanah. Form ini sama seperti form menambah data naungan yang berbentuk modal. Isi form

Digital Repository Universitas Jember

terdapat nilai ph tanah yang ingin diubah. Admin dapat melakukan perbuhan sesuai nilai ph tanah yang diinginkan.

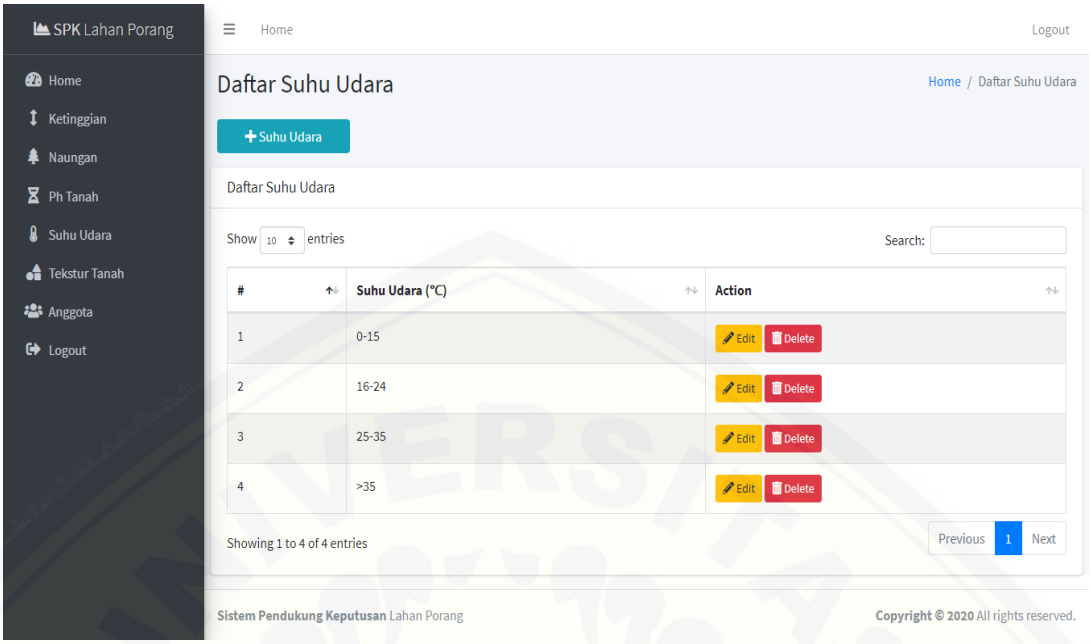


Gambar 5.11 Form Ubah Data Ph Tanah

5.1.6. Fitur Mengelola Data Suhu Udara

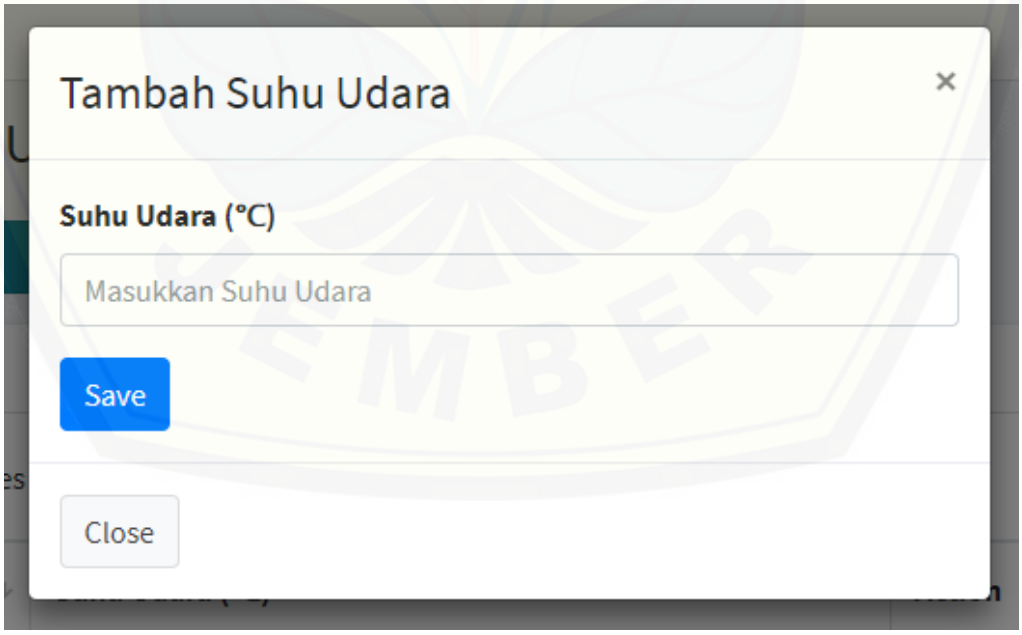
Fitur ini berfungsi untuk mengelola data suhu udara yang merupakan salah satu sub kriteria yang akan digunakan dalam penghitungan MAUT. Fitur mengelola data suhu udara dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data suhu udara. Tampilan fitur melihat data suhu udara bisa dilihat pada Gambar 5.12, isi dari data suhu udara yaitu *range* suhu udara suatu lahan. Nantinya data suhu udara akan digunakan saat pengguna membuat data lahan baru.

Digital Repository Universitas Jember



Gambar 5.12 Daftar Data Suhu Udara

Gambar 5.13 merupakan form untuk menambah data suhu udara. Form ini berbentuk modal sehingga muncul menyerupai pop-up pada suatu website. Isi form hanya satu yaitu untuk mengisi besaran atau nilai suatu suhu udara.

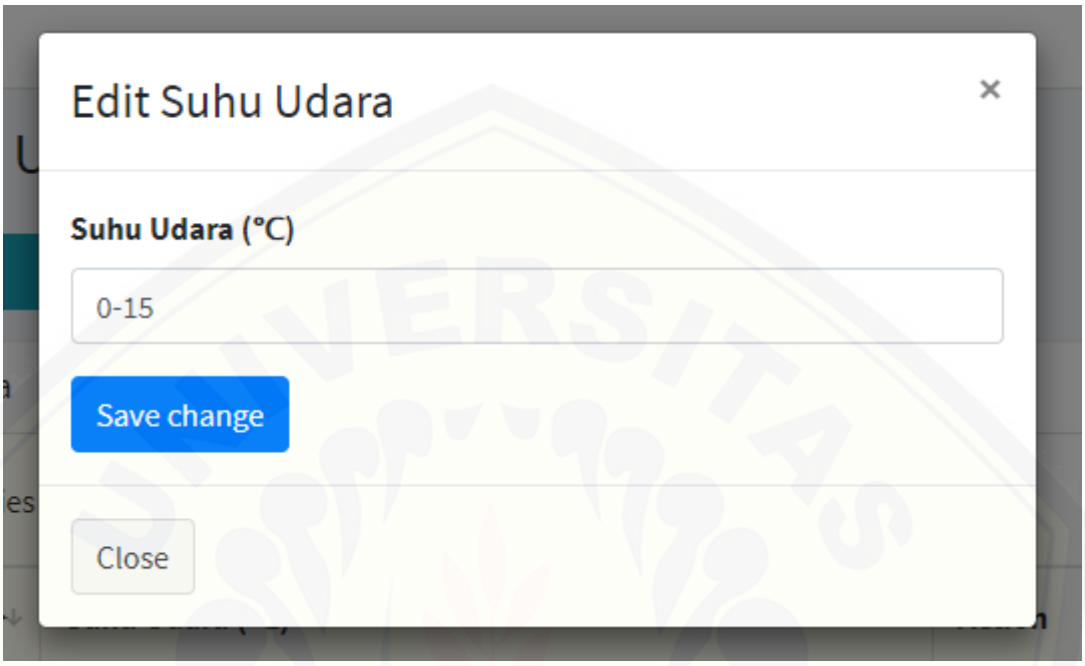


Gambar 5.13 Form Tambah Data Suhu Udara

Gambar 5.14 merupakan form untuk mengubah data suhu udara. Form ini sama seperti form menambah data suhu udara yang berbentuk modal. Isi form

Digital Repository Universitas Jember

terdapat nilai suhu udara yang ingin diubah. Admin dapat melakukan perbuhan sesuai nilai suhu udara yang diinginkan.

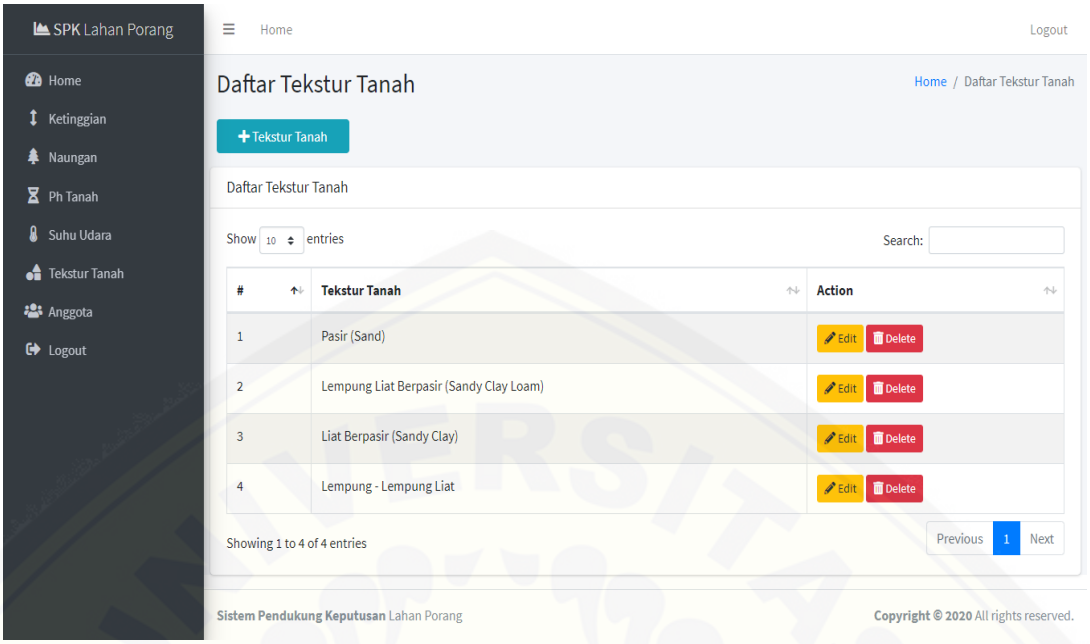


Gambar 5.14 Form Ubah Data Suhu Udara

5.1.7. Fitur Mengelola Data Tekstur Tanah

Fitur ini berfungsi untuk mengelola data tekstur tanah yang merupakan salah satu sub kriteria yang akan digunakan dalam penghitungan MAUT. Fitur mengelola data tekstur tanah dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data tekstur tanah. Tampilan fitur melihat data tekstur tanah bisa dilihat pada Gambar 5.15, isi dari data tekstur tanah yaitu jenis-jenis tekstur tanah lahan. Nantinya data tekstur tanah akan digunakan saat pengguna membuat data lahan baru.

Digital Repository Universitas Jember



Gambar 5.15 Daftar Data Tekstur Tanah

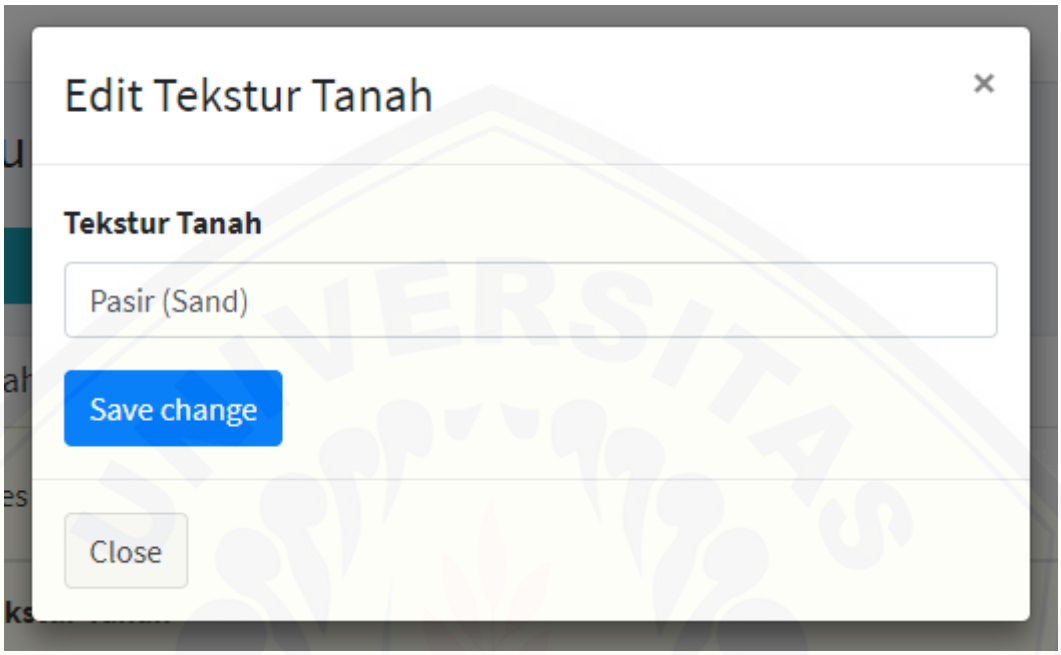
Gambar 5.16 merupakan form untuk menambah data tekstur tanah. Form ini berbentuk modal sehingga muncul menyerupai pop-up pada suatu website. Isi form hanya satu yaitu untuk mengisi jenis tekstur tanah.

Gambar 5.16 Form Tambah Data Tekstur Tanah

Gambar 5.17 merupakan form untuk mengubah data tekstur tanah. Form ini sama seperti form menambah data tekstur tanah yang berbentuk modal. Isi

Digital Repository Universitas Jember

form terdapat jenis tekstur tanah yang ingin diubah. Admin dapat melakukan perbuhan sesuai jenis tekstur tanah yang diinginkan.

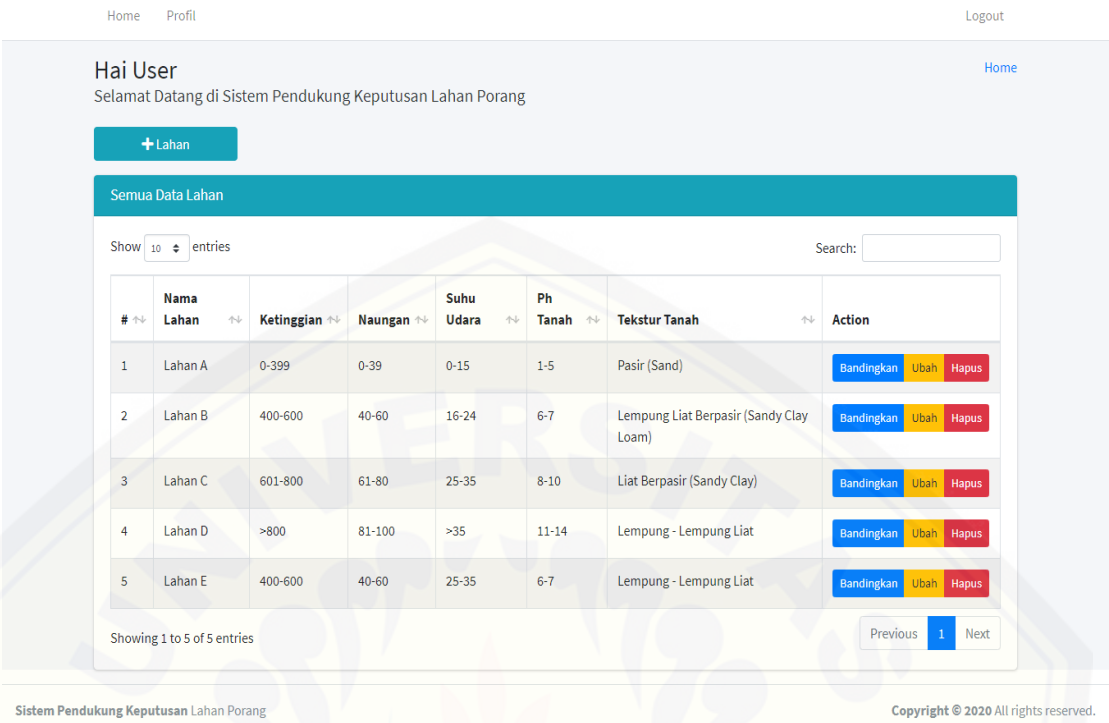


Gambar 5.17 Form Ubah Data Tekstur Tanah

5.1.8. Fitur Mengelola Data Lahan

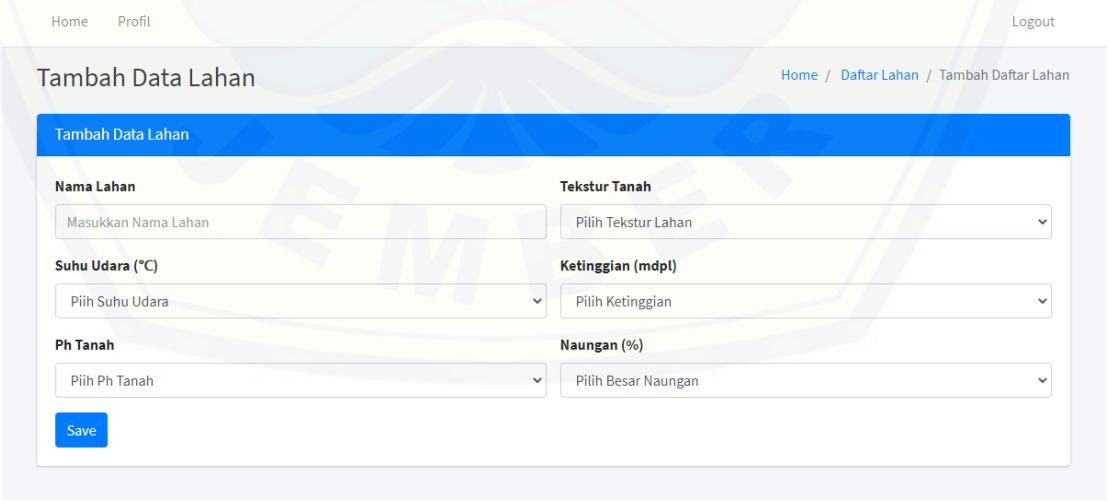
Fitur ini berfungsi untuk mengelola data lahan yang nantinya akan di kelola pada implementasi metode MAUT. Fitur ini hanya dapat di akes oleh pengguna saja. Fitur mengelola data lahan dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data lahan. Tampilan fitur melihat data lahan bisa dilihat pada Gambar 5.18, isi dari data lahan yaitu nama lahan, ketinggian, naungan, suhu udara, ph tanah, dan tekstur tanan. Nantinya data lahanakan digunakan saat pengguna ingin membandingkan dua data lahan atau lebih.

Digital Repository Universitas Jember



Gambar 5.18 Daftar Data Lahan

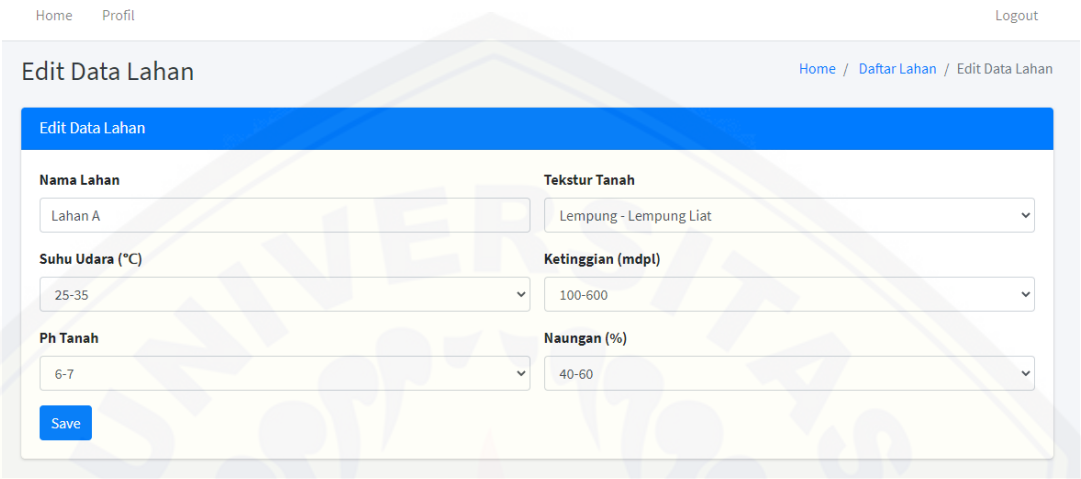
Gambar 5.19 merupakan form untuk menambah data lahan. Form ini berisi nama lahan, ketinggian lahan, naungan, suhu udara lahan, ph tanah lahan, dan tekstur tanah lahan. Pengguna wajib mengisi semua isi form.



Gambar 5.19 Form Tambah Data Lahan

Digital Repository Universitas Jember

Gambar 5.20 merupakan form untuk mengubah data lahan. Isi form sama seperti form menambah data lahan, tetapi terdapat nilai yang belum diubah. Pengguna dapat melakukan perbuhan sesuai data lahan yang diinginkan.

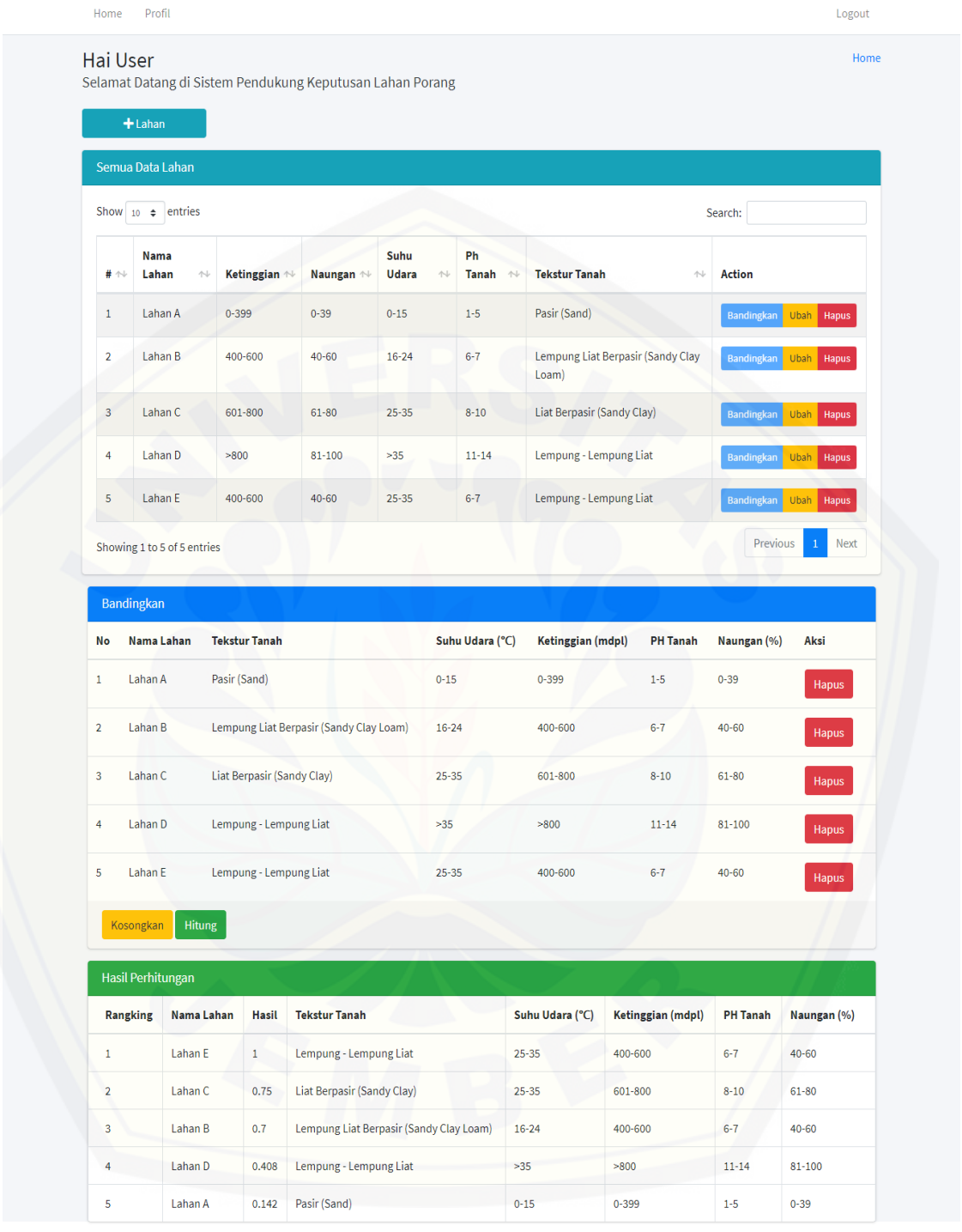


Gambar 5.20 Form Ubah Data Lahan

5.1.9. Fitur Rekomendasi Lahan

Gitur ini berfungsi untuk menampilkan rekomendasi lahan yang sudah di hitung menggunakan metode MAUT . Tampilan sistem dapat dilihat pada Gambar 5.21. Pada tampilan sistem terdapat 3 tabel yaitu tabel yang berisi semua data lahan, tabel yang berisi data lahan yang ingin dibandingkan, lalu yang terkahir yaitu tabel berisi data lahan yang sudah diurutkan berdasarkan hasil perhitungan dari nilai terbesar ke terkecil menggunakan metode MAUT.

Digital Repository Universitas Jember



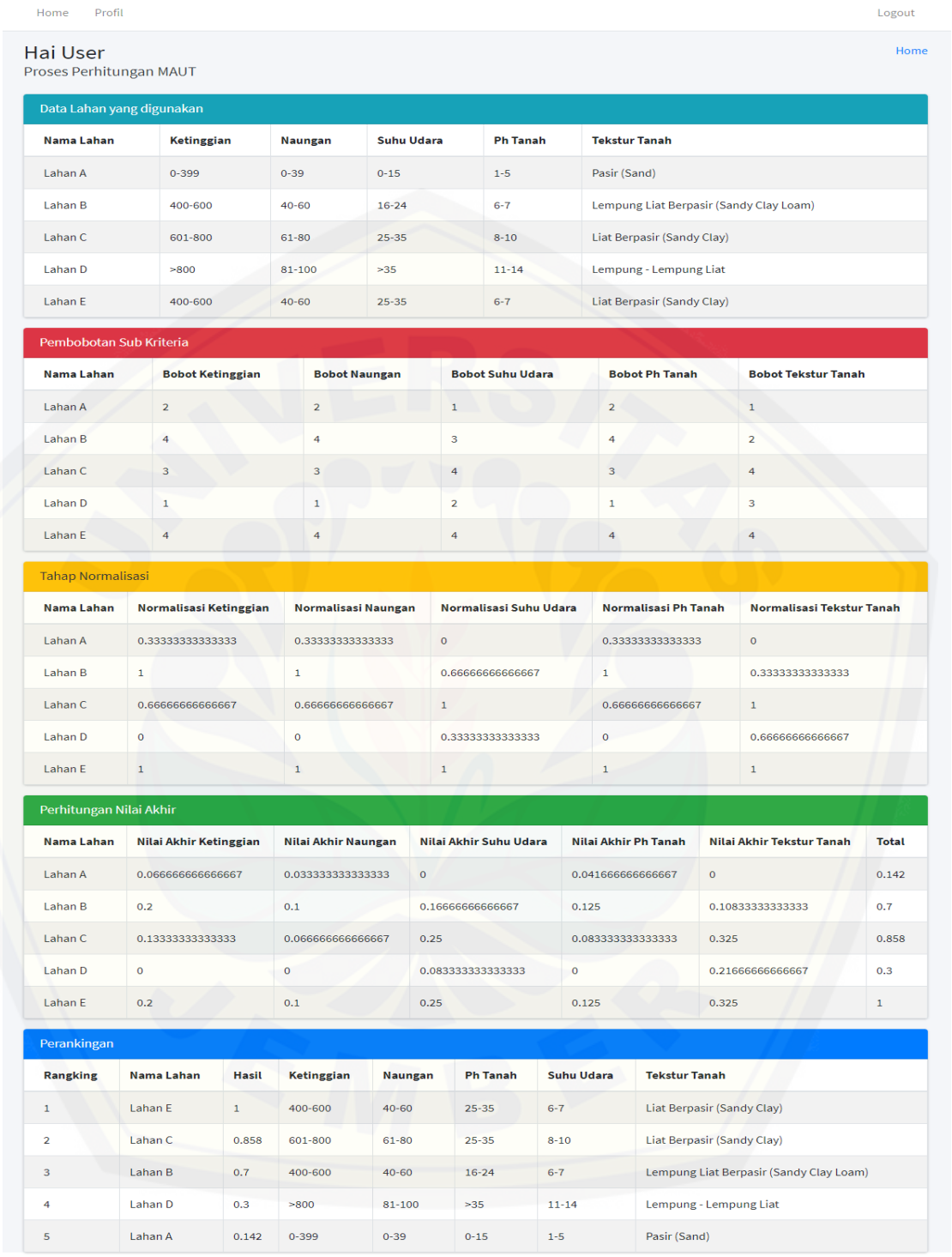
Gambar 5.21 Menampilkan Rekomendasi Lahan

Digital Repository Universitas Jember

5.1.10. Fitur Melihat Detail Perhitungan Lahan

Fitur ini berfungsi untuk menampilkan detail perhitungan lahan yang sudah di hitung menggunakan metode MAUT . Tampilan sistem dapat dilihat pada Gambar 5.22. Pada tampilan sistem terdapat 5 tabel, tabel pertama merupakan data lahan yang dibandingkan, tabel kedua merupakan data lahan dengan bobot sub kriteria. Tabel ketiga merupakan hasil dari tahap normalisasi, tabel keempat merupakan hasil perhitungan nilai akhir. Tabel terakhir yaitu tabel yang berisi data lahan dan hasil perhitungan metode MAUT yang sudah diurutkan berdasarkan hasil tertinggi ke terendah.

Digital Repository Universitas Jember



Home Profil Logout

Hai User

Proses Perhitungan MAUT

Home

Data Lahan yang digunakan

Nama Lahan	Ketinggian	Naungan	Suhu Udara	Ph Tanah	Tekstur Tanah
Lahan A	0-399	0-39	0-15	1-5	Pasir (Sand)
Lahan B	400-600	40-60	16-24	6-7	Lempung Liat Berpasir (Sandy Clay Loam)
Lahan C	601-800	61-80	25-35	8-10	Liat Berpasir (Sandy Clay)
Lahan D	>800	81-100	>35	11-14	Lempung - Lempung Liat
Lahan E	400-600	40-60	25-35	6-7	Liat Berpasir (Sandy Clay)

Pembobotan Sub Kriteria

Nama Lahan	Bobot Ketinggian	Bobot Naungan	Bobot Suhu Udara	Bobot Ph Tanah	Bobot Tekstur Tanah
Lahan A	2	2	1	2	1
Lahan B	4	4	3	4	2
Lahan C	3	3	4	3	4
Lahan D	1	1	2	1	3
Lahan E	4	4	4	4	4

Tahap Normalisasi

Nama Lahan	Normalisasi Ketinggian	Normalisasi Naungan	Normalisasi Suhu Udara	Normalisasi Ph Tanah	Normalisasi Tekstur Tanah
Lahan A	0.33333333333333	0.33333333333333	0	0.33333333333333	0
Lahan B	1	1	0.66666666666667	1	0.33333333333333
Lahan C	0.66666666666667	0.66666666666667	1	0.66666666666667	1
Lahan D	0	0	0.33333333333333	0	0.66666666666667
Lahan E	1	1	1	1	1

Perhitungan Nilai Akhir

Nama Lahan	Nilai Akhir Ketinggian	Nilai Akhir Naungan	Nilai Akhir Suhu Udara	Nilai Akhir Ph Tanah	Nilai Akhir Tekstur Tanah	Total
Lahan A	0.066666666666667	0.033333333333333	0	0.041666666666667	0	0.142
Lahan B	0.2	0.1	0.16666666666667	0.125	0.10833333333333	0.7
Lahan C	0.13333333333333	0.066666666666667	0.25	0.083333333333333	0.325	0.858
Lahan D	0	0	0.083333333333333	0	0.21666666666667	0.3
Lahan E	0.2	0.1	0.25	0.125	0.325	1

Perankingan

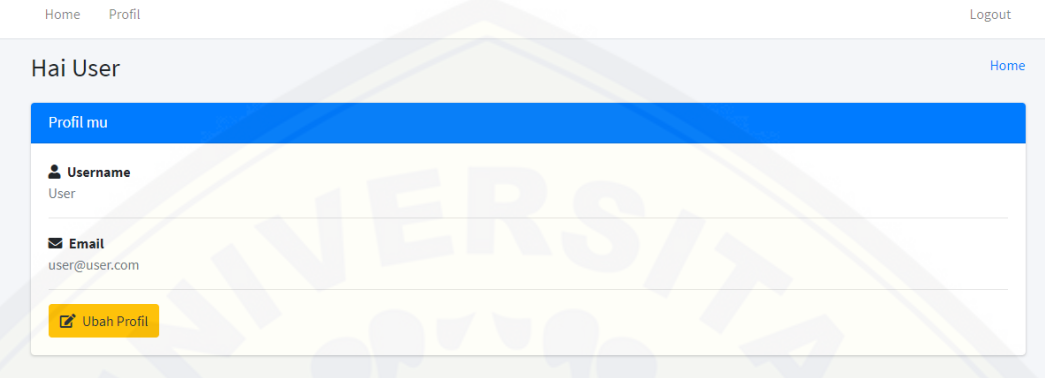
Rangking	Nama Lahan	Hasil	Ketinggian	Naungan	Ph Tanah	Suhu Udara	Tekstur Tanah
1	Lahan E	1	400-600	40-60	25-35	6-7	Liat Berpasir (Sandy Clay)
2	Lahan C	0.858	601-800	61-80	25-35	8-10	Liat Berpasir (Sandy Clay)
3	Lahan B	0.7	400-600	40-60	16-24	6-7	Lempung Liat Berpasir (Sandy Clay Loam)
4	Lahan D	0.3	>800	81-100	>35	11-14	Lempung - Lempung Liat
5	Lahan A	0.142	0-399	0-39	0-15	1-5	Pasir (Sand)

Gambar 5.22 Tampilan Detail Perhitungan Lahan

Digital Repository Universitas Jember

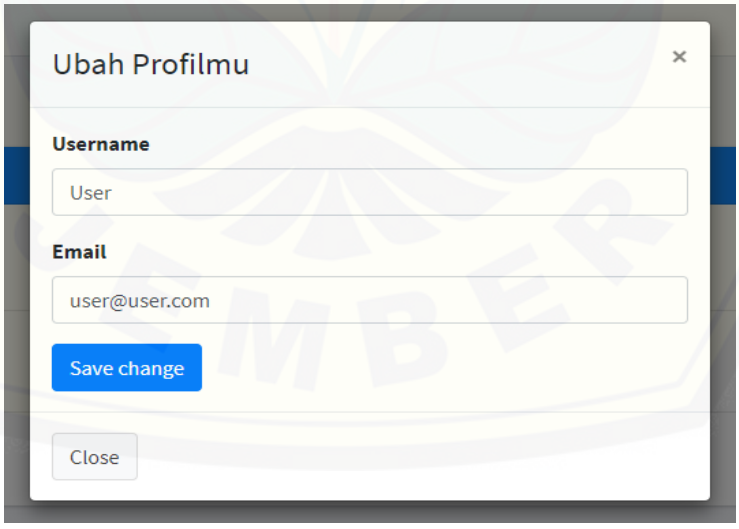
5.1.11. Fitur Mengelola Profil

Fitur ini berfungsi untuk mengelola profil pada setiap anggota, selain itu fitur ini dapat melakukan perubahan pada nama pengguna dan email. Gambar 5.23 merupakan tampilan halaman profil pengguna.



Gambar 5.23 Tampilan Halaman Profil

Gambar 5.24 merpukan form untuk mengubah profil pengguna. Isi form terdapat username dan email dengan isi nama pengguna dan email pengguna yang digunakan saat ini. Pengguna dapat melakukan perubahan seusai yang diinginkannya.



Gambar 5.24 Form Ubah Profil

5.2. Hasil Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory

Pengembangan sistem ini dibutuhkan beberapa data untuk memenuhi kebutuhan sistem serta implementasi metode MAUT untuk memberikan

Digital Repository Universitas Jember

rekomendasi lahan untuk penanaman porang. Berikut ini merupakan data dan langkah – langkah penerapan metode MAUT yang digunakan dalam implementasi sistem.

5.2.1. Data Bobot Kriteria

Data bobot kriteria merupakan nilai bobot setiap kriteria yang nantinya akan digunakan dalam implementasi metode MAUT pada tahap perhitungan nilai akhir. 5 kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu tekstur tanah, suhu udara, ketinggian, ph tanah dan naungan. Masing-masing dari kriteria tersebut memiliki nilai bobot dan jika di jumlahkan bernilai 1. Penjelasan singkat mengenai bobot kriteria dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Tabel Kriteria

No.	Kriteria	Bobot
1	Tekstur Tanah	0.325
2	Ketinggian (mdpl)	0.25
3	Suhu Udara	0.2
4	Ph Tanah	0.125
5	Naungan (%)	0.1
	Total	1

Pemberian bobot pada kriteria berdasarkan kesulitan dalam merubah kriteria tersebut. Tekstur tanah merupakan kriteria yang paling sulit untuk diubah meskipun dalam jangka waktu yang lama (Puja, 2016) maka dari itu nilai bobotnya yang tertinggi yaitu 0.325. Selanjutnya kriteria yang sulit untuk diubah yaitu ketinggian karena jika ingin merubah ketinggian perlu mencari lokasi lahan yang berbeda. Maka dari itu bobot ketinggian sebesar 0.25. Kriteria suhu udara dapat berubah-ubah sesuai dengan cuaca atau iklim maka mendapatkan bobot sebesar 0.2. Ph tanah dapat diubah tergantung kondisi ph tanah, asam atau basa diubah menjadi ph netral. Sehingga bobot ph tanah hanya sebesar 0.125. Naungan memiliki bobot terendah yaitu 0.1 karena naungan dapat berubah sewaktu-waktu tergantung besar pohon naungan.

Digital Repository Universitas Jember

5.2.2. Data Bobot Sub Kriteria

Data bobot sub kriteria merupakan nilai bobot dari sub kriteria berdasarkan kriteria yang ada. Data bobot sub kriteria nantinya akan digunakan dalam implementasi metode MAUT pada tahap normalisasi. Nilai bobot untuk sub kriteria terdiri dari 1 sampai dengan 4. Nilai 1 menandakan nilai terendah sedangkan nilai 4 menandakan nilai tertinggi. Penjelasan singkat mengenai bobot sub kriterua dapat dilihat pada tabel 5.2.

Kriteria tekstur tanah, terdapat 4 sub kriteria yaitu pasir, lempung liat berpasir, liat berpasir dan lempung-lempung liat. Berdasarkan (Sumarwoto, 2005) porang dapat tumbuh baik pada tekstur tanah liat berpasir. Maka dari itu nilai bobot dari sub kriteria liat berpasir adalah 4. Berdasarkan (Madjid, 2009) tanah bertekstur pasir sulit menyerap air dan unsur hara, maka dari itu bobot untuk tekstur tanah pasir adalah 1. Lempung liat berpasir memiliki bobot 3 karena tekstur tanah tersebut dapat menahan air dah unsur hara dengan kemampuan sedang (Puja, 2016). Sedangkan untuk sub kriteria lempung-lempung liat digunakan untuk mewakili jenis-jenis tekstur tanah yang belum disebutkan sebelumnya dan memiliki bobot 2.

Terdapat 4 sub kriteria pada kriteria suhu udara yaitu 0 -15℃, 16 – 24℃, 25 – 35℃ dan lebih dari 35℃. Pada masa pertumbuhan porang memerlukan suhu 25 - 35℃ (Saleh, et al., 2015) maka dari itu jika suhu udara sebesar 25-35℃ nilai bobotnya 4. Pada suhu diatas 35℃ daun tanaman akan terbakar (Saleh, et al., 2015) maka nilai bobot yang diberikan sebesar 2. Pada suhu rendah seperti 0-15℃ tanamana akan mengalami dorman (Saleh, et al., 2015) maka nilai bobot yang diberikan pada sub kriteria ini sebesar 1. Sedangkan pada suhu udara 16-24℃ nilai bobotnya adalah 3.

Tanaman porang umumnya dapat tumbuh pada ketinggian hingga 800 meter diatas permulkaan laut (dpl), tetapi yang bagus berada di ketinggian 100-600 meter dpl (Saleh, et al., 2015). Berdasarkan sumber tersebut maka pada ketinggian 100-600 meter dpl memiliki nilai bobot 4. Sedangkan ketinggian 601-800 meter dpl memiliki nilai bobot sebesar 3. Pada ketinggian diatas 800 meter dpl nilai bobot yang diberikan sebesar 1 karena pada ketinggian tersebut suhu

Digital Repository Universitas Jember

udara semakin dingin dan membuat tanaman mengalami dorman, dan ketinggian 0-99 meter dpl nilai bobotnya 2.

pH tanah yang baik untuk tanaman porang yaitu pH netral sebesar 6-7 (Saleh, et al., 2015) maka dari itu pH tanah dengan kisaran 6-7 memiliki bobot 4. pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap olah tanaman. pH tanah netral dapat menyerap unsur hara dengan baik (Hardjowigeno, 2007), maka dapat disimpulkan pH tanah diatas 7 semakin sulit untuk menyerap unsur hara. Sehingga pH tanah 8-10 diberi bobot 3 dan pH tanah 11-14 memiliki bobot 2. Berdasarkan (Hardjowigeno, 2007) pH tanah kurang dari 5,5 perkembangan bakteri sangat terhambat dan pH tanah yang rendah menyebabkan tersedianya unsur beracun maka dari itu diberi bobot 1.

Tanaman porang mempunyai sifat khusus yaitu toleran terhadap naungan sebesar 40%-60% (Saleh, et al., 2015). Maka dari itu naungan sebesar 40-60% memiliki bobot 4. Fungsi naungan pada tanaman porang berfungsi untuk menghalangi sinar matahari berlebihan. Jika porang tumbuh di area dengan naungan 0-39% maka daun porang akan menguning dan terbakar karena mendapatkan sinar matahari yang berlebihan. Maka dari itu naungan sebesar 0-39% meiliki bobot 2. Jika besar naungan terlalu banyak maka tanaman porang tidak mendaptkan sinar matahari yang cukup sehingga membuat tanaman mengalami dorman. Maka dari itu naungan dengan 80-100% memiliki bobot 1. Sedangkan naungan dengan 61-80% memiliki bobot 3.

Tabel 5.2 Tabel Sub Kriteria

No.	Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
1	Tekstur Tanah	Pasir	1
		Lempung Liat Berpasir	3
		Liat Berpasir	4
		Lempung-Lempung Liat	2
2	Suhu Udara (℃)	0-15	1
		16-24	3
		25-35	4
		>35	2

Digital Repository Universitas Jember

3	Ketinggian (mdpl)	0-99	2
		100-600	4
		601-800	3
		>801	1
4	Ph Tanah	0-5	1
		6-7	4
		8-10	3
		11-14	2
5	Naungan (%)	0-39	2
		40-60	4
		61-80	3
		81-100	1

5.2.3. Data Lahan

Data lahan merupakan data inputan user, yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi metode MAUT. Data lahan yang digunakan pada penelitian ini merupakan lahan yang berada di daerah Panti, Jember, untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran D. Contoh data lahan bisa dilihat pada Tabel 5.3. Keterangan :

A = Tekstur Tanah
B = Suhu Udara
C = Ketinggian
D = Ph Tanah
E = Naungan

Tabel 5.3 Contoh Data Lahan

NO.	NAMA LAHAN	A	B	C	D	E
1	LAHAN A	Lempung-Lempung Liat	25-35	100-600	6-7	40-60
2	LAHAN B	Lempung Liat Berpasir	25-35	100-600	6-7	0-39
3	LAHAN C	Liat Berpasir	25-35	100-600	6-7	61-80

Berdasarkan Lampiran D, Lahan A memiliki tekstur tanah Lempung Liat, maka dari itu di sistem tekstur tanah Lahan A masuk di *range* Lempung-Lempung

Digital Repository Universitas Jember

Liat. Suhu udara pada lahan A 29,3℃, maka di sistem suhu udara Lahan A berada di *range* 25-35℃. Ketinggian Lahan A berada di 355 mdpl, sehingga di sistem ketinggian Lahan A masuk pada *range* 100-600 mdpl. pH tanah pada Lahan A sekitar 6-7, maka dari itu di sistem pH tanah Lahan A masuk pada range 6-7. Naungan pada Lahan A menggunakan pohon sengon, bisa dilihat pada Lampiran D Gambar D.1.2, naungan hanya menutupi sekitar 40-60%, sehingga pada sistem *range* naungan Lahan A masuk 40-60%.

Lahan B memiliki tekstur tanah Lempung Liat Berpasir maka dari itu pada sistem tekstur tanah Lahan B masuk sub kategori Lempung Liat Berpasir. Suhu udara pada Lahan B berada pada suhu 28,7℃, maka dari itu pada sistem suhu udara Lahan B masuk pada *range* 25-35℃. Ketinggian Lahan B juga sama seperti pada Lahan A yaitu di ketinggian 355 mdpl, sehingga pada sistem ketinggian Lahan B masuk pada *range* 100-600 mdpl. pH tanah Lahan B sekitar di angka 6, maka dari itu pada sistem pH tanah Lahan B masuk pada *range* 6-7. Naungan pada Lahan B sama dengan Lahan A yaitu menggunakan pohon sengon, tetapi pada Lahan B jarak antar pohon sengon berjauhan sehingga sinar matahari masih banyak yang masuk, maka pada sistem naungan Lahan B masuk pada *range* 0-39%.

Lahan C memiliki tekstur tanah Liat Berpasir maka dari itu pada sistem tekstur tanah lahan C masuk pada sub kategori Liat Berpasir. Ketinggian Lahan C berada di ketinggian 345 mdpl, sehingga pada sistem ketinggian Lahan C masuk *range* 100-600mdpl. pH tanah Lahan C berada di sekitar angka 6-7, maka dari itu pada sistem pH tanah Lahan C masuk pada *range* 6-7. Naungan pada Lahan C menggunakan pohon kopi yang rimbun dan jarak antar pohon kopi berdekatan sehingga sinar matahari yang masuk sedikit, maka pada sistem naungan Lahan C masuk pada *range* 61-80%.

5.2.4. Penentuan Bobot Sub Kriteria

Merupakan tahap awal yang berfungsi untuk mendapatkan nilai bobot sub kriteria dari inputan data lahan. Hasil dari penentuan bobot sub kriteria dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 5.4 Tabel Pembobotan Sub Kriteria

NO.	NAMA LAHAN	A	B	C	D	E
1	LAHAN A	2	4	2	4	4
2	LAHAN B	3	4	2	4	2
3	LAHAN C	4	4	2	4	3

Tabel 5.4 berisi hasil pembobotan sub kriteria pada semua lahan, untuk mendapatkan bobot sub kriteria diperlukan pencocokan pada Tabel 5.2 dengan Tabel 5.3. Tabel 5.3 menunjukkan bahwa Lahan A memiliki tekstur tanah Lempung Liat, suhu udara 25-35℃, ketinggian 100-600 mdpl, pH tanah 6-7, dan naungan 40-60%. Jika disesuaikan dengan Tabel 5.2 maka Lahan A memiliki bobot sub kriteria **2, 4, 2, 4, dan 4**. Lahan B memiliki tekstur tanah Lempung Liat Berpasir, suhu udara 25-35℃, ketinggian 100-600 mdpl, pH tanah 6-7, dan naungan 0-39%. Jika disesuaikan dengan Tabel 5.2 maka Lahan B memiliki bobot sub kriteria **3, 4, 2, 4, dan 2**. Lahan C memiliki tekstur tanah Liat Berpasir, suhu udara 25-35℃, ketinggian 100-600 mdpl, pH tanah 6-7, dan naungan 61-80%. Jika disesuaikan dengan Tabel 5.2 maka Lahan C memiliki bobot sub kriteria **4, 4, 2, 4, dan 3**.

5.2.5. Menghitung Normalisasi Bobot Sub Kriteria

Pada tahap ini dilakukan perhitungan matriks normalisasi pada setiap lahan. Sebelum melakukan perhitungan normalisasi, ada beberapa nilai yang harus dicari terlebih dahulu, seperti nilai maximum dari semua sub kriteria, nilai minimum dari semua sub kriteria, dan selisih dari nilai maximum dan nilai minimum. Mendapatkan nilai maximum dan nilai minimum berdasarkan Tabel 5.4. Tabel 5.4 menunjukkan bahwa nilai maximum dari bobot sub kriteria tekstur tanah yaitu **4** dan nilai minimumnya **2**. Nilai maximum dan nilai minimum sub kriteria suhu udara **4**, karena bobot sub kriteria suhu udara bernilai sama. Nilai maximum dan nilai minimum sub kriteria ketinggian **2**, karena bobot sub kriteria ketinggian bernilai sama. Nilai maximum dan nilai minimum sub kriteria pH tanah **2**, karena bobot sub kriteria pH tanah bernilai sama. Nilai maximum dari bobot sub kriteria naungan yaitu **4** dan nilai minimumnya **2**.

Digital Repository Universitas Jember

Setelah mendapatkan nilai maximum dan nilai minium dari semu sub kriteria, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai selisih dari nilai maximum dan nilai minimum. Selisih sub kriteria tekstur tanah didapatkan dari pengurangan nilai maximum dengan nilai minimum yaitu 4-2 = **2**. Selisih sub kriteria suhu udara adalah 4-4 = **0**. Selisih sub kriteria ketinggian adalah 2-2 = **0**. Selisih sub kriteria pH tanah adalah 2-2 = **0**. Selisih sub kriteria naungan adalah 4-2 = **2**. Hasil penentuan nilai terbaik (maximum), nilai terendah (minimum) dan nilai selsisih dari bobot sub kriteria bisa dilihat pada Tabel 5.5. Keterangan:

A = Tekstur Tanah
B = Suhu Udara
C = Ketinggian
D = pH Tanah
E = Naungan
MAX = xi^+
MIN = xi^-
SELISIH = $xi^+ - xi^-$

Tabel 5.5 Tabel Penentuan Nilai Max, Min, dan Selisih

	A	B	C	D	E
MAX	4	4	2	2	4
MIN	2	4	2	2	2
SELISIH	2	0	0	0	2

Setelah mendapatkan nilai maximum, nilai minimum, dan nilai selisih, maka tahap selanjutnya yaitu normalisasi. Rumus normalisasi dapat dilihat pada Persamaan 5. Hasil perhitungan normalisasi bisa dilihat pada Tabel 5.6.

$$U(x) = \frac{(x - xi^-)}{xi^+ - xi^-} \quad \text{..... (5)}$$

Keterangan :

$U(x)$ = Normalisasi bobot sub kriteria *x*
x = Bobot sub kriteria
xi^- = Bobot terburuk (minimum) dari kriteria ke-*x*

Digital Repository Universitas Jember

xi^+ = Bobot terbaik (maximum) dari kriteria ke-*x*

Hasil perhitungan normalisasi pada Lahan A:

$$A(2) = \frac{(2-2)}{2} = 0$$

$$B(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$C(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$D(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$E(4) = \frac{(4-2)}{2} = 1$$

Hasil perhitungan normalisasi pada Lahan B:

$$A(3) = \frac{(3-2)}{2} = 0.5$$

$$B(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$C(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$D(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$E(2) = \frac{(2-2)}{2} = 0$$

Hasil perhitungan normalisasi pada Lahan C:

$$A(4) = \frac{(4-2)}{2} = 1$$

$$B(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$C(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$D(4) = \frac{(4-4)}{0} = 0$$

$$E(3) = \frac{(3-2)}{2} = 0.5$$

Tabel 5.6 Tabel Hasil Normalisasi

NO.	NAMA LAHAN	A	B	C	D	E
1	LAHAN A	0	0	0	0	1
2	LAHAN B	0.5	0	0	0	0

Digital Repository Universitas Jember

3	LAHAN C	1	0	0	0	0.5

5.2.6. Menghitung Nilai Akhir

Tahap menghitung nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalikan nilai yang didapat dari nilai normalisasi dengan nilai bobot kriteria kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut. Nilai normalisasi bisa dilihat pada Tabel 5.6, sedangkan nilai bobot kriteria bisa dilihat pada Tabel 5.1. Hasil perhitungan nilai akhir bisa dilihat pada Tabel 5.7. Keterangan:

A = Tekstur Tanah
B = Suhu Udara
C = Ketinggian
D = Ph Tanah
E = Naungan

Tabel 5.7 Tabel Hasil Perhitungan Akhir

NO.	NAMA LAHAN	A	B	C	D	E	TOTAL
1	LAHAN A	0	0	0	0	0.1	0.1
2	LAHAN B	0.163	0	0	0	0	0.163
3	LAHAN C	0.325	0	0	0	0.05	0.375

Hasil perhitungan nilai akhir pada Lahan A:

$A(0.325) = 0.325^{*}0 = 0$

$B(0.2) = 0.2^{*}0 = 0$

$C(0.25) = 0.25^{*}0 = 0$

$D(0.125) = 0.125^{*}0 = 0$

$E(0.1) = 0.1^{*}1 = 0.1$

$Total\ Lahan\ A = 0 + 0 + 0 + 0 + 0.1 = 0.1$

Hasil perhitungan nilai akhir pada Lahan B:

$A(0.325) = 0.325^{*}0.5 = 0.163$

$B(0.2) = 0.2^{*}0 = 0$

$C(0.25) = 0.25^{*}0 = 0$

Digital Repository Universitas Jember

$D(0.125) = 0.125^{*}0 = 0$

$E(0.1) = 0.1^{*}0 = 0$

$Total\ Lahan\ B = 0.163 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0.163$

Hasil perhitungan nilai akhir pada Lahan C:

$A(0.325) = 0.325^{*}1 = 0.325$

$B(0.2) = 0.2^{*}0 = 0$

$C(0.25) = 0.25^{*}0 = 0$

$D(0.125) = 0.125^{*}0 = 0$

$E(0.1) = 0.1^{*}0.5 = 0.05$

$Total\ Lahan\ C = 0.325 + 0 + 0 + 0 + 0.05 = 0.375$

5.2.7. Perangkingan

Setelah melakukan perhitungan nilai akhir maka langkah selanjutnya yaitu mengurutkan hasil nilai akhir dari yang tertinggi ke terendah. Hasil perangkinga dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Tabel Hasil Perankingan

RANK	NAMA LAHAN	HASIL PERHITUNGAN
1	LAHAN C	0.375
2	LAHAN B	0.163
3	LAHAN A	0.1

Gambar 5.25 Hasil Perhitungan pada Sistem Pemilihan Lahan Porang

Hasil perhitungan manual dapat dilihat pada tabel 5.8, dan hasil perhitungan sistem pemilihan lahan dapat dilihat pada gambar 5.25. Hasil dari kedua perhitungan tersebut menghasilkan hasil yang sama. Maka dari itu hasil

Digital Repository Universitas Jember

perhitungan sistem pemilihan lahan dapat membantu dalam memberikan rekomendasi lahan.

5.3. Implementasi Metode MAUT dalam Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang.

Penerapan metode MAUT terbagi dari beberapa tahap, yang pertama yaitu penentuan bobot sub kriteria, kemudian tahap normalisasi, lalu perhitungan nilai akhir, dan yang terakhir yaitu perankingan. Kode program penentuan bobot sub kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.26. Semua sub kriteria seperti ketinggian, naungan, ph tanah, suhu udara, dan tekstur tanah, pada tahap ini dilakukan penentuan nilai bobot sub kriteria. Penentuan nilai bobot terdiri dari 1 sebagai nilai terendah dan 4 sebagai nilai tertinggi.

Gambar 5.27 merupakan kode program tahap normalisasi. Pada tahap ini sistem perlu untuk mencari nilai terendah dan nilai tertinggi dari bobot sub kriteria. Setelah itu dilakukanlah perhitungan normalisasi sesuai dengan rumus yang sudah dijelaskan pada bab 2.

Kode program mengenai tahap perhitungan nilai akhir dapat dilihat pada Gambar 5.28. Perhitungan nilai akhir dilakukan berdasarkan rumus yang terdapat pada bab 2.

Gambar 5.29 merupakan kode program untuk perankingan data lahan yang diurutkan berdasarkan hasil perhitungan MAUT dimana nilai hasil perhitungan diurutkan berdasarkan nilai tertinggi ke nilai terendah.

Digital Repository Universitas Jember

```php
$daftarLahan = array();
foreach ($_POST["listLahan"] as $key) {
    //  print_r($key);
    //Pembobotan Tekstur Tanah
    if ($key[2] == "Pasir (Sand)") {
        $key[7] = 1;
    }elseif ($key[2] == "Lempung Liat Berpasir (Sandy Clay Loam)") {
        $key[7] = 3;
    }elseif ($key[2] == "Liat Berpasir (Sandy Clay)") {
        $key[7] = 4;
    }elseif ($key[2] == "Lempung - Lempung Liat") {
        $key[7] = 2;
    }else{
        $key[7] = 'salah';
    }
    //Pembobotan Suhu
    if ($key[3] == "0-15") {
        $key[8] =1;
    }elseif ($key[3] == "16-24") {
        $key[8] = 3;
    }elseif ($key[3] == "25-35") {
        $key[8] = 4;
    }elseif ($key[3] == "&gt;35") {
        $key[8] = 2;
    }else{
        $key[8] = 'salah';
    }
    //Pembobotan Ketinggian
    if ($key[4] == "0-99") {
        $key[9] = 2;
    }elseif ($key[4] == "100-600") {
        $key[9] = 4;
    }elseif ($key[4] == "601-800") {
        $key[9] = 3;
    }elseif ($key[4] == "&gt;800") {
        $key[9] = 1;
    }else{
        $key[9] = 'salah';
    }
    //Pembobotan PH
    if ($key[5] == "0-5") {
        $key[10] = 1;
    }elseif ($key[5] == "6-7") {
        $key[10] = 4;
    }elseif ($key[5] == "8-10") {
        $key[10] = 3;
    }elseif ($key[5] == "11-14") {
        $key[10] = 2;
    }else{
        $key[10] = 'salah';
    }
    //Pembobotan Naungan
    if ($key[6] == "0-39") {
        $key[11] = 2;
    }elseif ($key[6] == "40-60") {
        $key[11] = 4;
    }elseif ($key[6] == "61-80") {
        $key[11] = 3;
    }elseif ($key[6] == "81-100") {
        $key[11] = 1;
    }else{
        $key[11] = 'salah';
    }

    $lahan = new MAUT($key[0], $key[1], $key[2], $key[3], $key[4],
    $key[5], $key[6], $key[7], $key[8], $key[9], $key[10] , $key[11])
    ;
    array_push($daftarLahan, $lahan);
```

Gambar 5.26 Penentuan Bobot Sub Kriteria

Digital Repository Universitas Jember

```php
$compare_bobot_tekstur = array_column($daftarLahan, 'bobot_tekstur');
$compare_bobot_suhu = array_column($daftarLahan, 'bobot_suhu');
$compare_bobot_ketinggian = array_column($daftarLahan, 'bobot_ketinggian');
$compare_bobot_ph = array_column($daftarLahan, 'bobot_ph');
$compare_bobot_naungan = array_column($daftarLahan, 'bobot_naungan');

$max_tekstur = max($compare_bobot_tekstur);
$min_tekstur = min($compare_bobot_tekstur);
$selisih_tekstur = $max_tekstur-$min_tekstur;

$max_suhu = max($compare_bobot_suhu);
$min_suhu = min($compare_bobot_suhu);
$selisih_suhu = $max_suhu-$min_suhu;

$max_ketinggian = max($compare_bobot_ketinggian);
$min_ketinggian = min($compare_bobot_ketinggian);
$selisih_ketinggian = $max_ketinggian-$min_ketinggian;

$max_ph = max($compare_bobot_ph);
$min_ph = min($compare_bobot_ph);
$selisih_ph = $max_ph-$min_ph;

$max_naungan = max($compare_bobot_naungan);
$min_naungan = min($compare_bobot_naungan);
$selisih_naungan = $max_naungan-$min_naungan;

foreach ($daftarLahan as $key){
    if ($selisih_tekstur != 0) {
        $key->normal_tekstur = ($key->bobot_tekstur - $min_tekstur) / $selisih_tekstur;
    }else{
        $key->normal_tekstur = 0;
    }
    if ($selisih_suhu != 0) {
        $key->normal_suhu = ($key->bobot_suhu - $min_suhu) / $selisih_suhu;
    }else{
        $key->normal_suhu = 0;
    }
    if ($selisih_ketinggian != 0) {
       $key->normal_ketinggian = ($key->bobot_ketinggian - $min_ketinggian) / $selisih_ketinggian;
    }else{
         $key->normal_ketinggian = 0;
    }
    if ($selisih_ph != 0) {
        $key->normal_ph = ($key->bobot_ph - $min_ph) / $selisih_ph;
    }else{
        $key->normal_ph = 0;
    }
    if ($selisih_naungan != 0) {
        $key->normal_naungan = ($key->bobot_naungan - $min_naungan) / $selisih_naungan;
    }else{
        $key->normal_naungan = 0;
    }
}
```

Gambar 5.27 Implementasi Normalisasi

Digital Repository Universitas Jember

```php
//Hitung Nilai Akhir
foreach ($daftarLahan as $key) {
    $nilai_akhir_tekstur     = ($tekstur * $key->normal_tekstur);
    $nilai_akhir_suhu        = ($suhu * $key->normal_suhu);
    $nilai_akhir_ketinggian = ($ketinggian * $key->normal_ketinggian);
    $nilai_akhir_ph          = ($ph * $key->normal_ph);
    $nilai_akhir_naungan     = ($naungan * $key->normal_naungan);
    $hasil = $nilai_akhir_ketinggian + $nilai_akhir_naungan + $nilai_akhir_ph + $nilai_akhir_suhu +
    $nilai_akhir_tekstur;
    $key->hasil = round($hasil, 3);
}
```

Gambar 5.28 Implementasi Perhitungan Nilai Akhir

```php
//sorting
usort($daftarLahan, function($a, $b){
    return ($a->hasil < $b->hasil);
});
```

Gambar 5.29 Implemenatasi Perankingan

5.4. Pembahasan Sistem Pemilihan Lahan untuk Penanaman Porang dengan Metode Multi Attribute Utility Theory berbasis web

Pembahasan ini menjelaskan mengenai alasan mengapa menggunakan kriteria tekstur tanah, pH tanah, ketinggian dan suhu udara padahal saling berkaitan. Meskipun tekstur tanah berkaitan dengan pH tanah, tetapi hal tersebut tidak menentukan bahwa tekstur tanah selalu memiliki tingkat pH tanah yang sama. Tekstur tanah bisa memiliki berbagai macam tingkat pH tanah. Contohnya tekstur tanah lempung liat belum tentu memiliki pH tanah netral, bisa saja pH tanah basa atau asam, itu semua tergantung pada tingkat unsur hara tanah.

Selain tekstur tanah dan pH tanah saling barkaitan, kriteria ketinggian dan suhu udara juga saling berkaitan. Biasanya semakin tinggi ketinggian, maka suhu udaranya semakin dingin. Hal tersebut terjadi kerena semakin tinggi ketinggian gelombang panas dari permukaan bumi berkurang. Meskipun begitu dua kriteria tersebut tetap digunakan supaya dalam penerapan metode MAUT pada sistem pemilihan lahan porang lebih detail. Contoh kasus Lahan X berada di ketinggian 600 mdpl dengan suhu udara 25℃, lebih bagus dari Lahan Z yang berada di ketinggian yang sama yaitu 600 mdpl dengan suhu udara 20℃. Sebab syarat pertumbuhan porang yang cocok pada ketinggian 100-600 mdpl dengan suhu

Digital Repository Universitas Jember

udara 25-35℃. Maka dari itu kriteria tekstur tanah, pH tanah , ketinggian, dan suhu udara tetap digunakan meski kriteria tersbut saling berkaitan.

Pembahasan ini juga membahas mengenai hasil penerapan metode MAUT dengan hasil panen porang pada data lahan yang digunakan. Data lahan yang digunakan ada 3 yaitu Lahan A, Lahan B dan Lahan C, sedangkan lahan yang sudah melalui masa panen hanya Lahan A dan Lahan B. Jadi perbandingan hanya dilakukan pada Lahan A dan Lahan B. Panen terakhir Lahan A menghasilkan umbi porang sebanyak 435kg, sedangkan Lahan B penen terakhir menghasilkan umbi porang sebanyak 589kg. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa Lahan B menghasilkan umbi porang lebih banyak dari Lahan A, sedangkan hasil penerapan metode MAUT, Lahan B berada di rangking 2 dan Lahan A berada di rangking terakhir, yang artinya Lahan B lebih direkomendasikan dari Lahan A. Maka hasil penerapan metode MAUT pada sistem pemiliha lahan porang sesuai dengan hasil panen porang pada Lahan A dan Lahan B, dimana Lahan B lebih banyak menghasilkan umbi porang dari Lahan A.

Selain membahas mengenai dua hal tersebut, pembahasan ini juga membahas mengenai kelebihan dan kelemahan sistem pemilihan lahan untuk penanaman porang menggunakan metode MAUT. Adapun kelebihan dan kekurangan dari sistem ini.

5.4.1. Kelebihan Sistem

Berdasarkan pembuatan sistem, penulis dapat menganalisis kelebihan dari sistem yang dibuat yaitu:

a. Sistem dapat menampilkan pesan *error* sehingga dapat memudahkan para pengguna untuk mengetahui kesalahan dalam penggunaan sistem.
b. Inputan data lahan tidak terbatas, user dapat memasukkan data lahan sebanyak mungkin.

5.4.2. Kelemahan Sistem

Berdasarkan pembuatan sistem, penulis dapat menganalisis kelemahan dari sistem yang dibuat yaitu:

a. Tidak dapat melakukan perubahan atau penambahan dalam mengelola sub

Digital Repository Universitas Jember

kriteria, dikarenakan harus melakukan perubahan terhadap kode program.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Sistem pemilihan lahan untuk penanaman porang dengan metode MAUT berbasis website, terdapat 2 aktor yaitu admin dan *user*. Aktor Admin memiliki wewenang dalam mengelola profil, melihat data anggota dan mengelola sub kriteria seperti data ketinggian, data naungan, data suhu udara, data ph tanah, dan data tekstur tanah. Sedangkan aktor user dapat mengelola data lahan, melukan perbandingan lahan, dan mengubah profil.

Sistem ini semakin tinggi nilai hasil perhitungan maka lahan tersebut sangat direkomendasikan kepada user. Hasil perhitungan didapatkan dari penerapan metode MAUT. Pada sistem ini penerapan metode MAUT menggunakan kriteria lahan seperti, ketinggian, naungan, suhu udara, ph tanah, dan tekstur tanah. Masing-masing dari kriteria tersebut memiliki bobot. Besar bobot dari bobot tekstur tanah sebesar 0.325, bobot suhu udara sebesar 0.25, bobot ketinggian sebesar 0.2, bobot ph tanah sebesar 0.125, dan bobot naungan sebesar 0.1. Berdasarkan nilai bobot dari kriteria yang sudah disebutkan, semakin tinggi nilai bobot maka semakin dibutuhkan kriteria tersbut. Selain itu, dari masing-masing kriteria memiliki sub kriteria yang juga memiliki bobot. Pada sistem ini, setiap kriteria memiliki 4 sub kriteria dengan bobot terendah adalah 1 dan bobot tertinggi adalah 4. Hasil dari pembuatan sistem ini adalah sistem pemilihan lahan untuk penanaman porang yang memberikan rekomendasi lahan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode MAUT.

Digital Repository Universitas Jember

Pembuatan sistem ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam memilih lahan untuk menamam porang.

6.2. Saran

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan dalam penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Sub kriteria dapat ditambah dan diubah agar lebih dinamis sehingga tidak perlu mengubah kode pemrograman.

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, E. (2014). PELUANG BUDIDAYA ILES-ILES (Amorphophallus spp.) SEBAGAI TANAMAN SELA DI PERKEBUNAN KARET. *Warta Perkaretan*, 35-46.

Ammar, N., & dkk. (2016). Decision Support System of SMB Telkom University Roadshow Location Prioritization With Weighted Sum Model Method. 107-111.

Ayu, T. L., & dkk. (2018). Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Berbasis Web pada Sistem.

Dewi, N. R., & Handi, S. (2015). Prospen Pengembanga Iles-Iles (Amorphophallus muelleri Blume) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan di Indonesia. 1-10.

Eko Ihsanto, S. H. (2014). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN Ph METER DENGAN. *Jurnal Teknologi Elektro*, 130-137.

Fanny Astria, M. S. (2014). RANCANG BANGUN ALAT UKUR PH DAN SUHU BERBASIS SHORT MESSAGE. *Jurnal MEKTRIK Vol. 1 No. 1*, 47-55.

Gusdha M, E. A., & dkk. (2010). Sistem Promosi Jabatan Karyawan dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) (Studi Kasus pada PT. Ginsa Inti Pratama).

Hanfiah, K. A. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah.* Jakarta: CV. RajaGrafindo.

Hardjowigeno, H. S. (2007). *Ilmu Tanah.* Jakarta: CV. Akademika Pressindo.

Heliza, R. H., & dkk. (2017). Pemilihan Lahan Terbaik untuk Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting.

Indri, F., & dkk. (2018). Perbandingan Metode Weighted Product (WP), Weighted Sum Model (WSM) Dan Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Tenaga Kerja. *Jurnal Teori dan Aplikasi Ilmu Komputer*, 25-32.

karantina.pertanian.go.id. (2019, November 20). *Berita Utama: Badan Karantina Pertanian*. Retrieved Maret 14, 2020, from Badan Karantina Pertanian:

Digital Repository Universitas Jember

https://karantina.pertanian.go.id/berita-907-ekspor-60-ton-porang-mentan-syl-ajak-petani-dan-eksportir-millenial-bergabung.html

Kusrini. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan.

Madjid, A. (2009). *Dasar Dasar Ilmu Tanah* . Palembang.

Ningrum. (2012). *Metode Weighted product (WP).* Yogyakarta: Andi.

pertanian.go.id. (2019, July 16). *Berita: Kementrian Pertanian Replubik Indonesia*. Retrieved May 8, 2020, from Kementrian Pertanian Replubik Indonesia: https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3869

Prawirihartono. (1991). *Batuan Pembentuk Tanah.* Jakarta: CV. Rajawali.

Puja, I. N. (2016). *Fisika Tanah.* Denpasar.

Resa, A. S., & Ulya, A. R. (2017). Sistem Pendukung Keputusan untuk Penerimaan Karyawan PT PLN Jember Menggunakan Metode Mutli Attribute Utility Theory (MAUT).

Saleh, N., & dkk. (2015). *Tanaman Porang: Pengenalan, Budidaya, dan Pemanfaatannya.* Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Schaefer. (2012). *Multi Attribute Utility Theory*. Retrieved Desember 4, 2017, from http://digilib.tes.telkomuniversity.ac.id/metode-multiattribute-utilitytheory-maut

Sumarwoto. (2005). Iles-iles (Amorphophallus muelleri Blume); Deskripsi dan Sifat-sifat Lainnya. *Biodiversitas*, 185-190.

Digital Repository Universitas Jember

LAMPIRAN

Lampiran A. *Scenario*

A.1. Scenario Login

Tabel A.1 Login Admin

Name	Login
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin berhasil menampilkan tampilan login
Exit Condition	Admin berhasil masuk kedalam sistem
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
Skenario Utama	
"Login"	
Aktor	Sistem
1. membuka website porang.singdisan.com/public	
2. menekan login pada navigasi website porang.singdisan.com/public	
	3. menampilkan form login
4. memasukkan email dan password	
5. menekan tombol login	
	6. menampilkan halaman dashboard
Skenario Alternatif	
"email dan password salah"	
4a. Memasukkan email dan password	
5a. Menekan tombol login	
	6a. Menampilkan popup error dengan pesan "Identitas tersebut tidak cocok dengan data kami."

Tabel A.2 Login User

Digital Repository Universitas Jember

Name	Login
Participating Actor	User
Entry Condition	User berhasil menampilkan tampilan login
Exit Condition	User berhasil masuk kedalam sistem
Event Flow	1. User membuka website 2. User memasukkan email dan password 3. User menekan tombol login
Skenario Utama	
"Login"	
Aktor	Sistem
1. membuka website porang.singdisan.com/public	
2. menekan login pada navigasi website porang.singdisan.com/public	
	3. menampilkan form login
4. memasukkan email dan password	
5. menekan tombol login	
	6. menampilkan halaman dashboard
Skenario Alternatif	
"email dan password salah"	
4a. Memasukkan email dan password	
5a. Menekan tombol login	
	6a. Menampilkan popup error dengan pesan "Identitas tersebut tidak cocok dengan data kami."

A.2. Scenario Register

Tabel A.3 Register User

Name	Register
Participating Actor	User
Entry Condition	User berhasil menampilkan tampilan register
Exit Condition	User berhasil mendaftar dan menampilkan halaman user
Event Flow	1. User membuka website 2. User klik menu register 3. User memasukkan data 4. User menekan tombol register

Digital Repository Universitas Jember

Skenario Utama	
"Register"	
Aktor	Sistem
1. membuka website porang.singdisan.com/public	
2. menekan tombol daftar pada website porang.singdisan.com/public	
	3. menampilkan form register
4. memasukkan semua data yang diperlukan	
5. menekan tombol Register akun	
	6. menampilkan halaman user
Skenario Alternatif	
"data yang di imputkan tidak sesuai"	
4a. memasukkan semua data yang diperlukan	
5a. menekan tombol Register akun	
	6a. Sistem menambahkan label dengan warna merah dengan dinamis di setiap inputan yang tidak sesuai, serta isi yang dinamis sesuai dengan ketidak sesuaiannya

A.3. Scenario Logout

Tabel A.4 Logout Admin

Name	Logout
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan modal logout
Exit Condition	Admin berhasil keluar dari sistem
Event Flow	1. Admin menekan menu logout
Skenario Utama	
"logout"	
Aktor	Sistem
1. mengklik menu logout	
	2. menampilkan halaman login

Tabel A.5 Logout User

Name	Logout

Digital Repository Universitas Jember

Participating Actor	User
Entry Condition	User menampilkan modal logout
Exit Condition	User berhasil keluar dari sistem
Event Flow	1. User menekan menu logout
Skenario Utama	
"logout"	
Aktor	Sistem
1. mengklik menu logout	
	2. menampilkan halaman login

A.4. Mengelola Data Ketinggian

Tabel A.6 Menambah Data Ketinggian

Name	Menambah Data Ketinggian
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ketinggian dan melakukan penambahan pada data ketinggian
Exit Condition	Admin berhasil menambahkan data ketinggian
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ketinggian
Skenario Utama	
"Menambah Data Ketinggian"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu ketinggian	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ ketinggian”
3. Admin menekan tombol “+ Ketinggian”	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk menambahkan data ketinggian
5. Admin mengisi form untuk menambahkan data ketinggian	
6. Admin menekan tombol “Save”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian, serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"

Digital Repository Universitas Jember

Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin mengisi form untuk menambahkan data ketinggian	
4a. Admin menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.7 Mengubah Data Ketinggian

Name	Mengubah Data Ketinggian
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ketinggian dan melakukan perubahan pada data ketinggian
Exit Condition	Admin berhasil mengubah data ketinggian
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ketinggian
Skenario Utama	
"Menambah Data Ketinggian"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu ketinggian	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ ketinggian”
3. Admin menekan tombol “Edit” pada salah satu data ketinggian yang hendak di ubah	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah data ketinggian
5. Admin melakukan perubahan terhadap data ketinggian	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian, serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	

Digital Repository Universitas Jember

5a. Admin mengisi form untuk mengubah data ketinggian	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.8 Menghapus Data Ketinggian

Name	Menghapus Data Ketinggian
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ketinggian dan menghapus data ketinggian
Exit Condition	Admin berhasil menghapus data ketinggian
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ketinggian
Skenario Utama	
"Menambah Data Ketinggian"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu ketinggian	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ ketinggian”
3. Admin menekan tombol “Delete” pada salah satu data ketinggian yang hendak di hapus	
	4. Sistem menampilkan popup berisi "Anda yakin ingin menghapus Ketinggian?"
5. Admin memilih "Ya"	
	6. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian, serta popup "Data Berhasil Dihapus"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin memilih "Tidak"	
	6a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian

Digital Repository Universitas Jember

A.5. Mengelola Data Naungan

Tabel A.9 Menambah Data Naungan

Name	Menambah Data Naungan
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data naungan dan melakukan penambahan pada data naungan
Exit Condition	Admin berhasil menambahkan data naungan
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu naungan
Skenario Utama	
"Menambah Data Naungan "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Naungan	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+Naungan”
3. Admin menekan tombol “+ Naungan”	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk menambahkan data naungan
5. Admin mengisi form untuk menambahkan data naungan	
6. Admin menekan tombol “Save”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan , serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin mengisi form untuk menambahkan data naungan	
4a. Admin menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan , serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.10 Mengubah Data Naungan

Name	Mengubah Data Naungan

Digital Repository Universitas Jember

Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data naungan dan melakukan perubahan pada data naungan
Exit Condition	Admin berhasil mengubah data naungan
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu naungan
Skenario Utama	
" Mengubah Data Naungan "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Naungan	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+Naungan”
3. Admin menekan tombol “Edit” pada salah satu data naungan yang hendak di ubah	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah data naungan
5. Admin melakukan perubahan terhadap data naungan	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan , serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin mengisi form untuk mengubah data naungan	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan , serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.11 Menghapus Data Naungan

Name	Menghapus Data Naungan
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data naungan dan menghapus data naungan

Digital Repository Universitas Jember

Exit Condition	Admin berhasil menghapus data naungan
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu naungan
Skenario Utama	
"Menghapus Data Naungan "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu naungan	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Naungan”
3. Admin menekan tombol “Delete” pada salah satu data naungan yang hendak di hapus	
	4. Sistem menampilkan popup berisi "Anda yakin ingin menghapus Naungan?"
5. Admin memilih "Ya"	
	6. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan, serta popup "Data Berhasil Dihapus"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin memilih "Tidak"	
	6a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data naungan

A.6. Mengelola Data Ph Tanah

Tabel A.12 Menambah Data Ph Tanah

Name	Menambah Data Ph Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ph tanah dan melakukan penambahan pada data ph tanah
Exit Condition	Admin berhasil menambahkan data ph tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ph tanah
Skenario Utama	
"Menambah Data Ph Tanah"	
Aktor	Sistem

Digital Repository Universitas Jember

1. Admin menekan menu Ph Tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Ph Tanah”
3. Admin menekan tombol “+ Ph Tanah”	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk menambahkan data ph tanah
5. Admin mengisi form untuk menambahkan data ph tanah	
6. Admin menekan tombol “Save”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah, serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin mengisi form untuk menambahkan data ph tanah	
4a. Admin menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.13 Mengubah Data Ph Tanah

Name	Mengubah Data Ph Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ph tanah dan melakukan perubahan pada data ph tanah
Exit Condition	Admin berhasil mengubah data ph tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ph tanah
Skenario Utama	
" Mengubah Data Ph Tanah "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Ph Tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Ph Tanah”
3. Admin menekan tombol	

Digital Repository Universitas Jember

“Edit” pada salah satu data ph tanah yang hendak di ubah	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah data ph tanah
5. Admin melakukan perubahan terhadap data ph tanah	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah, serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin mengisi form untuk mengubah data ph tanah	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.14 Menghapus Data Ph Tanah

Name	Menghapus Data Ph Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data ph tanah dan menghapus data ph tanah
Exit Condition	Admin berhasil menghapus data ph tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu ph tanah
Skenario Utama	
"Menghapus Data Ph Tanah "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu ph tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Ph Tanah”
3. Admin menekan tombol “Delete” pada salah satu data ph tanah yang hendak di hapus	
	4. Sistem menampilkan popup berisi "Anda

Digital Repository Universitas Jember

	yakin ingin menghapus Ph Tanah?"
5. Admin memilih "Ya"	
	6. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah, serta popup "Data Berhasil Dihapus"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin memilih "Tidak"	
	6a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data ph tanah

A.7. Mengelola Data Tekstur Tanah

Tabel A.15 Menambah Tekstur Tanah

Name	Menambah Data Tekstur Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data testur tanah dan melakukan penambahan pada data testur tanah
Exit Condition	Admin berhasil menambahkan data testur tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu testur tanah
Skenario Utama	
"Menambah Data Tekstur Tanah"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Tekstur Tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Tekstur Tanah”
3. Admin menekan tombol “+ Tekstur Tanah”	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk menambahkan data tekstur tanah
5. Admin mengisi form untuk menambahkan data tekstur tanah	
6. Admin menekan tombol “Save”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah, serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"

Digital Repository Universitas Jember

Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin mengisi form untuk menambahkan data tekstur tanah	
4a. Admin menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.16 Mengubah Data Tekstur Tanah

Name	Mengubah Data Tekstur Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data tekstur tanah dan melakukan perubahan pada data tekstur tanah
Exit Condition	Admin berhasil mengubah data tekstur tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu tekstur tanah
Skenario Utama	
" Mengubah Data Tekstur Tanah "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Tekstur Tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+Tekstur Tanah”
3. Admin menekan tombol “Edit” pada salah satu data naungan yang hendak di ubah	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah data tekstur tanah
5. Admin melakukan perubahan terhadap data tekstur tanah	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah, serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	

Digital Repository Universitas Jember

"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin mengisi form untuk mengubah data tekstur tanah	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.17 Menghapus Data Tekstur Tanah

Name	Menghapus Data Tekstur Tanah
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data tekstur tanah dan menghapus data ph tanah
Exit Condition	Admin berhasil menghapus data tekstur tanah
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu tekstur tanah
Skenario Utama	
"Menghapus Data Tekstur Tanah "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu tekstur tanah	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+Tekstur Tanah”
3. Admin menekan tombol “Delete” pada salah satu data tekstur tanah yang hendak di hapus	
	4. Sistem menampilkan popup berisi "Anda yakin ingin menghapus Tekstur Tanah?"
5. Admin memilih "Ya"	
	6. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah, serta popup "Data Berhasil Dihapus"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin memilih "Tidak"	
	6a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data tekstur tanah

Digital Repository Universitas Jember

A.8. Mengelola Data Suhu Udara

Tabel A.18 Menambah Data Suhu Udara

Name	Menambah Data Suhu Udara
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data suhu udara dan melakukan penambahan pada data ph tanah
Exit Condition	Admin berhasil menambahkan data suhu udara
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu suhu udara
Skenario Utama	
"Menambah Data Suhu Udara "	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Suhu Udara	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Suhu Udara”
3. Admin menekan tombol “+ Suhu Udara”	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk menambahkan data suhu udara
5. Admin mengisi form untuk menambahkan data suhu udara	
6. Admin menekan tombol “Save”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin mengisi form untuk menambahkan data suhu udara	
4a. Admin menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Digital Repository Universitas Jember

Tabel A.19 Mengubah Data Suhu Udara

Name	Mengubah Data Suhu Udara
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data suhu udara dan melakukan perubahan pada data suhu udara
Exit Condition	Admin berhasil mengubah data suhu udara
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu suhu udara
Skenario Utama	
" Mengubah Data Suhu Udara"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Suhu Udara	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara dan tombol “+ Suhu Udara”
3. Admin menekan tombol “Edit” pada salah satu data suhu udara yang hendak di ubah	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah data suhu udara
5. Admin melakukan perubahan terhadap data suhu udara	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin mengisi form untuk mengubah data suhu udara	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Digital Repository Universitas Jember

Tabel A.20 Menghapus Data Suhu Udara

Name	Menghapus Data Suhu Udara
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel data suhu udara dan menghapus data suhu udara
Exit Condition	Admin berhasil menghapus data suhu udara
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu suhu udara
Skenario Utama	
"Menghapus Data Suhu Udara"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu suhu udara	
	2. sistem menampilkan tabel yang berisi data ketinggian dan tombol “+ Suhu Udara”
3. Admin menekan tombol “Delete” pada salah satu data suhu udara yang hendak di hapus	
	4. Sistem menampilkan popup berisi "Anda yakin ingin menghapus Suhu Udara?"
5. Admin memilih "Ya"	
	6. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup "Data Berhasil Dihapus"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin memilih "Tidak"	
	6a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara

A.9. Mengelola Data Lahan

Tabel A.21 Menambah Data Lahan

Name	Menambah Data Lahan
Participating Actor	User
Entry Condition	User menampilkan tabel data lahan dan melakukan penambahan pada data lahan
Exit Condition	User berhasil menambahkan data lahan
Event Flow	1. User membuka website

Digital Repository Universitas Jember

	2. User memasukkan email dan password 3. User menekan tombol login
	3. User menuju halaman lahan
Skenario Utama	
"Menambah Data Lahan "	
Aktor	Sistem
1. User menekan tombol “+ Lahan”	
	2. Menampilkan halaman berisi form untuk menambahkan data lahan
3. User mengisi form untuk menambahkan data lahan	
4. User menekan tombol “Save”	
	5. Sistem menampilkan tabel yang berisi data lahan, serta popup "Data Berhasil Ditambahkan"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. User mengisi form untuk menambahkan data lahan	
4a. User menekan tombol “Save”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data lahan, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.22 Mengubah Data Lahan

Name	Mengubah Data Lahan
Participating Actor	User
Entry Condition	User menampilkan tabel data suhu udara dan melakukan perubahan pada data suhu udara
Exit Condition	User berhasil mengubah data suhu udara
Event Flow	1. User membuka website 2. User memasukkan email dan password 3. User menekan tombol login
	3. User menuju menu lahan
Skenario Utama	
" Mengubah Data Lahan"	
Aktor	Sistem
1. User menekan tombol “Ubah” pada salah satu data	

Digital Repository Universitas Jember

lahan yang hendak di ubah	
	2. Menampilkan halaman berisi form untuk mengubah data lahan
3. User melakukan perubahan terhadap data lahan	
4. User menekan tombol “Save Change”	
	5. Sistem menampilkan tabel yang berisi data lahan, serta popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. User mengisi form untuk mengubah data lahan	
4a. User menekan tombol “Save Change”	
	5a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data lahan, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.23 Menghapus Data Lahan

Name	Menghapus Data Lahan
Participating Actor	User
Entry Condition	User menampilkan tabel data lahan dan menghapus data lahan
Exit Condition	User berhasil menghapus data lahan
Event Flow	1. User membuka website 2. User memasukkan email dan password 3. User menekan tombol login
	3. User menuju halaman lahan
Skenario Utama	
"Menghapus Data Lahan"	
Aktor	Sistem
1. User menekan tombol “Hapus” pada salah satu data suhu udara yang hendak di hapus	
	2. Sistem menampilkan popup berisi "Anda yakin ingin menghapus Lahan?"
3. User memilih "Ya"	
	4. Sistem menampilkan tabel yang berisi data suhu udara, serta popup "Data Berhasil Dihapus"

Digital Repository Universitas Jember

Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
3a. Admin memilih "Tidak"	
	4a. Sistem menampilkan tabel yang berisi data lahan

A.10. Menampilkan Rekomendasi Lahan

Tabel A.24 Melihat Rekomendasi Lahan

Name	Melihat Rekomendasi Lahan
Participating Actor	User
Entry Condition	User menambahkan data lahan untuk menampilkan rekomendasi lahan
Exit Condition	User berhasil menampilkan hasil perhitungan
Event Flow	1. user membuka website
	2. user memasukkan data lahan
	3. user menekan bandingkan
	4. user menekan hitung
Skenario Utama	
"Melihat Rekomendasi Lahan"	
Aktor	Sistem
1. User menekan tombol “Bandingkan”	
	2. Sistem menampilkan tabel “Bandingkan” yang berisi data lahan yang dengan tombol “Hitung” yang tidak aktif
Skenario Alternatif	
"Data lahan > 2"	
1a. User menekan tombol “Bandingkan” lagi	
	2a. Sistem menambahkan data lahan pada tabel “Bandingkan” dengan mengaktifkan tombol “Hitung”
3. User menekan tombol hitung	
	4. Sistem melakukan perhitungan dengan metode MAUT
	5. Sistem menampilkan tabel “Hasil Perhitungan” yang berisi rekomendasi lahan

Digital Repository Universitas Jember

A.11. Mengelola Profil

Tabel A.25 Admin Mengubah Profil

Name	Mengubah Profil
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin menampilkan tabel seluruh anggota dan melakukan perubahan pada profilnya
Exit Condition	Admin berhasil mengubah profilnya
Event Flow	1. admin membuka website 2. admin memasukkan email dan password 3. admin menekan tombol login
	3. admin menuju menu anggota
Skenario Utama	
" Mengubah Profil"	
Aktor	Sistem
1. Admin menekan menu Anggota	
	2. Sistem menampilkan tabel yang berisi data seluruh pengguna dan tombol “Ubah Profil”
3. Admin menekan tombol “Ubah Profil”.	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah profil
5. Admin melakukan perubahan	
6. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan tabel yang berisi data seleuruh pengguna, dan popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. Admin mengisi form untuk mengubah profil	
6a. Admin menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan tabel yang berisi seluruh pengguna, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Tabel A.26 User Mengubah Profil

Name	Mengubah Profil

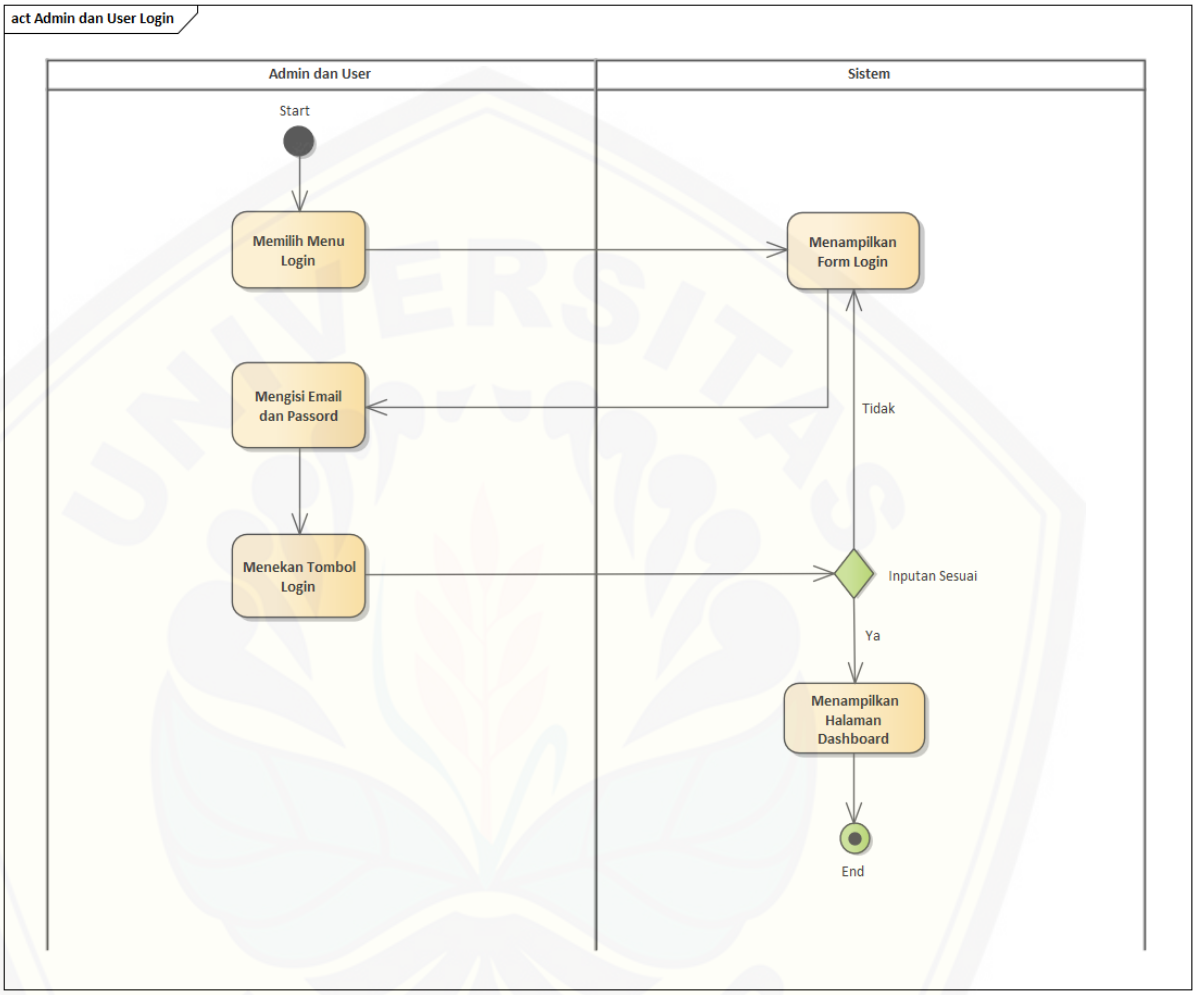
Digital Repository Universitas Jember

Participating Actor	User
Entry Condition	User menampilkan tabel seluruh anggota dan melakukan perubahan pada profilnya
Exit Condition	User berhasil mengubah profilnya
Event Flow	1. User membuka website 2. User memasukkan email dan password 3. User menekan tombol login
	3. User menuju menu anggota
Skenario Utama	
" Mengubah Profil"	
Aktor	Sistem
1. User menekan menu Anggota	
	2. Sistem menampilkan profilnya dan tombol “Ubah Profil”
3. User menekan tombol “Ubah Profil”.	
	4. Menampilkan modal berisi form untuk mengubah profil
5. User melakukan perubahan	
6. User menekan tombol “Save Change”	
	7. Sistem menampilkan profil, dan popup "Data Berhasil Diubah"
Skenario Alternatif	
"Data yang di inputkan tidak sesuai"	
5a. User mengisi form untuk mengubah profil	
6a. User menekan tombol “Save Change”	
	7a. Sistem menampilkan profil, serta popup yang isinya dinamis seusai dengan ketidak sesuain

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran B. *Activity Diagram*

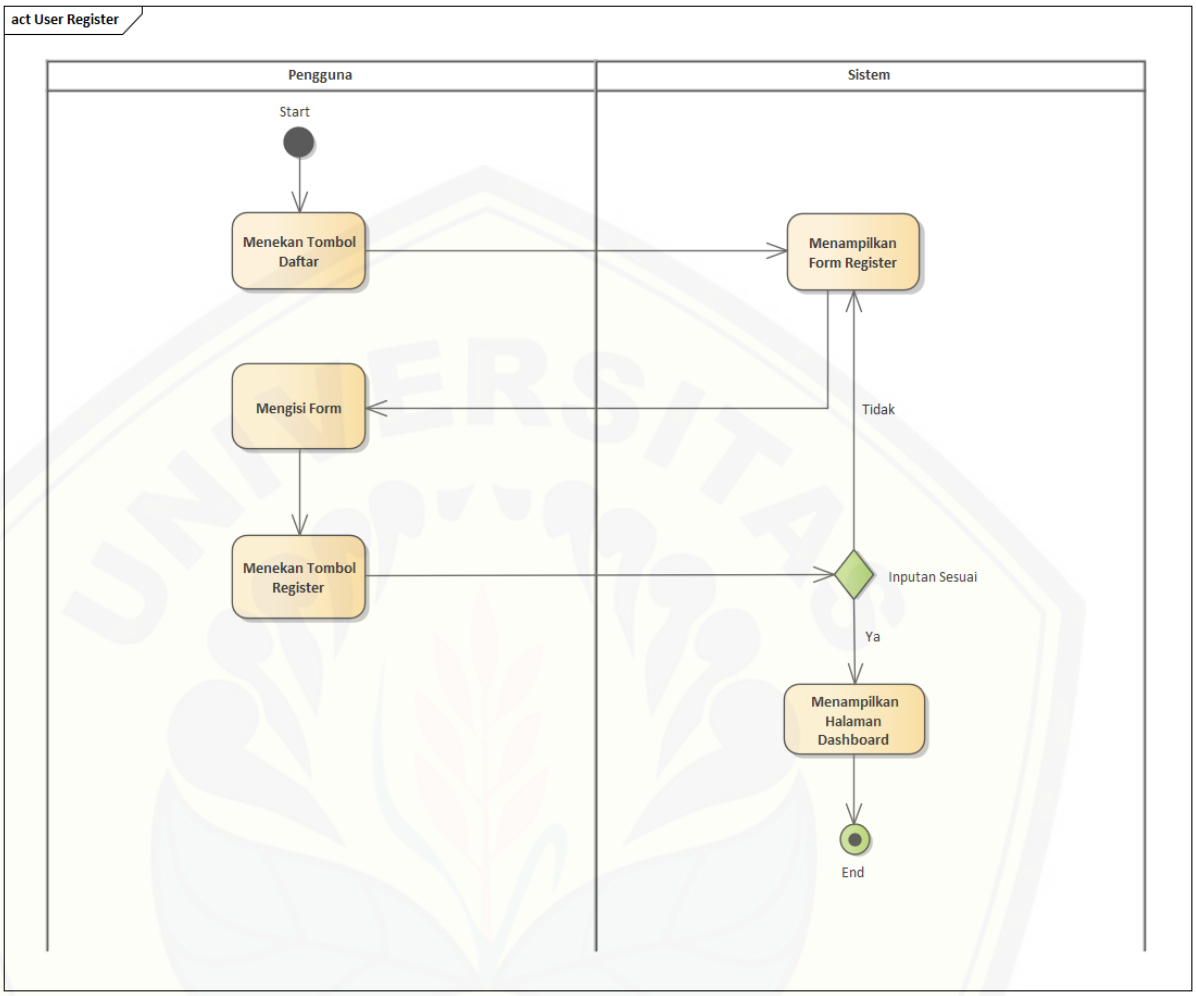
B.1. *Activity Diagram* Login



Gambar B.1.1 Login

Digital Repository Universitas Jember

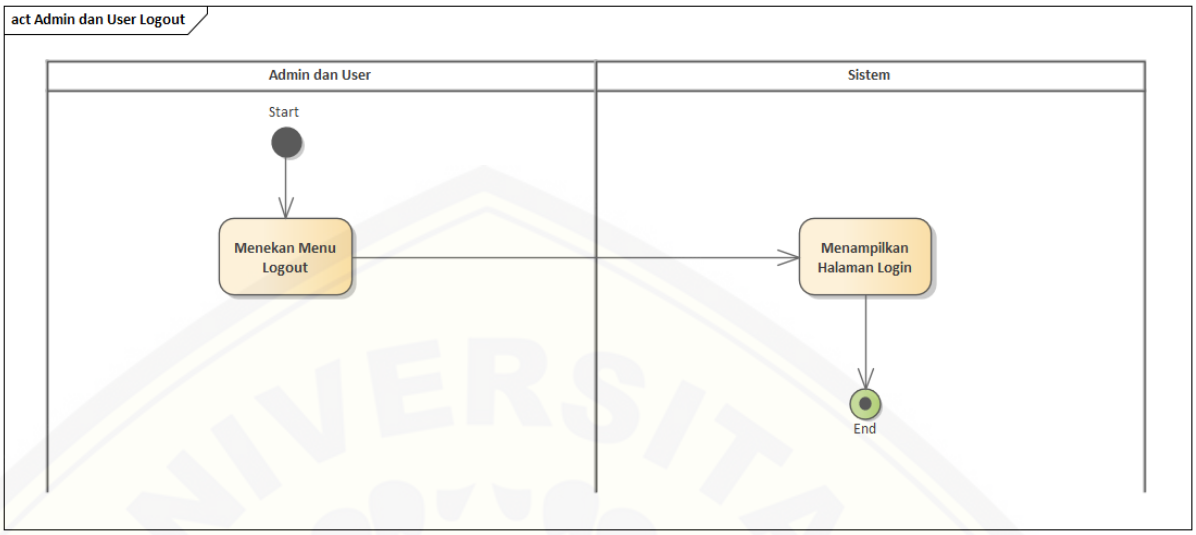
B.2. *Activity Diagram* Register



Gambar B.2.1 User Registrasi

Digital Repository Universitas Jember

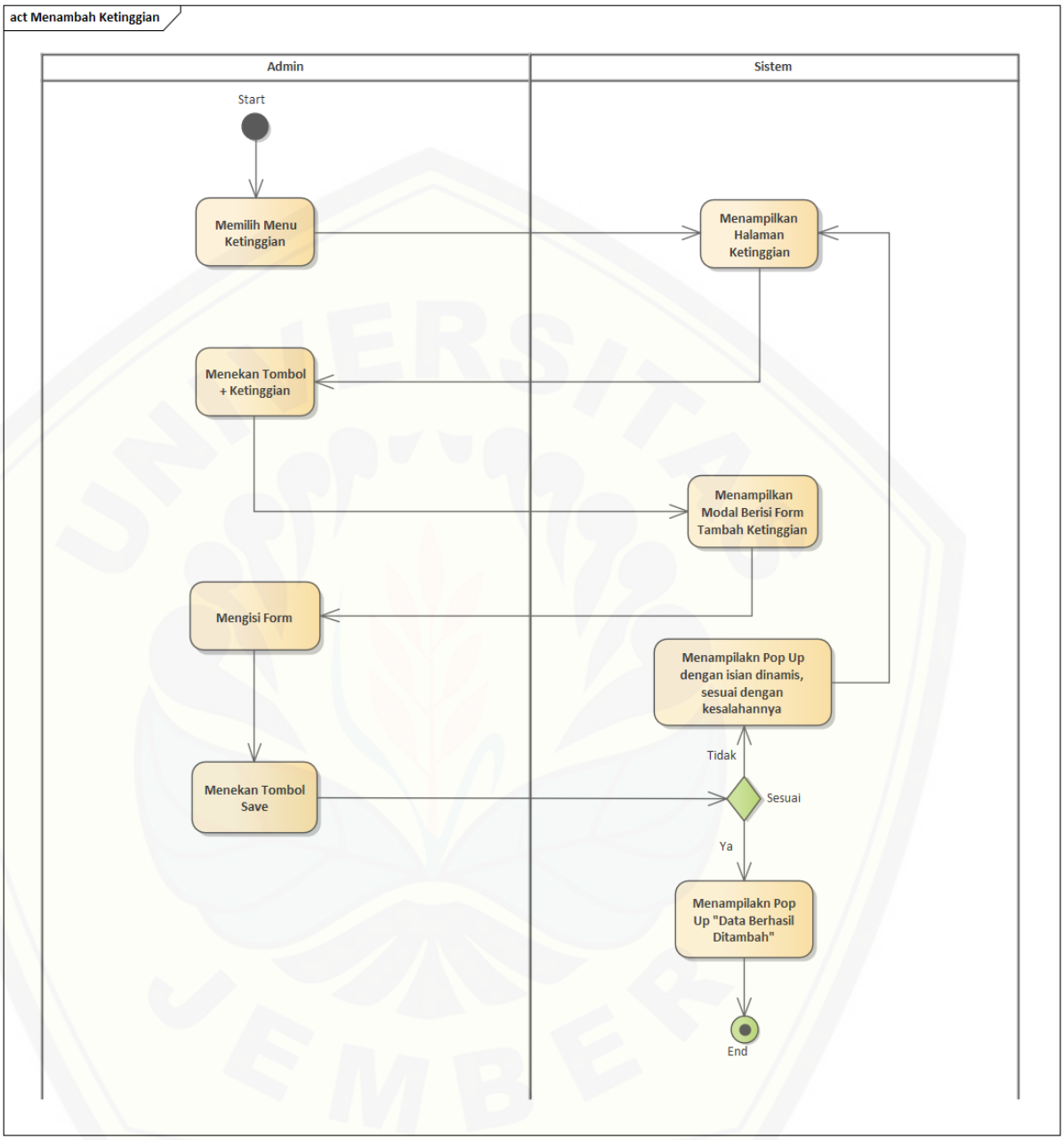
B.3. *Activity Diagram* Logout



Gambar B.3.1 Logout

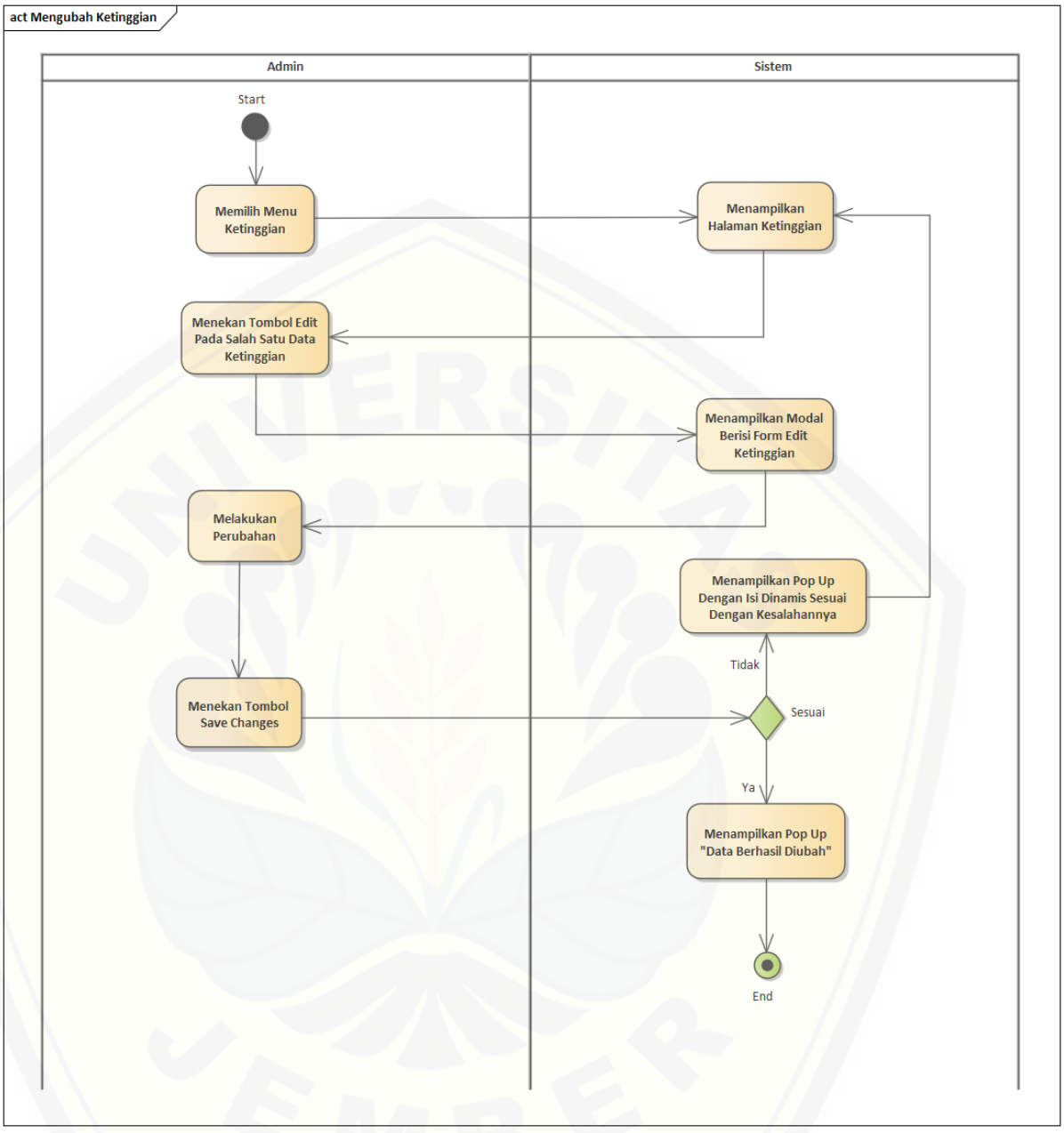
Digital Repository Universitas Jember

B.4. *Activity Diagram* Mengelola Data Ketinggian



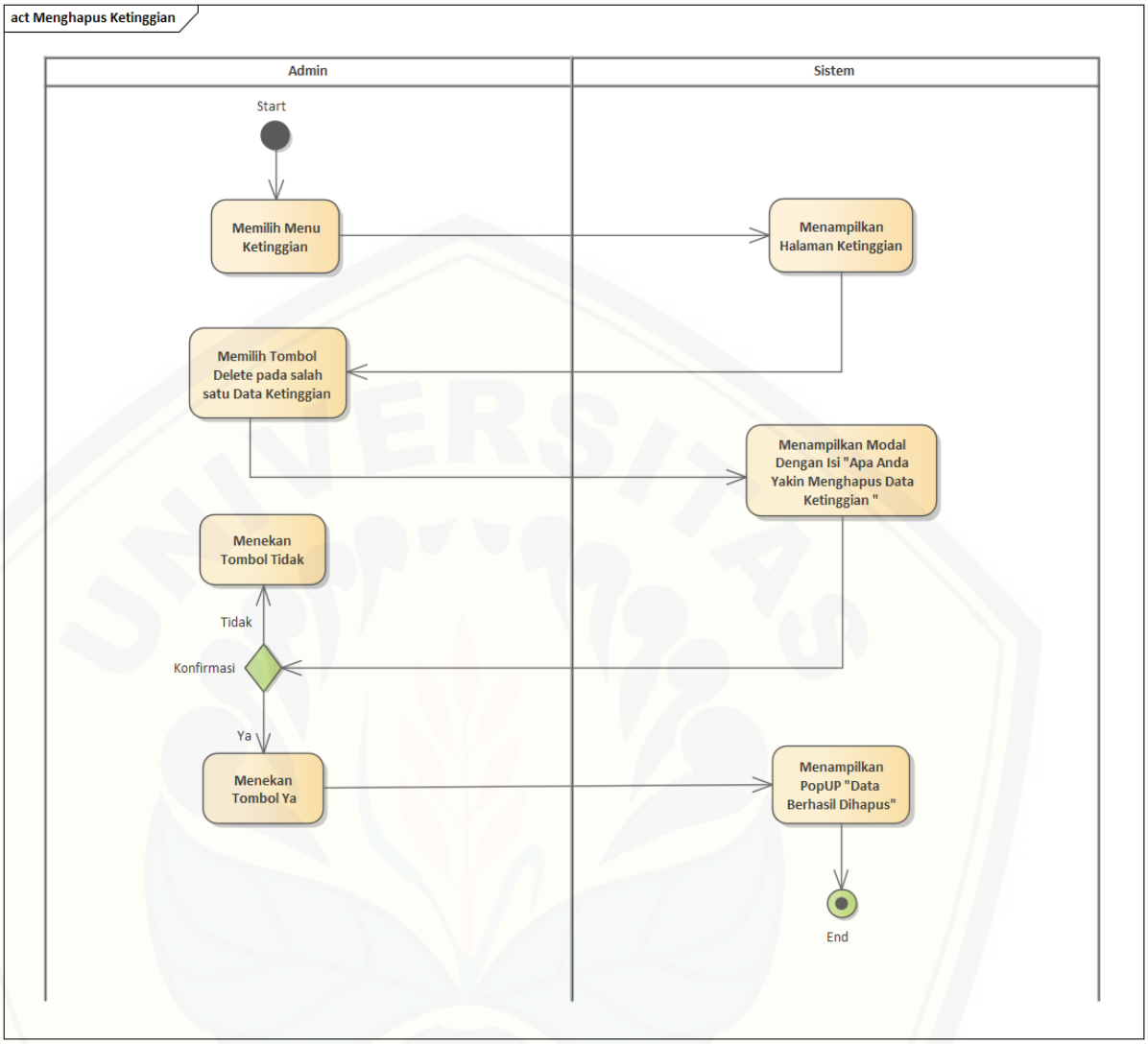
Gambar B.4.1 Admin Menambah Data Ketinggian

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.4.2 Mengubah Data Ketinggian

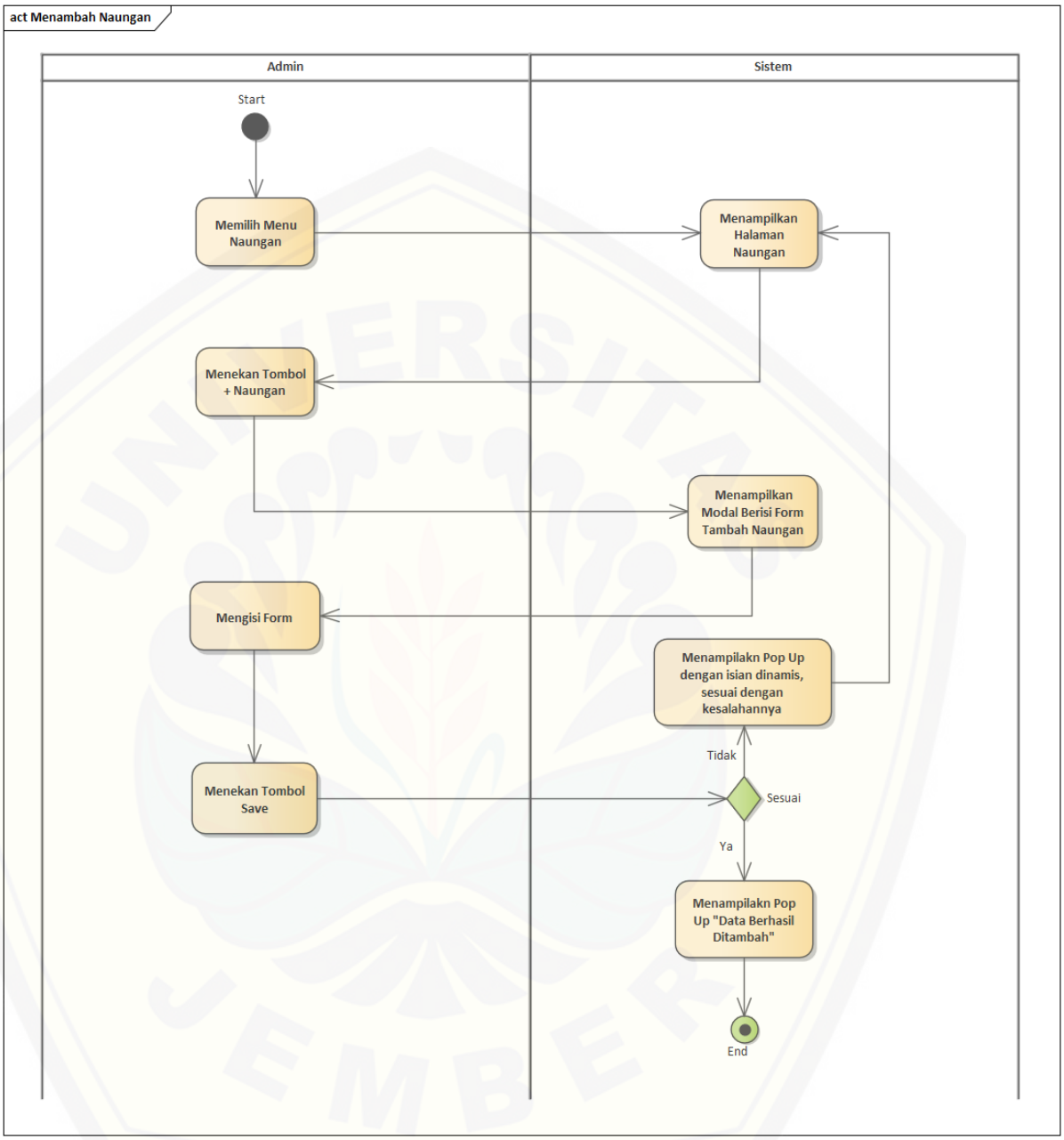
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.4.3 Admin Menghapus Data Ketinggian

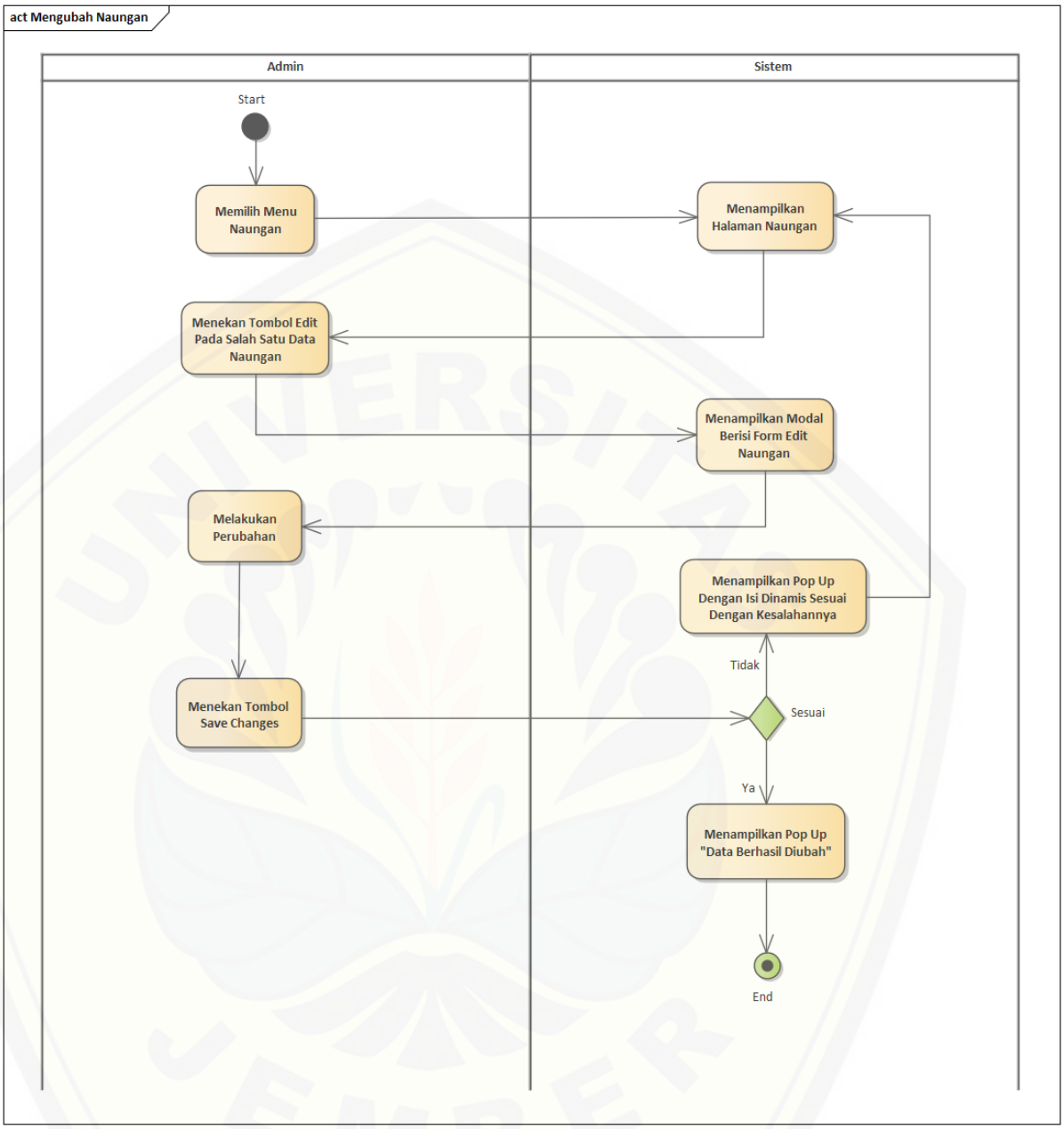
Digital Repository Universitas Jember

B.5. *Activity Diagram* Mengelola Data Naungan



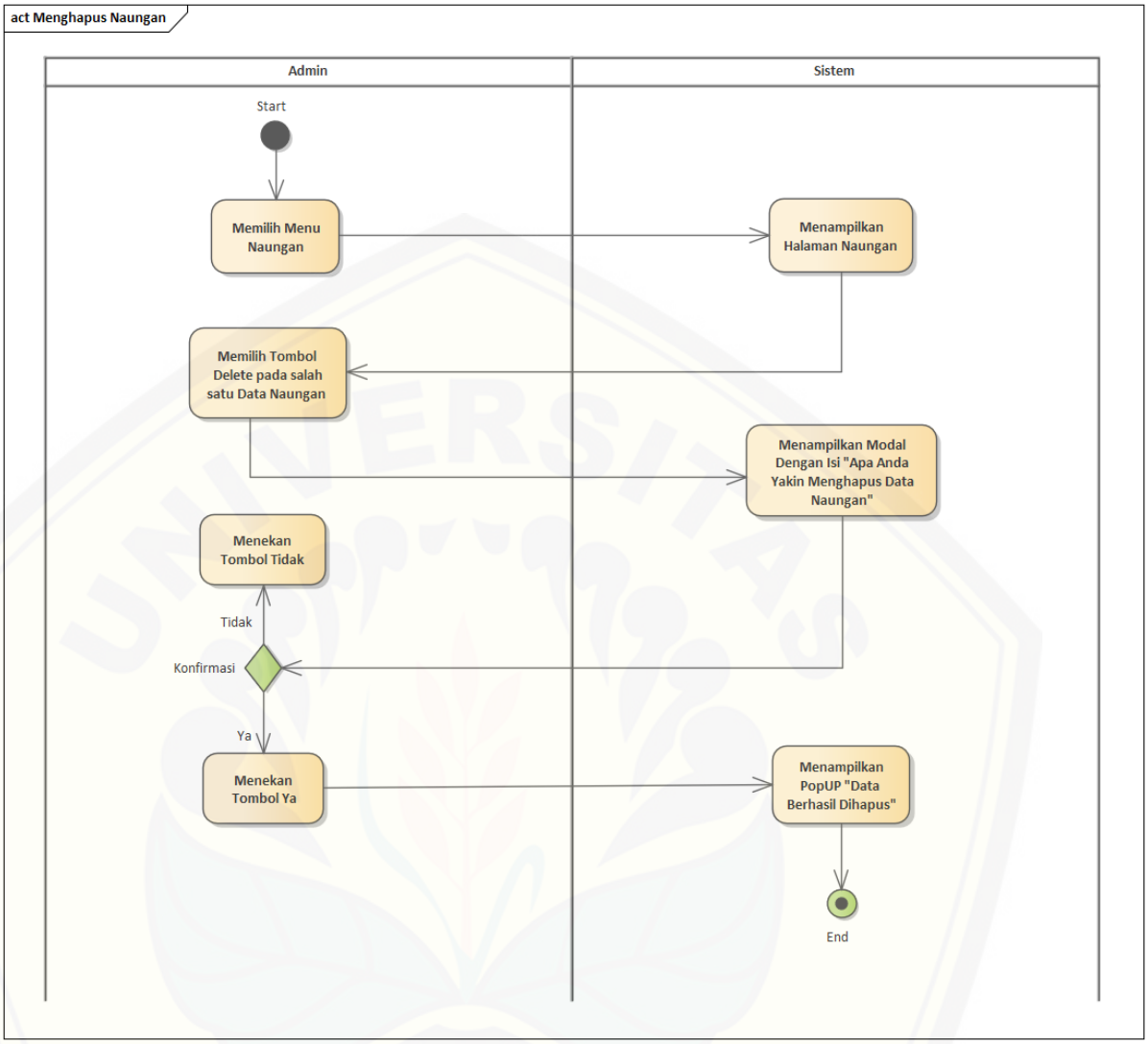
Gambar B.5.1 Admin Menambah Data Naungan

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.5.2 Admin Mengubah Data Naungan

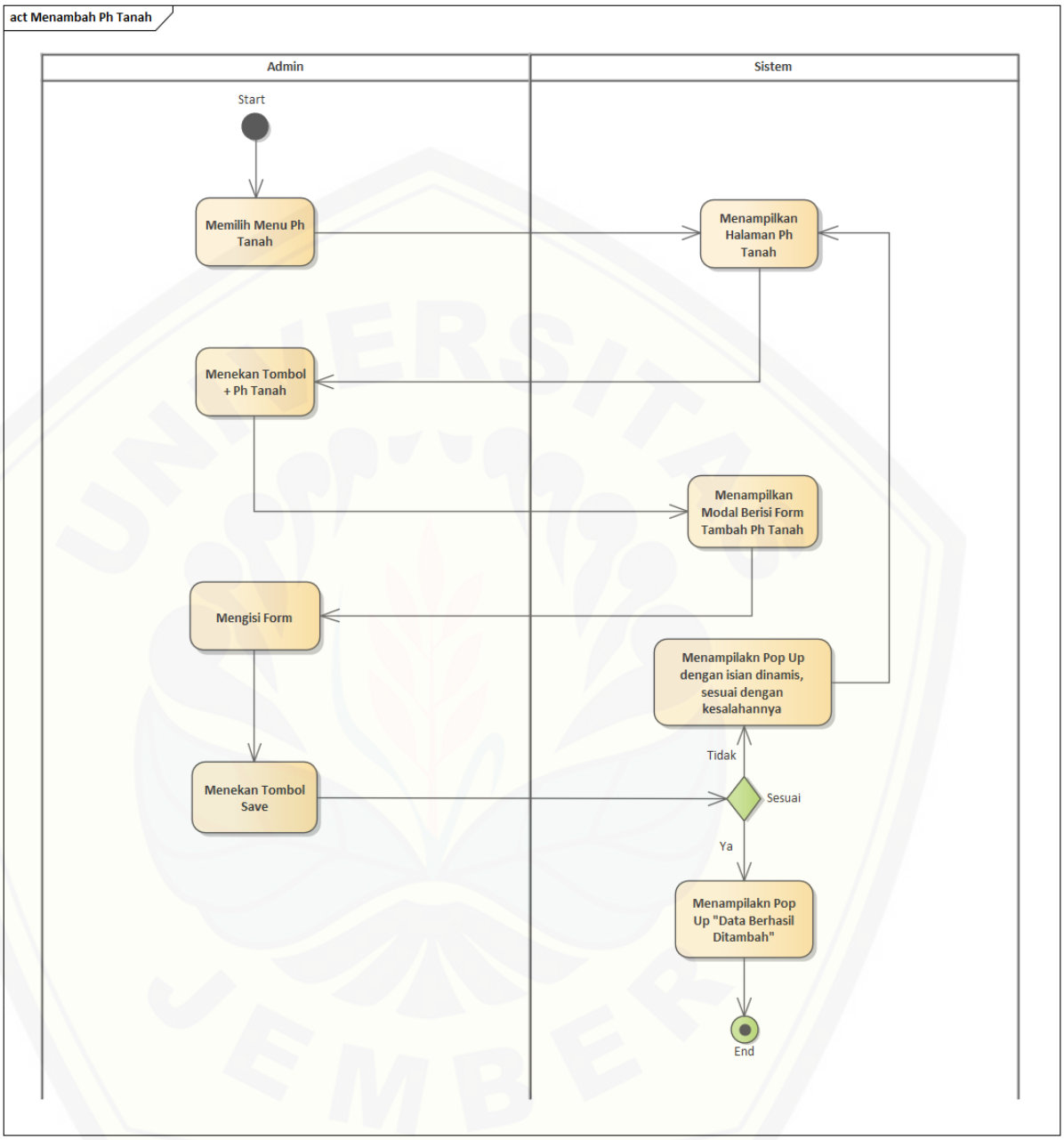
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.5.3 Admin Menghapus Data Naungan

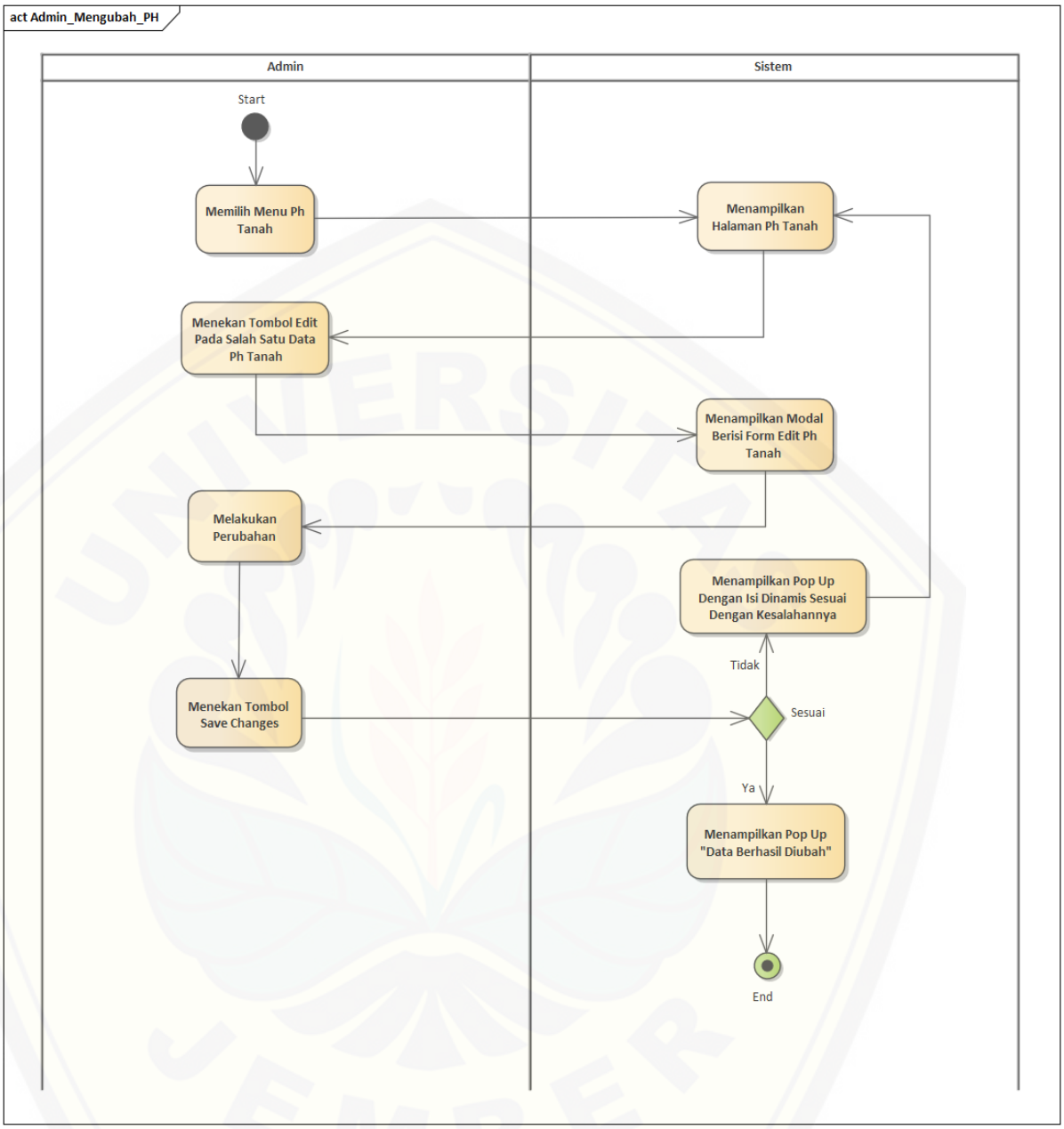
Digital Repository Universitas Jember

B.6. *Activity Diagram* Mengelola Data Ph Tanah



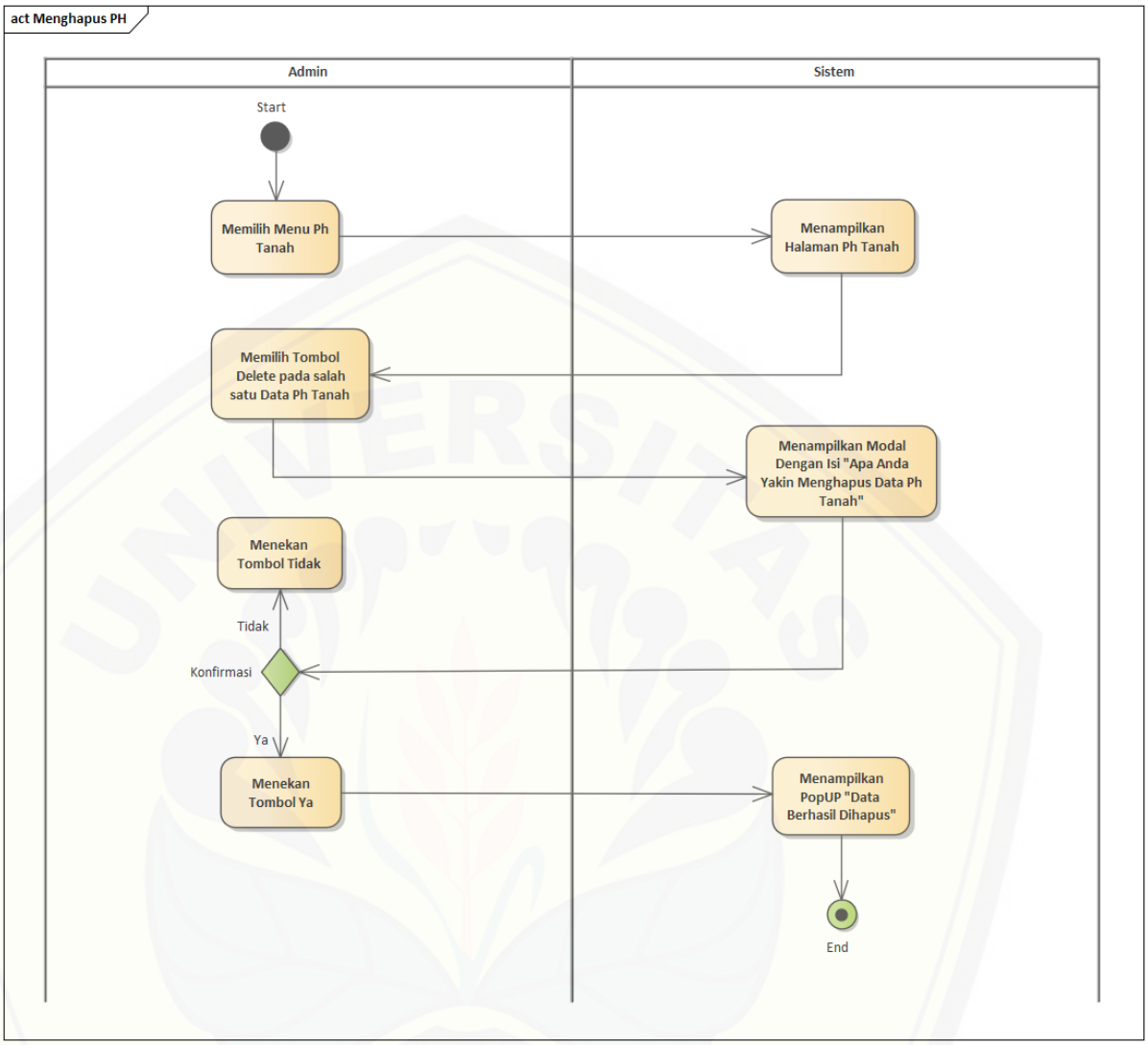
Gambar B.6.1 Admin Menambah Data Ph Tanah

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.6.2 Admin Mengubah Data Ph Tanah

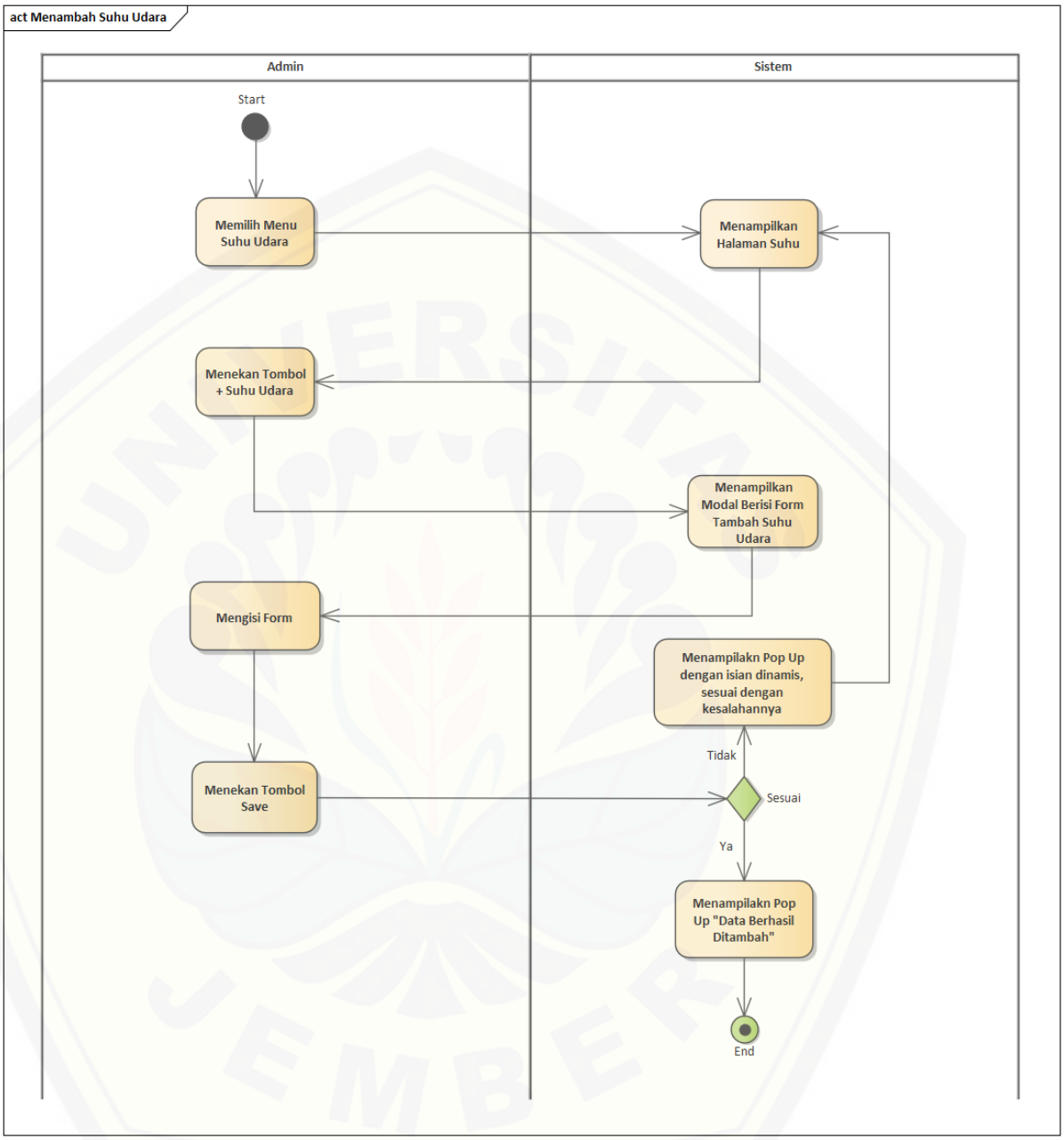
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.6.3 Admin Menghapus Data Ph Tanah

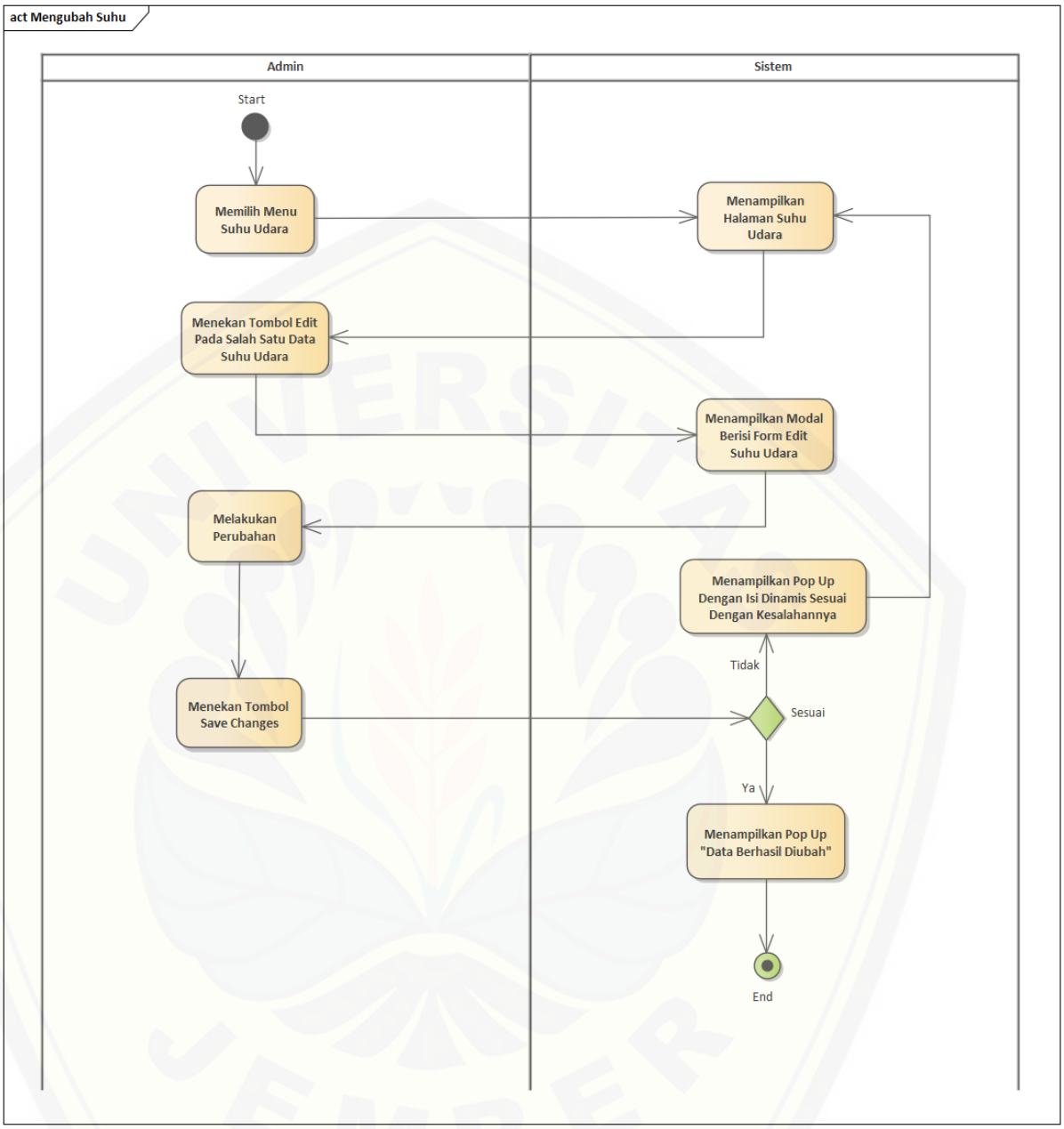
Digital Repository Universitas Jember

B.7. *Activity Diagram* Mengelola Data Suhu Udara



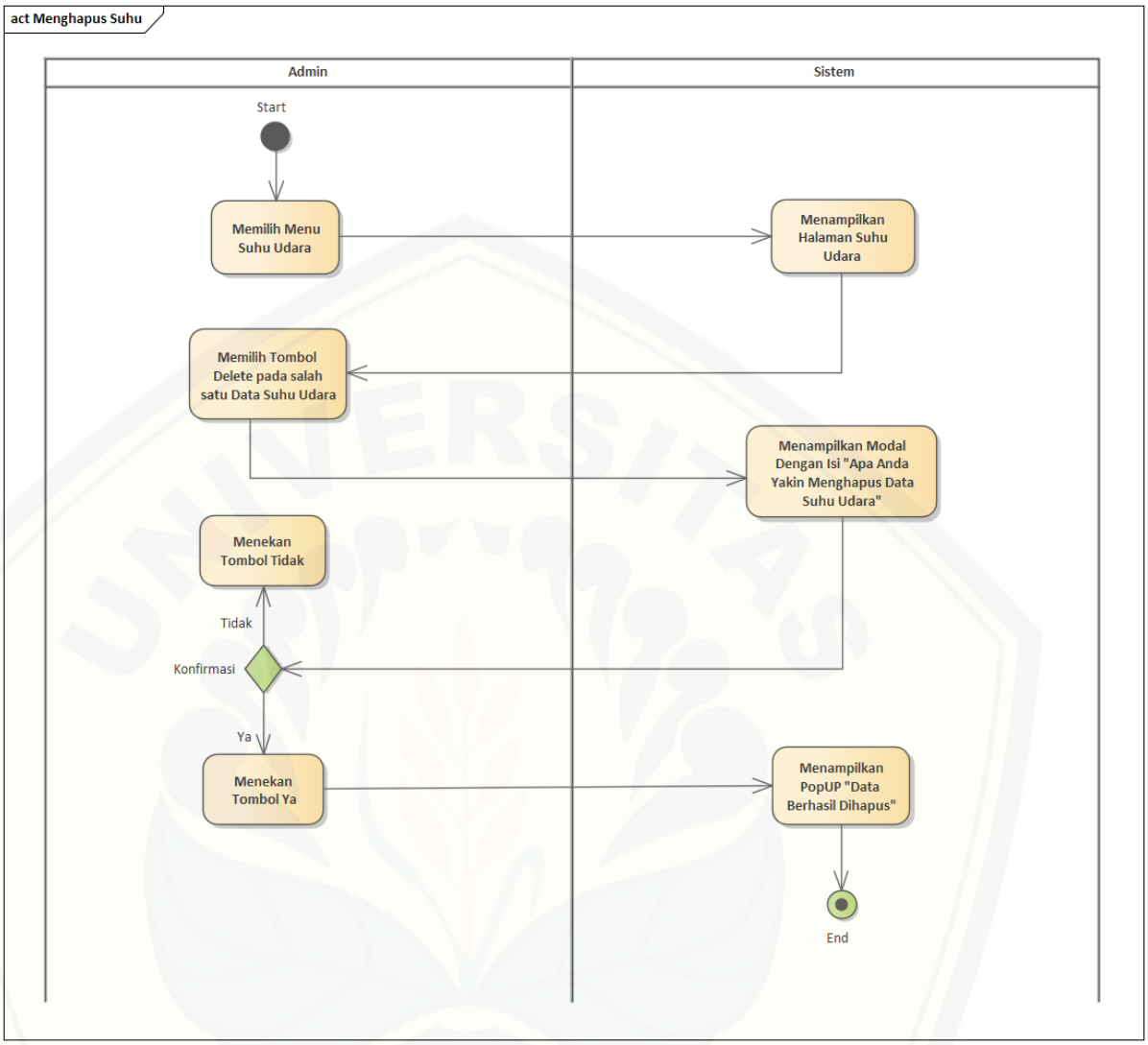
Gambar B.7.1 Admin Menambah Data Suhu Udara

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.7.2 Admin Mengubah Data Suhu Udara

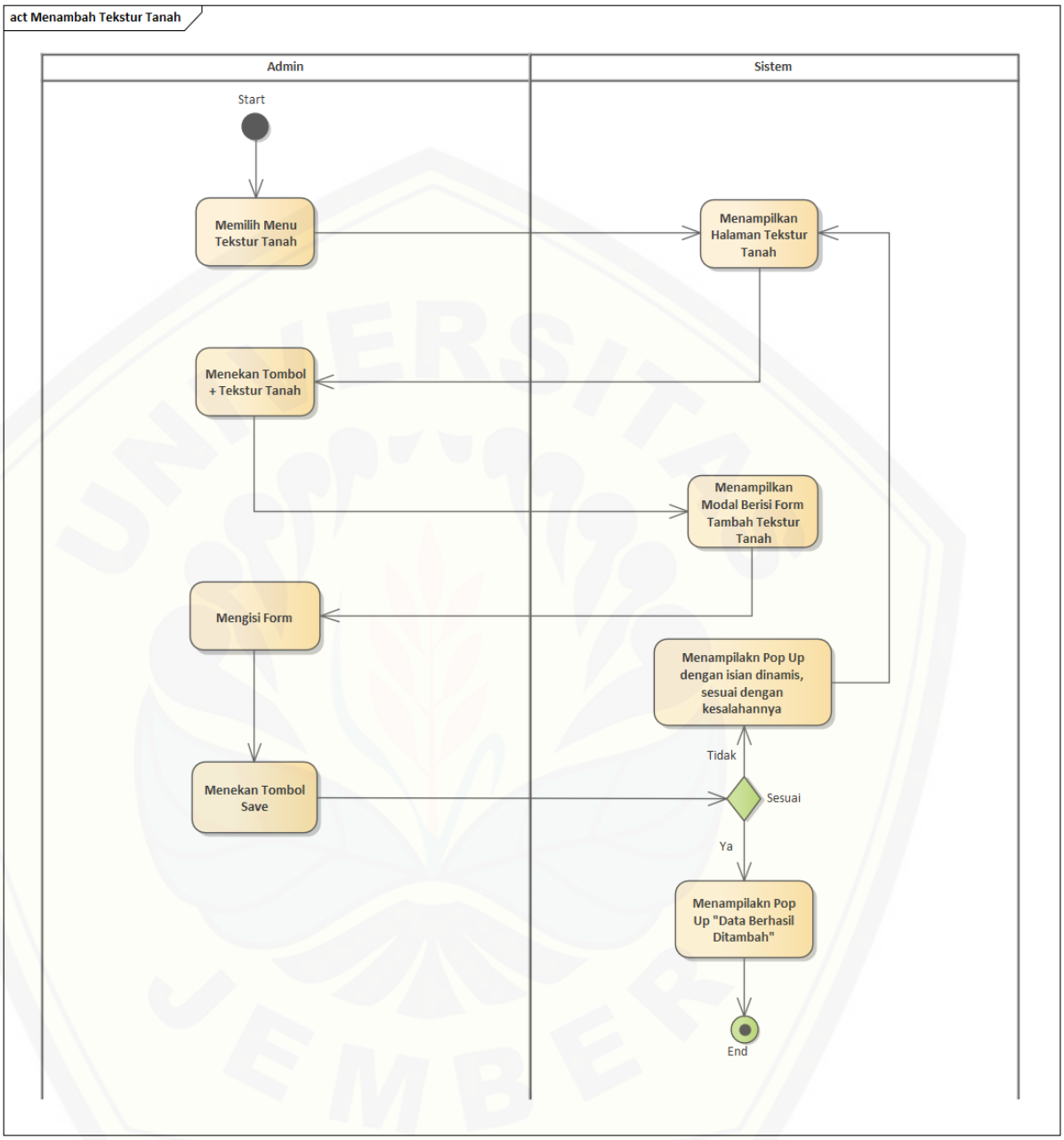
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.7.3 Admin Menghapus Data Suhu Udara

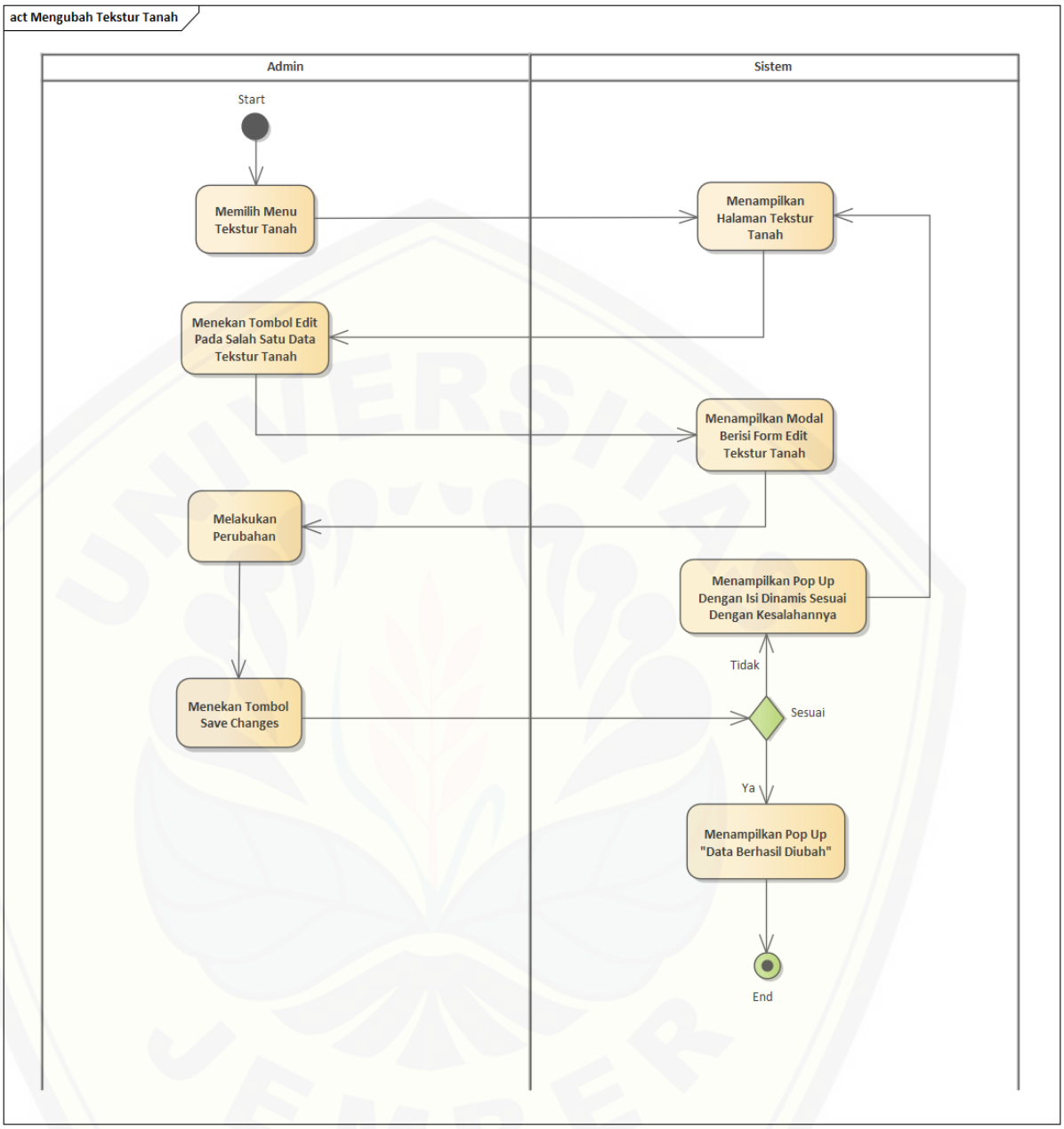
Digital Repository Universitas Jember

B.8. *Activity Diagram* Mengelola Data Tekstur Tanah



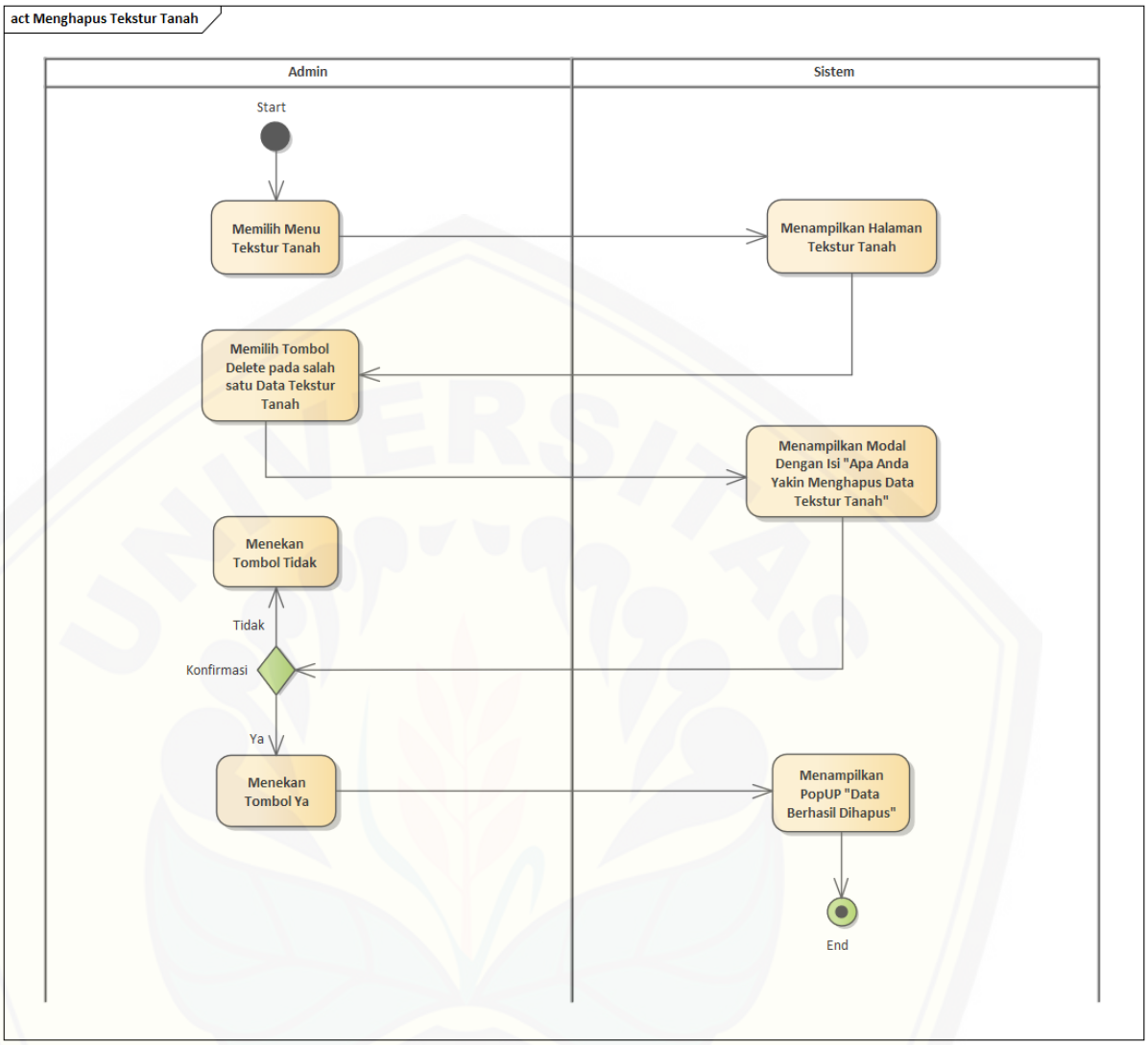
Gambar B.8.1 Admin Menambah Data Tekstur Tanah

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.8.2 Admin Mengubah Data Tekstur Tanah

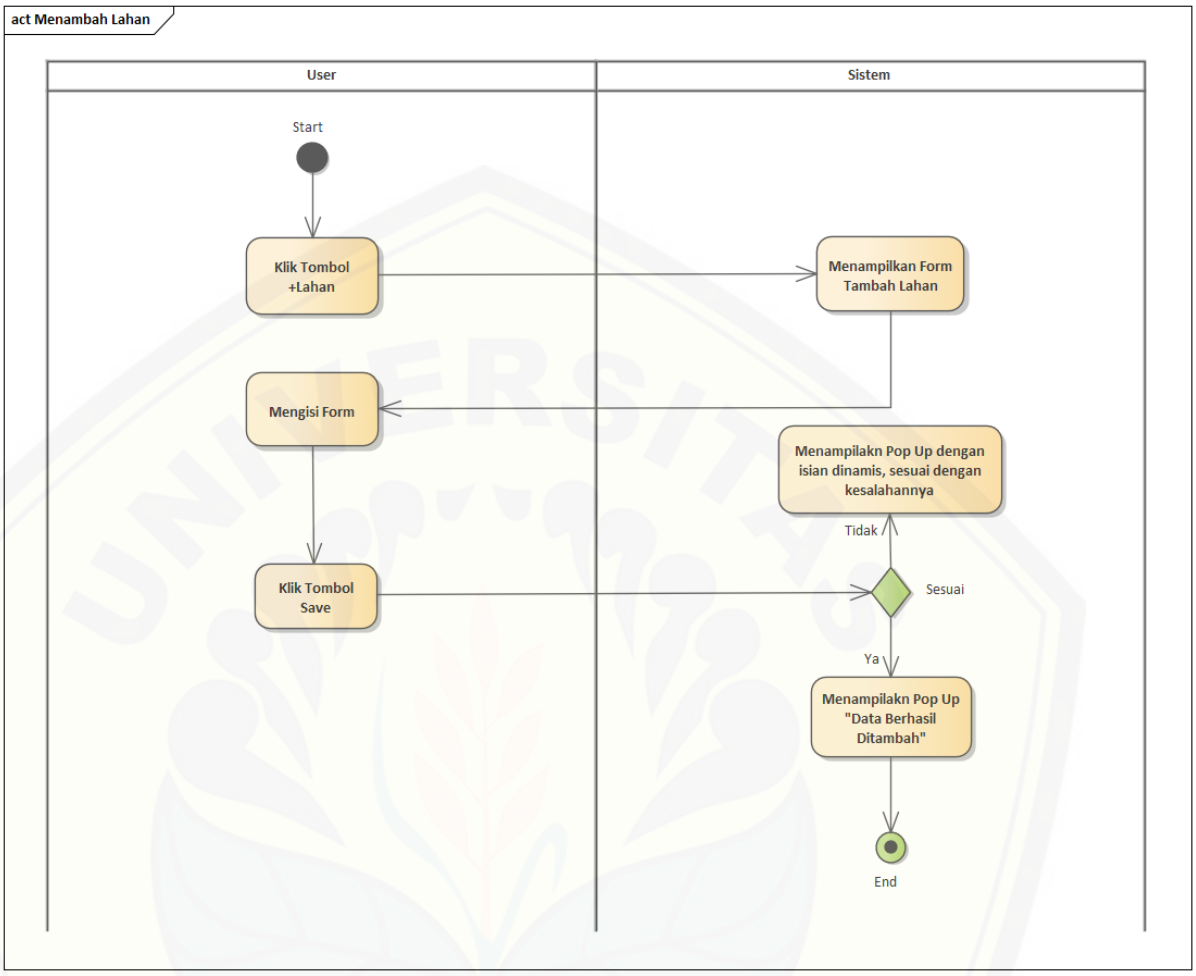
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.8.3 Menghapus Data Tekstur Tanah

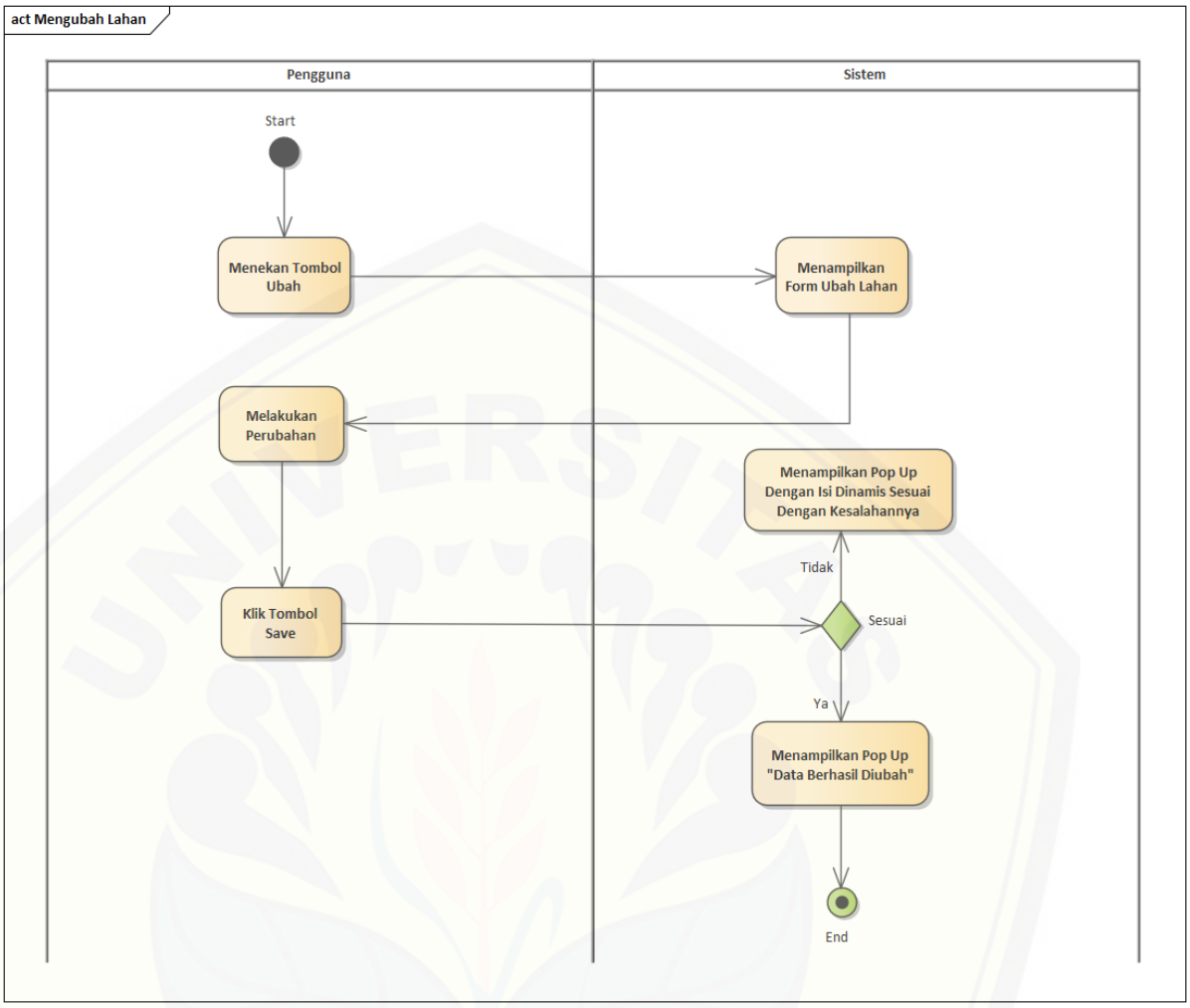
Digital Repository Universitas Jember

B.9. *Activity Diagram* Mengelola Data Lahan



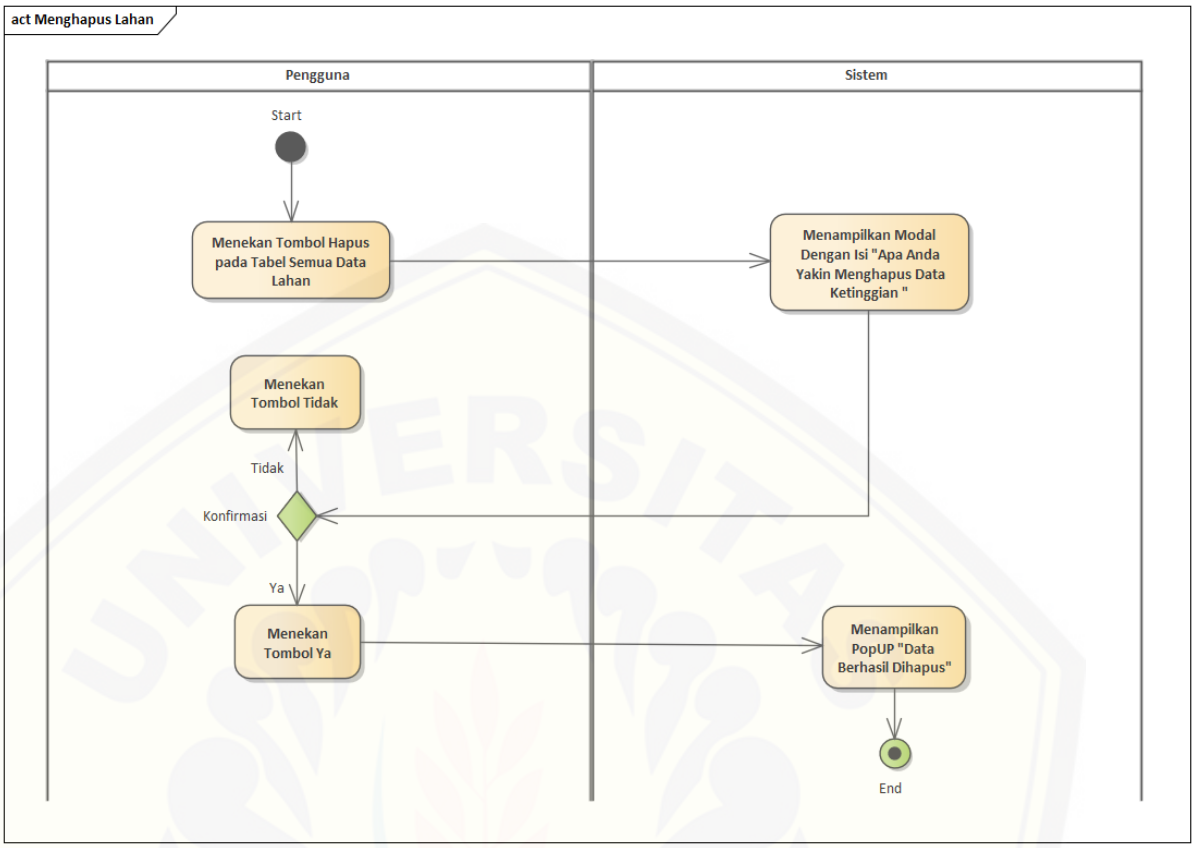
Gambar B.9.1 User Menambah Data Lahan

Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.9.2 User Mengubah Data Lahan

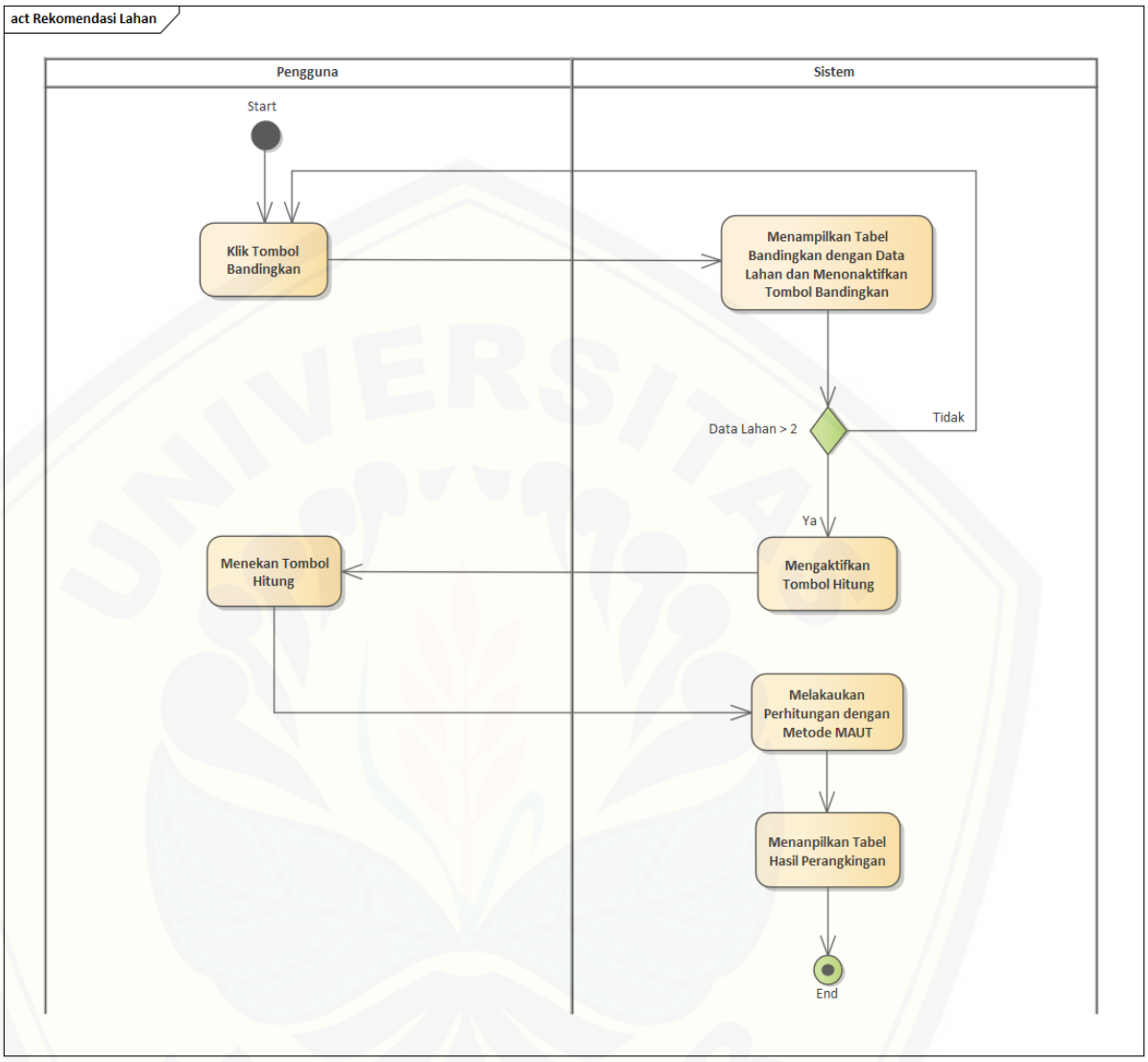
Digital Repository Universitas Jember



Gambar B.9.3 User Menghapus Data Lahan

Digital Repository Universitas Jember

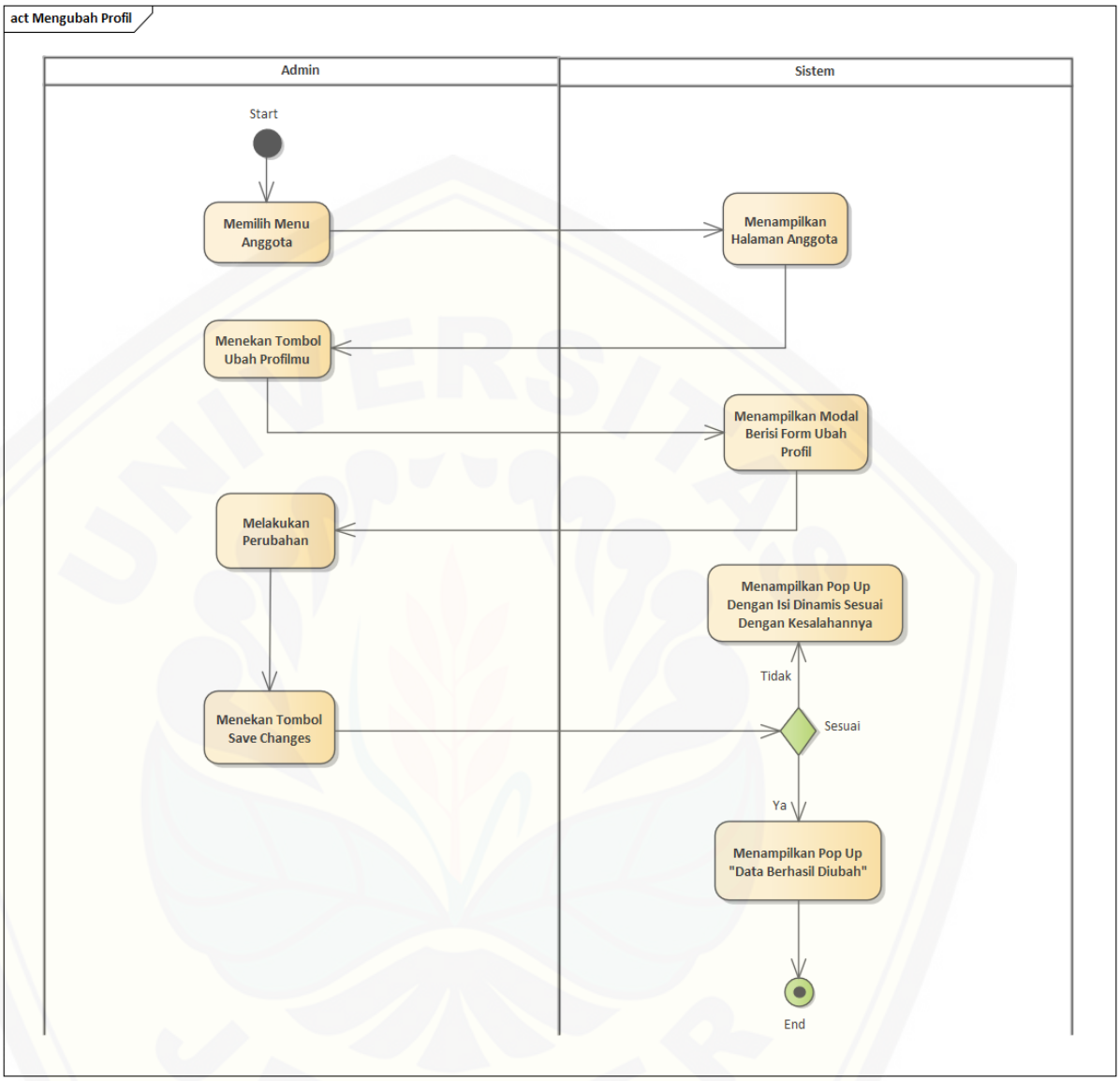
B.10. *Activity Diagram* Menampilkan Rekomendasi Lahan



Gambar B.10.1 Menampilkan Rekomendasi Lahan

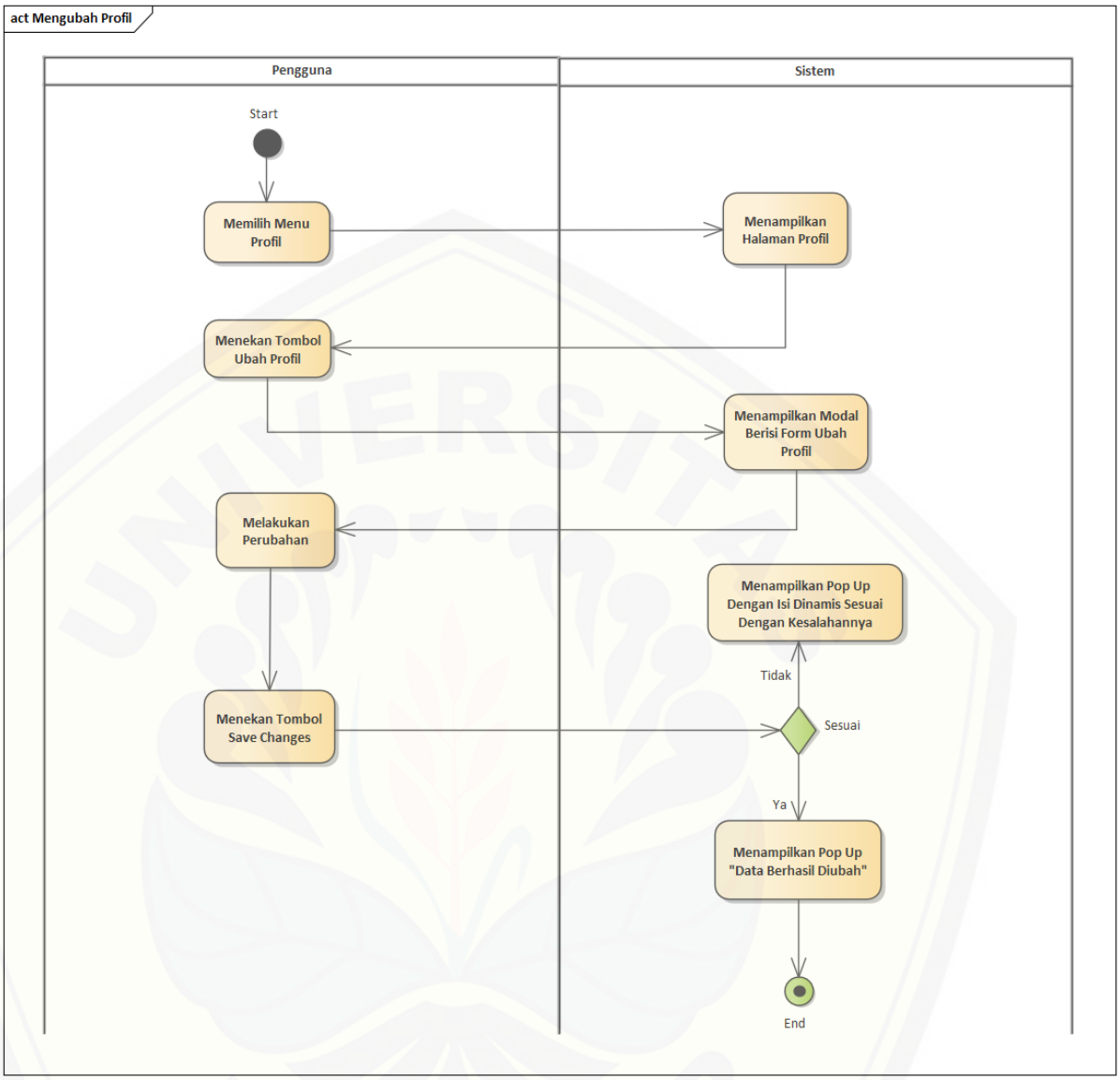
Digital Repository Universitas Jember

B.11. *Activity Diagram* Mengelola Profil



Gambar B.11.1 Admin Mengubah Profil

Digital Repository Universitas Jember

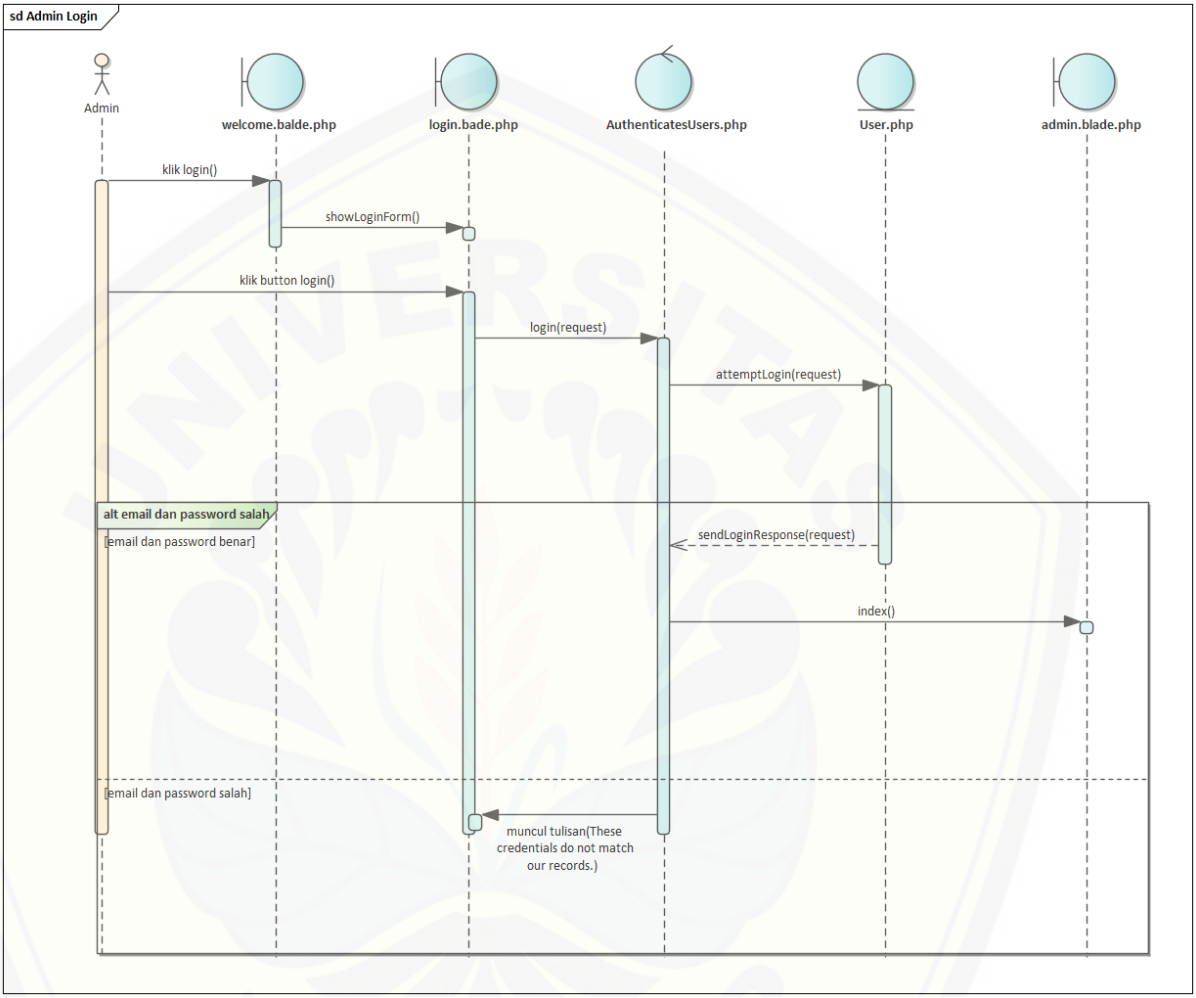


Gambar B.11.2 User Mengubah Profil

Digital Repository Universitas Jember

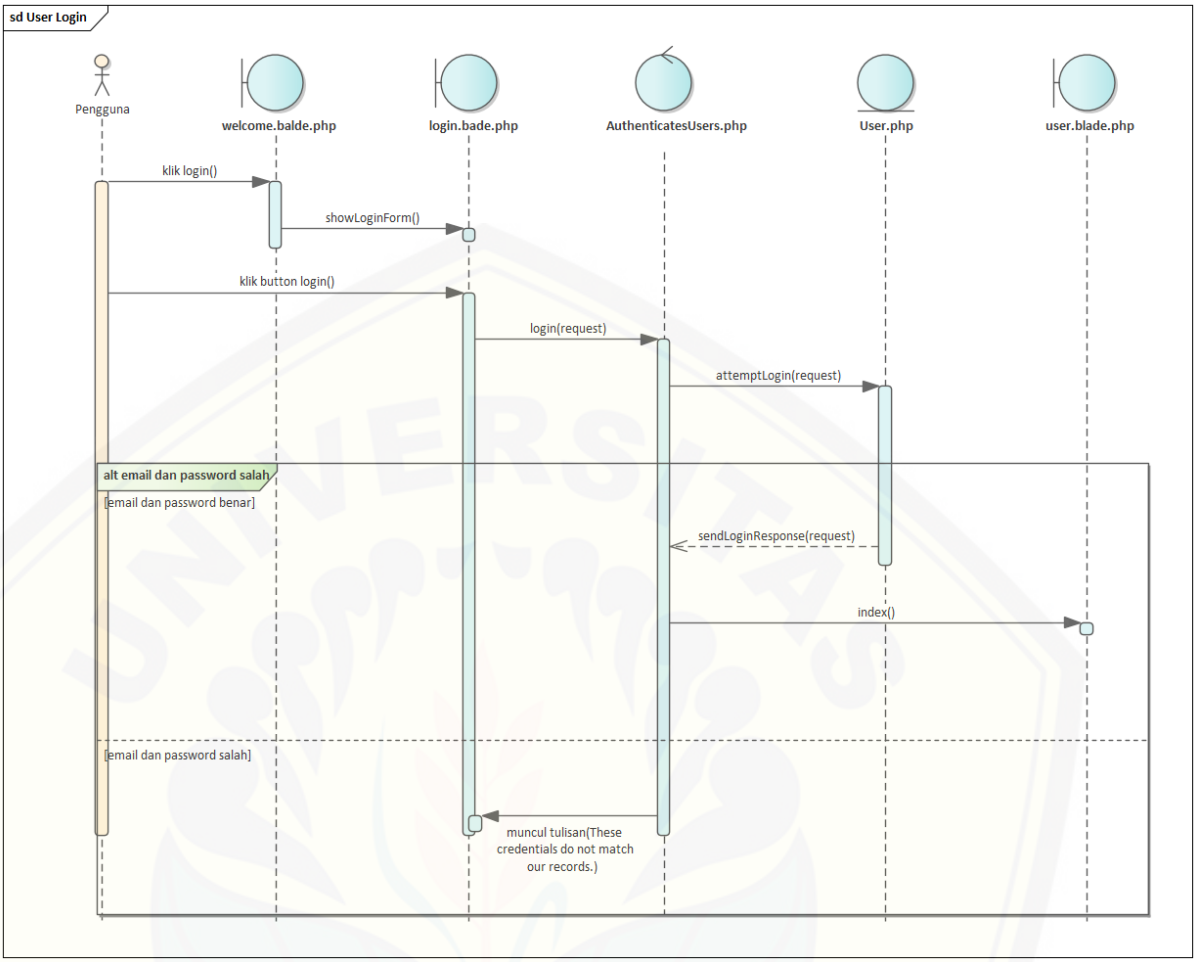
Lampiran C. *Sequence Diagram*

C.1. *Sequence Diagram* Login



Gambar C.1.1 Admin Login

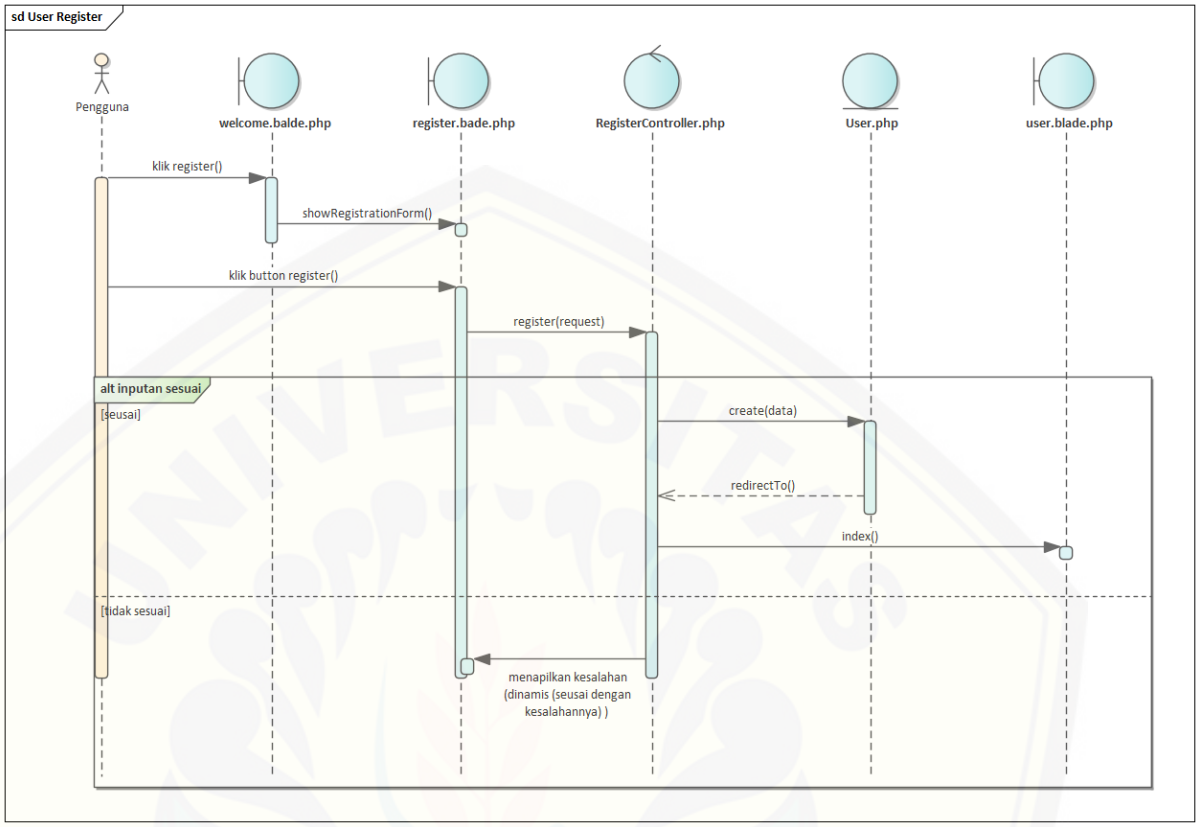
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.1.2 User Login

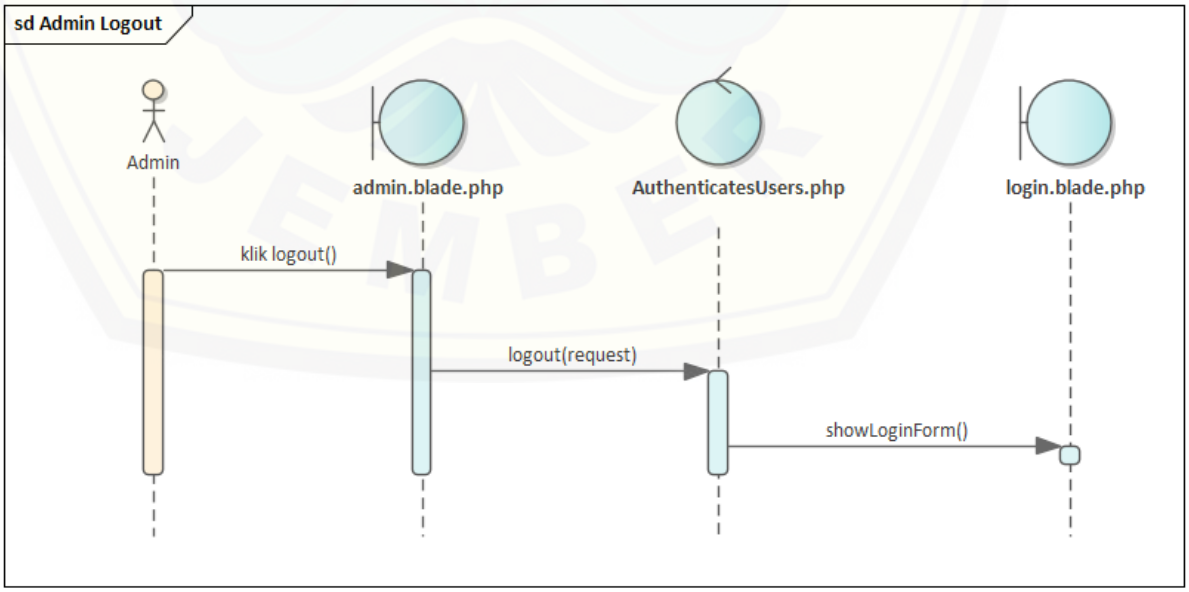
Digital Repository Universitas Jember

C.2. *Sequence Diagram* Register



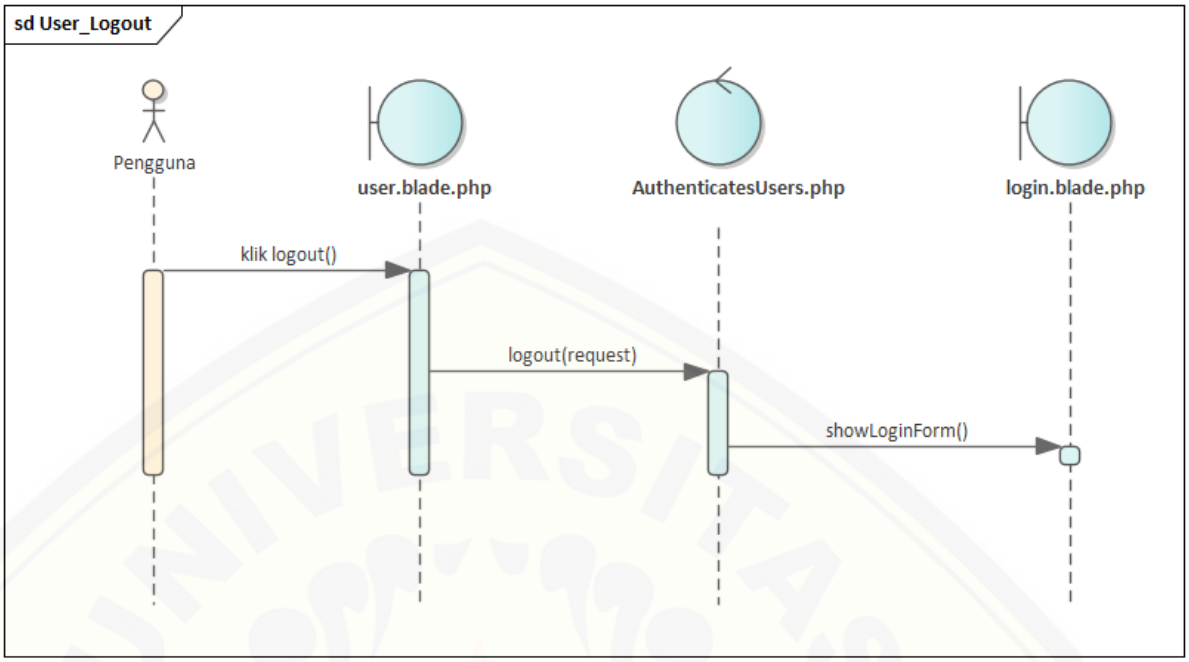
Gambar C.2.1 User Register

C.3. *Sequence Diagram* Logout



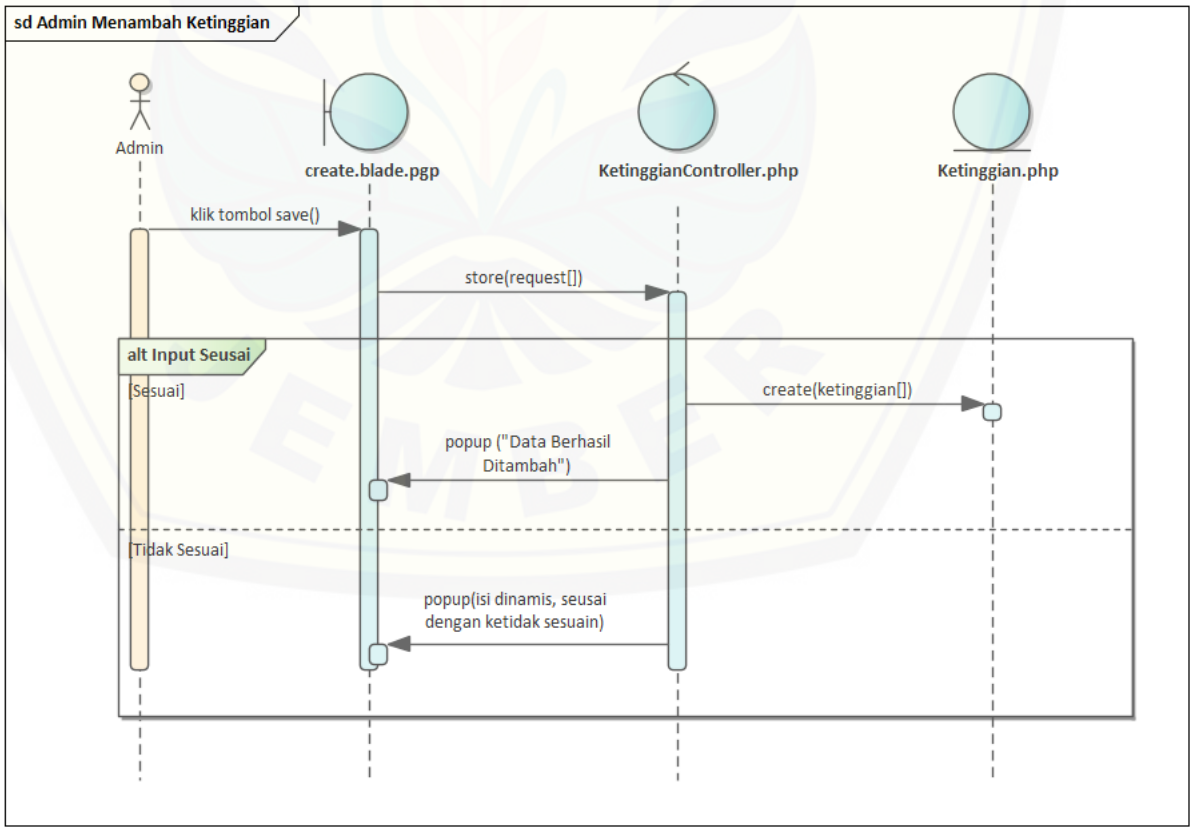
Gambar C.3.1 Admin Logout

Digital Repository Universitas Jember



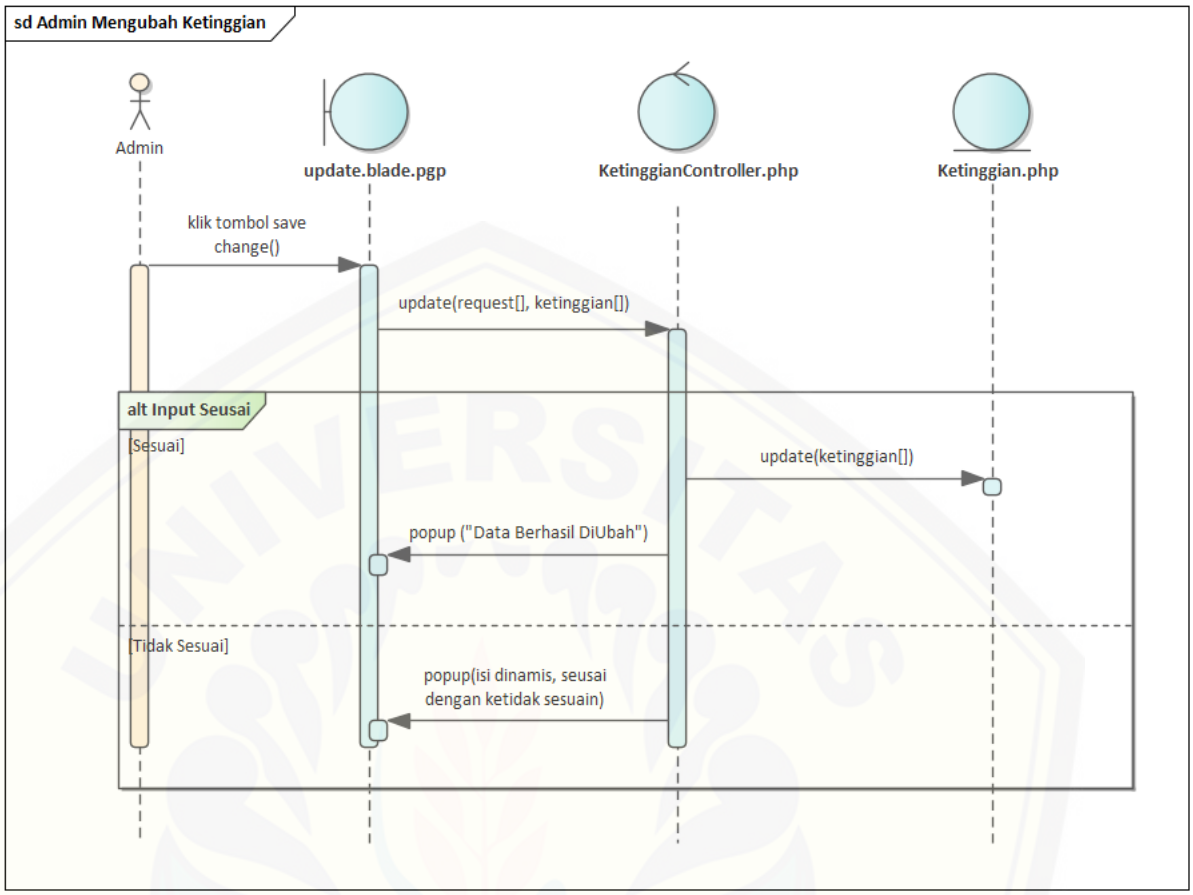
Gambar C.3.2 User Logout

C.4. *Sequence Diagram* Mengelola Data Ketinggian



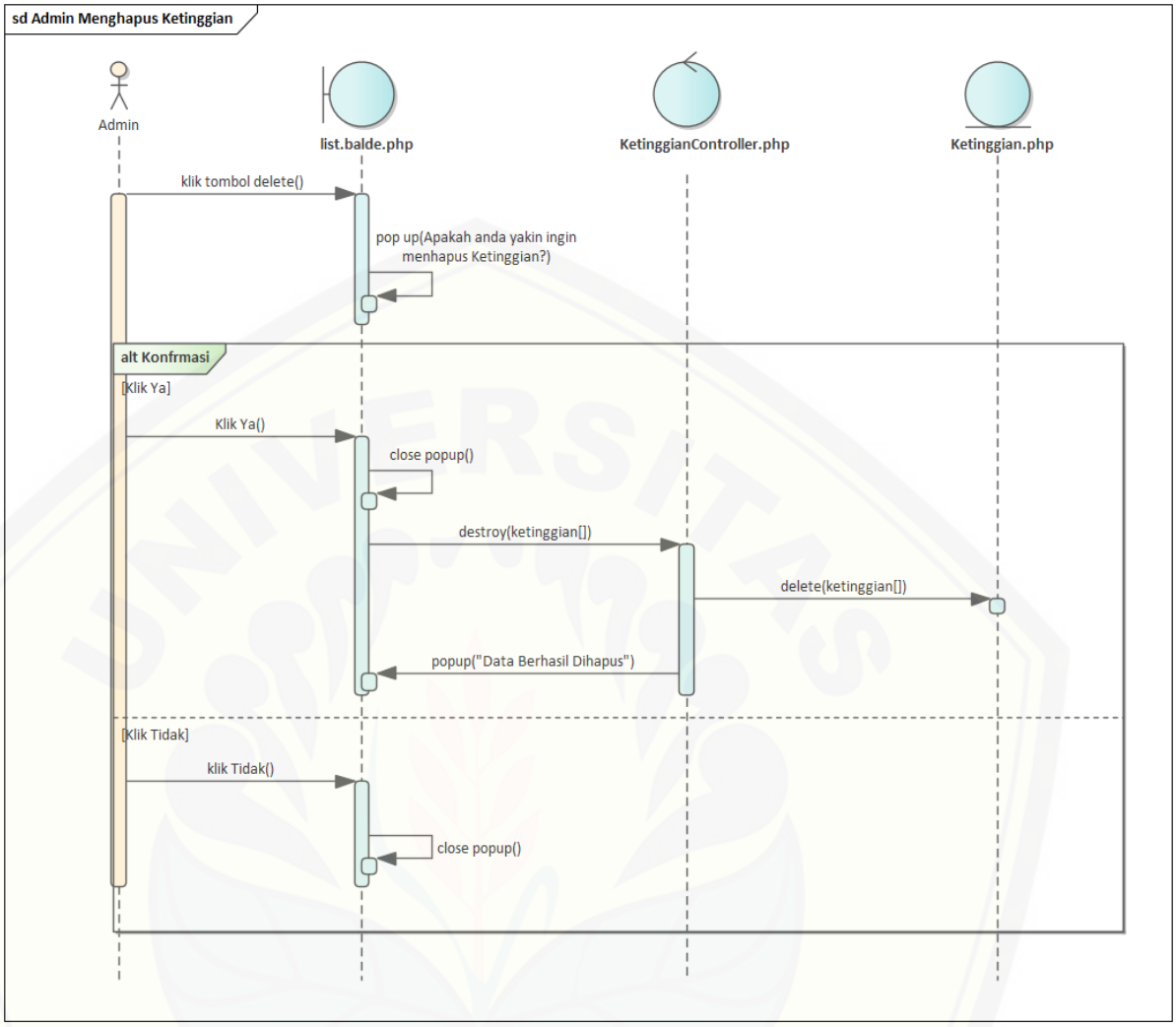
Gambar C.4.1 Admin Menambah Data Ketinggian

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.4.2 Admin Mengubah Data Ketinggian

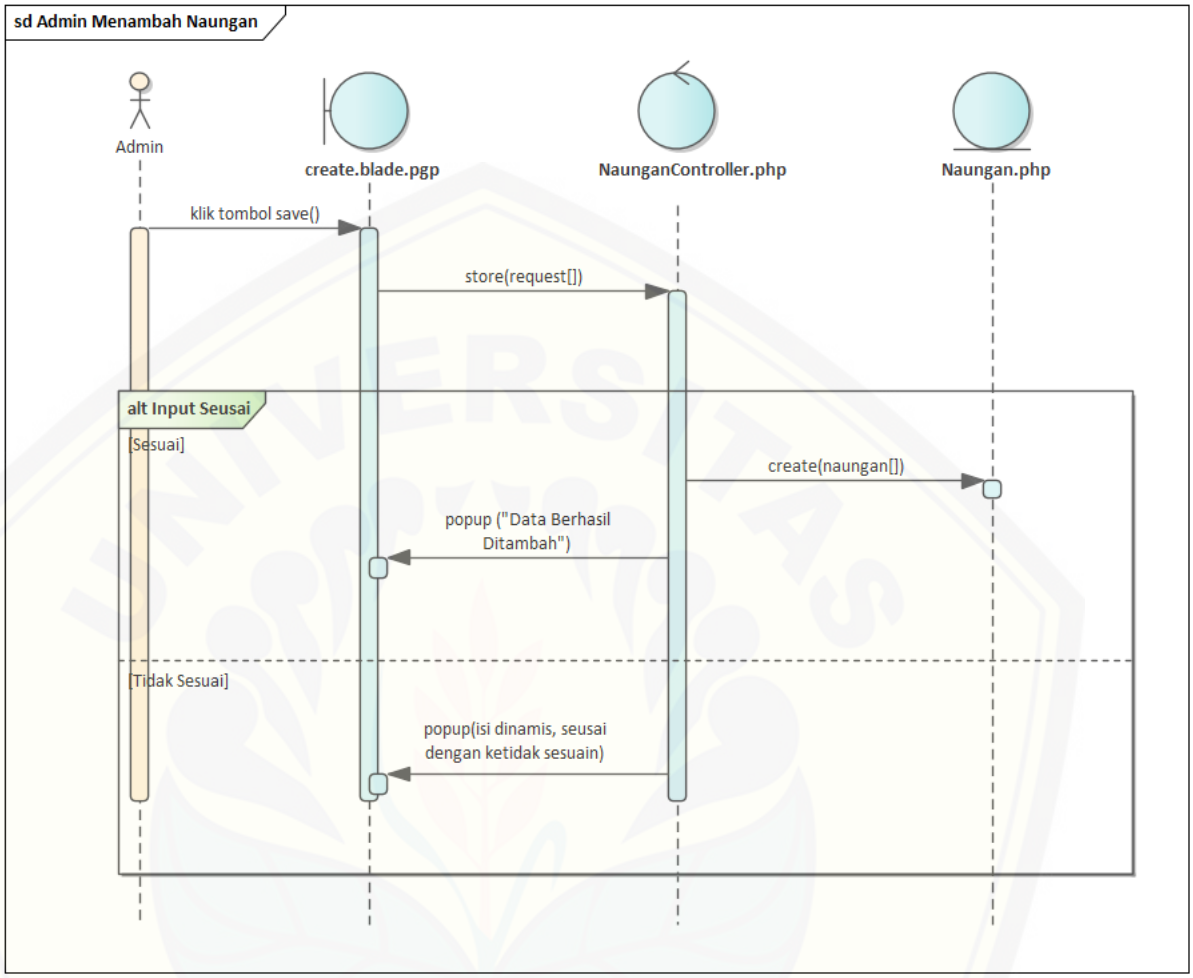
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.4.3 Admin Menghapus Data Ketinggian

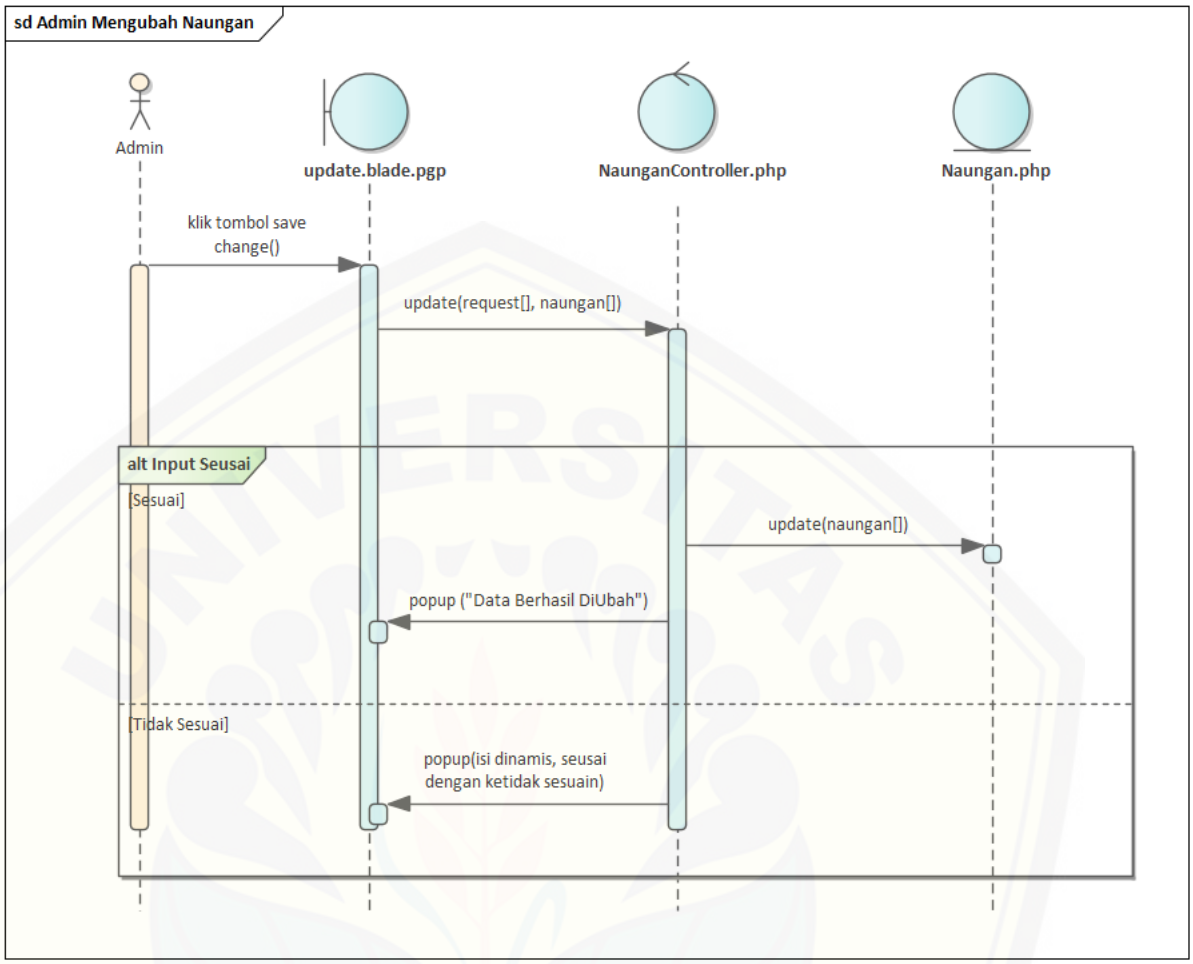
Digital Repository Universitas Jember

C.5. *Sequence Diagram* Mengelola Data Naungan



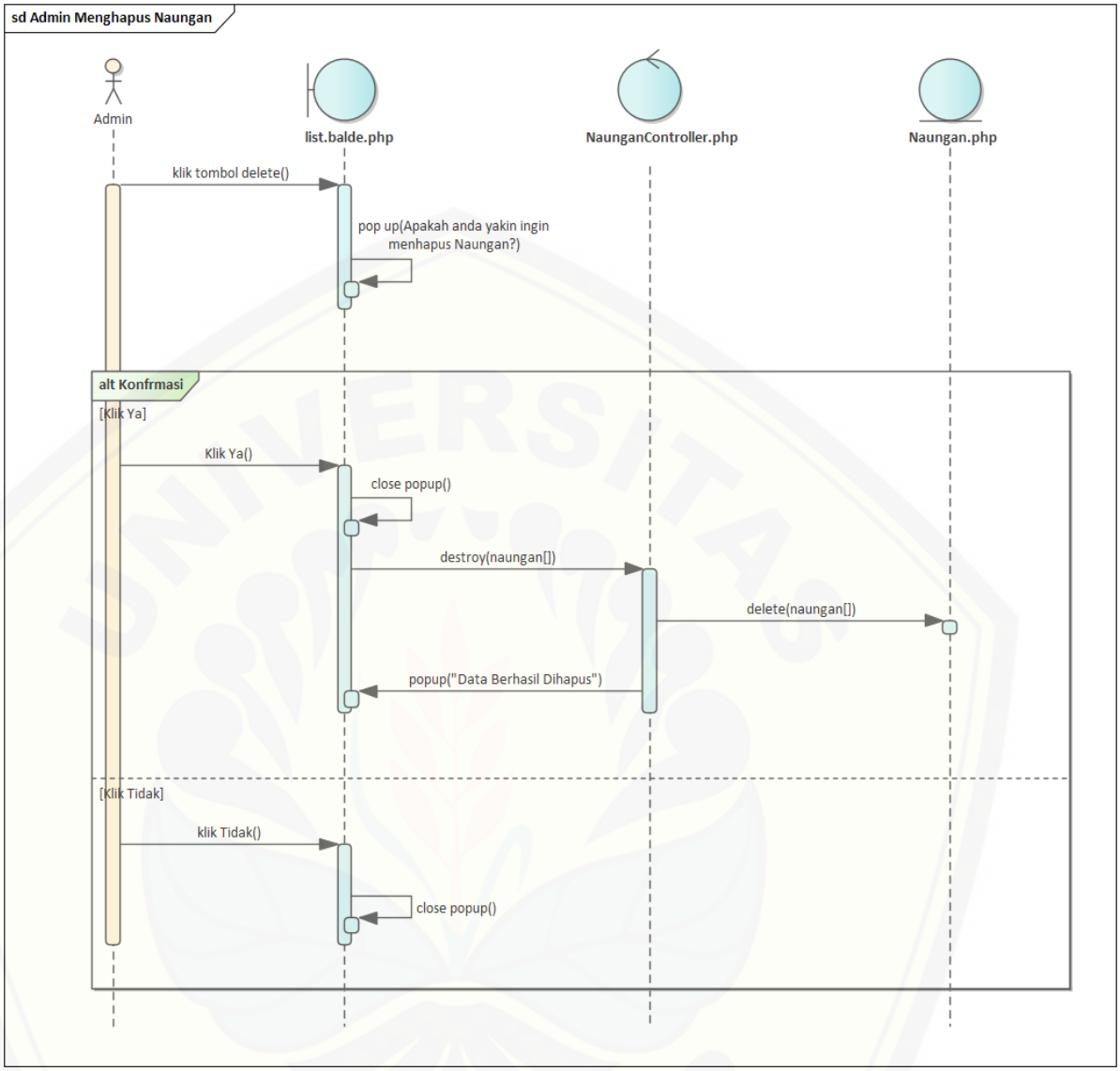
Gambar C.5.1 Admin Menambah Data Naungan

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.5.2 Admin Mengubah Data Naungan

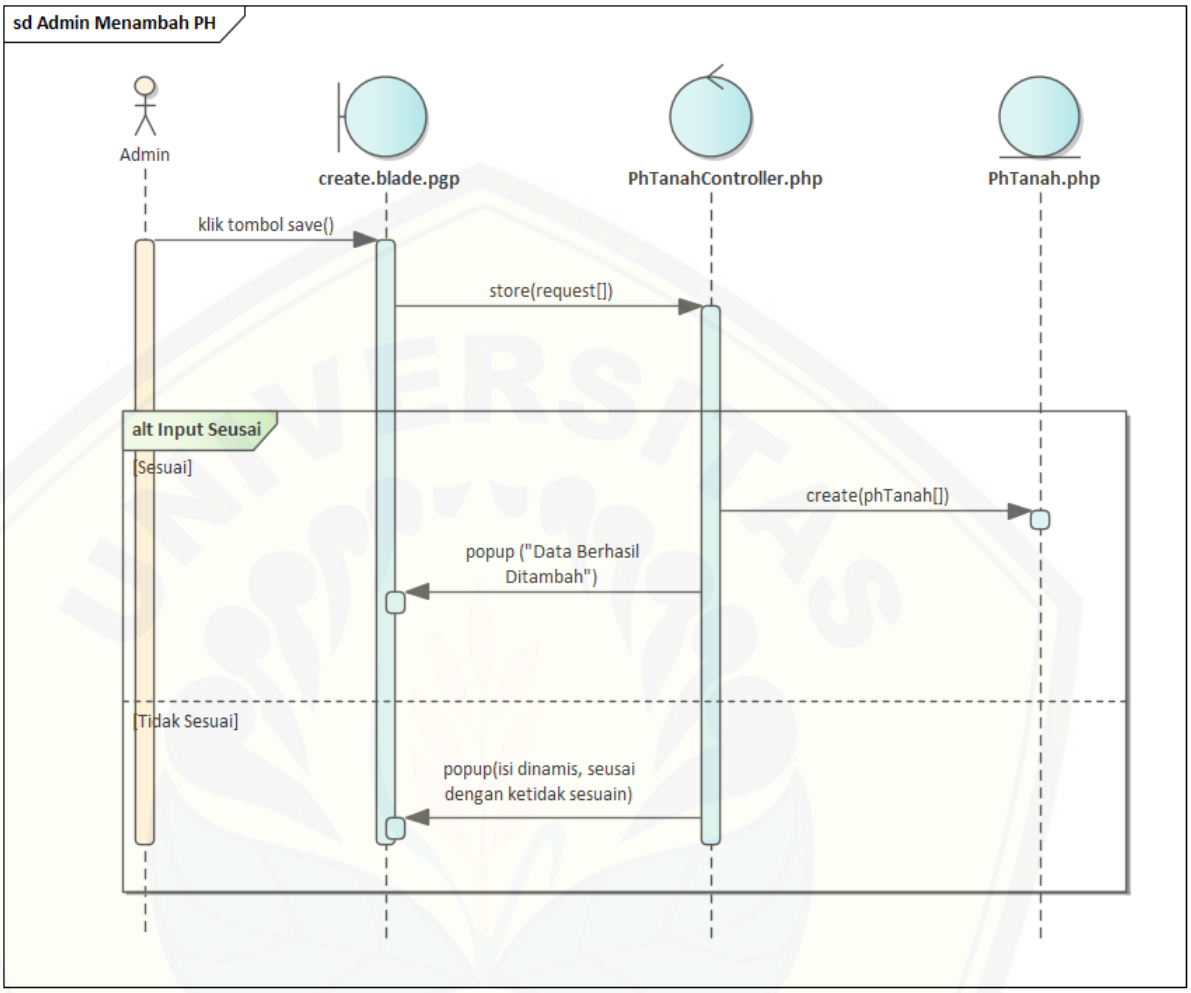
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.5.3 Admin Menghapus Data Naungan

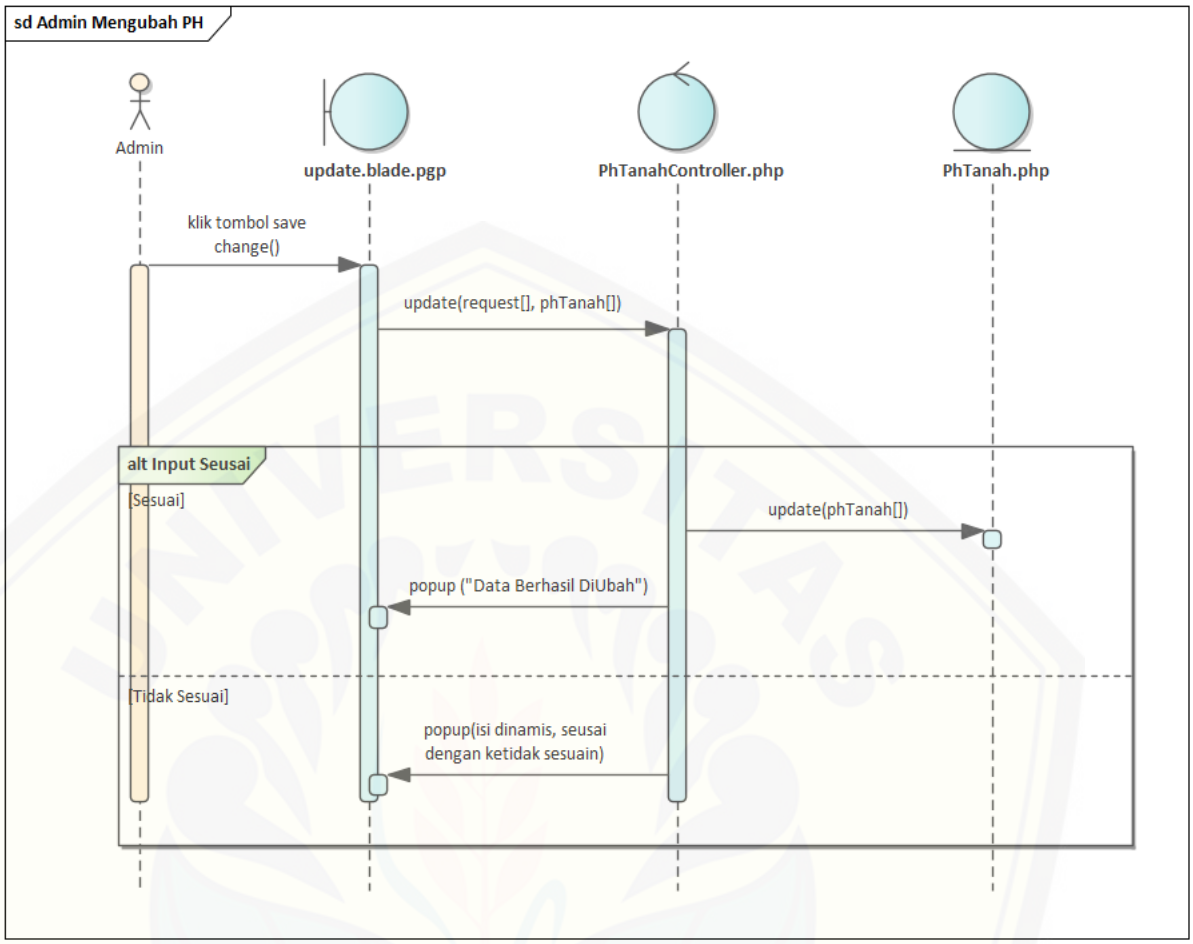
Digital Repository Universitas Jember

C.6. *Sequence Diagram* Mengelola Data Ph Tanah



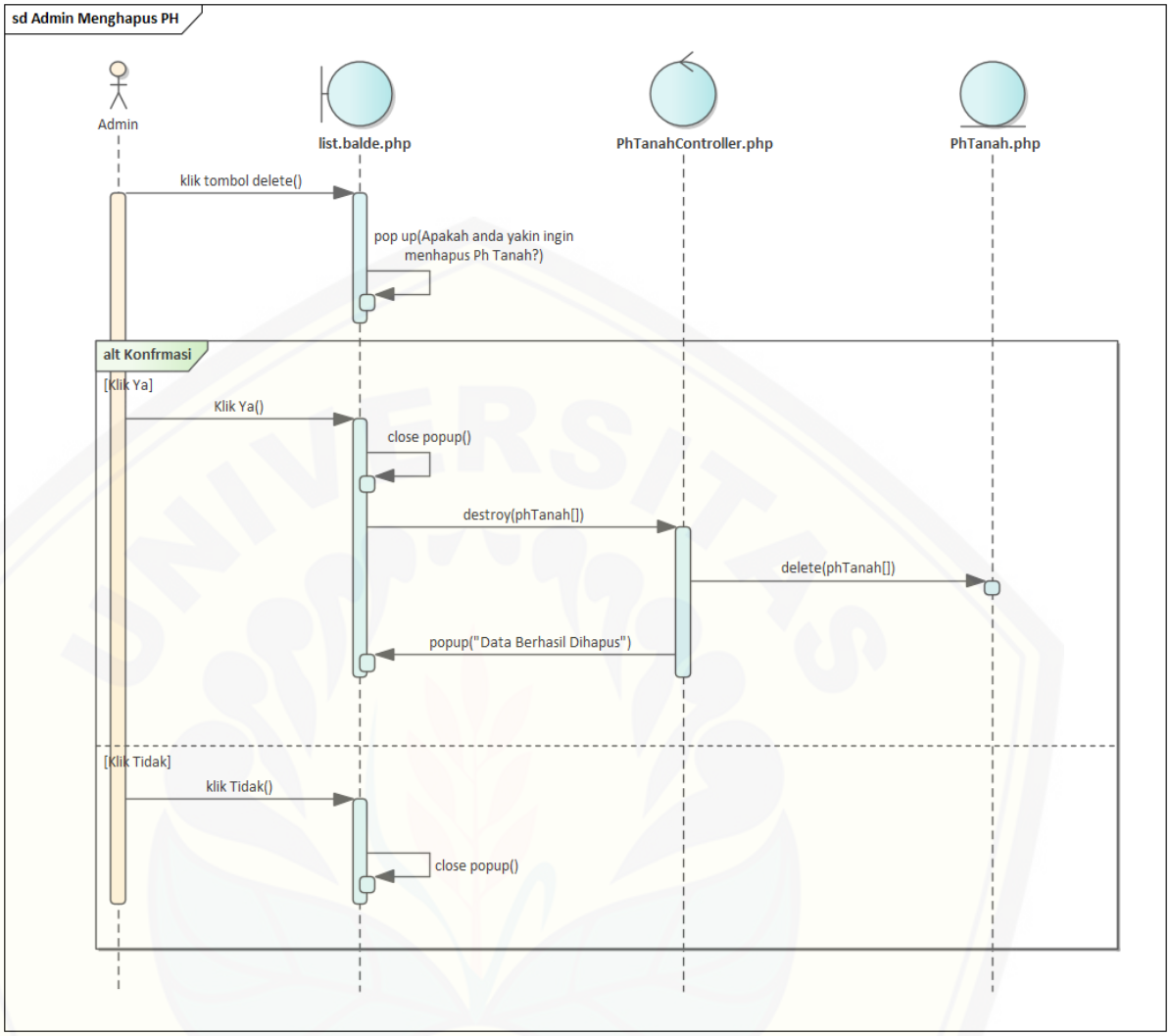
Gambar C.6.1 Admin Menambah Data Ph Tanah

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.6.2 Admin Mengubah Data Ph Tanah

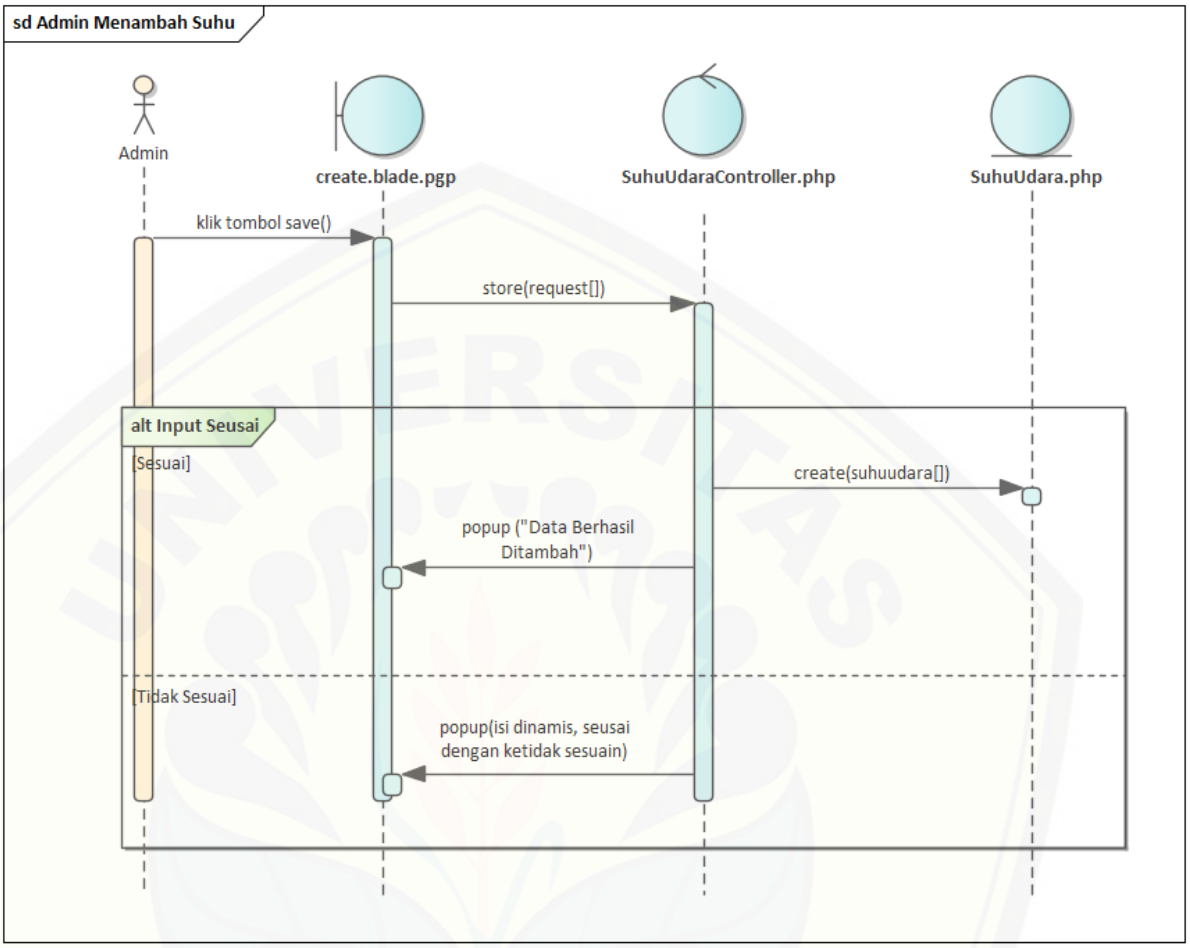
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.6.3 Admin Menghapus Data Ph Tanah

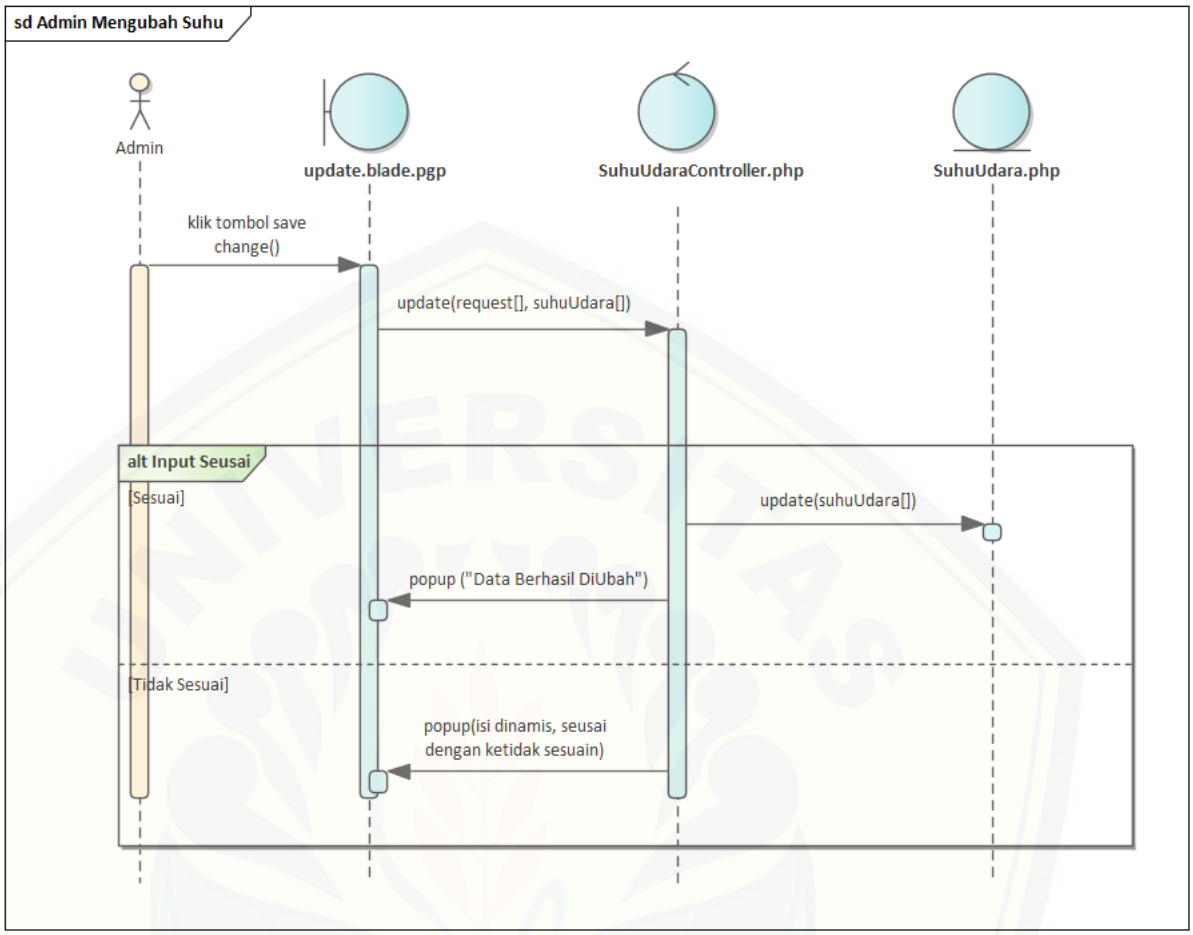
Digital Repository Universitas Jember

C.7. *Sequence Diagram* Mengelola Data Suhu Udara



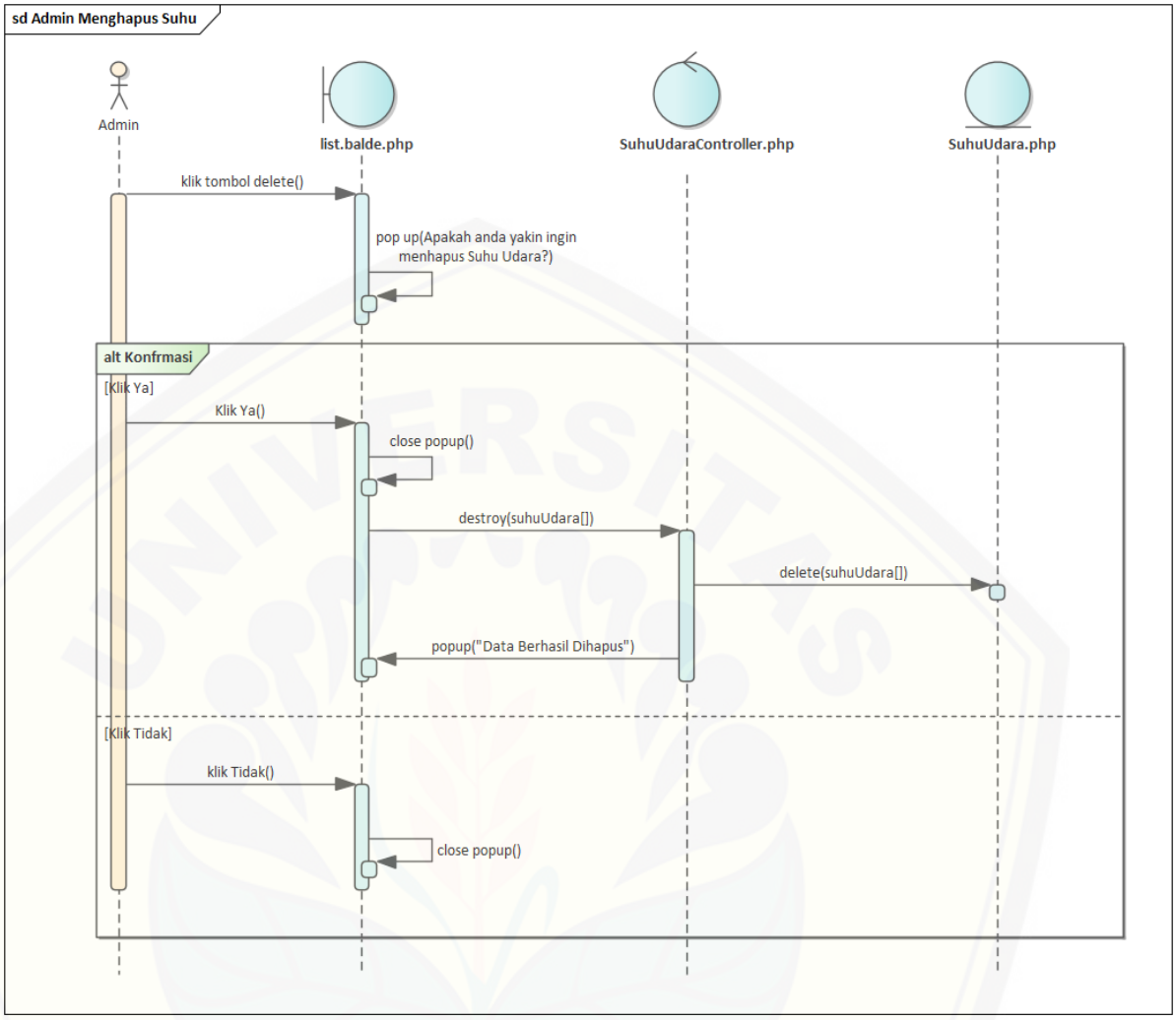
Gambar C.7.1 Admin Menambah Suhu Udara

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.7.2 Admin Mengubah Suhu Udara

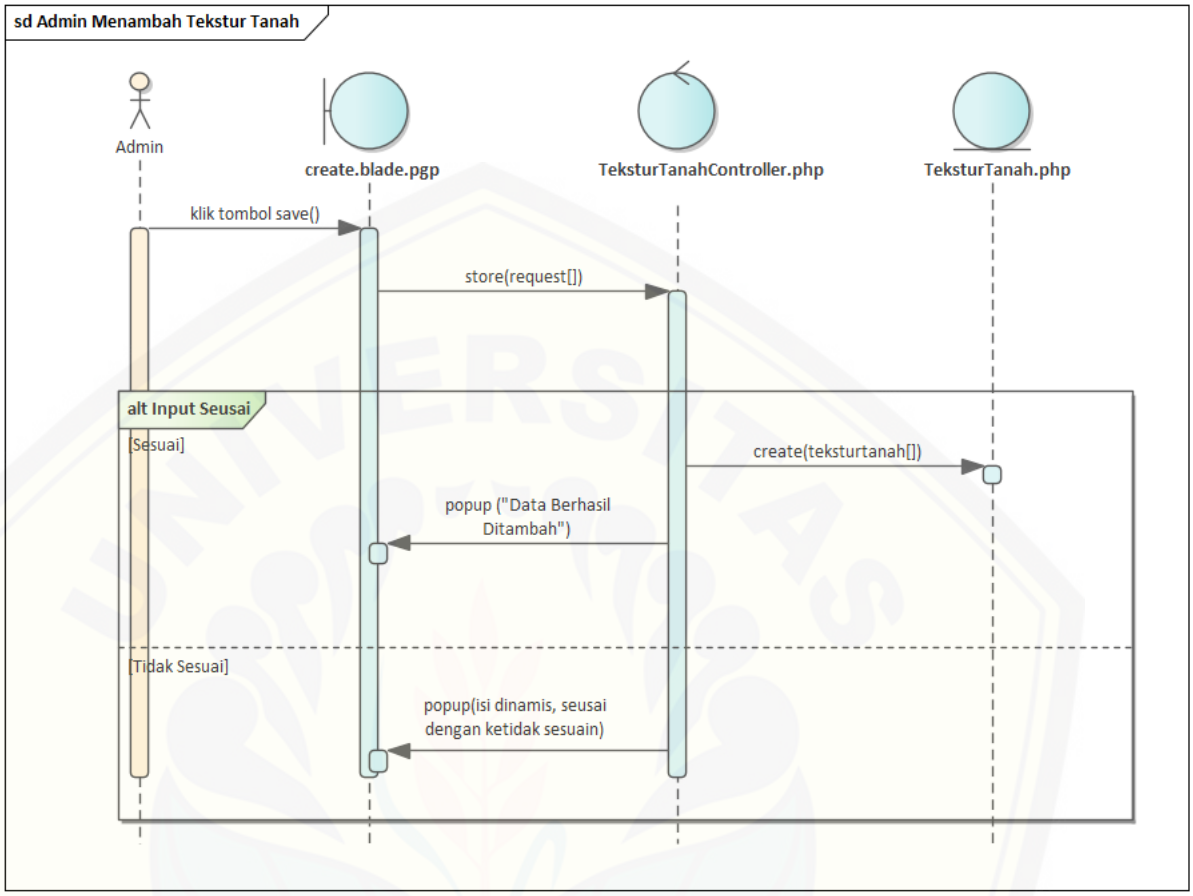
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.7.3 Admin Menghapus Suhu Udara

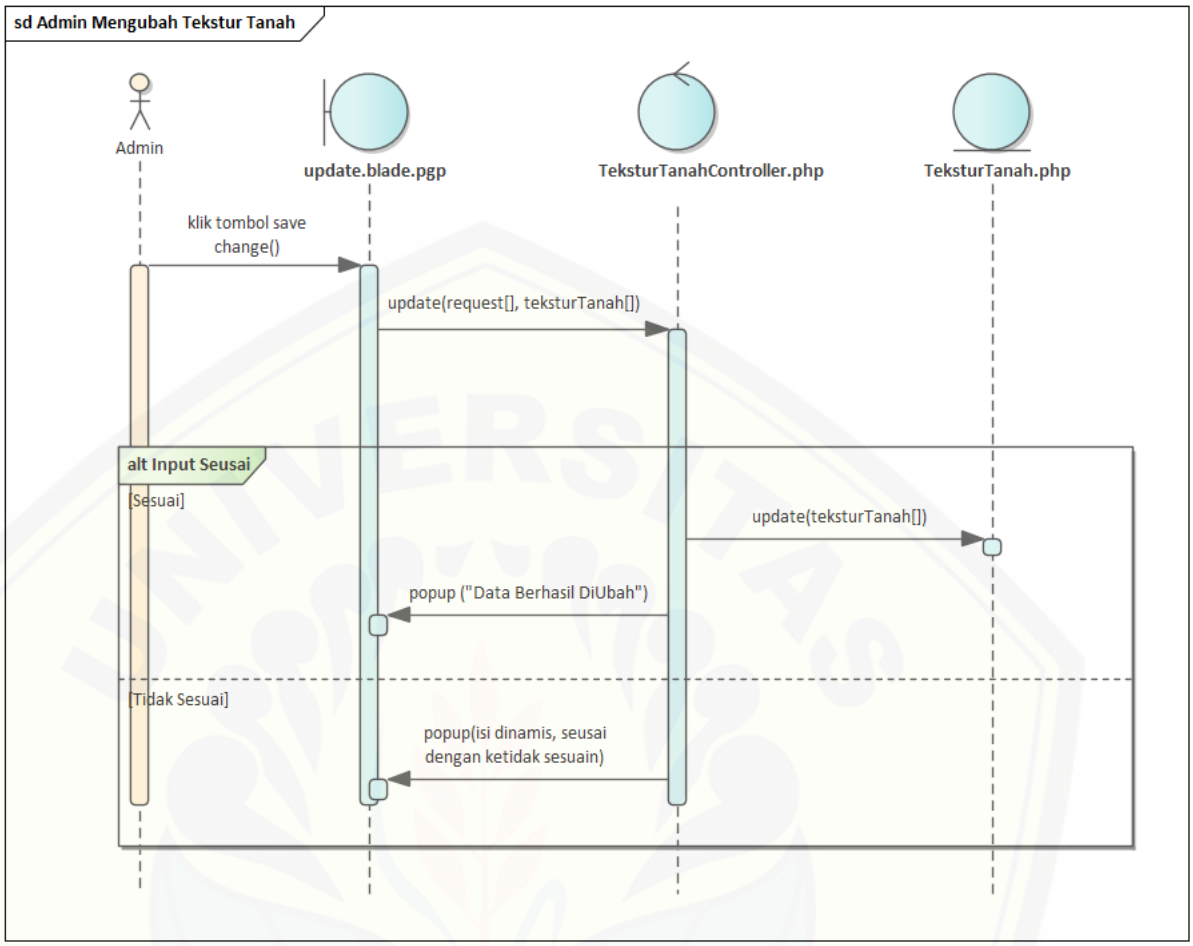
Digital Repository Universitas Jember

C.8. *Sequence Diagram* Mengelola Data Tekstur Tanah



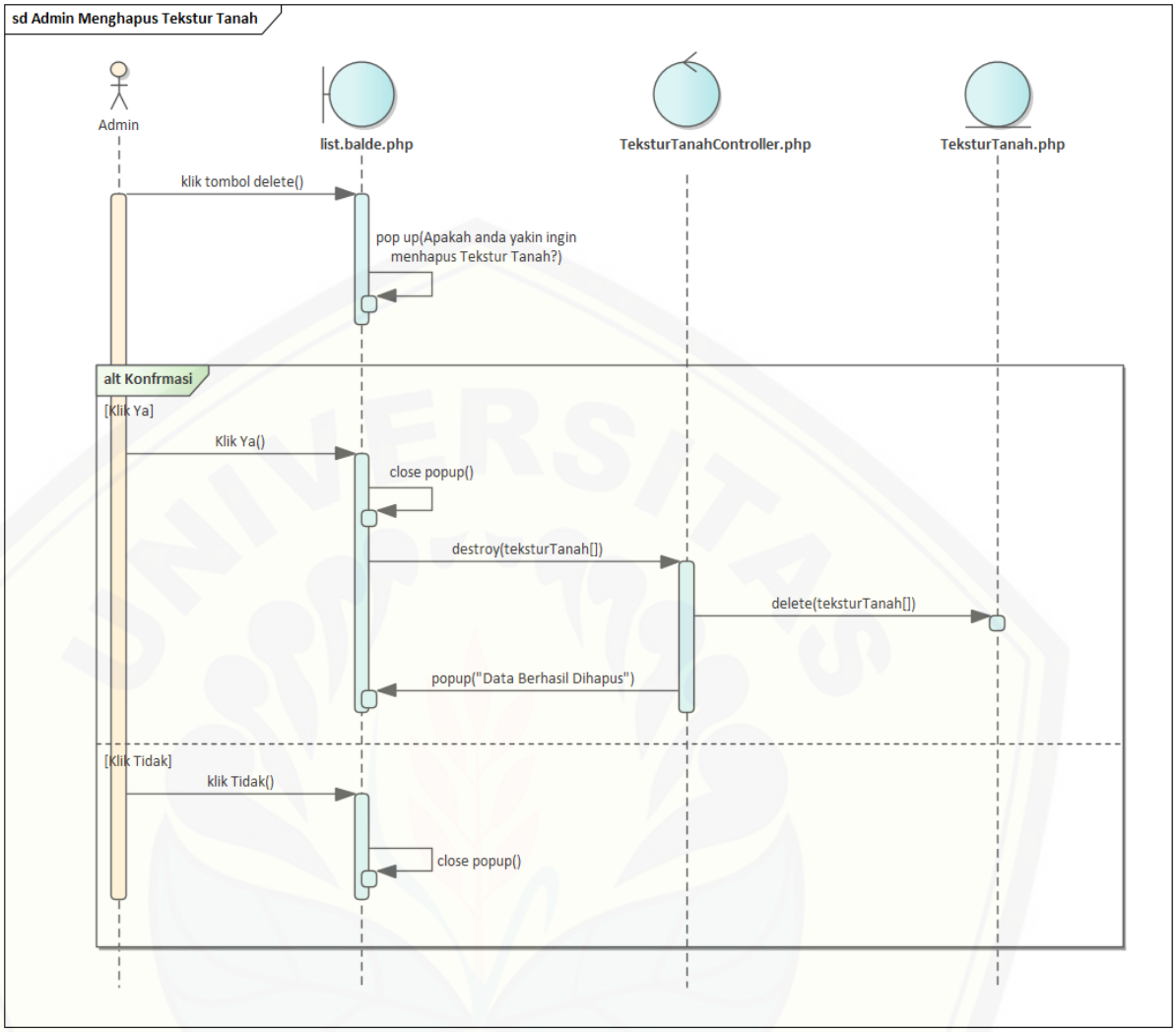
Gambar C.8.1 Admin Menambah Tekstur Tanah

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.8.2 Admin Mengubah Tekstur Tanah

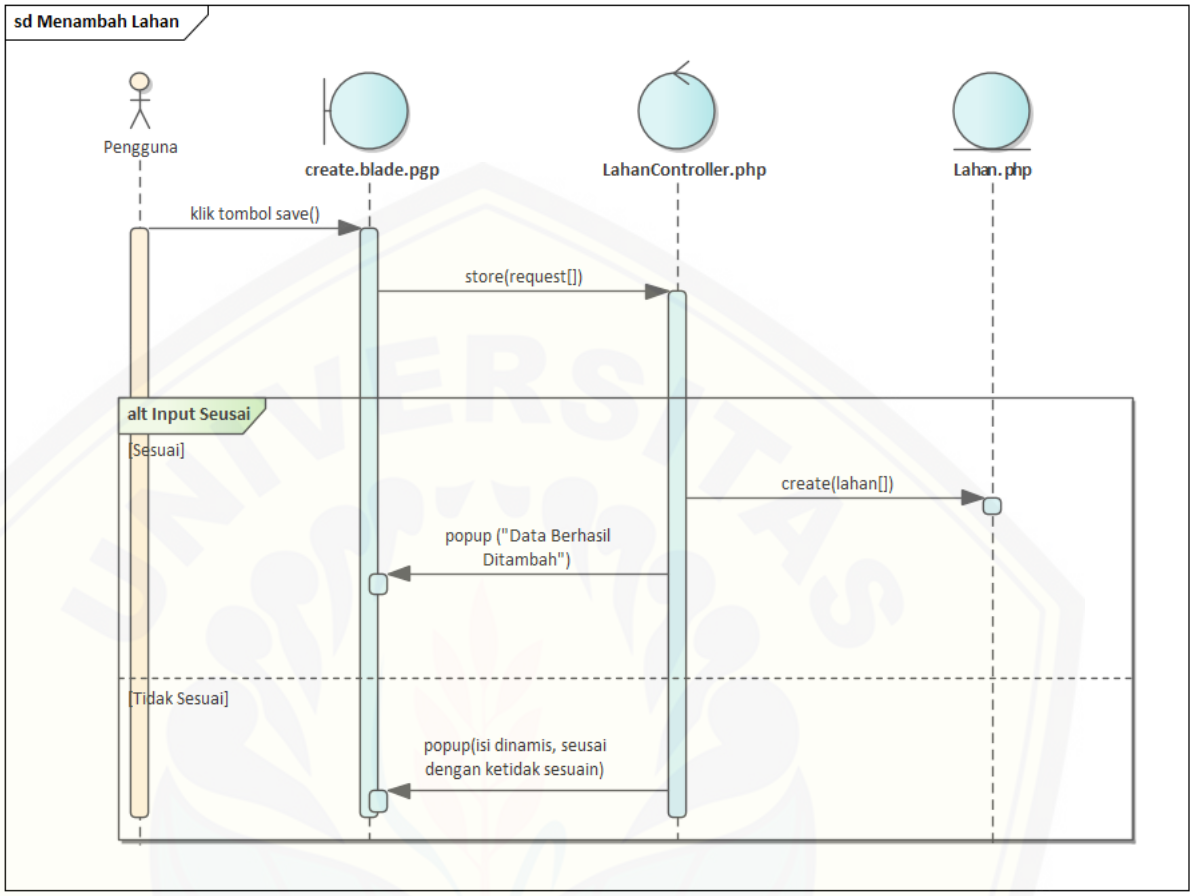
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.8.3 Admin Menghapus Tekstur Tanah

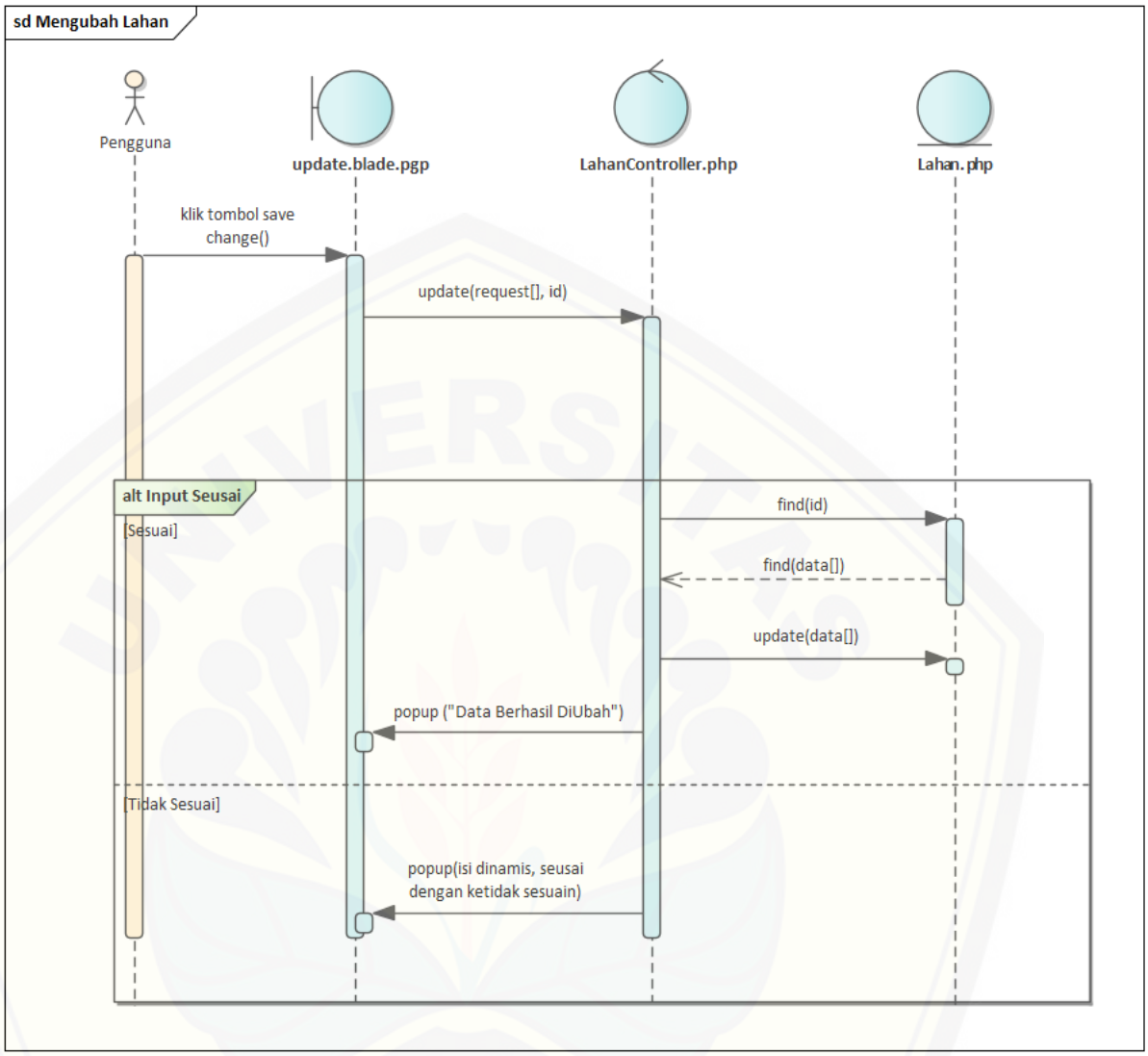
Digital Repository Universitas Jember

C.9. *Sequence Diagram* Mengelola Data Lahan



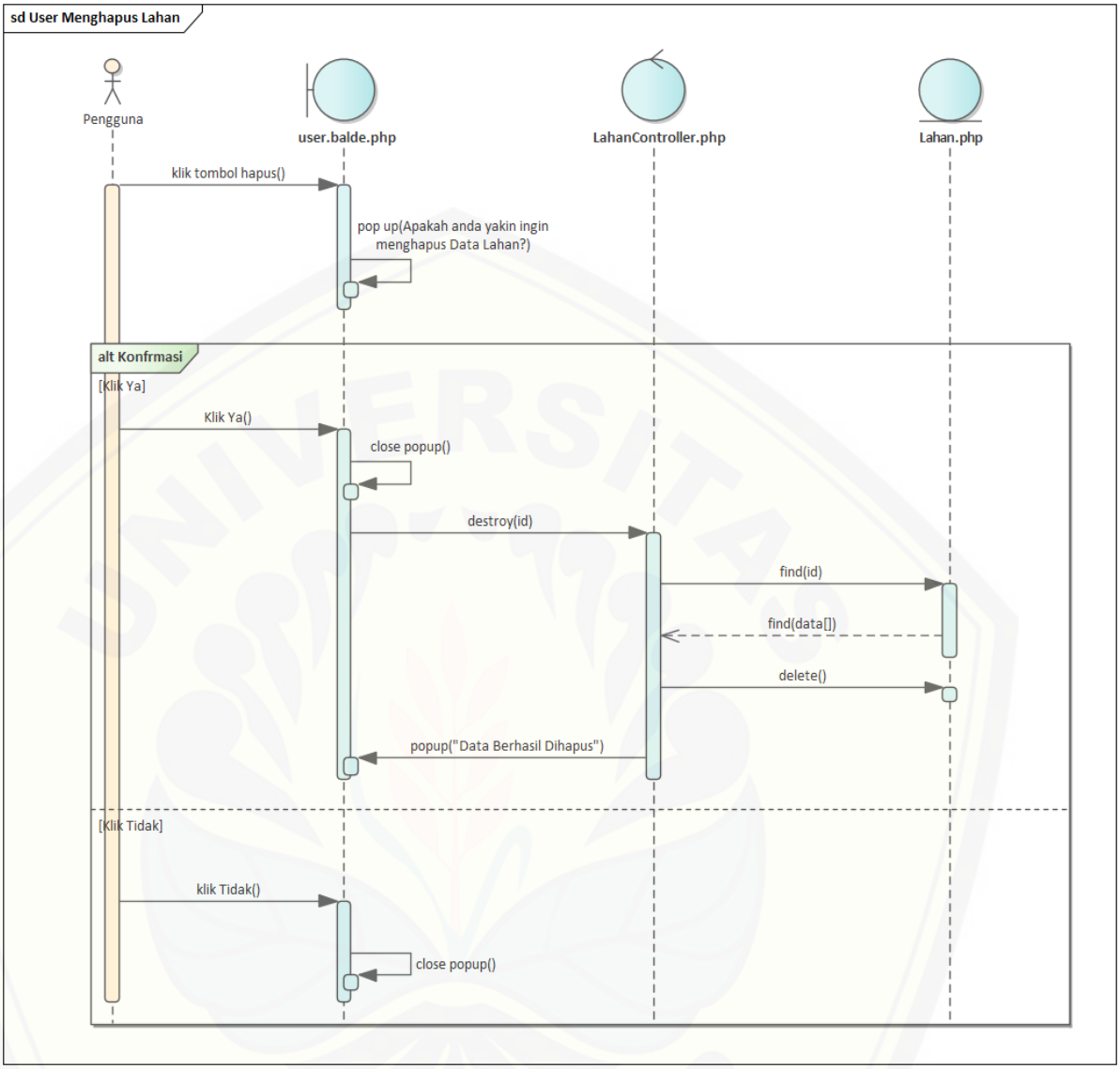
Gambar C.9.1 User Menambah Lahan

Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.9.2 User Mengubah Lahan

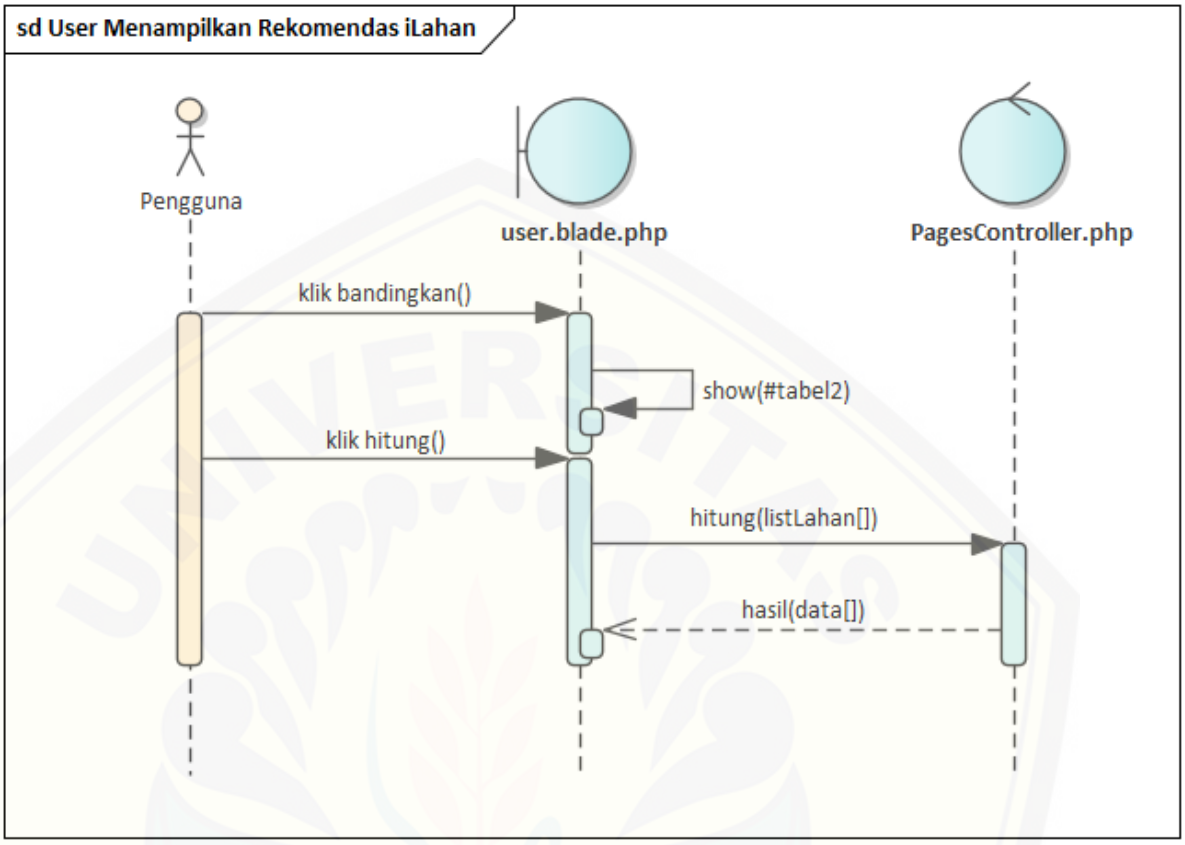
Digital Repository Universitas Jember



Gambar C.9.3 User Menghapus Lahan

Digital Repository Universitas Jember

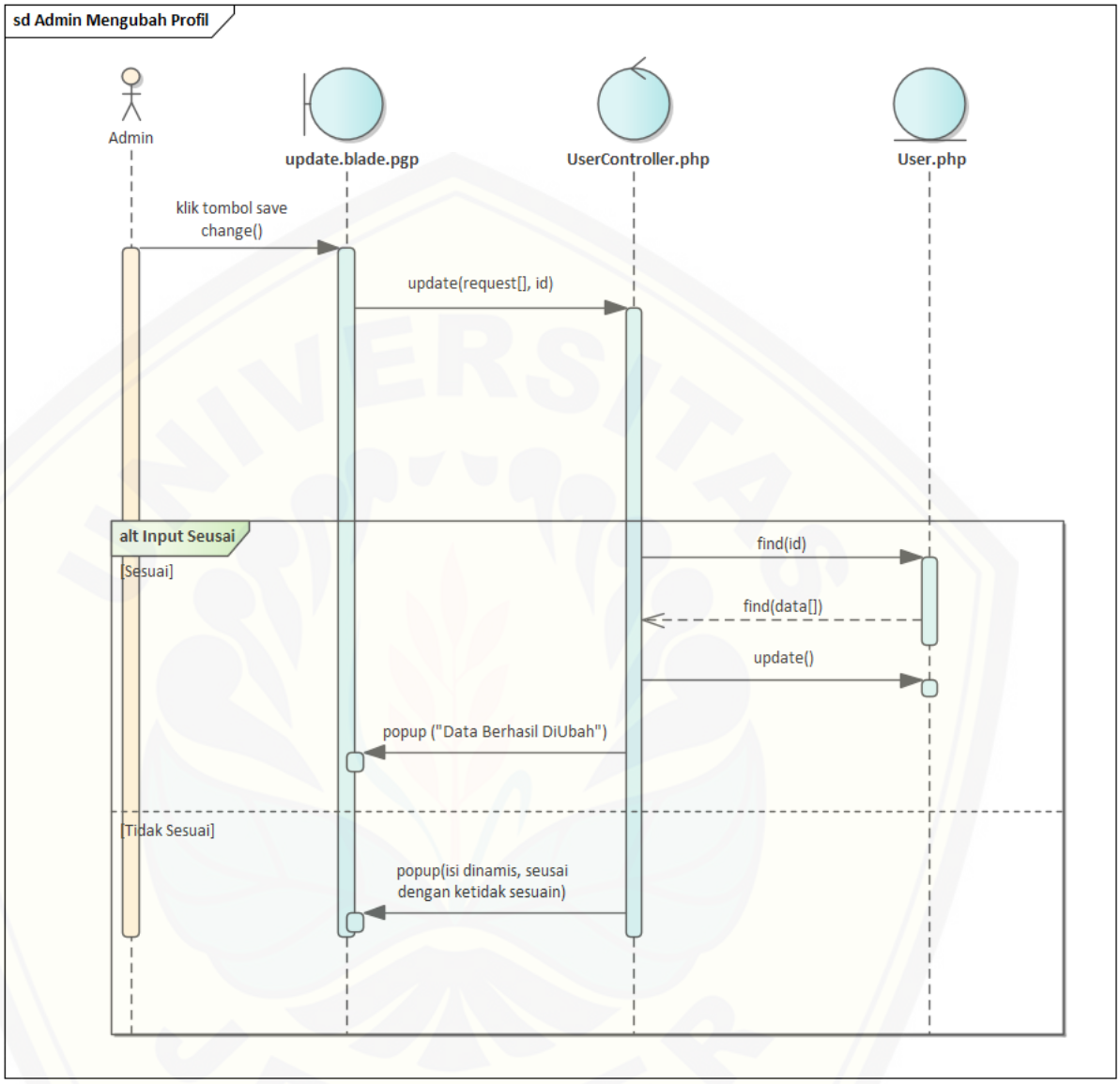
C.10. *Sequence Diagram* Menampilkan Rekomendasi Lahan



Gambar C.10.1 Menampilkan Rekomendasi Lahan

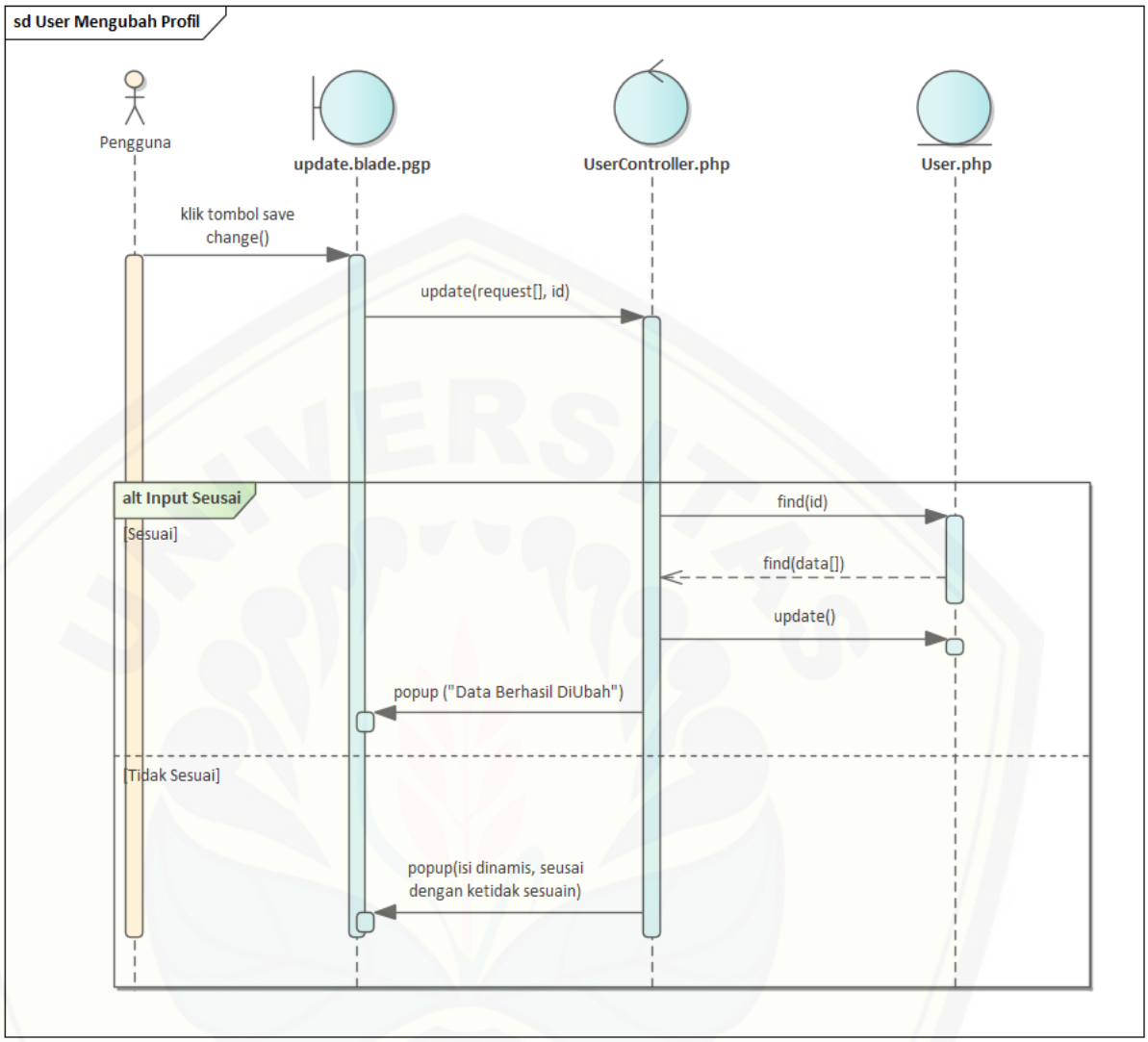
Digital Repository Universitas Jember

C.11. *Sequence Diagram* Mengelola Profil



Gambar C.11.1 Admin Mengubah Profil

Digital Repository Universitas Jember

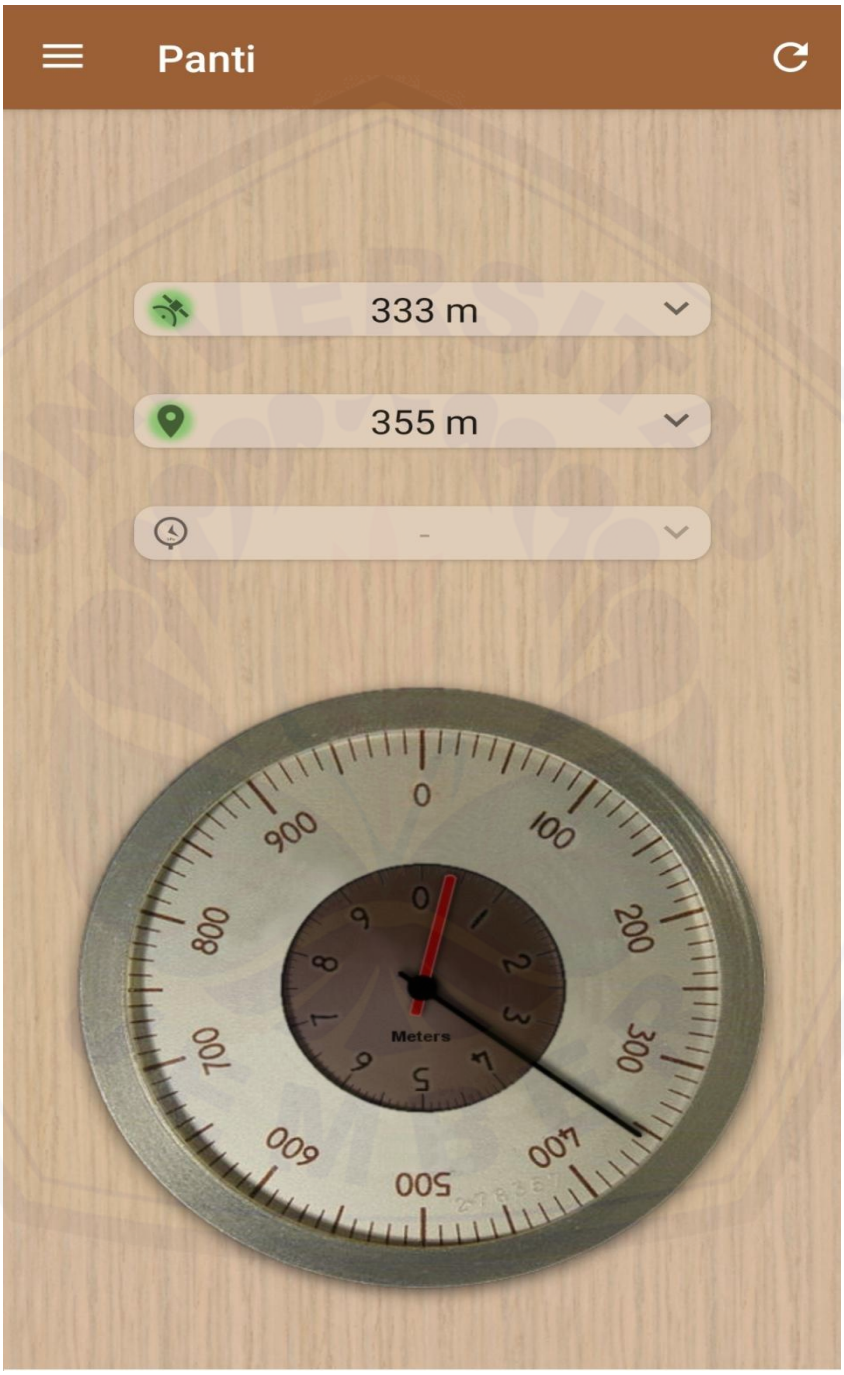


Gambar C.11.2 User Mengubah Profil

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran D. Lahan yang digunakan

D.1.Lahan A



Gambar D.1.1 Ketinggian Lahan A

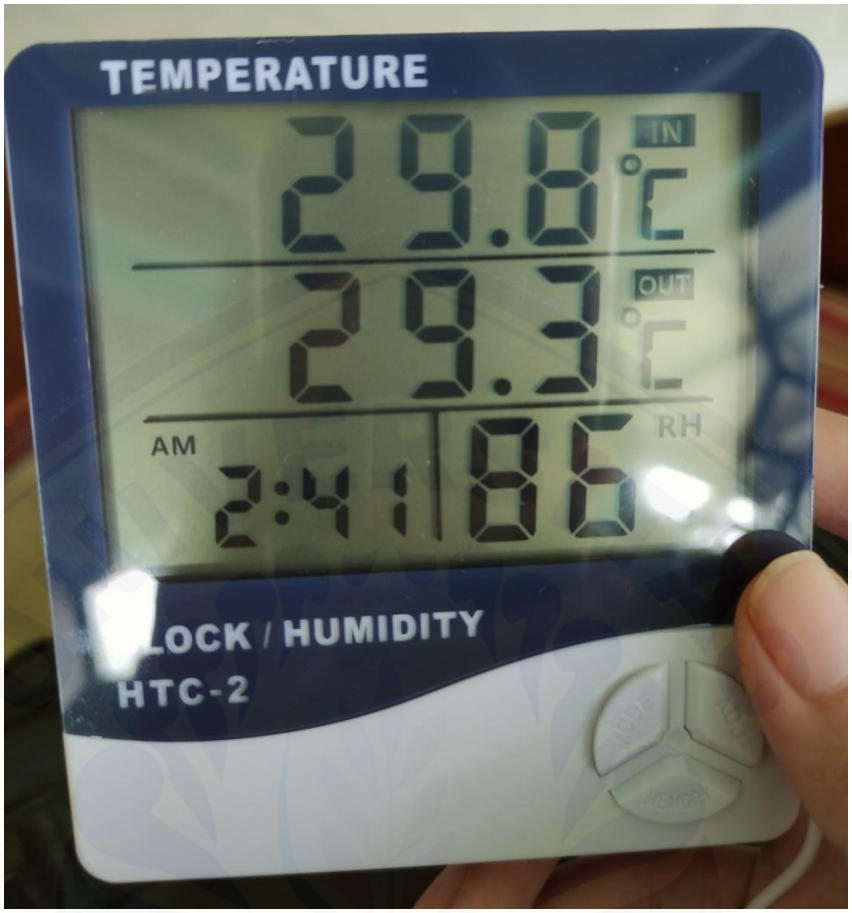
Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.1.2 Naungan Lahan A

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.1.3 Ph Tanah A

Digital Repository Universitas Jember



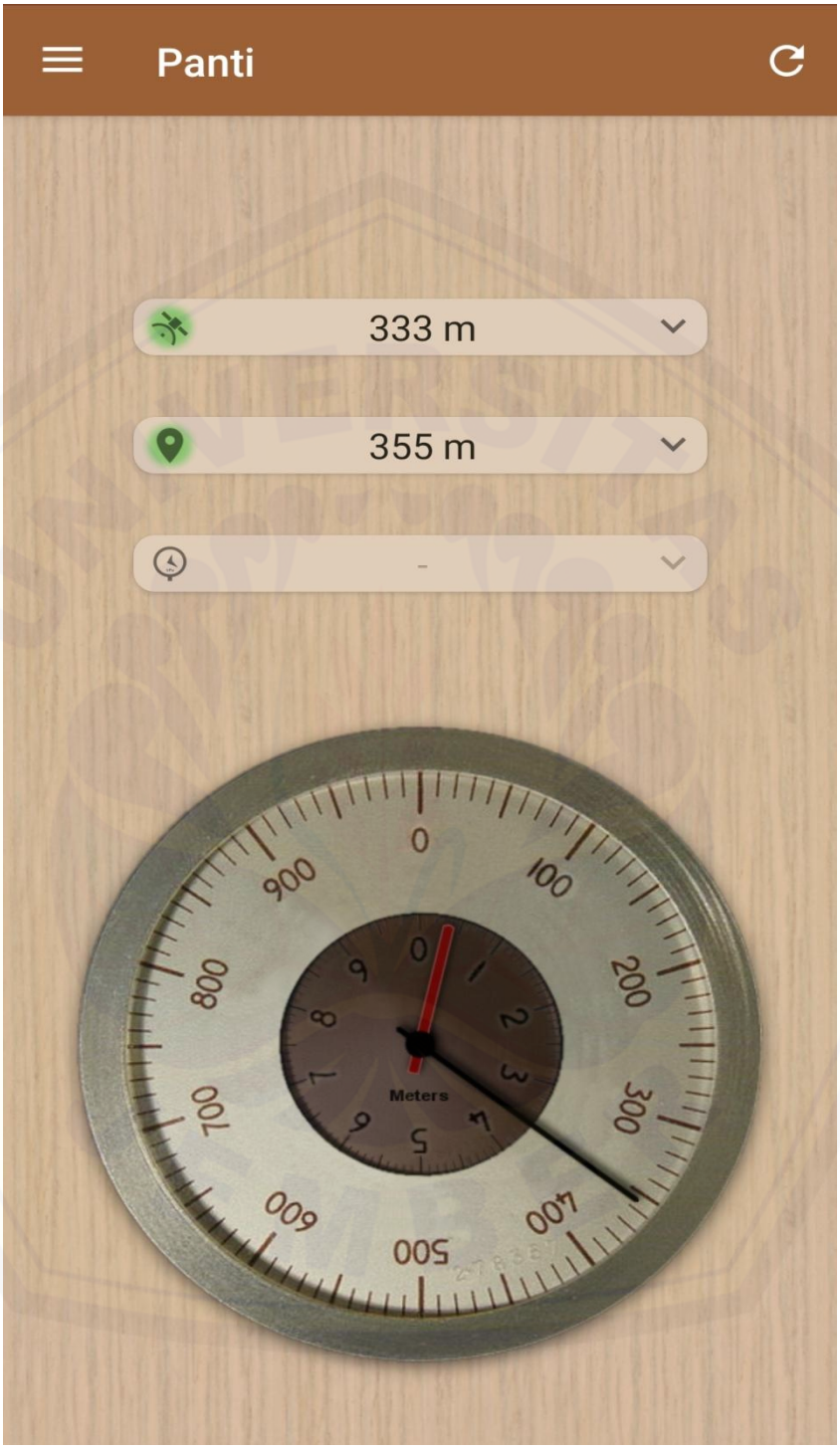
Gambar 1.4 Suhu Udara A

Digital Repository Universitas Jember

Gambar 1.5 Tekstur Tanah Lahan A

Digital Repository Universitas Jember

D.2.Lahan B



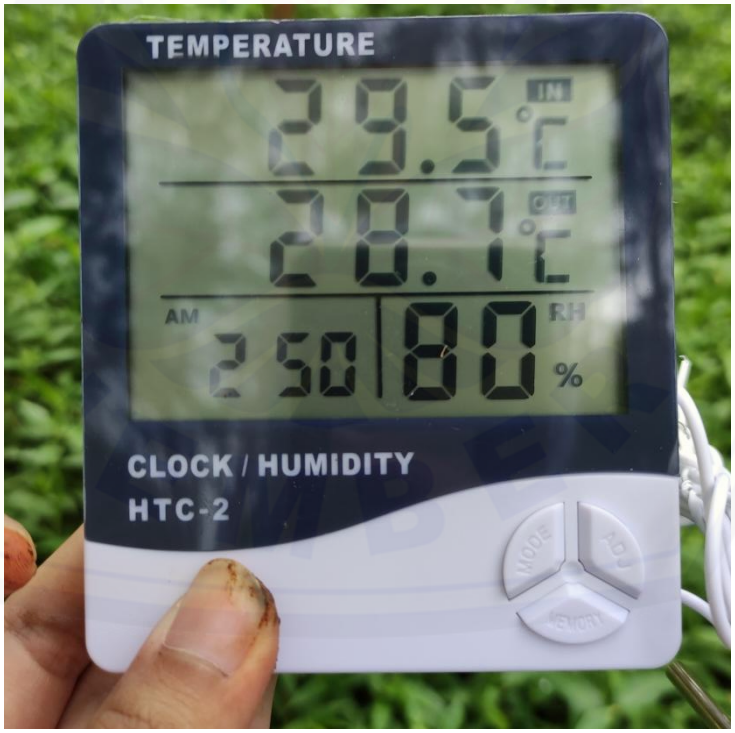
Gambar D.2.1 Ketinggian Lahan B

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.2.2 Naungan Lahan B

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.2.3 Ph Tanah Lahan B



Gambar D.2.4 Suhu Udara Lahan B

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.2.5 Tekstur Tanah Lahan B

Digital Repository Universitas Jember

D.3. Lahan C

Gambar D.3.1 Ketinggian Lahan C

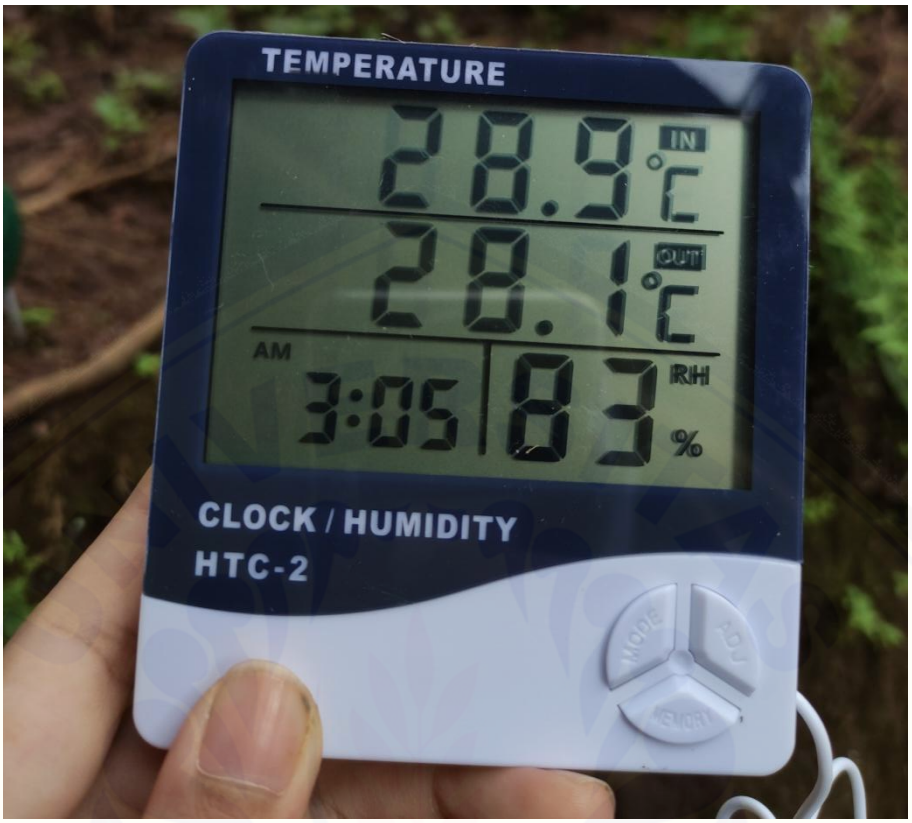
Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.3.2 Naungan Lahan C

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.3.3 Ph Tanah Lahan C

Digital Repository Universitas Jember



Gambar D.3.4 Suhu Uudara Lahan C

Digital Repository Universitas Jember

Gambar D.3.5 Tekstur Tanah Lahan C