



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KLASIFIKASI
STATUS GUNUNG BERAPI MENGGUNAKAN METODE NAIVE
*BAYES CLASSIFIER***

SKRIPSI

Oleh

Qilbaaini Effendi Muftikhali

NIM 112410101066

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KLASIFIKASI
STATUS GUNUNG BERAPI MENGGUNAKAN METODE NAIVE
BAYES CLASSIFIER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember
dan mendapat gelar Sarjana Sistem Informasi

Oleh

Qilbaaini Effendi Muftikhali

NIM 112410101066

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

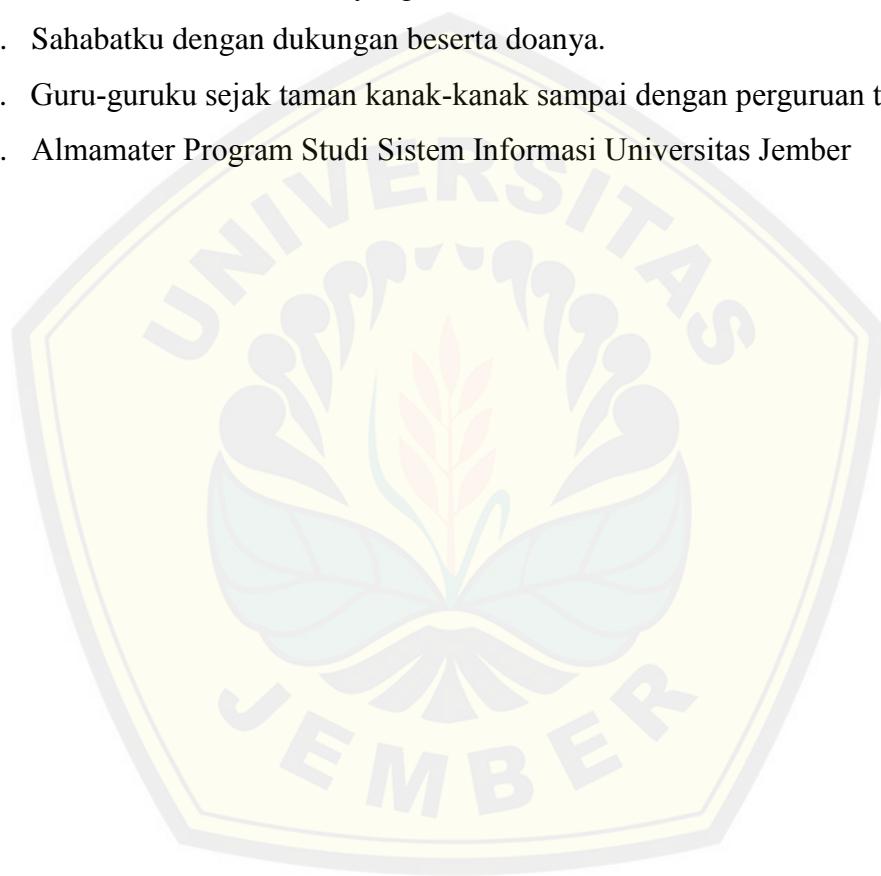
UNIVERSITAS JEMBER

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Prihatin Effendi dan Ibunda tercinta Wiwik Istyawati.
2. Saudara laki-laki satu-satunya Gibrannudin Effendi Al-Rasyid.
3. Yudi Candra Kurniawan yang selalu memberi motivasi.
4. Sahabatku dengan dukungan beserta doanya.
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi.
6. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember



MOTO

“Pejuangan dan Do’ā”

“Perjuangan dan Do’ā adalah modal utama untuk sukses”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qilbaaini Effendi Muftikhali

NIM : 112410101066

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier”, 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.

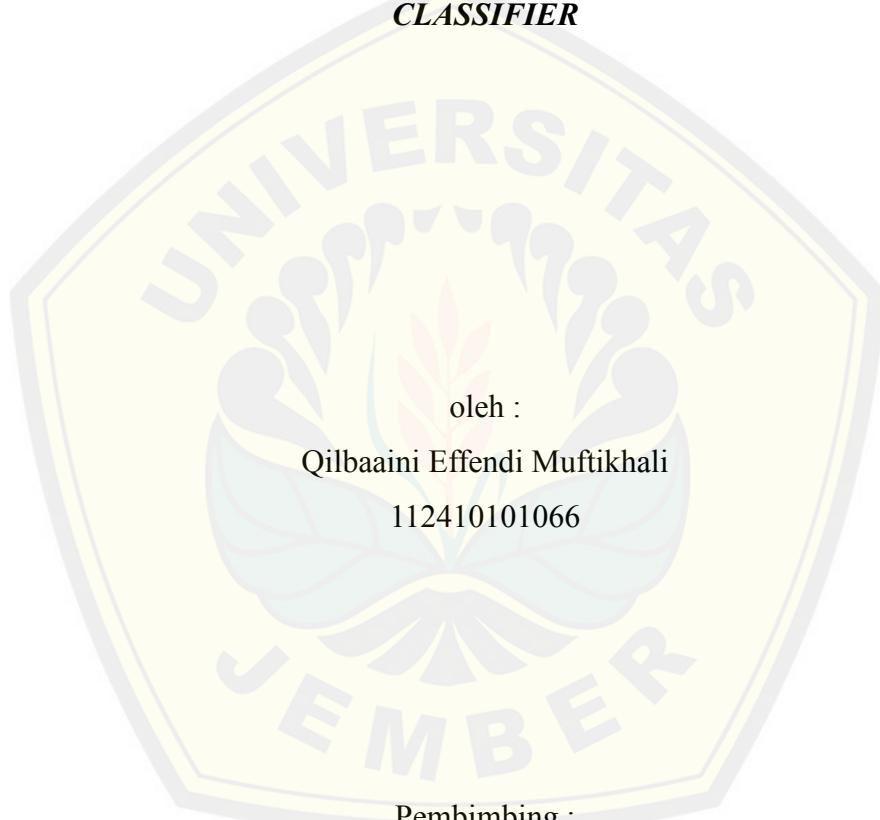
Jember, 16 Juni 2015

Yang menyatakan,

Qilbaaini Effendi Muftikhali

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KLASIFIKASI STATUS
GUNUNG BERAPI MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES
CLASSIFIER***



oleh :

Qilbaaini Effendi Muftikhali

112410101066

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

: Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom

Dosen Pembimbing Pendamping

: Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier”, telah diuji dan disahkan pada :
hari, tanggal : Senin , 15 Juni 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom.
NIP 198101232010121003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier”, telah diuji dan disahkan pada:

Hari tanggal : Senin, 15 Juni 2015

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Pengaji 1,

Anang Andrianto, ST., M.T
NIP. 196906151997021002

Pengaji 2,

Yanuar Nurdiansyah, ST., MCs
NIP. 198201012010121004

Mengesahkan
Ketua Program Studi

Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc.,Ph.D

NIP. 19670420 1992011001

Halaman Abstrak

Classification Volcano Status usually is done by geologist and government that work for disaster management specifically on volcano. A person who establish status of volcano usually slow in spreading information about status of volcano, so it is not appropriate with one of government program called disaster prevention since early stage. One of alternative way can be done is reading concept and data pattern adopted from data mining technique using classification method Naïve Bayes Classifier to classify a status of volcano. This system is implemented by website and Code Igniter framework with accuration level result when attribute consist of 9 criteria the result is 83.1%, 8 criteria the result is 77.4%, 7 criteria the result is 75.8%, 6 criteria the result is 74.7%, and 5 criteria the result is 72.4 %. Data accuration level is obtained from testing method using Ten-Fold Cross Validation where training set divided into 10 groups, if group 1 become test set then group 2 until 10 become training set.

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier ; Qilbaaini Effendi Muftikhali, 112410101066 2015, 142 HALAMAN; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Badan Nasional Penanggulangan bencana merupakan badan pemerintahan yang menangani berbagai bidang kebencanaan termasuk dalam bidang bencana gunung berapi. Negara indonesia mempunyai lebih dari 60 gunung berapi aktif dengan resiko fluktuasi aktifitas yang dihasilkan sangatlah tinggi. Dalam aktivitasnya gunung berapi sering mencemaskan warga yang tinggal pada kawasan siaga gunung berapi maupun yang tinggal pada lereng-lereng gunung berapi. Pemerintah dan BNPB mempunyai program yang disebut mitigasi bencana dan early warning dimana peringatan bencana sejak dini dan pencegahan dampak bencana itu sendiri. Demi mempercepat sebuah informasi untuk orang-orang awam akan status dari sebuah gunung berapi dengan menggunakan pembelajaran pola data menggunakan konsep *datamining* masyarakat dapat mengetahui status sebuah gunung berapi dengan melalui inputan berbagai atribut yang dapat dinilai maupun tidak diinputkan. Atribut yang digunakan seperti seismograf, awan panas, suhu meningkat, gas beracun, lahar letusan, lotaran batu pijar, lava, hujan abu, serta lumpur panas dengan inputan kriteria diatas digunakan sebagai input yang akan diklasifikasikan menggunakan metode naive bayes classifier. Klasifikasi menggunakan metode naive bayes classifier ini akan menghasilkan output class prediksi dari status gunung berapi, status dari gunung berapi tersebut digunakan sebagai informasi untuk masyarakat yang ingin mengetahui status dari gunung berapi tersebut. Status yang dapat diklasifikasikan adalah normal (I), waspada (II), Siaga(III), dan Waspada (IV). Sehingga masyarakat dapat mengetahui status dari gunung berapi dan mendapatkan penanganan sejak dini.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Dr Saiful Bukhori, S.T.,M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Muhamad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Windi Eka Yulia Retnani, S.Kom, M.T sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis sebagai mahasiswa.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
5. Ayahanda Prihatin Effendi dan ibunda WiWik Istyawati yang selalu mendukung dan mendoakan.
6. Saudara laki-laki Gibrannudin Effendi Al-Rasyid.
7. Yudi Candra Kurniawan yang selalu memberikan motivasi bagi penulis
8. Teman-teman seperjuanganku nefotion angkatan 2011.
9. Rizka R fitriah, Rizqa Farihatul Jannah, Eka Amalia Kurnia putri yang telah mendampingi penulis dari mahasiswa baru hingga hari ini.

10. Keluarga besar asisten laboratorium perangkat lunak 2011 Januar Adi Putra, Selamet Hariyanto, Khoirul Anwar, Pandu Dwi Luhur, dan anggota asisten laboratorium perangkat lunak tahun 2014-2015 dan 2013-2014.
11. Segenap keluarga besar himasif masa bakti 2012- 2013 dan masa bakti 2013-2014.
12. Keluarga PSDM himasif 2013-2014 emas, rizal, yudi, herda, lintang, gausilia, yoko.
13. Rumah singgah Pondok Putri Sakinah jl jawa 2a no 24, yang telah menjadi rumah singgah penulis ketika di jember.
14. Teman-Teman Program Studi Sistem Informasi di semua angkatan.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
SKRIPSI	i
PERSEMAHAN	ii
MOTO	iii
PERNYATAAN	iv
SKRIPSI	v
PENGESAHAN PEMBIMBING	vi
PENGESAHAN	vii
Halaman Abstrak.....	viii
RINGKASAN.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1 . PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2 . TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Pengertian Sistem Informasi	5
2.3 Model Waterfall	5
2.4 Datamining	12
2.5 Klasifikasi.....	12
2.6 Status Gunung berapi.....	13
2.7 Naive bayes classifier	13
BAB 3 . METODOLOGI PENELITIAN	17

3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Objek Penelitian	17
3.3 Alat Penelitian.....	17
3.4 Pengembangan Sistem.....	22
3.5 Gambaran Umum Sistem yang akan dibangun.....	22
BAB 4 . DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM.....	23
4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	23
4.2 BUSSINESS PROSES	25
4.3 USECASE DIAGRAM	26
4.4 SKENARIO SISTEM	29
4.5 ACTIVITY DIAGRAM	50
4.6 SEQUENCE DIAGRAM	72
4.7 CLASS DIAGRAM.....	98
4.8 ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM	99
4.9 IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN	100
4.10 PENGUJIAN SISTEM.....	100
4.10.1 WHITE BOX.....	100
4.10.2 BLACK BOX.....	111
BAB 5 . HASIL DAN PEMBAHASAN	121
5.1 Status Gunung Berapi.....	121
5.2 Hasil Implementasi Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi.....	122
5.2.1 Tampilan Halaman Login	122
5.2.2 Tampilan Halaman Utama Admin	123
5.2.3 Tampilan Halaman Data Artikel.....	124
5.2.4 Tampilan Halaman Data Kabupaten.....	125
5.2.5 Tampilan Halaman Data Gunung	127
5.2.6 Tampilan Halaman Data User.....	129
5.2.7 Tampilan Halaman Dataset	131
5.2.8 Tampilan Halaman Status Gunung	132
5.2.9 Tampilan Halaman Utama User	133

5.2.10 Tampilan Halaman Artikel	134
5.2.11 Tampilan Halaman data Gunung.....	135
5.2.12 Tampilan Halaman dataset.....	135
5.2.12 Tampilan Halaman Klasifikasi	136
5.3 Implementasi <i>Naive Bayes Classifier</i> Pada Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi.	138
5.4 Pengumpulan Dataset Training	143
5.5 Pengujian Analisis Data Klasifikasi.....	144
5.6 Pengujian Klasifikasi Status Gunung Berapi	147
5.6.1 Pengujian Dataset dengan 9 Kriteria.....	148
5.6.2 Pengujian Dataset dengan 8 Kriteria.....	149
5.6.3 Pengujian Dataset dengan 7 Kriteria	150
5.6.4 Pengujian Dataset dengan 6 Kriteria	151
5.6.5 Pengujian Dataset dengan 5 Kriteria.....	152
5.6.6 Hasil Pengujian Kombinasi Kriteria.....	153
BAB 6 . PENUTUP	155
6.1 Kesimpulan.....	155
6.2 Saran	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model waterfall (Sommerville, 2003).....	5
Gambar 2.2 Listing Program(Presman,2012)	9
Gambar 2.3 Contoh Grafik Alir (Pressman,2012)	10
Gambar 2.4 Blok Diagram Klasifikasi (Bustami,2014).....	12
Gambar 2.5 Tahapan Algoritma Naive Bayes Classifier.....	14
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	148
Gambar 3.2 Flowchart Objek.....	21
Gambar 4.1 Bussiness Proses.....	25
Gambar 4.2 Usecase Diagram.....	26
Gambar 4.3 Activity Diagram Login	51
Gambar 4.4 Activity Halaman User	52
Gambar 4.5 Activity Halaman Admin.....	53
Gambar 4.6 Activity Diagram Insert Data Artikel	54
Gambar 4.7 Activity Diagram Update Data Artikel.....	55
Gambar 4.8 Activity Diagram Delete Data Artikel	56
Gambar 4.9 Activity Diagram View Data Artikel	57
Gambar 4.10 Activity Diagram Insert Data Kabupaten	58
Gambar 4.11 Activity Diagram Update Data Kabupaten.....	59
Gambar 4.12 Activity Diagram Delete Data Kabupaten.....	60
Gambar 4.13 Activity Diagram Insert Data Gunung	61
Gambar 4.14 Activity Diagram Update Data Gunung	62
Gambar 4.15 Activity Diagram Delete Data Gunung	63
Gambar 4.16 Activity Diagram View Data Gunung	64
Gambar 4.17 Activity Diagram Insert Data User.....	65
Gambar 4.18 Activity Diagram Update Data User	66
Gambar 4.19 Activity Diagram Delete Data User	67
Gambar 4.20 Activity Diagram Detail Bpbd.....	68
Gambar 4.21 Activity Diagram Dataset	69
Gambar 4.22 Activity Diagram View dataset.....	70
Gambar 4.23 Activity Diagram Status Gunung	71
Gambar 4.24 Activity Diagram Klasifikasi Status Gunung	72
Gambar 4.25 Sequence Diagram Login Admin	74
Gambar 4.26 Sequence Diagram Login User	75
Gambar 4.27 Sequence Diagram Insert Data Artikel.....	76
Gambar 4.28 Sequence Diagram Update Data Artikel	77
Gambar 4.29 Sequence Diagram Delete Data Artikel	78
Gambar 4.30 Sequence Diagram View Data Artikel.....	79

Gambar 4.31 Sequence Diagram Insert Data Kabupaten.....	81
Gambar 4.32 Sequence Diagram Update Data Kabupaten	82
Gambar 4.33 Sequence Diagram Delete Data Kabupaten	83
Gambar 4.34 Sequence Diagram Insert Data Gunung.....	85
Gambar 4.35 Sequence Diagram Update Data Gunung.....	86
Gambar 4.36 Sequence Diagram Delete Data Gunung.....	87
Gambar 4.37 Sequence Diagram View Data Gunung.....	88
Gambar 4.38 Sequence Diagram Insert Data User	90
Gambar 4.39 Sequence Diagram Update Data User	91
Gambar 4.40 Sequence Diagram Delete Data User	92
Gambar 4.41 Sequence Diagram Detail Bpbd	93
Gambar 4.42 Sequence Diagram Dataset.....	95
Gambar 4.43 Sequence Diagram View dataset	96
Gambar 4.44 Sequence Diagram Status Gunung.....	96
Gambar 4.45 Sequence Diagram Klasifikasi Status Gunung.....	97
Gambar 4.46 Class Diagram	99
Gambar 4.47 Entity Relationship Diagram.....	1400
Gambar 4.48 Listing Program.....	102
Gambar 4.49 Diagram Alir.....	102
Gambar 4.50 Listing Program method get_likelihood_kontinue.....	104
Gambar 4.51 Diagram Alir method get_likelihood_kontinue	104
Gambar 4.52 Listing Program method get_likelihood_dikrit.....	105
Gambar 4.53 Diagram Alir method get_likelihood_dikrit.....	106
Gambar 4.54 Listing Program method klasifikasi	107
Gambar 4.55 Diagram Alir method klasifikasi	108
Gambar 5.1 Halaman Login.....	1230
Gambar 5. 2 Halaman Utama Admin.....	123
Gambar 5.3 Menu Admin.....	123
Gambar 5.4 Halaman Data Artikel.....	124
Gambar 5.5 Insert data Artikel	124
Gambar 5.6 Update Data Artikel.....	125
Gambar 5. 7 Hapus Data Artikel	125
Gambar 5. 8 Halaman Data Kabupaten.....	126
Gambar 5.9 Halaman Insert Data Kabupaten	126
Gambar 5.10 Halaman Update Kabupaten.....	126
Gambar 5.11Modal Hapus Kabupaten	127
Gambar 5.12 Halaman Data Gunung	127
Gambar 5.13 Insert Data Gunung	128
Gambar 5.14 Update Data Artikel.....	128

Gambar 5.15 Modal Hapus Data Gunung.....	128
Gambar 5.16 halaman Menu Data User.....	129
Gambar 5.17 Halaman Insert Data User	129
Gambar 5.18 Detail Data User	130
Gambar 5.19 Halaman Update Data User.....	130
Gambar 5. 20 Modal Hapus Data User	131
Gambar 5.21 Halaman Dataset	131
Gambar 5.22 Halaman Insert Dataset	132
Gambar 5.23 Modal Upload.....	132
Gambar 5.24 Halaman Status Gunung.....	133
Gambar 5. 25 Halaman Utama User	133
Gambar 5.26 Halaman Data Artikel.....	134
Gambar 5.27 halaman Artikel Detail	134
Gambar 5.28 Halaman View Data Gunung.....	135
Gambar 5.29 Halaman View Dataset	135
Gambar 5.30 View Pilih Dataset	136
Gambar 5.31 View Grafik	136
Gambar 5.32 Form Klasifikasi.....	137
Gambar 5.33 Tabel Perhitungan.....	137
Gambar 5.34 Code Program Get Mean pada Class Controller	138
Gambar 5.35 Code Program Hitung Mean	138
Gambar 5.36 Code Program Hitung Varian	139
Gambar 5.37 Code Program Data Numerik	139
Gambar 5.38 Hitung Jumlah Status	140
Gambar 5.39 Hitung Probabilitas Awan Panas	140
Gambar 5.40 Hitung Probabilitas Suhu Meningkat	140
Gambar 5.41 Hitung Probabilitas Gas beracun.....	141
Gambar 5.42 Hitung Probabilitas Lahar Letusan.....	141
Gambar 5.43 Hitung Probabilitas Lava.....	141
Gambar 5.44 Hitung Probabilitas Lotaran Batu Pijar	141
Gambar 5.45 Hitung Probabilitas Lumpur Panas	142
Gambar 5.46 Hitung Probabilitas Hujan Abu	142
Gambar 5.47 Hitung Probabilitas Status.....	142
Gambar 5.48 Perbandingan Nilai.....	143
Gambar 5.49 Dataset.....	144
Gambar 5.50 Tabel Perhitungan.....	146
Gambar 5.51 Grafik pengujian beberapa Kriteria.....	153
Gambar 5.52 Grafik Pengujian Klasifikasi Gagal.....	154



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Pengujian Black Box	8
Tabel 4.3 Definisi Aktor	27
Tabel 4.4 Definisi Usecase	28
Tabel 4.5 Skenario Usecase Login Admin	30
Tabel 4.6 Skenario Usecase Login User	31
Tabel 4.7 Skenario Usecase Login User	34
Tabel 4.8 Skenario Usecase Login User	35
Tabel 4.9 Skenario Usecase management Data Kabupaten	38
Tabel 4.10 Skenario Usecase management Data Gunung.....	41
Tabel 4.11 Skenario Usecase View Data Gunung	41
Tabel 4.12 Skenario Usecase Management Data User.....	44
Tabel 4.13 Skenario Usecase Management Dataset.....	47
Tabel 4.14 Skenario Usecase View Dataset	47
Tabel 4.15 Skenario Usecase View Dataset	49
Tabel 4.16 Skenario Usecase Data Status Gunung	49
Tabel 4.17 Pengujian Testcase	102
Tabel 4.18 Tabel testcase method get_likeyhooddiskrit	104
Tabel 4.19 Tabel Testcase method get_likeyhood_kontinue.....	105
Tabel 4.20 Testcase Method Klasifikasi.....	110
Tabel 4.21 Tabel Pengujian Blackbox	120
Tabel 5.1 Tabel Inputan Kriteria	12043
Tabel 5.2 Tabel Perhitungan Data Numerik	12043
Tabel 5.3 Tabel Perhitungan Data Kategori	12043
Tabel 5.4 Tabel Jumlah Status	12044
Tabel 5.5 Tabel Hasil Perhitungan	12045
Tabel 5.6 Tabel Pengujian 9 kriteria.....	12046
Tabel 5.7 Tabel Pengujian 8 Kriteria.....	12047
Tabel 5.8 Tabel Pengujian 7 Kriteria.....	12048
Tabel 5.9 Tabel Pengujian 6 Kriteria.....	12049
Tabel 5.10 Tabel Pengujian 5 Kriteria.....	12050
Tabel 5.11 Tabel Pengujian Klasifikasi	12051
Tabel 5.12 Tabel Pengujian klasifikasi Gagal	12052



BAB 1 . PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan tugas akhir ini. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Negara indonesia merupakan negara dengan seribu pulau dengan hampir 60 persen wilayahnya adalah laut, beriklim tropis dan mempunyai puluhan gunung berapi yang masih aktif beraktivitas hingga hari ini. Gunung berapi merupakan fenomena alam yang mempunyai banyak manfaat contohnya banyak gunung berapi yang dijadikan tempat pariwisata hingga digunakan untuk pemanfaatan lahan pertanian pada lereng gunungnya. Keindahan alam yang dihasilkan oleh adanya gunung berapi tidak selamanya di rasakan oleh masyarakat, karena pada suatu saat gunung yang masih aktif tersebut dapat menimbulkan sebuah bencana yang merugikan masyarakat bahkan hingga menimbulkan banyak korban akibat bencana yang ditumbulkan.

Seiring dengan perkembangan era *teknologi informasi* yang semakin pesat setiap harinya, maka dalam beberapa aspek yang ada dituntut untuk dapat mengolah informasi dengan cepat, tepat dan akurat. Salah satu informasi yang dibutuhkan adalah informasi tentang bencana alam, karena informasi ini akan berpengaruh pada proses persiapan pencegahan bencana alam dan meminimalisir sebuah kerugian yang diakibatkan oleh bencana alam tersebut (mitigasi). Langkah persiapan menghadapi bencana ini termasuk pula dalam melalukan sebuah prediksi atau perkiraan dan peringatan dini akan terjadinya bencana alam (early warning).

Negara Indonesia hingga saat ini tercatat bahwa banyaknya bencana alam yang telah terjadi dalam kurung waktu yang tidak lama, tetapi hingga saat ini tidak adanya upaya dalam pencegahan dini terhadap bencana khususnya bencana gunung berapi. Hingga hari ini tercatat banyak gunung berapi yang masih aktif dan memiliki status siaga, ataupun awas. Perlunya diadakan pencegahan terhadap bencana gunung berapi, karena jika dilihat beberapa tahun yang lalu gunung berapi yang ada di kawasan sleman jogja telah meletus dan tidak hanya gempa yang diakibatkan namun juga puluhan ribu korban jiwa dan rusaknya ekosistem sekitar akibat menumpahnya lahar. Efek yang diakibatkan sangatlah fatal maka dengan berkembangnya dunia teknologi informasi yang semakin pesat diperlukan sebuah sistem informasi yang dapat mengelola data yang akurat sehingga dapat menghasilkan informasi yang akurat dan berkualitas.

Sesuai masalah diatas bahwa diperlukannya sistem informasi yang mempunyai fitur dapat mengelola data status gunung berapi yang ada di Indonesia dan menghasilkan sesuatu informasi status dari gunung berapi tersebut. Sistem yang akan dibangun menggunakan metode algoritma *Naive bayes Classifier*. Metode algoritma *Naive bayes Classifier* dipilih karena dengan metode tersebut dapat mengolah bentuk data kategori dan numerik yang bersifat kontinu serta pada algoritma ini menggunakan konsep menghitung peluang terjadinya suatu kondisi dari setiap status gunung berapi yang ada sehingga setiap status dari gunung berapi dihitung jumlah peluangnya dan dicari nilai yang terbesar dari peluang tersebut hingga didapatkan hasil klasifikasi status dari gunung berapi.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Bagaimana penerapan *metode naive bayes clasifier* untuk klasifikasi status gunung berapi yang ada di indonesia?
2. Membangun sistem informasi klasifikasi status gunung berapi menggunakan *metode naive bayes classifier* ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dan menganalisa data atribut klasifikasi status gunung berapi yang ada di Indonesia dengan menggunakan metode naive bayes classifier.
2. Membuat sistem informasi klasifikasi status gunung berapi menggunakan *metode naive bayes classifier*.

1.4 Batasan Masalah

Sistem hanya digunakan untuk membantu proses klasifikasi status gunung berapi yang ada di indonesia.

1. Sistem menggunakan *metode naive bayes classifier* (NBC).
2. Sistem dapat membantu pengolahan data karakteristik gunung berapi melalui pendekatan pola data sehingga mendapatkan status gunung berapi.
3. Sistem dibangun berbasis web dan menggunakan framework CI.

BAB 2 . TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan teori-teori dan pustaka yang digunakan dalam penelitian. Teori yang dibahas adalah teori tentang status gunung berapi, sistem informasi, datamining, data mining, klasifikasi, , dan metode *Naive Bayes Classifier*.

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada jurnal yang berjudul ‘Penerapan *Algoritma Naive Bayes Classifier* untuk mengklasifikasi data nasabah asuransi’ oleh Bustami(2014) mengatakan bahwa menggunakan *algoritma naive bayes* untuk mengklasifikasi data nasabah asuransi mempunyai tingkat akurasi hasil yang lebih dari 80%. Pada jurnal ini penulis mencoba mengklasifikasikan sebuah data nasabah dengan status lancar, kurang lancar, atau tidak lancarnya nasabah dalam membayar premi asuransi. Data nasabah yang digunakan dalam penentuan klasifikasi ini mempunyai 7 kriteria yaitu jenis kelamin, usia, status, pekerjaan, masa pembayaran asuransi dan cara pembayaran asuransi. Dari 7 kriteria yang digunakan untuk menentukan hasil klasifikasi jenis data dari semua kriteria diantaranya merupakan data kategori.

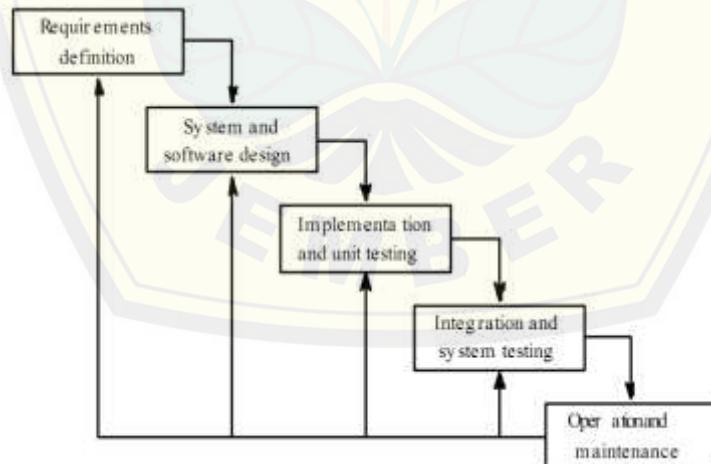
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Reggy Pasya Trinanda (2007) pada jurnal yang berjudul ‘penerapan *Metode Naive Bayes* pada sistem perpustakaan’ *metode naive bayes* digunakan karena dalam pengolahan metode informasinya semakin mendalam dikarenakan banyaknya kategori yang dibutuhkan. Penulis pada jurnal ini penulis mencoba memprediksi judul buku yang dicari, dan kategori dari buku tersebut dan ringkasan dari buku tersebut dalam sebuah perpustakaan. Pada penerapan algoritma naive bayes classifier di jurnal ini tidak menggunakan banyak atribut unruk memprediksikan judul buku, kategori dan ringkasan serta data yang digunakan melainkan data kategori.

2.2 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan istilah yang sering di dengar pada sehari-harinya. Dimana kata tersebut merupakan gabungan dari 2 kata yaitu sistem dan informasi. Dimana sistem adalah suatu kumpulan yang bekerjasama dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Informasi merupakan sebuah data yang diolah, jadi bisa disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan kumpulan organisasi yang bekerja untuk mengelolah sebuah data menjadi sebuah informasi. Para ahli mengemukakan bahwa sistem informasi merupakan suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi (Al-bahra,2015),.

2.3 Model *Waterfall*

Model *waterfall* merupakan metode yang sistematik dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem sampai pada analisis, desain, kode, test dan pemeliharaan (Sommerville, 2003). Tahapan *Waterfall* digambarkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Model waterfall (Sommerville, 2003)

Penjelasan dari gambar 2.1 tahapan model *Waterfall* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi. Meliputi pengumpulan data kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari aplikasi yang akan kita bangun. Setelah itu, menentukan fungsi dan fasilitas apa saja yang akan dibuat dalam aplikasi. Dalam penelitian ini analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui transaksi keluarnya obat.

b. Desain Aplikasi

Jika proses analisis kebutuhan telah diketahui maka proses selanjutnya adalah pada tahapan desain aplikasi. Proses pendesainan aplikasi yang akan dibangun yaitu dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Penggunaan UML karena sudah menggunakan konsep *Object Oriented Design* yang tentunya akan sangat memudahkan developer untuk membangun sebuah aplikasi. Dalam UML ada beberapa diagram yang akan dibuat antara lain:

1. *Business Process*

Business Proses digunakan untuk menggambarkan inputan data yang dibutuhkan sistem, output dari sistem serta tujuan dari pembuatan sistem.

2. *Use-case Diagram*

Use case adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor.

3. *Use-case Scenario*

Use-case Scenario digunakan untuk menjelaskan atau menceritakan fitur atau isi yang ada di *usecase diagram*. *Usecase scenario* menjelaskan alur sistem dan keadaan yang akan terjadi ketika terjadi suatu event tertentu.

4. *Sequence Diagram*

Sequence diagram (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan atau message.

5. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

6. *Class Diagram*

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek.

7. *Entity Relationship Diagram*

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.

c. Implementasi

Pada tahap ini desain yang telah dibuat akan diimplementasikan ke dalam kode program.

d. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan uji coba sistem yang telah dibuat dengan pengujian *white box* dan *black box*. Pengujian *white box* adalah cara pengujian dengan meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak sedangkan *black box* merupakan cara pengujian dengan melakukan

running program dengan menguji coba berbagai kemungkinan kesalahan yang ada.

1. *Black Box Testing*

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi atau struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari software (Wildan Agissa, 2013). Pada pengujian *black box* ini, aplikasi yang dibangun pada penelitian ini akan diuji dengan mengujikan langsung *running* aplikasi dan melakukan kegiatan pengujian dengan menganalisis proses *input* dan *output* yang dihasilkan aplikasi. Adapun tabel pengujian disusun sebagai berikut :

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian

Tabel 2.1 Tabel Pengujian Black Box

Keterangan Tabel :

- Kelas Uji : Merupakan fungsi aplikasi yang akan diujikan.
- Butir Uji : Rincian fitur yang diuji dari fungsi yang terdapat pada aplikasi.
- Jenis Pengujian : Metode pengujian yang dilakukan , yaitu *black box*.

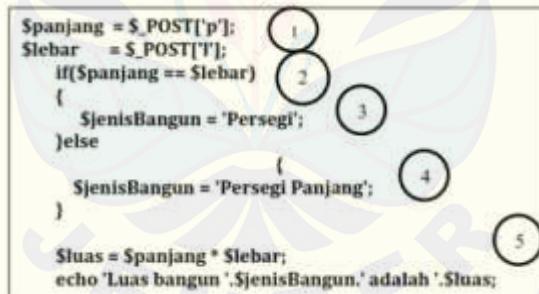
Dalam metode *black box* juga dilakukan pengujian dengan cara menginputkan data normal dan data salah , dari penginputan ini nantinya akan dilakukan analisis terhadap reaksi yang muncul pada aplikasi.

2. White Box Testing

White box testing adalah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada model yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program, variable, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang (Fatta, 2007). Tahapan teknik pengujian jalur dasar meliputi:

a) Listing Program

Merupakan baris-baris kode yang nantinya akan diuji. Setiap langkah dari kode-kode yang ada diberi nomor baik menjalankan *statement* biasa atau penggunaan kondisi dalam program. Contoh penerapan tahapan ini dapat dilihat pada gambar 2.2

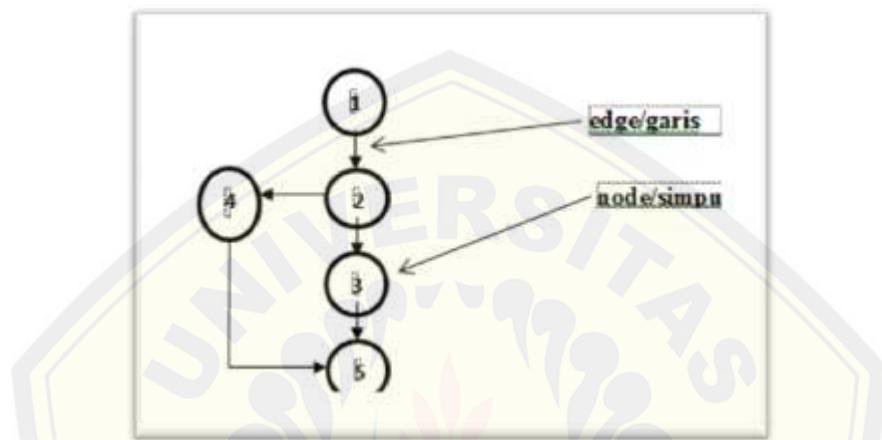


Gambar 2.2 Listing Program(Presman,2012)

b) Grafik Alir

Menurut Pressman (2012) grafik alir merupakan sebuah notasi sederhana yang digunakan untuk merepresentasikan aliran kontrol. Aliran kontrol yang digambarkan merupakan hasil penomoran dari *listing program*. Grafik alir digambarkan dengan node-node (simpul) yang dihubungkan dengan *edge-edge* (garis) yang menggambarkan alur jalannya

program. Contoh penggambaran diagram alir dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini



Gambar 2.3 Contoh Grafik Alir (Pressman,2012)

c) Kompleksitas Siklomatik

Kompleksitas Siklomatik merupakan metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program (Pressman, 2012). Bila digunakan dalam konteks teknik pengujian jalur dasar, nilai yang dihitung untuk kompleksitas siklomatik mendefinisikan jumlah jumlah jalur independen dalam basis set suatu program (Pressman, 2012). Rumus yang digunakan untuk menghitung kompleksitas siklomatika yaitu:

Keterangan :

V(G): Kompleksitas Siklomatik

E : Jumlah Edge

N : Jumlah Node

Berdasarkan grafik alir yang ada pada tahapan kedua diketahui jumlah edge adalah 5 dan jumlah node adalah 5, sehingga dapat dihitung kompleksitas siklomatik $V(G) = E - N + 2 = 5 - 5 + 2 = 2$. Jadi jumlah jalur independen adalah 2 jalur.

d) Jalur Program Independen

Jalur independen adalah setiap jalur yang melalui program yang memperkenalkan setidaknya satu kumpulan pernyataan-pernyataan pemrosesan atau kondisi baru (Pressman, 2012). Bila dinyatakan dalam grafik alir, jalur independen harus bergerak setidaknya sepanjang satu edge yang belum dilintasi sebelum jalur tersebut didefinisi (Pressman, 2012). Dari perhitungan kompleksitas siklomatik. Basis set yang dihasilkan dari jalur independent secara linier adalah 2 jalur, yaitu:

Jalur 1 : 1-2-3-5

Jalur 2 : 1-2-4-5

e) Pengujian Basis Set

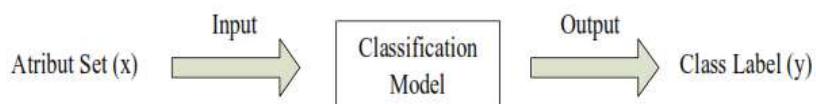
Pada bagian ini diberikan contoh data yang akan memaksa pelaksanaan jalur di basis set. Data yang dieksekusi dimasukkan ke dalam grafik alir apakah sudah melewati basis set yang tersedia. Sistem telah memenuhi syarat kelayakan software jika salah satu jalur yang dieksekusi setidaknya satu kali. Dari tahap sebelumnya telah diketahui 2 basis set Jika kemudian diuji dengan memasukkan data panjang = 5 dan lebar 3, maka basis set jalur yang digunakan adalah 1-2-4-5. Dapat dilihat bahwa jalur telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan software, sistem ini telah memenuhi syarat.

2.4 Datamining

Dalam ruang lingkup ilmu basisdata, dimana basisdata merupakan himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah (Fathansyah, 2007). Basisdata merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang data yang saling berhubungan, ada disiplin ilmu lain yang berhubungan dengan basisdata, tetapi dengan tujuan menganalisis sebuah data yang ada untuk diolah menjadi sebuah informasi yaitu datamining. Turban mengatakan bahwa Datamining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstrasi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai (Kusrini,dkk., 2009). Tujuan dari ilmu datamining sendiri untuk menganalisa sebuah data dari berbagai sudut pandang, mengkategorikannya dan menyimpulkan relasi yang teridentifikasi.

2.5 Klasifikasi

Datamining merupakan ilmu yang digunakan untuk menganalisa sebuah data, mengkategorikannya, mengelompokkan dan meyimpulkannya, dalam beberapa proses tersebut terdapat teknik mengelompokkan data pada datamining yang biasanya disebut klasifikasi, dimana *Classification* adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui (Han dan Kamber,2000).



Gambar 2.4 Blok Diagram Klasifikasi (Bustami,2014)

Gambar 2.4 menunjukkan gambaran dari alur sebuah proses klasifikasi dimana atribut set merupakan data input yang digunakan, setelah atribut set telah diinputkan

maka akan diproses oleh metode klasifikasi dan akan menghasilkan sebuah output yang berupa *class*.

2.6 Status Gunung berapi

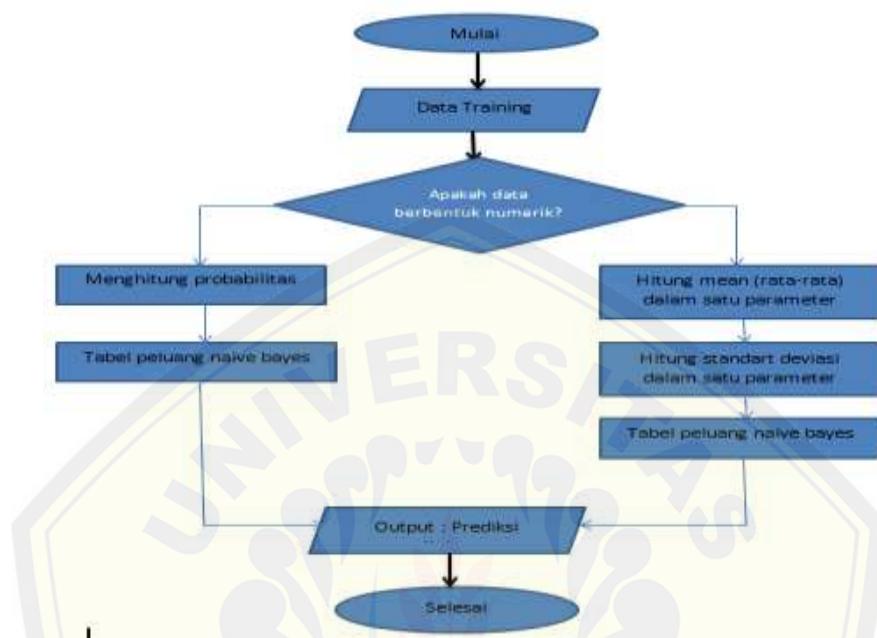
Dalam aktititasnya gunung berapi mempunyai empat tingkatan status yang ada yaitu normal (level 1), waspada (Level II), siaga (Level III), dan awas (Level 4) menurut (Deddy, 2006) penjelasan mengenai status tersebut sebagai berikut :

- a. Normal (Level 1) : Kegiatan gunung api berdasarkan pengamatan dari hasil visual, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya tidak memperlihatkan adanya kelainan.
- b. Waspada (Level II) : Terjadi peningkatan kegiatan berupa kelainan yang tampak secara visual atau hasil pemeriksaan kawah, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya
- c. Siaga (Level III) : Peningkatan semakin nyata hasil pengamatan visual/pemeriksaan kawah, kegempaan dan metoda lain saling mendukung. Berdasarkan analisis, perubahan kegiatan cenderung diikuti letusan.
- d. Awas (Level IV) : Menjelang letusan utama, letusan awal mulai terjadi berupa abu/asap. Berdasarkan analisisdata pengamatan, segera akan diikuti letusan utama.

2.7 *Naive Bayes Classifier*

Algoritma *Naive bayes classifier* merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. *Naive bayes classifier* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris *Thomas Bayes*, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *Naive* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Klasifikasi *Naive bayes classifier* diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya (Bustami,2014). Data yang dapat diolah pada *Algoritma Naive bayes Classifier* terdapat dua macam

yaitu data jenis kategori dan data jenis numerik, dalam tahapan perhitungan datanya dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tahapan Algoritma Naive Bayes Classifier

Dimana Persamaan Algoritma Naive bayes classifier :

Keterangan :

x : Data dengan class yang belum diketahui

h : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(h|x)$: Probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi (posteriор probability)

P(h) : Probabilitas hipotesis (prior probability)

$P(x|h)$: Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

$P(x)$: Probabilitas x

Diatas merupakan *algoritma naive bayes classifier* yang datanya menggunakan data kategori, berikut persamaan lain ketika data yang ada merupakan data numerik.

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{\frac{-(x-\mu)}{2\sigma^2}} \quad \dots \dots \dots \quad (2.3)$$

P : Peluang

X : merupakan nilai dari sebuah atribut

μ : Mean, menyatakan rata-rata dari seluruh atribut

σ : Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut

Berikut cara menghitung rata-rata:

μ : Mean, menyatakan rata-rata dari seluruh atribut

ex : Jumlah nilai data x

n : Banyaknya data

Berikut merupakan cara menghitung varian

σ : Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut

μ : Mean, menyatakan rata-rata dari seluruh atribut

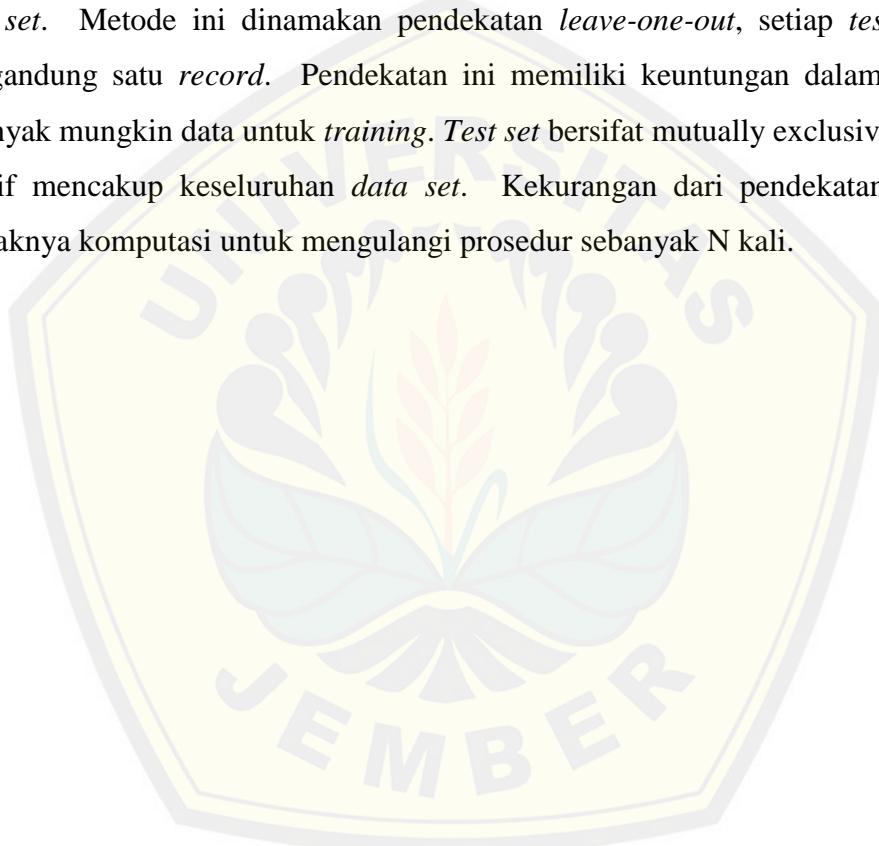
n : Banyaknya data

x : Nilai dari suatu variabel x

2.8 Pengujian Tingkat Akurasi Hasil Klasifikasi

Salah cara dalam mengukur tingkat akurasi dari hasil sebuah klasifikasi adalah menggunakan beberapa metode yang dapat digunakan. Metode pengukuran akurasi ini digunakan untuk menghitung berapa hasil klasifikasi benar dan klasifikasi salah menggunakan data tes atau biasa disebut *test set*. Dalam pengukuran tingkat akurasi data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan salah satu metode yaitu metode *K-fold Cross Validation*.

Metode *k-fold cross-validation* mengeneralisasi pendekatan ini dengan mensegmentasi data ke dalam k partisi berukuran sama. Selama proses, salah satu dari partisi dipilih untuk testing, sedangkan sisanya digunakan untuk *training*. Prosedur ini diulangi sebanyak k kali sehingga setiap partisi digunakan untuk testing tepat satu kali. Total *error* ditentukan dengan menjumlahkan *error* untuk semua k proses tersebut. Kasus khusus untuk metode *k-fold cross-validation* menetapkan k = N, ukuran dari *data set*. Metode ini dinamakan pendekatan *leave-one-out*, setiap *test set* hanya mengandung satu *record*. Pendekatan ini memiliki keuntungan dalam penggunaan sebanyak mungkin data untuk *training*. *Test set* bersifat mutually exclusive dan secara efektif mencakup keseluruhan *data set*. Kekurangan dari pendekatan ini adalah banyaknya komputasi untuk mengulangi prosedur sebanyak N kali.



BAB 3 . METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah dan prosedur yang akan dilakukan dalam mengumpulkan data atau informasi empiris guna memecahkan permasalahan, dan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menyusun penelitian ini.

3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini digunakan dua jenis penelitian, yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian kualitatif digunakan karena penelitian ini menganalisa studi literatur dan melakukan *interview* untuk pengumpulan sampel data dan jenis penelitian kuantitatif digunakan karena dalam penelitian ini menerapkan serta mengkaji teori yang sudah ada sebelumnya.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat yang akan dilaksanakan untuk penelitian adalah pada daerah yang rawan pada ancaman bahaya dari meningkatnya aktivitas gunung berapi dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan, dimulai pada bulan april 2015 sampai bulan mei 2015.

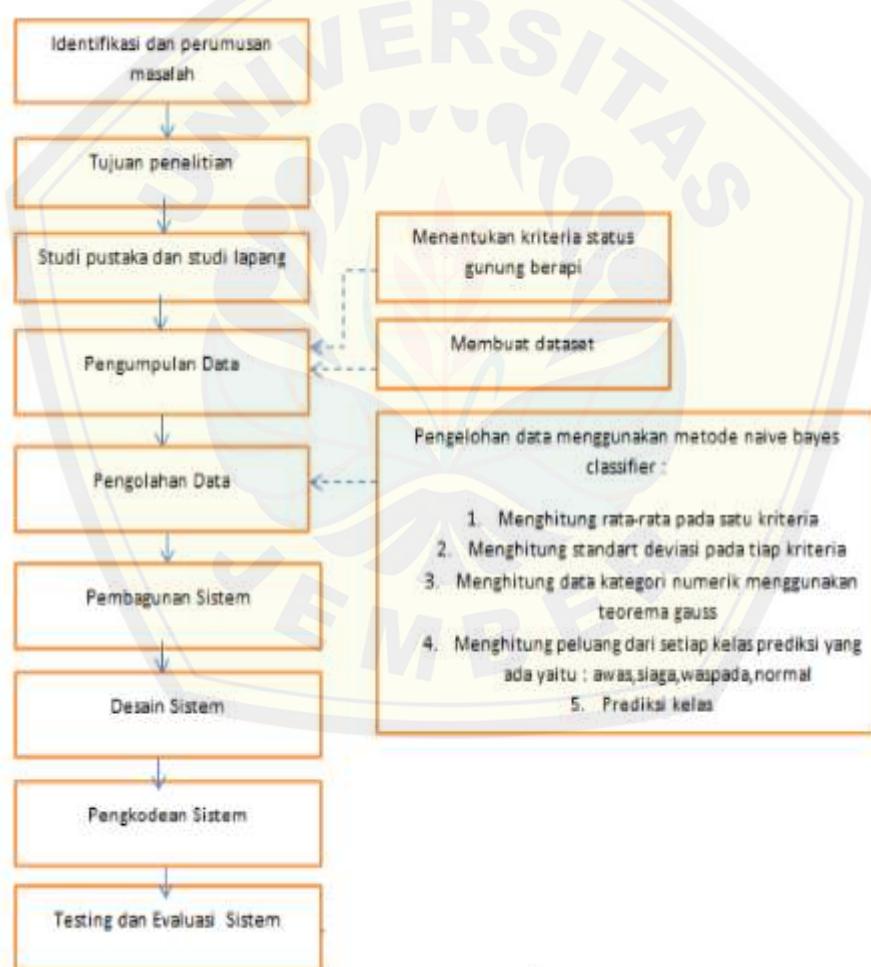
3.3 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hardware* berupa satu unit laptop atau komputer yang didalamnya terdapat *software* sebagai berikut :

1. *Windows 7*
2. *DBMS MySQL*
3. *Xampp*
4. *Mozilla Firefox*
5. *Ms. Office*
6. *Adobe Photoshop*

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya tahap pengumpulan data, tahap analisis dan tahap perancangan aplikasi. Tahapan penelitian disini digunakan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu untuk mengklasifikasikan status gunung berapi. Tahapan penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti pada gambar 3.1 seperti berikut :



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

Pada gambar 3.1 menunjukkan bahwa gambar yang menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan untuk membangun sistem informasi klasifikasi status gunung berapi. Gambar diatas menjelaskan mulai dari tahapan identifikasi sebuah masalah, tujuan dari penelitian, studi pustaka dan studi lapang dalam melakukan penelitian ini. Tahapan pengumpulan data yang didapatkan oleh wawancara dengan pihak-pihak terkait, serta mendapatkan data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem informasi ini. Setelah data didapatkan maka dilakukan tahapan pengolahan data untuk merancang dan membangun sebuah sistem informasi. *Testing* atau pengujian dilakukan setelah perancangan dan pembuatan aplikasi.

3.5 Tahapan Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi *Literatur*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan aplikasi. Data dan informasi dapat diperoleh dari lokasi penelitian yaitu Badan Nasional Penanggulangan Bencana(BNPB) dan Posko Pemantauan Gunung Berapi. Selain itu, studi literatur juga dapat diperoleh dari *paper*, jurnal ilmiah, serta buku-buku referensi yang berkaitan dengan penelitian.

2. Wawancara

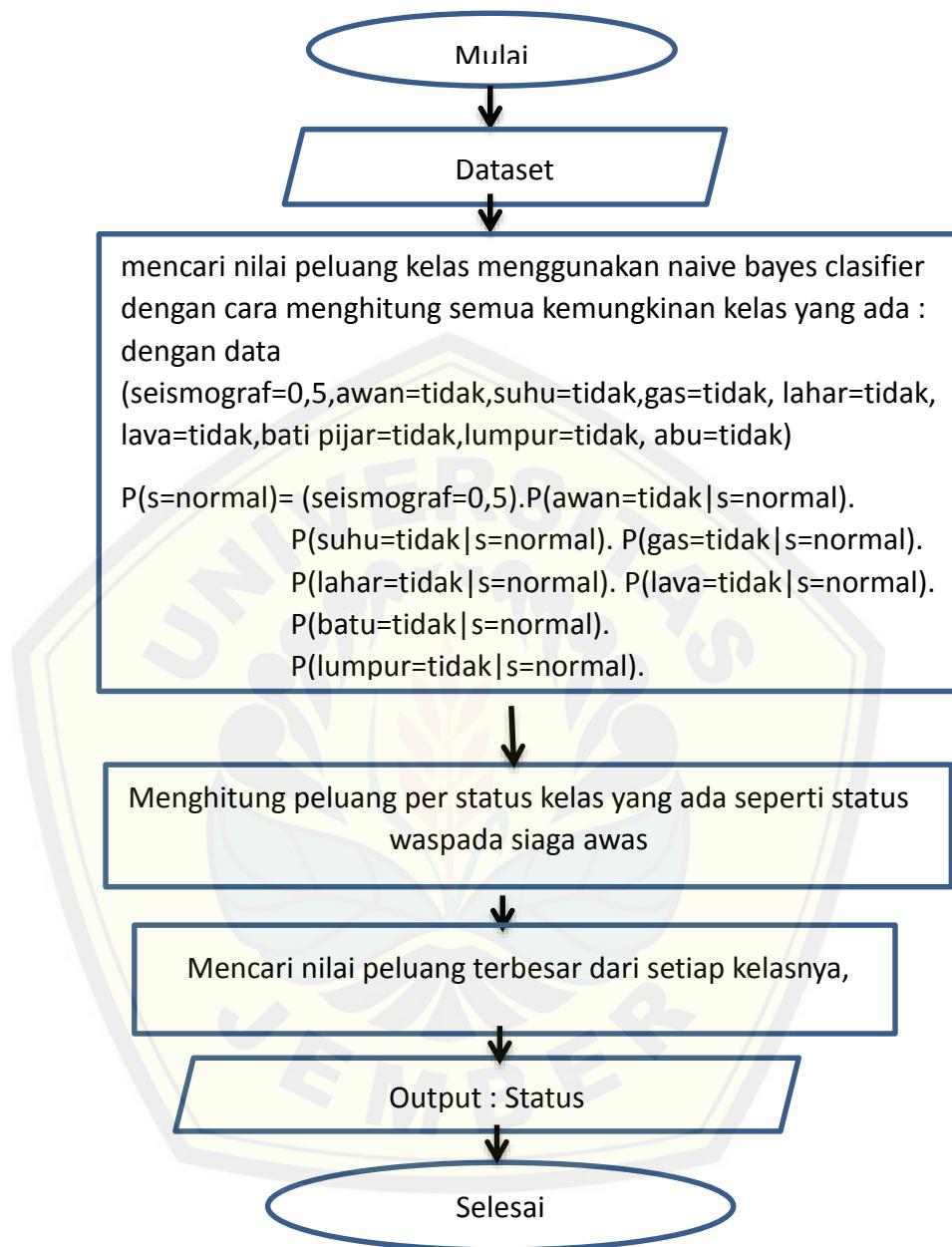
Wawancara merupakan salah satu cara untuk memperoleh informasi dari narasumber. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini penulis melakukan wawancara secara langsung pada petugas Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Posko Pemantauan Gunung Berapi.

3.5 Tahapan Analisis Data

Tahap analisis dilakukan setelah melakukan pengumpulan data mengenai data aktivitas gunung berapi. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan metode *Naive*

Bayes Classifier dan digunakan untuk membangun sistem informasi klasifikasi status gunung berapi. Dimana data aktivitas gunung berapi setiap harinya menjadi data acuan untuk menghitung hasil klasifikasi dan menghitung sesuai rumus yang ada pada metode *Naive Bayes Classifier* dan setelah itu dihitung akurasi hasil klasifikasi dengan metode *K-Fold Cross Validation*. Proses klasifikasi dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* dapat dilihat pada gambar 3.2

Pada gambar 3.2 menunjukkan gambar flowchart objek penelitian dimana menggambarkan objek penelitian yaitu status gunung berapi dan dengan menggunakan metode *naive bayes classifier* untuk mengklasifikasikan status gunung berapi dengan input dataset kegiatan gunung berapi setiap harinya. metode *naive bayes classifier* menggunakan konsep peluang untuk mencari nilai tertinggi dari setiap status yang ada. Tahapan pertama adalah menghitung mean dan varian dari setiap status yang ada, setelah itu mencari peluang data yang bersifat kategori. Menghitung peluang dengan setiap kelas yang ada yaitu normal, waspada, siaga, awas. Bandingkan nilai terbesar dari peluang setiap statusnya, hasil peluang terbesar itu merupakan output status yang telah diklasifikasikan.



Gambar 3.2 Flowchart Objek

3.6 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem informasi klasifikasi gunung berapi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* akan dikembangkan menggunakan metode Waterfall. Pembuatan sistem informasi pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall* sesuai dengan yang dijelaskan pada tinjauan pustaka. Dimana untuk proses awal membuat kebutuhan fungsional dan nonfungsional dari perangkat lunak yang akan dibangun, kemudian membuat design dari aplikasi yang akan dibangun mulai dari *business process*, *usecase diagram*, *usecase scenario*, *sequence diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *entity relationship diagram (ERD)*. Setelah design telah dibuat, maka langkah selanjutnya yaitu pengimplementasian kode program. Penulisan kode program (*coding*) menggunakan bahasa pemograman *Page Hyper Text Pre-Processor (PHP)* dengan bantuan *framework Code Igniter (CI)* dan manajemen basisdata menggunakan *DBMS MySQL*. Setelah design diimplementasikan kedalam kode program maka langkah selanjutnya yaitu pengujian menggunakan pengujian *whitebox* dan *blackbox*.

3.5 Gambaran Umum Sistem yang akan dibangun

Sistem informasi klasifikasi status gunung berapi merupakan sistem yang dibangun untuk memprediksi atau mengklasifikasikan status gunung berapi yang masih berstatus aktif di indonesia. Sistem ini membantu mengklasifikasikan sejak dini status gunung berapi sehingga meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh bencana gunung berapi, mengingatkan bahwa banyak gunung berapi yang berstatus aktif pada negara indonesia ini.

Sistem ini akan diterapkan pada daerah yang rawan pada ancaman gunung berapi yang berstatus aktif. Pada sistem ini mempunyai fitur pemantauan status gunung, input data gunung berapi, dll.

BAB 4 . DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menguraikan tentang proses perancangan untuk mengimplementasikan algoritma *Naive Bayes classifier* untuk klasifikasi status gunung berapi. Proses perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, dilanjutkan dengan pembuatan *bussiness proses, usecase diagram, skenario, activity diagram, sequence diagram, class diagram dan entity relationship diagram* (ERD).

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk kemudian dicatat dan dijadikan bahan untuk mulai membangun aplikasi klasifikasi status gunung berapi. Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

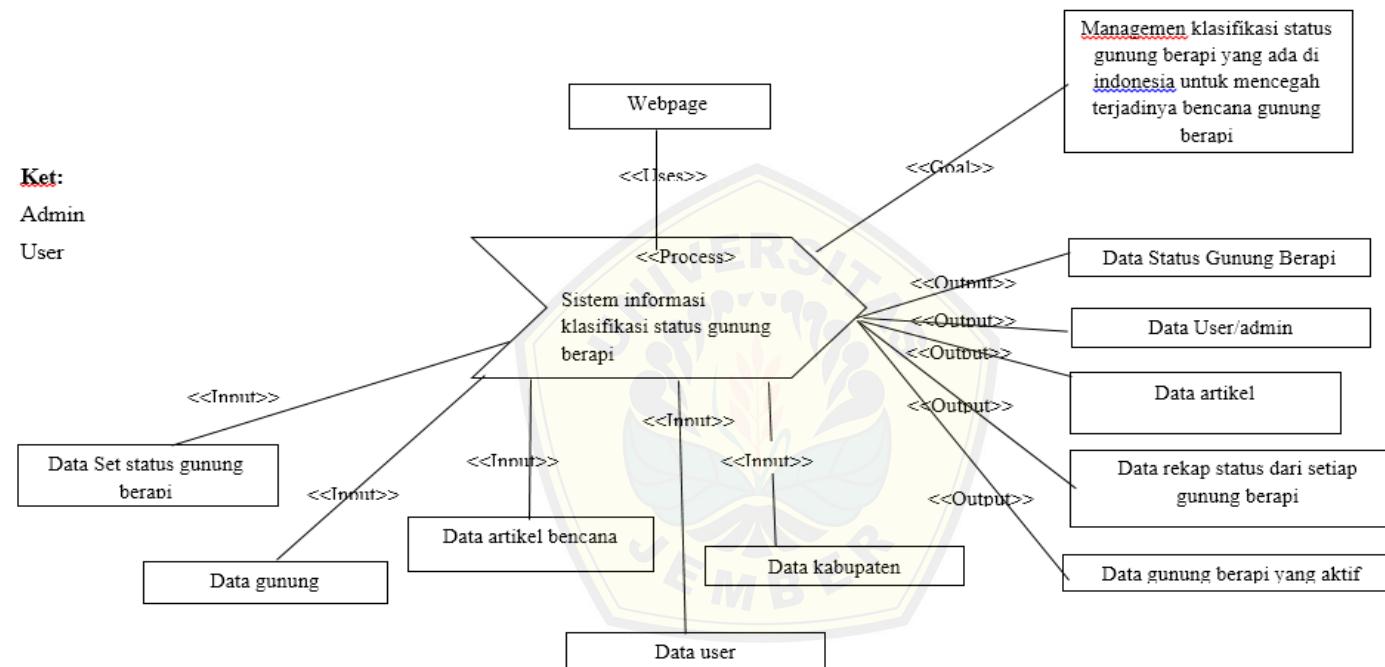
Kebutuhan fungsional sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat mengelola data user meliputi (*insert, update, delete*).
2. Sistem mampu mengelola data gunung meliputi (*insert, update, delete*).
3. Sistem mampu mengelola data kabupaten meliputi (*insert, update, delete*).
4. Sistem mampu mengelola data artikel mepiliti (*insert, update, delete*).
5. Sistem mampu mengelola inputan dataset maupun data training.
6. Sistem mampu menampilkan data status gunung berapi setiap harinya.
7. Sistem dapat menampilkan hasil dari klasifikasi status gunung berapi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.

Sedangkan kebutuhan non-fungsional sistem pada penelitian ini adalah tampilan aplikasi yang *user friendly*, sehingga pengguna tidak kesulitan untuk mengoperasikannya.



4.2 BUSSINESS PROSES

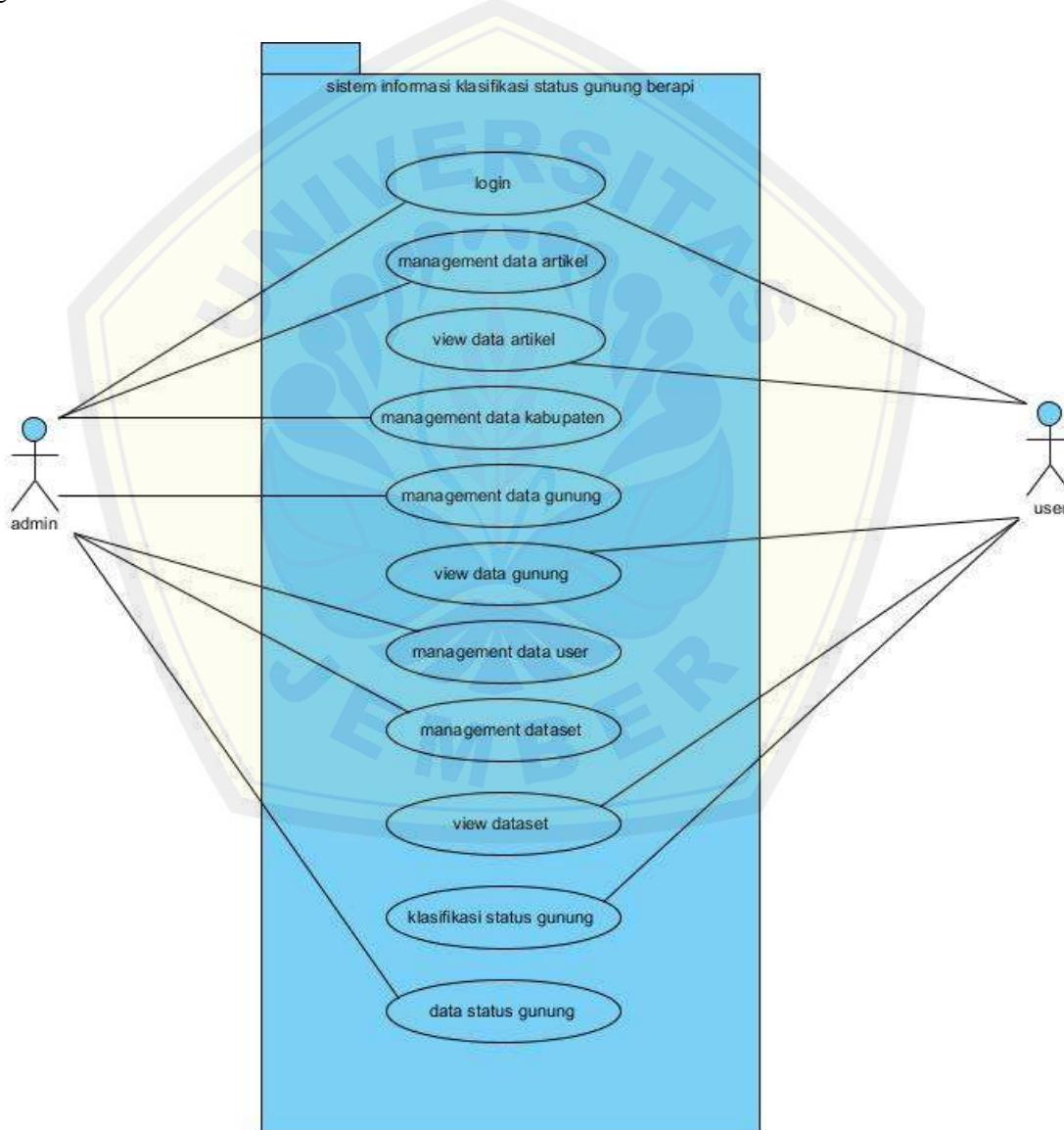


Gambar 1.1 Bussiness Proses

Gambar 4.1 merupakan gambar bussiness proses dimana *bussiness proses* merupakan alur dari sebuah sistem informasi dimana terdapat keterangan aktor, definisi input, definisi output, dan hal yang akan dicapai oleh sebuah sistem informasi klasifikasi status gunung berapi tersebut.

4.3 USECASE DIAGRAM

Usecase Diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menjelaskan apa saja fitur yang ada dalam sistem informasi klasifikasi status gunung berapi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. *Usecase diagram* dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 *Usecase Klasifikasi Status Gunung Berapi*

Usecase klasifikasi status gunung berapi mempunyai penjelasan berupa tabel definisi aktor yang menggambarkan aktor siapa saja yang terdapat dalam sistem tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 Definisi Aktor. Penjelasan lainnya yaitu disebut definisi usecase yang menggambarkan fungsionalitas dari setiap usecase dapat dilihat pada tabel 4.2 Definisi Usecase.

No.	Aktor	Definisi Tugas
1.	Admin	Melakukan pengelolahan data dari sebuah sistem termasuk data artikel, data user, data gunung, data kabupaten, dataset, serta view data status gunung setiap harinya.
2.	User	Melakukan beberapa view data termasuk artikel, data gunung, dataset, data grafik, serta yang melakukan klasifikasi dari status gunung berapi itu sendiri.

Tabel 4.2 Definisi Aktor

No.	Usecase	Deskripsi
1.	Login	<i>Usecase</i> Login merupakan usecae yang digunakan untuk mengelola data login admin maupun login user.
2.	Management Data Artikel	<i>Usecase</i> Management data artikel merupakan pengelolahan data artikel yang meliputi insert data artikel, update data artikel, dan delete data artikel.
3.	View Data Artikel	<i>Usecase</i> View Data Artikel merupakan usecase yang digunakan untuk melihat inputan data artikel.
4.	Management Data Kabupaten	<i>Usecase</i> Management data kabupaten merupakan pengelolahan data artikel yang meliputi insert data kabupaten, update data kabupaten, dan delete data kabupaten.

5.	Management Data Gunung	<i>Usecase</i> Management data kabupaten merupakan pengelolahan data artikel yang meliputi insert data gunung, update data gunung, dan delete data gunung.
6.	View Data Gunung	<i>Usecase</i> View Data Gunung merupakan usecase yang digunakan untuk melihat inputan data gunung.
7.	Management Data User	<i>Usecase</i> Management data user merupakan pengelolahan data user yang meliputi insert data user, update data user, dan delete data user.
8.	Management Dataset	<i>Usecase</i> Management dataset merupakan pengelolahan dataset yang meliputi insert data user.
9.	View Dataset	<i>Usecase</i> View Dataset merupakan usecase yang digunakan untuk melihat inputan dataset
10.	Klasifikasi Status Gunung	<i>Usecase</i> klasifikasi status gunung berapi merupakan usecase yang digunakan untuk mengklasifikasikan status dari gunung berapi melalui inputan data.
11.	Data Status Gunung	<i>Usecase</i> data status gunung merupakan usecase yang digunakan melihat data status gunung pada setiap harinya.

Tabel 4.3 Definisi Usecase

4.4 SKENARIO SISTEM

Skenario sistem berfungsi untuk menjelaskan alur dari sebuah sistem serta alur alternatif yang dilakukan oleh para aktor yang menggunakan sistem informasi klasifikasi status gunung berapi menggunakan *Naive Bayes Classifier*. Skenario sistem ditunjukkan pada tabel 4.3 sampai dengan 4.14.

Name	Login
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengakses sistem informasi klasifikasi status gunung berapi
Exit Condition	Berhasil login
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login.
Skenario Utama “Login”	
Admin	Sistem
1. Membuka website	
	2. Menampilkan page login untuk masuk ke sistem.
3. Memasukkan username dan password.	
	4. Checking ke database.
	5. Menampilkan Homepage
Skenario Alternatif	

“Username dan Password Salah”	
Admin	Sistem
3a. Memasukkan username dan password yang salah.	
	4a. Checking ke database.
	5a. Menampilkan Warning Message “Login Error, Silahkan Check Username dan Password Anda” dan Button OK.
Skenario Alternatif “Memilih Button Logout”	
Kasir	Sistem
1. Klik Logout	
	2. Menampilkan halaman login.

Tabel 4.4 Skenario Usecase Login Admin

Name	Login
Participating Actor	User
Entry Condition	User ingin mengakses sistem informasi klasifikasi status gunung berapi
Exit Condition	Berhasil login
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka website 2. User memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. User klik tombol login.
Skenario Utama “Login”	
User	Sistem
1. Membuka website	

	2. Menampilkan page login untuk masuk ke sistem.
3. Memasukkan username dan password.	
	4. Checking ke database.
	5. Menampilkan Homepage
Skenario Alternatif “Username dan Password Salah”	
User	Sistem
3a. Memasukkan username dan password yang salah.	
	4a. Checking ke database.
	5a. Menampilkan Warning Message “Login Error, Silahkan Check Username dan Password Anda” dan Button OK.
Skenario Alternatif “Memilih Button Logout”	
User	Sistem
1. Klik Logout	
	2. Menampilkan halaman login.

Tabel 4.5 Skenario Usecase Login User

Name	Management Data Artikel
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengelola data artikel
Exit Condition	Admin telah berhasil mengelola data artikel
Event Flow	1. Admin membuka website

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu data artikel
Skenario Utama “Memilih Menu Data Artikel”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu data Artikel.	
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi artikel yang sudah diinputkan serta button insert data, update, delete.
Skenario Utama “Insert Data Artikel”	
Admin	Sistem
3. Klik insert data	
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Sistem akan menampilkan form insert data artikel
5. Mengisi form data artikel	
6. Klik simpan	
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Menyimpan Data artikel ke Database.
Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Artikel belum lengkap”	
Admin	Sistem
5a. mengisi form data artikel	
6a. Klik button simpan	
	<ol style="list-style-type: none"> 7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”

Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
4a. Klik button cancel	
Skenario Utama “Memilih Update Data Artikel”	
Admin	Sistem
3. Klik button update	
	4. Menampilkan form update
5. Melakukan Update data	
6. Klik Button Simpan.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data artikel
Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Artikel belum lengkap”	
Admin	Sistem
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman data Artikel

Skenario Utama “Delete Data Artikel”	
Admin	Sistem
3. Memilih Button delete	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik ya	
	6. Menghapus data yang ada pada database
Skenario Alternatif “Memilih Button Cancel”	
Admin	Sistem
5a. Klik button cancel.	
	6a. Menampilkan halaman data artikel.

Tabel 4.6 Skenario Usecase Login User

Name	View Data Artikel
Participating Actor	User
Entry Condition	User ingin melihat data artikel
Exit Condition	User telah berhasil melihat detail data artikel
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu data artikel
Skenario Utama “Memilih Menu Data Artikel”	
User	Sistem

1. Memilih Menu data Artikel.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi artikel yang sudah diinputkan serta button detail
Skenario Utama “View Data Artikel”	
Admin	Sistem
3. Klik detail artikel	
	4. Sistem akan menampilkan detail dari artikel yang dipilih

Tabel 4.7 Skenario Usecase Login User

Name	Management Data Kabupaten
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengelola data kabupaten
Exit Condition	Admin telah berhasil mengelola data kabupaten
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu data kabupaten
Skenario Utama “Memilih Menu Data Kabupaten”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu data kabupaten.	

	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi kabupaten yang sudah diinputkan serta button insert data, update, delete.
Skenario Utama “Insert Data Kabupaten”	
Admin	Sistem
3. Klik insert data	
	4. Sistem akan menampilkan form insert data kabupaten
5. Mengisi form data kabupaten	
6. Klik simpan	
	7. Menyimpan Data kabupaten ke Database.
Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Kabupaten belum lengkap”	
Admin	Sistem
5a. Mengisi form data kabupaten	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman data kabupaten
Skenario Utama “Memilih Update Data Kabupaten”	

Admin	Sistem
3. Klik button update	
	4. Menampilkan form update
5. Melakukan Update data	
6. Klik Button Save.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data kabupaten
Skenario Alternatif	
“Pengisian Form Data Kabupaten belum lengkap”	
Admin	Sistem
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif	
“Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman data kabupaten
Skenario Utama	
“Delete Data kabupaten”	
Admin	Sistem
3. Memilih Button delete	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik ya	

	6. Menghapus data yang ada pada database
Skenario Alternatif “Memilih Button Cancel”	
Admin	Sistem
5a. Klik button cancel.	6a. Menampilkan halaman data kabupaten.

Tabel 4.8 Skenario Usecase management Data Kabupaten

Name	Management Data Gunung
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengelola data Gunung
Exit Condition	Admin telah berhasil mengelola data gunung
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu data gunung
Skenario Utama “Memilih Menu Data Gunung”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu data gunung.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi gunung yang sudah diinputkan serta button insert data, update, delete.
Skenario Utama	

“Insert Data Gunung”	
Admin	Sistem
3. Klik insert data	
	4. Sistem akan menampilkan form insert data gunung
5. Mengisi form data gunung	
6. Klik simpan	
	7. Menyimpan data gunung ke Database.
Skenario Alternatif	
“Pengisian Form Data Gunung belum lengkap”	
Admin	Sistem
5a. mengisi form data artikel	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif	
“Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
5b. Klik button cancel	
	6b. Menampilkan kembali halaman data Artikel
Skenario Utama	
“Memilih Update Data Gunung”	
Admin	Sistem
3. Klik button update	
	4. Menampilkan form update
5. Melakukan Update data	

6. Klik Button Save.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data gunung
Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Gunung belum lengkap”	
Admin	Sistem
5. Mengisi form data gunung	
6. Klik button simpan	
	7. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6a. Klik button cancel	
	7a. Menampilkan kembali halaman data gunung
Skenario Utama “Delete Data Gunung”	
Admin	Sistem
3. Memilih Button delete	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik ya	
	6. Menghapus data yang ada pada database
Skenario Alternatif “Memilih Button Cancel ”	

Admin	Sistem
5a. Klik button cancel.	
	6a. Menampilkan halaman data gunung.
Skenario Utama “Detail Data BPBD”	
Admin	Sistem
3. Memilih Button detail	
	4. Menampilkan data user secara detail.

Tabel 4.9 Skenario Usecase management Data Gunung

Name	View Data Gunung
Participating Actor	User
Entry Condition	User ingin mengelola data gunung
Exit Condition	User telah berhasil mengelola data gunung
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka website 2. User memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. User klik tombol login. 4. User memilih menu data gunung
Skenario Utama “Memilih Menu Data Gunung”	
User	Sistem
1. Memilih Menu data gunung.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data gunung yang telah diinputkan oleh admin

Tabel 4.10 Skenario Usecase View Data Gunung

Name	Management Data User
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengelola data user
Exit Condition	Admin telah berhasil mengelola data user
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu data user
Skenario Utama “Memilih Menu Data User”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu data user.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data user yang sudah diinputkan serta button insert data, update, delete.
Skenario Utama “Insert Data User”	
Admin	Sistem
3. Klik insert data	
	4. Sistem akan menampilkan form insert data user.
5. Mengisi form data user	
6. Klik simpan	
	7. Menyimpan Data artikel ke Database.
Skenario Alternatif	

“Pengisian Form Data User belum lengkap”	
Admin	Sistem
5a. Mengisi form data user	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif	
“Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman data user
Skenario Utama	
“Memilih Update Data User”	
Admin	Sistem
3. Klik button update	
	4. Menampilkan form update
5. Melakukan Update data	
6. Klik Button Update.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data user
Skenario Alternatif	
“Pengisian Form Data User belum lengkap”	
Admin	Sistem
5a. mengisi form data user	
6a. Klik button simpan	

	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6a. Klik button cancel	
	7a.menampilkan kembali halaman data user
Skenario Utama “Delete Data User”	
Admin	Sistem
3. Memilih Button delete	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik ya	
	6. Menghapus data yang ada pada database
Skenario Alternatif “Memilih Button Cancel ”	
Admin	Sistem
5a. Klik button cancel.	
	6a. Menampilkan halaman data user.

Tabel 4.11 Skenario Usecase Management Data User

Name	Management Dataset
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengelola dataset
Exit Condition	Admin telah berhasil mengelola dataset
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu dataset
Skenario Utama “Memilih Menu Dataset”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu dataset.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi artikel yang sudah diinputkan serta button insert data
Skenario Utama “Insert Dataset”	
Admin	Sistem
3. Klik insert data	
	4. Sistem akan menampilkan form insert dataset
5. Mengisi form insert dataset	
6. Klik simpan	
	7. Menyimpan dataset ke Database.
Skenario Alternatif “Pengisian Form Dataset belum lengkap”	
Admin	Sistem

5a. Mengisi form dataset	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem
6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman dataset
Skenario Utama “Upload Dataset”	
Admin	Sistem
3.Klik Upload data	
	4. Sistem akan menampilkan Modal upload data
5. Memilih file excel yang akan di upload	
6. Klik oke	
	7. Menyimpan dataset ke Database.
Skenario Alternatif “Upload gagal”	
Admin	Sistem
6a. Klik oke	
	7a. Menampilkan Message eror
Skenario Alternatif “Memilih Button cancel ”	
Admin	Sistem

6b. Klik button cancel	
	7b. Menampilkan kembali halaman dataset

Tabel 4.12 Skenario Usecase Management Dataset

Name	View Dataset
Participating Actor	User
Entry Condition	User ingin mengelola dataset
Exit Condition	User telah berhasil mengelola dataset
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka website 2. User memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. User klik tombol login. 4. User memilih menu dataset
Skenario Utama “Memilih Menu Dataset”	
User	Sistem
1. Memilih Menu dataset	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi dataset yang telah diinputkan oleh admin

Tabel 4.13 Skenario Usecase View Dataset

Name	Klasifikasi Status
Participating Actor	User
Entry Condition	User ingin mengklasifikasikan status dari sebuah gunung berapi
Exit Condition	User telah berhasil mengklasifikasikan status dari gunung berapi
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka website 2. User memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. User klik tombol login. 4. User memilih menu klasifikasi status
Skenario Utama “Memilih Menu Klasifikasi Status”	
User	Sistem
1. Memilih Menu klasifikasi status.	
	2. Sistem menampilkan pilihan gunung apa yang akan diklasifikasikan, dengan inputan combobox nama gunung
3. Memilih nama gunung yang ada pada pilihan.	
4. Klik button next	
	5. Menampilkan dataset data status gunung yang dipilih yang berupa grafik
6. Klik button next	
	7. Menampilkan form klasifikasi yang merupakan data inputan yang akan diproses untuk menentukan status dari sebuah gunung berapi

8. Klik button klasifikasi	
	9. Menampilkan tabel perhitungan dan status gunung yang telah diklasifikasikan.
Skenario Alternatif “Memilih Button Cancel”	
Admin	Sistem
6a. Klik button back	
	7b. Menampilkan halaman yang telah ditampilkan sebelumnya.

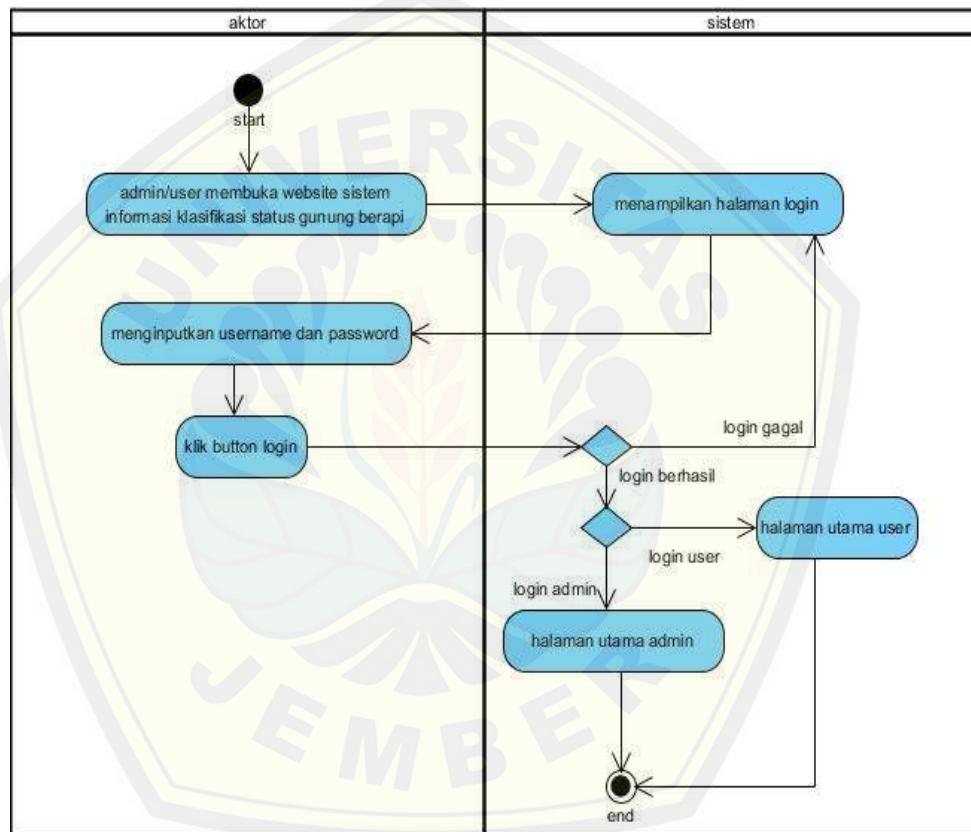
Tabel 4.14 Skenario Usecase View Dataset

Name	Data Status Gunung
Participating Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin melihat status dari gunung melalui tanggal
Exit Condition	Admin telah berhasil melihat status gunung yang ada
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin membuka website 2. Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Admin klik tombol login. 4. Admin memilih menu status gunung
Skenario Utama “Memilih Menu Status Gunung”	
Admin	Sistem
1. Memilih Menu Status Gunung.	
	2. Sistem menampilkan data status gunung sesuai tanggal.

Tabel 4.15 Skenario Usecase Data Status Gunung

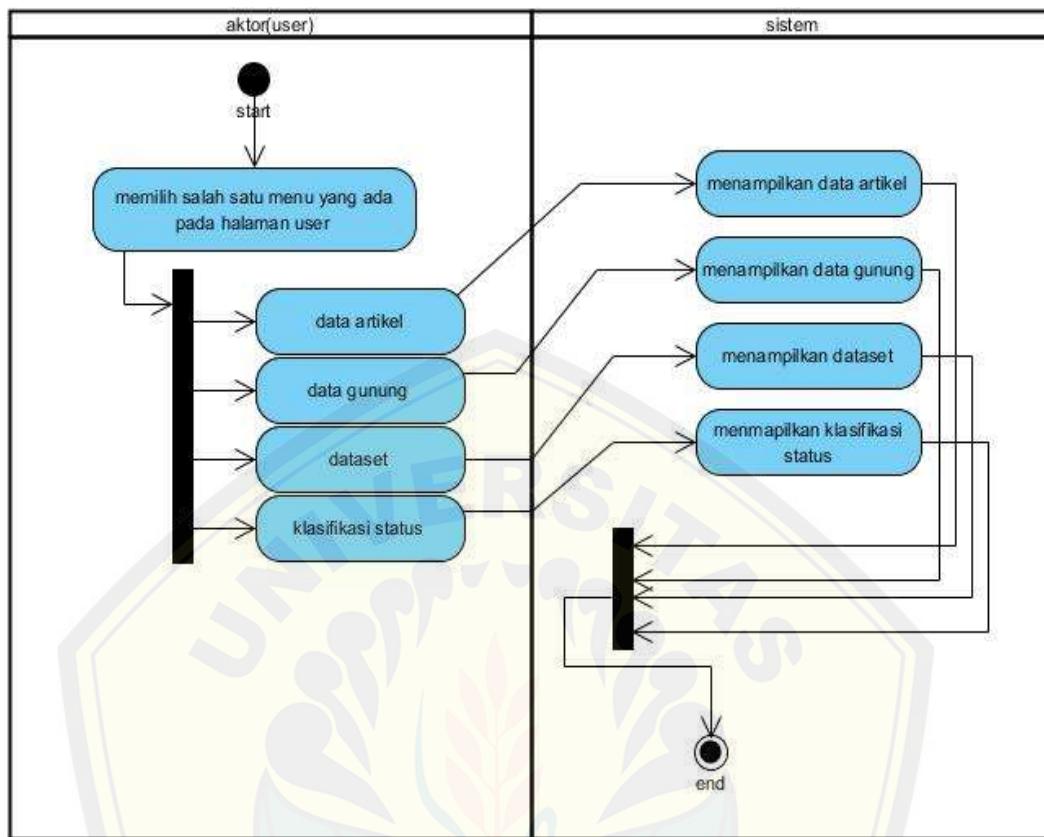
4.5 ACTIVITY DIAGRAM

Activity diagram pada sistem informasi klasifikasi status gunung berapi ini ini berfungsi untuk menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity Diagram ditunjukkan pada gambar 4.3 sampai gambar 4.24,



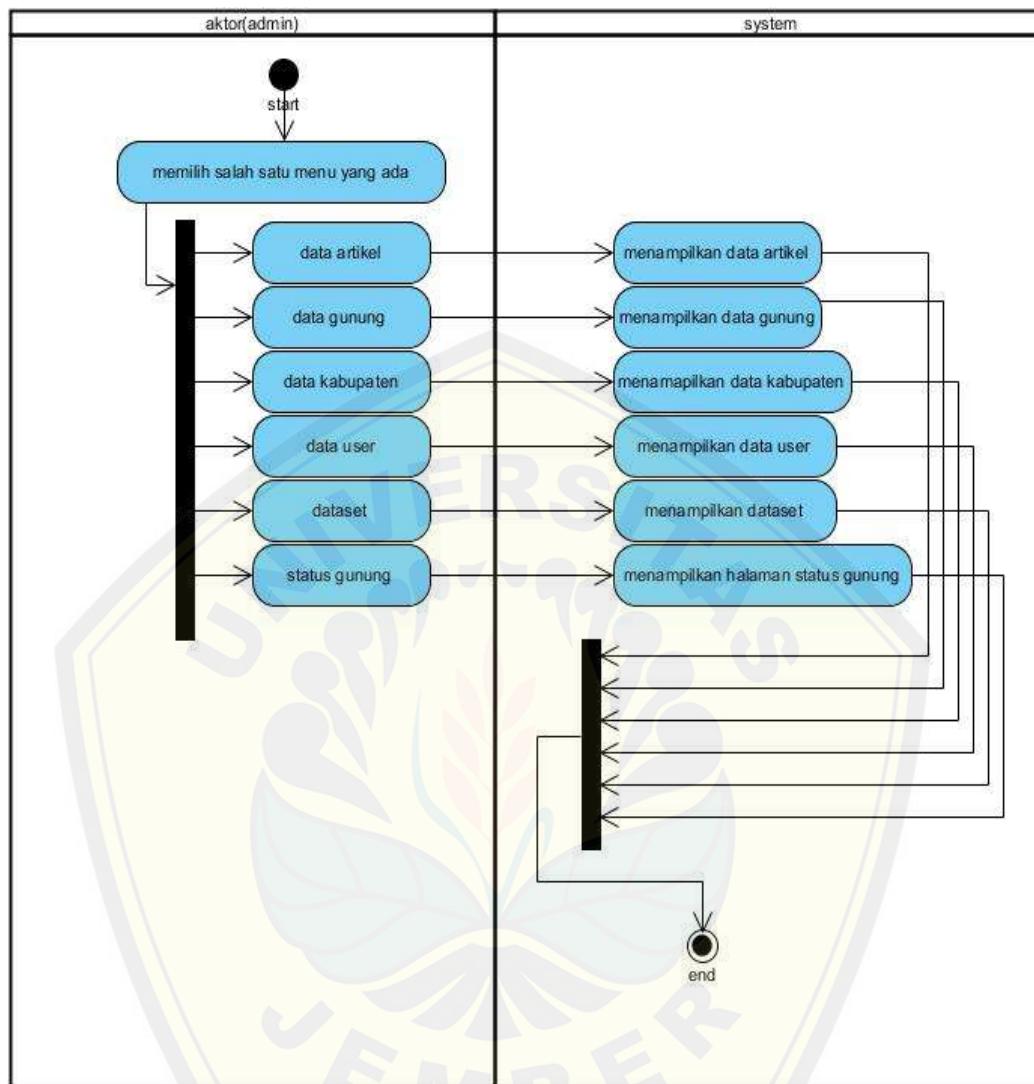
Gambar 4.3 Activity Diagram Login

Pada Gambar 4.3 menggambarkan *activity diagram* login dimana pada *activity diagram* ini menggambarkan aktivitas login jika ingin mengakses sistem informasi ini dengan username dan password yang telah disediakan serta login sesuai hak akses yang ada.



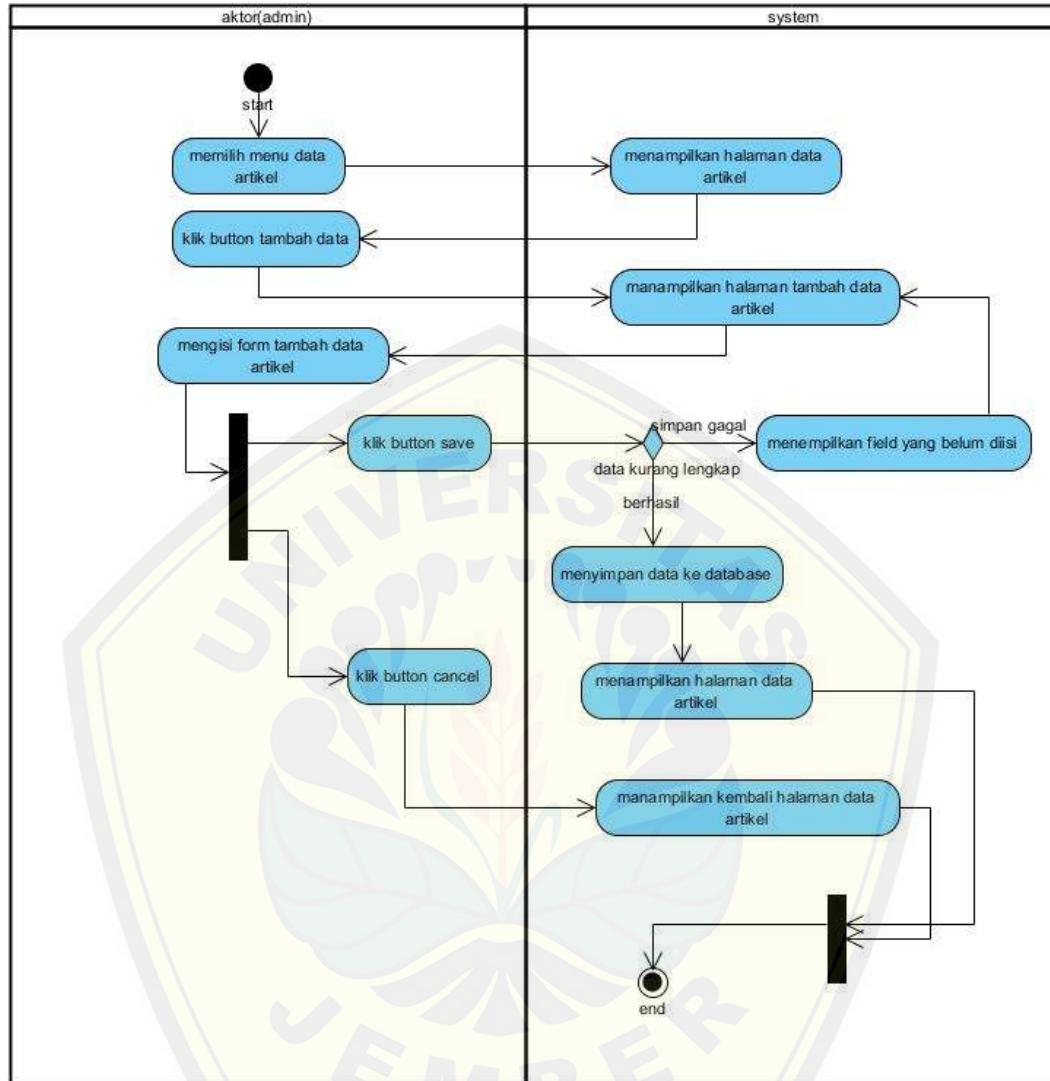
Gambar 4.4 Activity Diagram Halaman User

Pada Gambar 4.4 menggambarkan *activity diagram* Halaman user, dimana diagram ini menjelaskan jika pada hak akses user terdapat fitur seperti data artikel, data gunung, dataset serta klasifikasi status gunung berapi dan user dapat melakukan semua activity diatas.



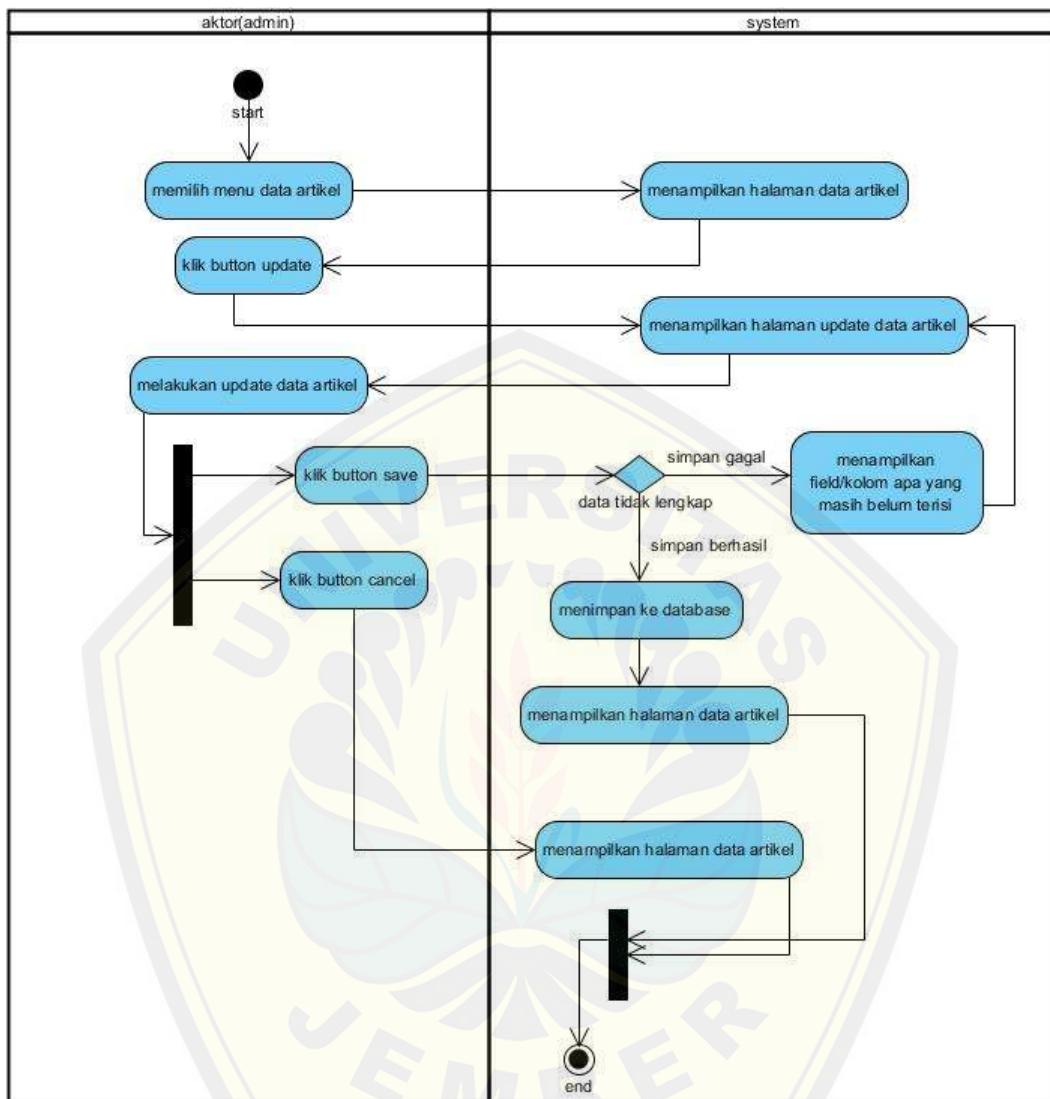
Gambar 4.5 Activity Diagram Halaman Admin

Pada Gambar 4.5 menggambarkan activity diagram halaman admin, dimana diagram ini menjelaskan jika pada hak akses user terdapat fitur seperti data artikel, data gunung, data kabupaten, dataset, data user, serta data status gunung dan admin dapat melakukan semua activity diatas.



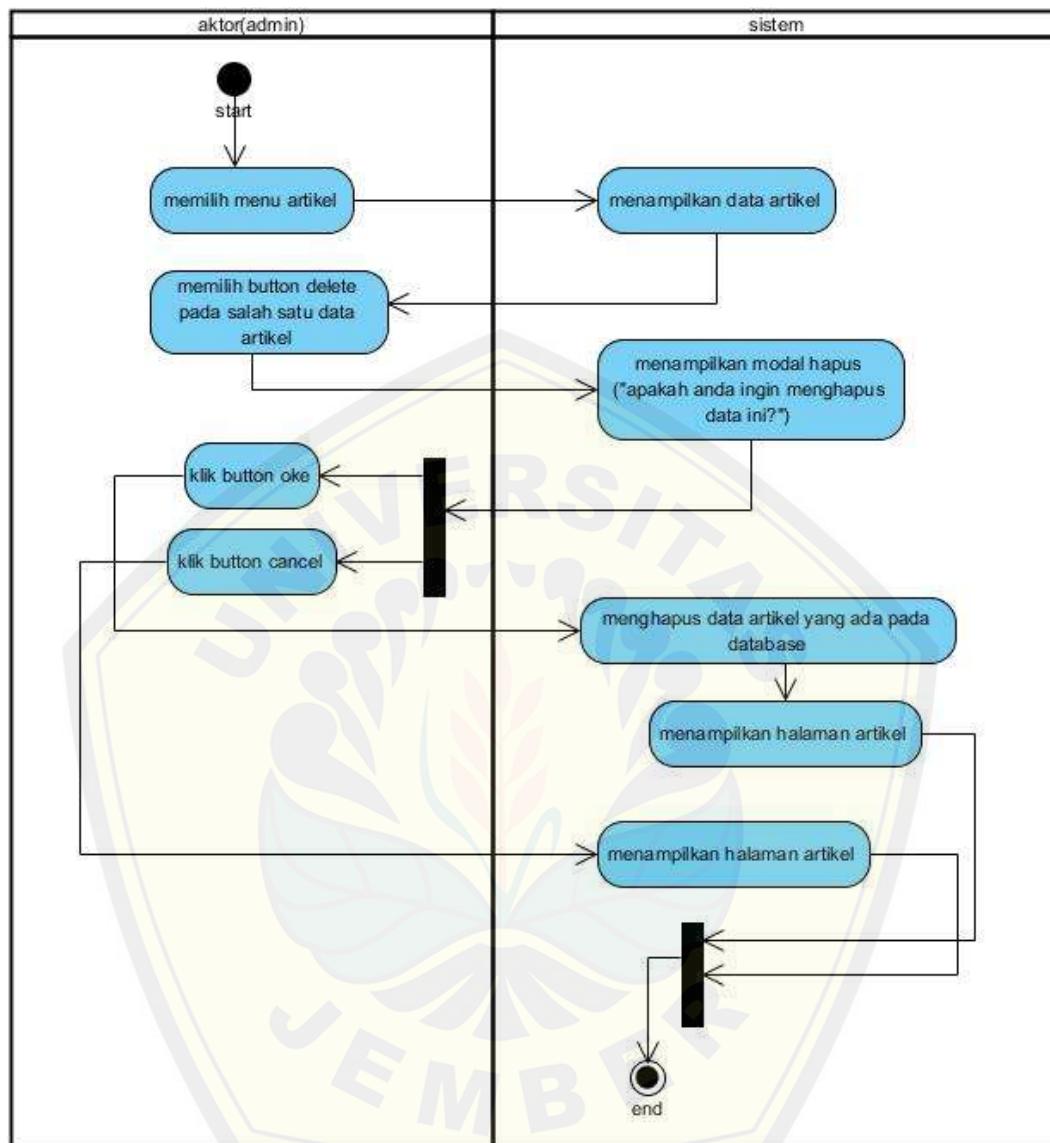
Gambar 4.6 Activity Diagram Insert Data Artikel

Pada gambar 4.6 merupakan *activity diagram* insert data artikel dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari insert sebuah data artikel yang dilakukan oleh hak admin, insert data artikel merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data artikel.



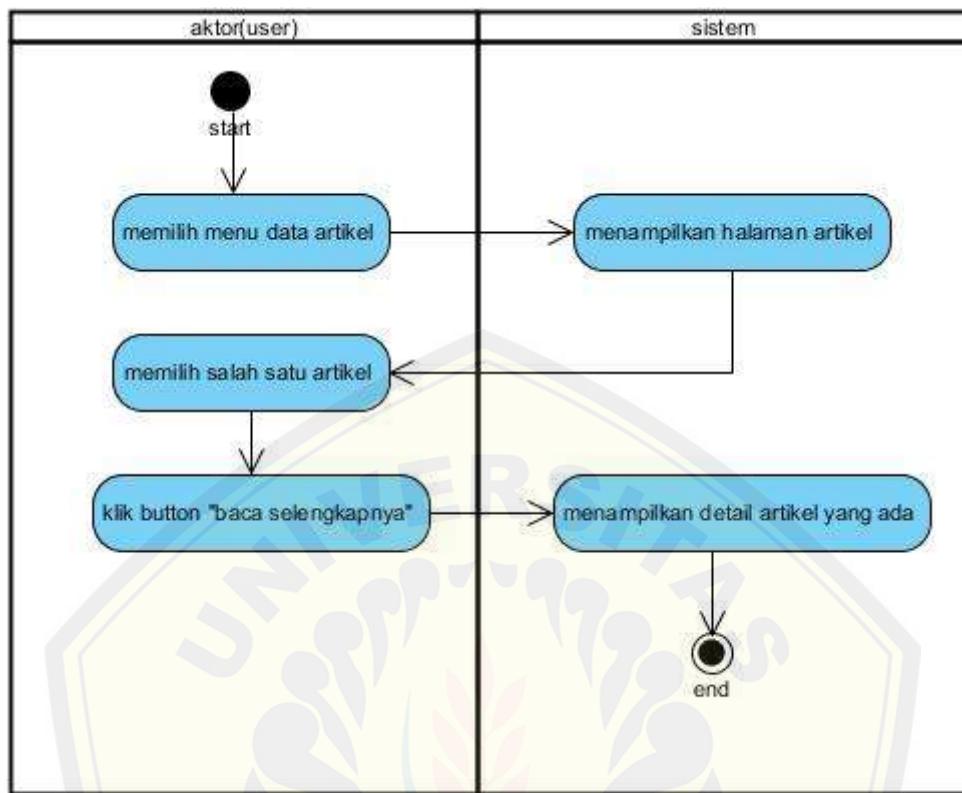
Gambar 4.7 Activity Diagram Update Data Artikel

Pada gambar 4.7 merupakan *activity diagram* update data artikel dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari update sebuah data artikel yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara mengupdate data yang sebelumnya telah diinputkan , update data artikel merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data artikel.



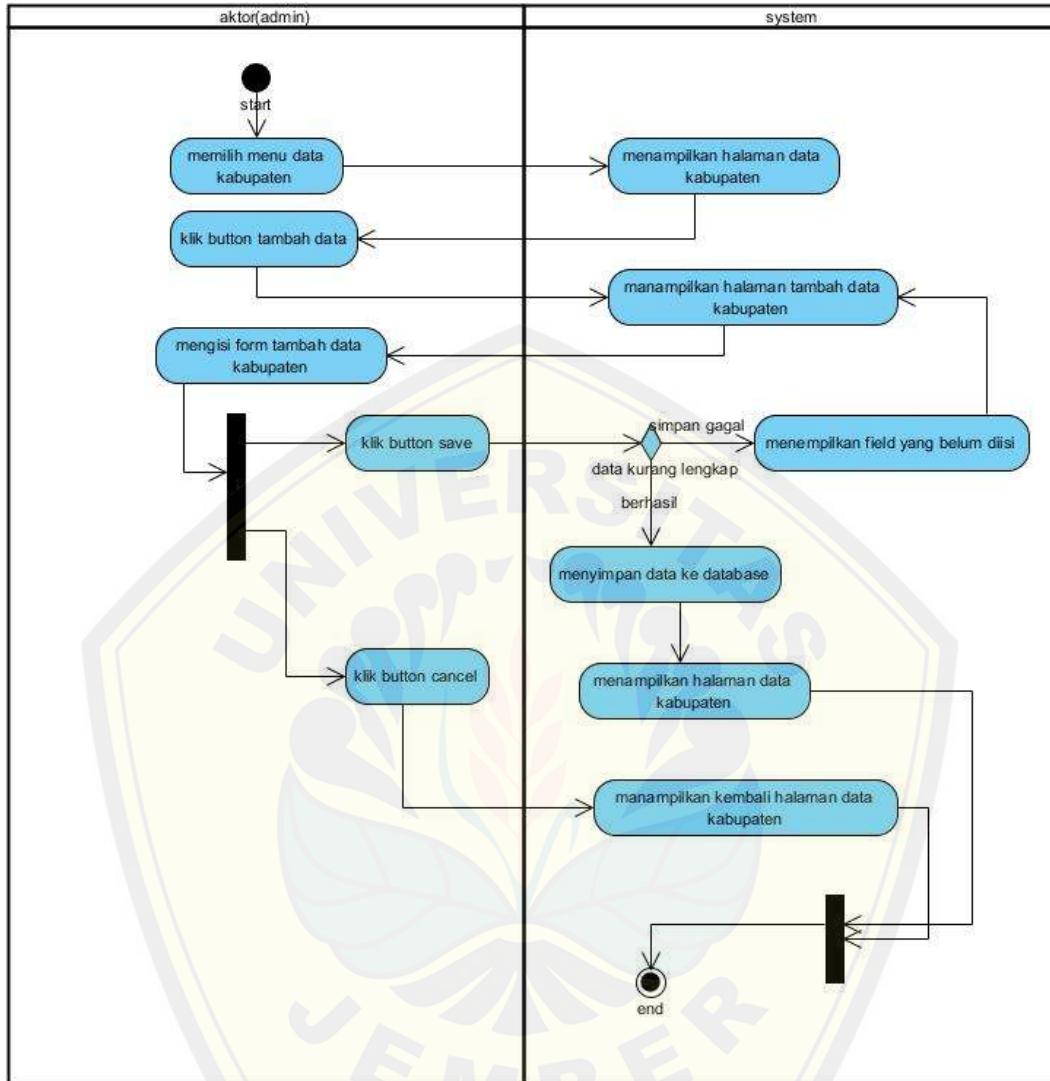
Gambar 4.8 Activity Diagram Delete Data Artikel

Pada gambar 4.29 merupakan *activity diagram* delete data artikel dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari hapus sebuah data artikel yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara menghapus data yang sebelumnya telah diinputkan , hapus data artikel merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data artikel.



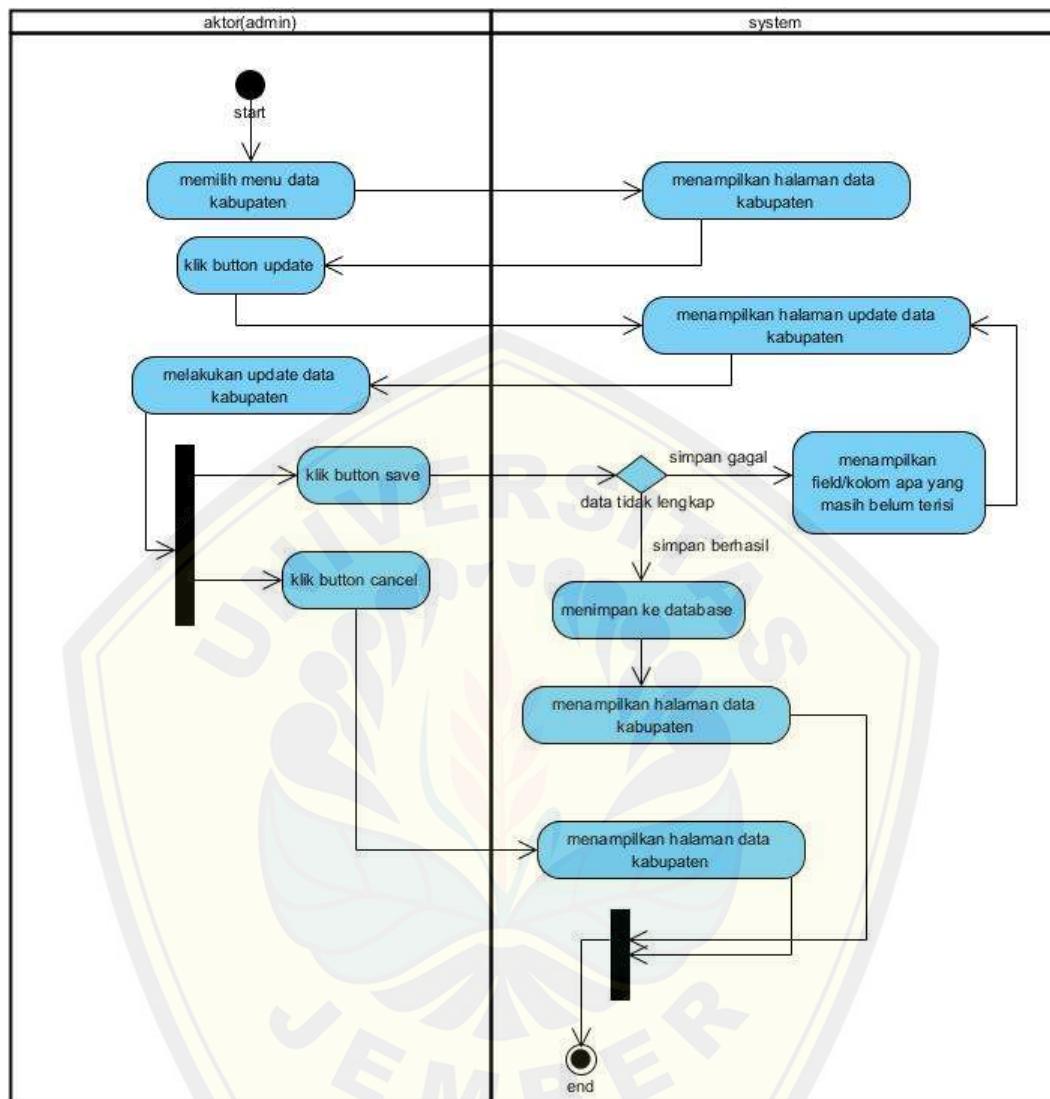
Gambar 4.9 Activity Diagram View Data Artikel

Pada gambar 4.9 merupakan *activity diagram* view data artikel dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari menampilkan sebuah data artikel yang dapat diakses oleh user, pada fitur ini user dapat melihat beberapa artikel yang telah diinputkan oleh admin.



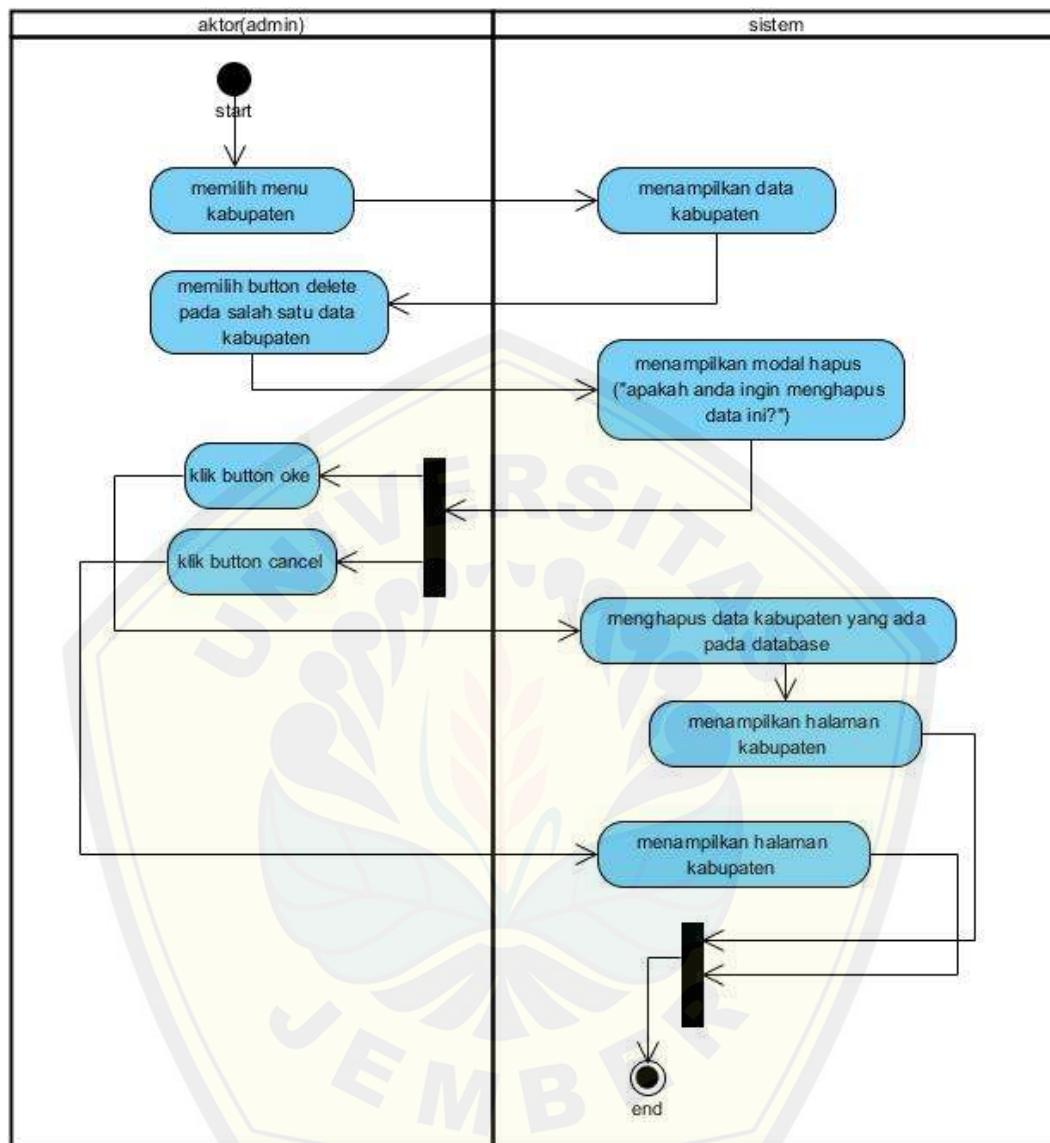
Gambar 4.10 Activity Diagram Insert Data Kabupaten

Pada gambar 4.10 merupakan *activity diagram* insert data kabupaten dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari insert sebuah data kabupaten yang dilakukan oleh hak akses admin, insert data kabupaten merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data kabupaten.



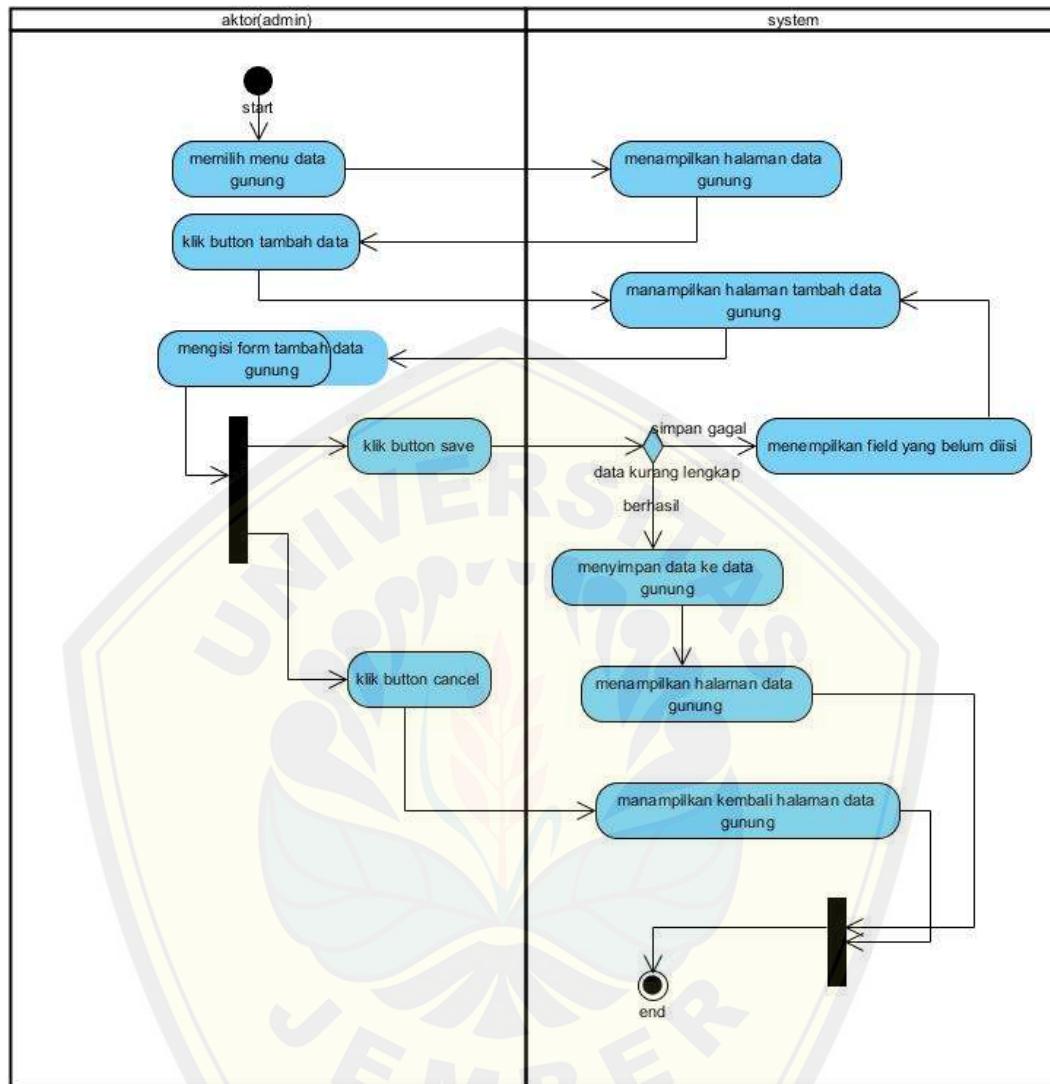
Gambar 4.11 Activity Diagram Update Data Kabupaten

Pada gambar 4.11 merupakan *activity diagram* update data kabupaten dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari update sebuah data kabupaten yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara mengupdate data yang sebelumnya telah diinputkan , update data kabupaten merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data kabupaten.



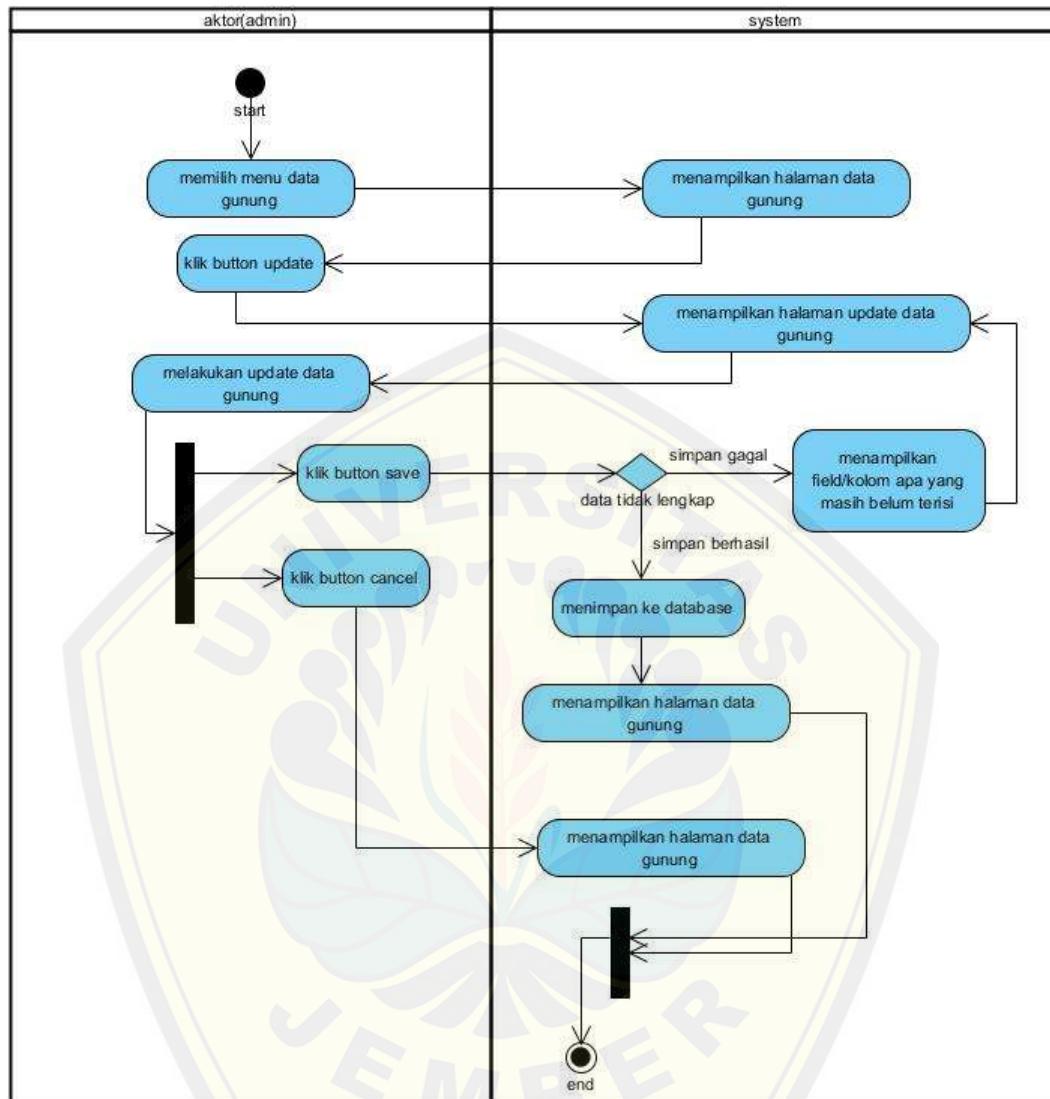
Gambar 4.12 Activity Diagram Delete Data Kabupaten

Pada gambar 4.12 merupakan *activity diagram* delete data kabupaten dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari hapus sebuah data kabupaten yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara menghapus data yang sebelumnya telah diinputkan , hapus data kabupaten merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data kabupaten.



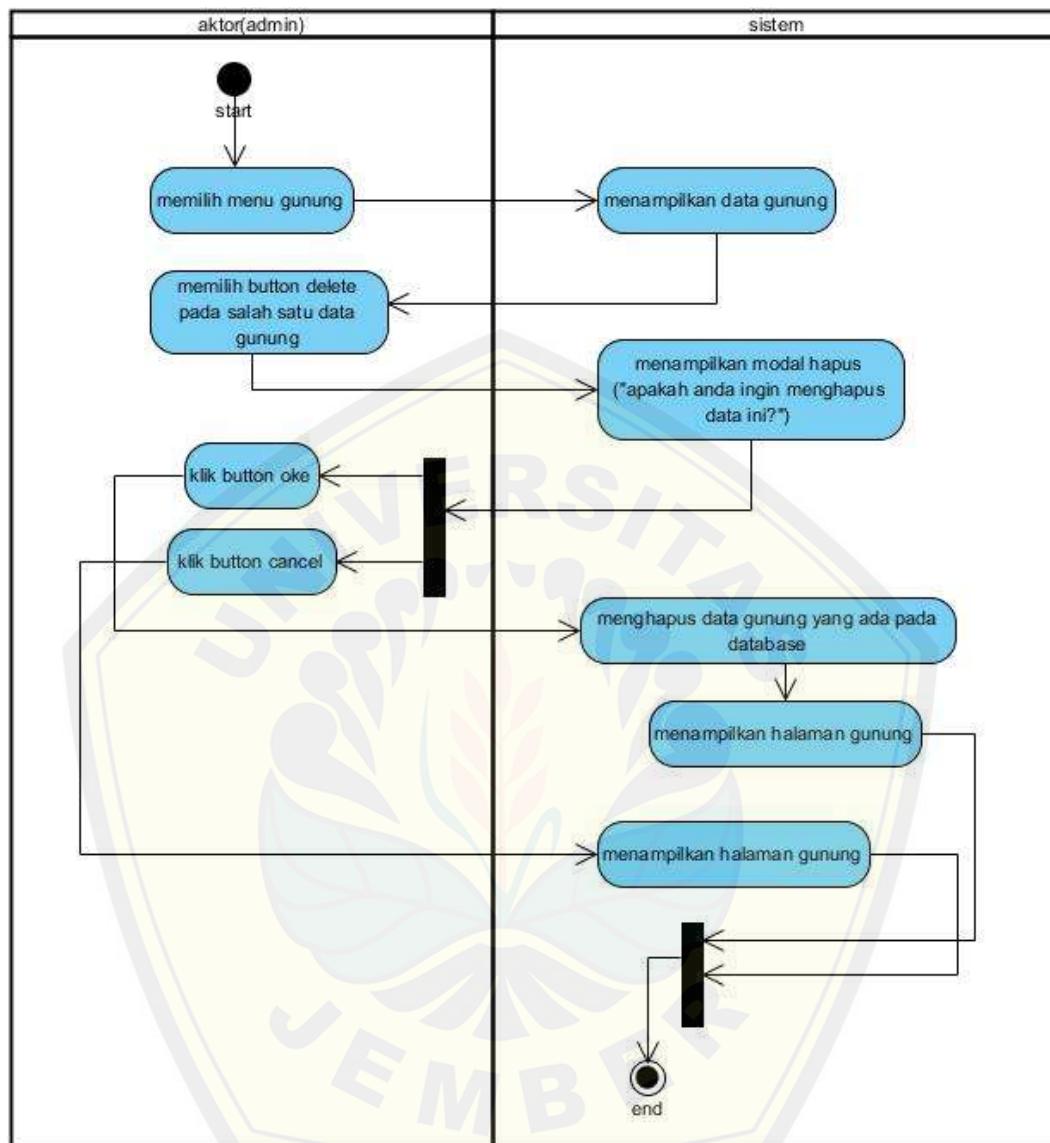
Gambar 4.13 Activity Diagram Insert Data Gunung

Pada gambar 4.13 merupakan *activity diagram* insert data gunung dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari insert sebuah data gunung yang dilakukan oleh hak akses admin, insert data gunung merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data gunung.



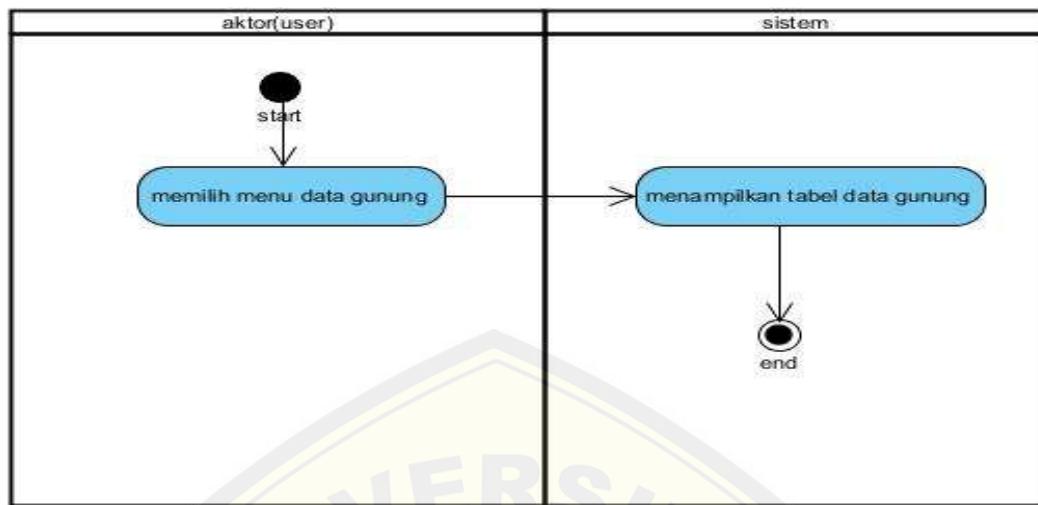
Gambar 4.14 Activity Diagram Update Data Gunung

Pada gambar 4.14 merupakan *activity diagram* update data gunung dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari update sebuah data gunung yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara mengupdate data yang sebelumnya telah diinputkan , update data gunung merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data gunung.



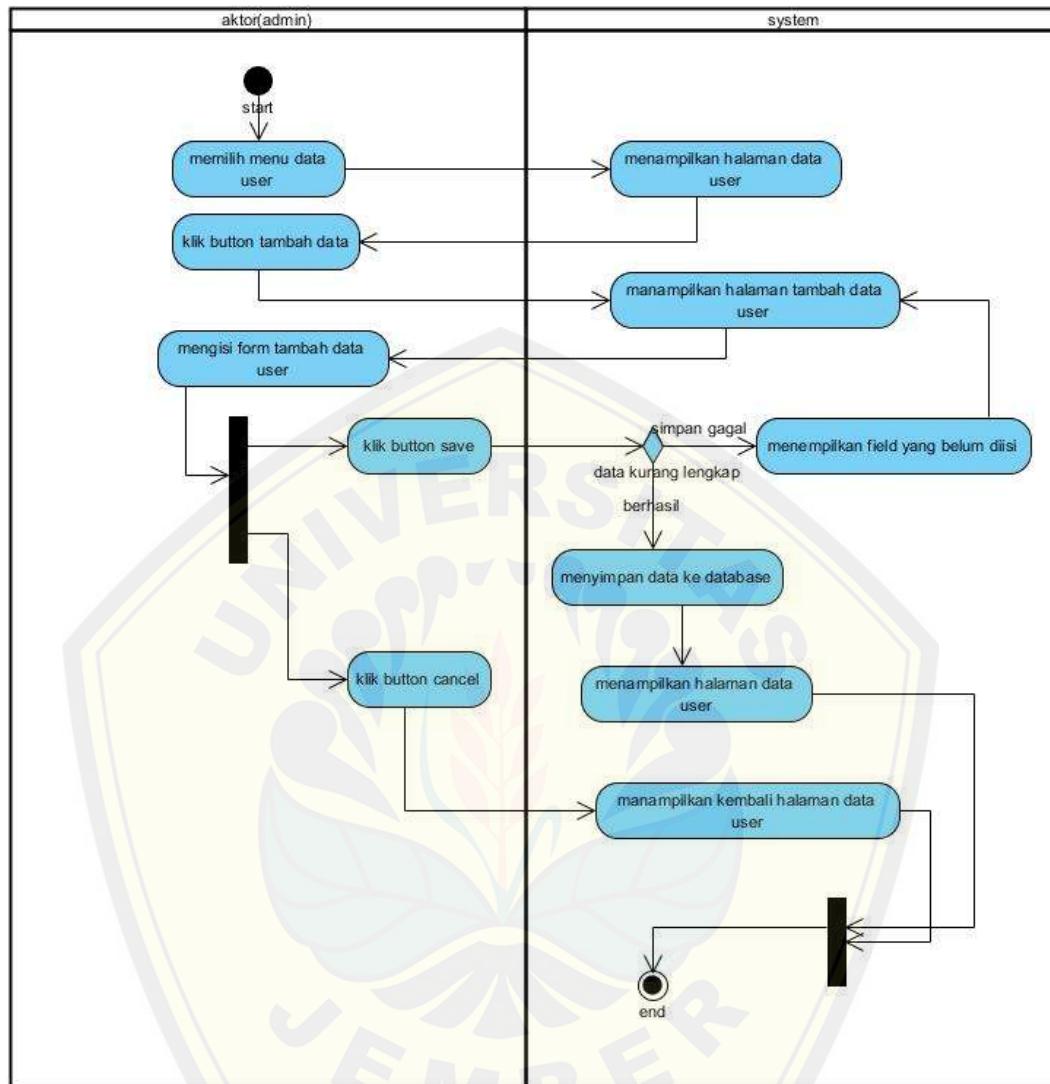
Gambar 4.15 Activity Diagram Delete Data Gunung

Pada gambar 4.15 merupakan *activity diagram* delete data gunung dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari hapus sebuah data gunung yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara menghapus data yang sebelumnya telah diinputkan , hapus data gunung merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data gunung.



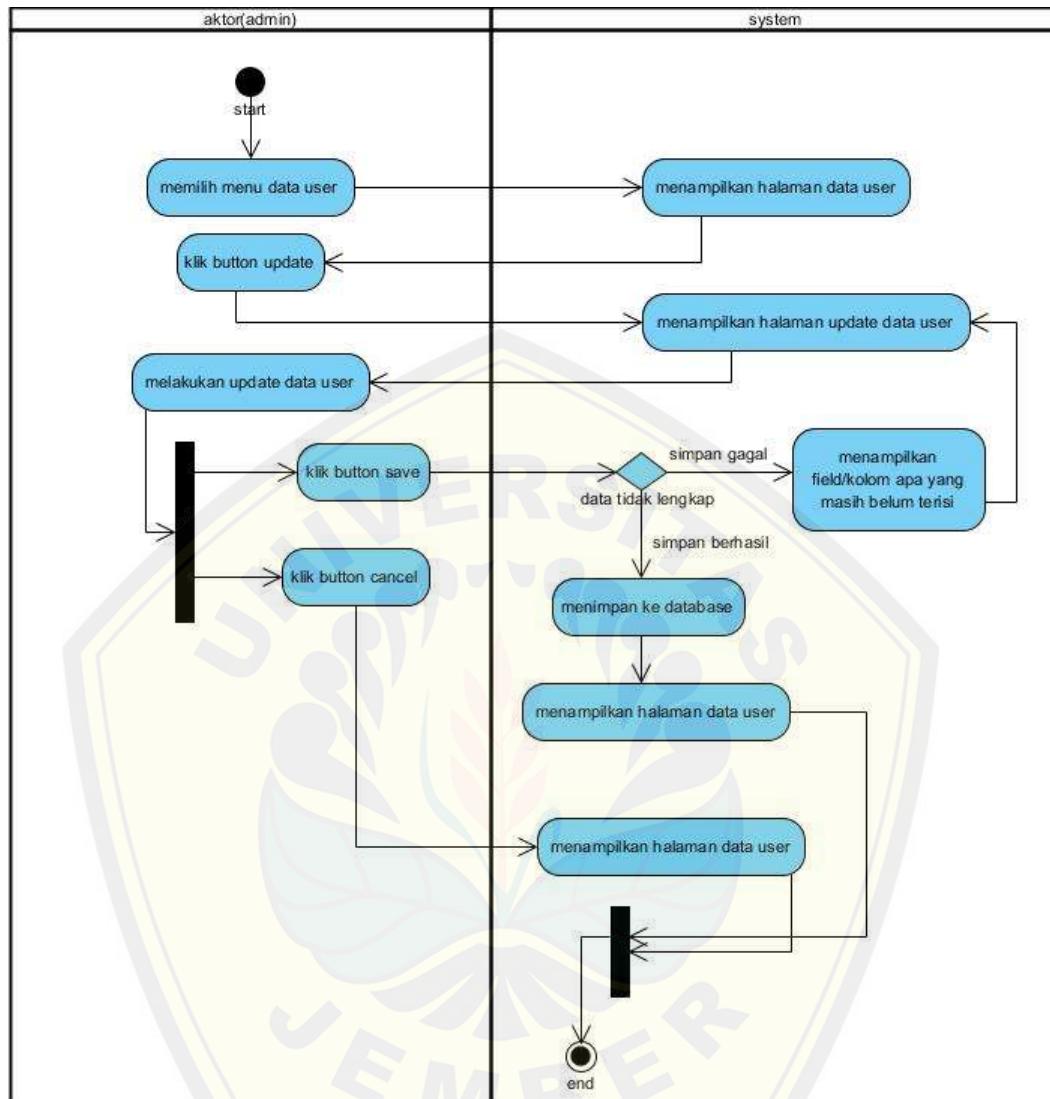
Gambar 4.16 Activity Diagram View Data Gunung

Pada gambar 4.16 merupakan *activity diagram* view data gunung dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari menampilkan sebuah data gunung yang dapat diakses oleh user, pada fitur ini user dapat melihat beberapa data gunung yang telah diinputkan oleh admin.



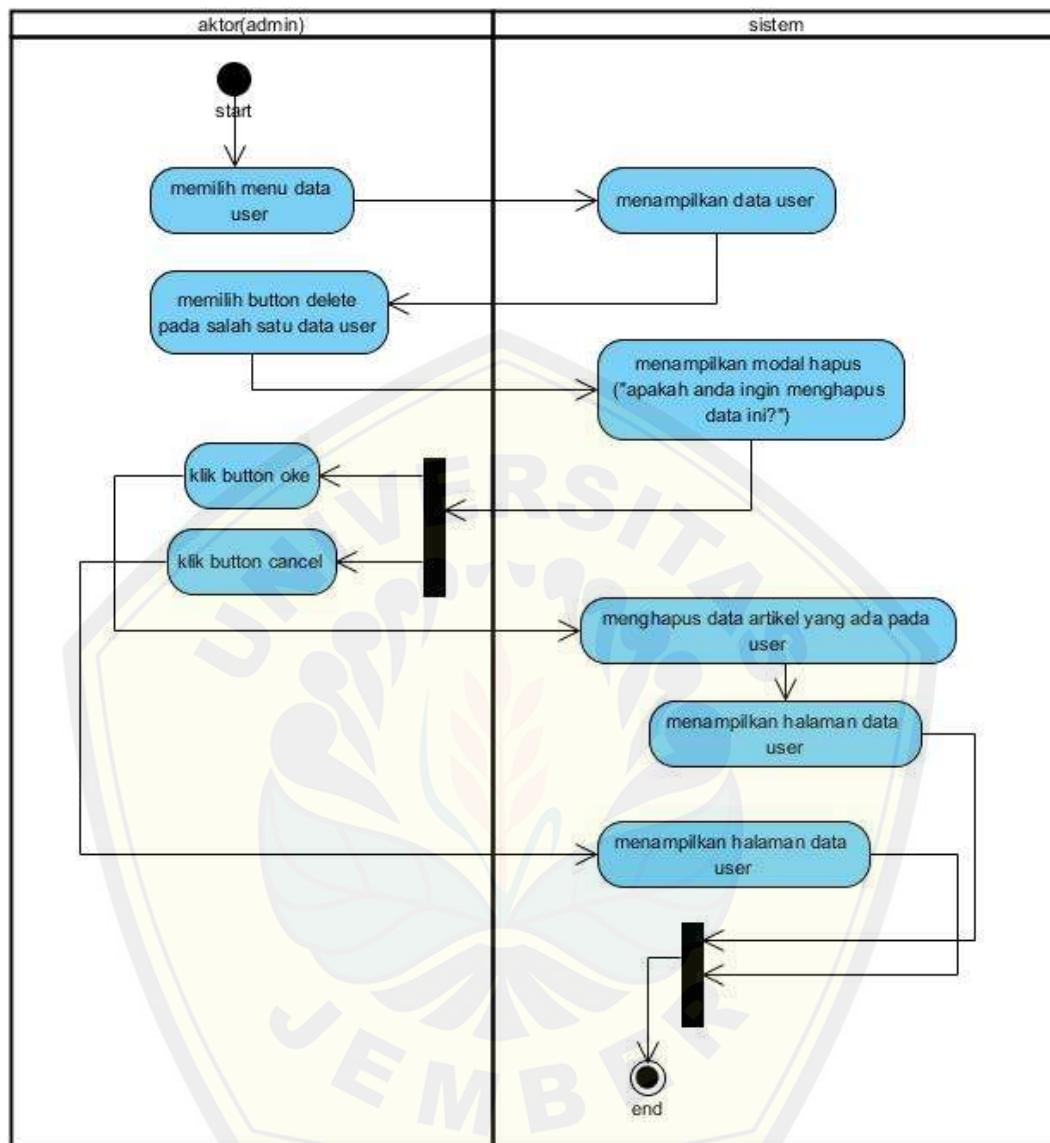
Gambar 4.17 Activity Diagram Insert Data User

Pada gambar 4.17 merupakan *activity diagram* insert data user dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari insert sebuah data user yang dilakukan oleh hak admin, insert data user merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data user.



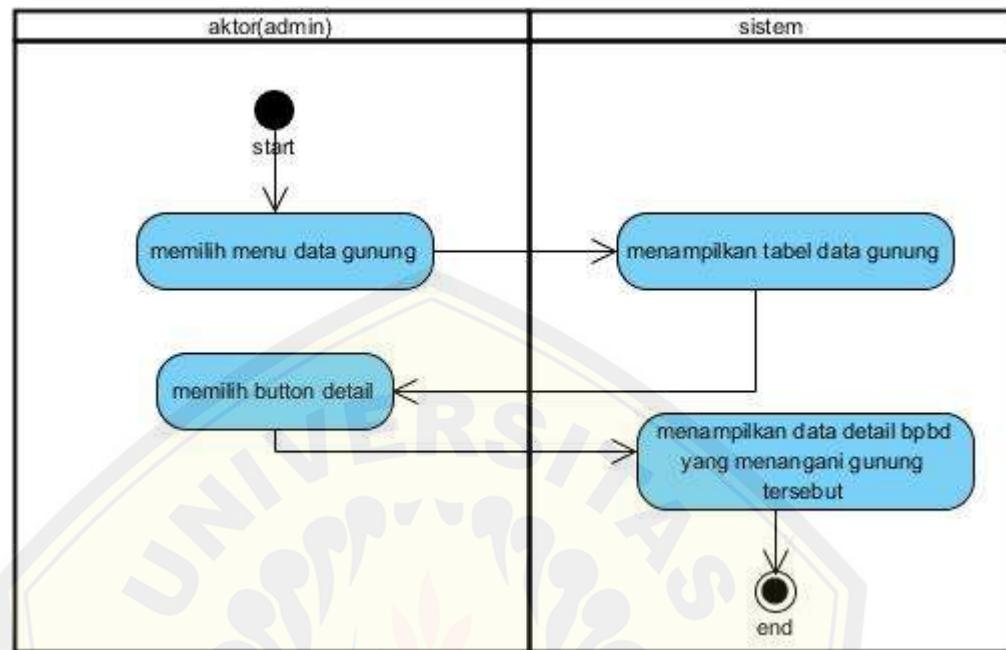
Gambar 4.18 Activity Diagram Update Data User

Pada gambar 4.18 merupakan *activity diagram* update data user dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari user sebuah data user yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara mengupdate data yang sebelumnya telah diinputkan , update data user merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data user.



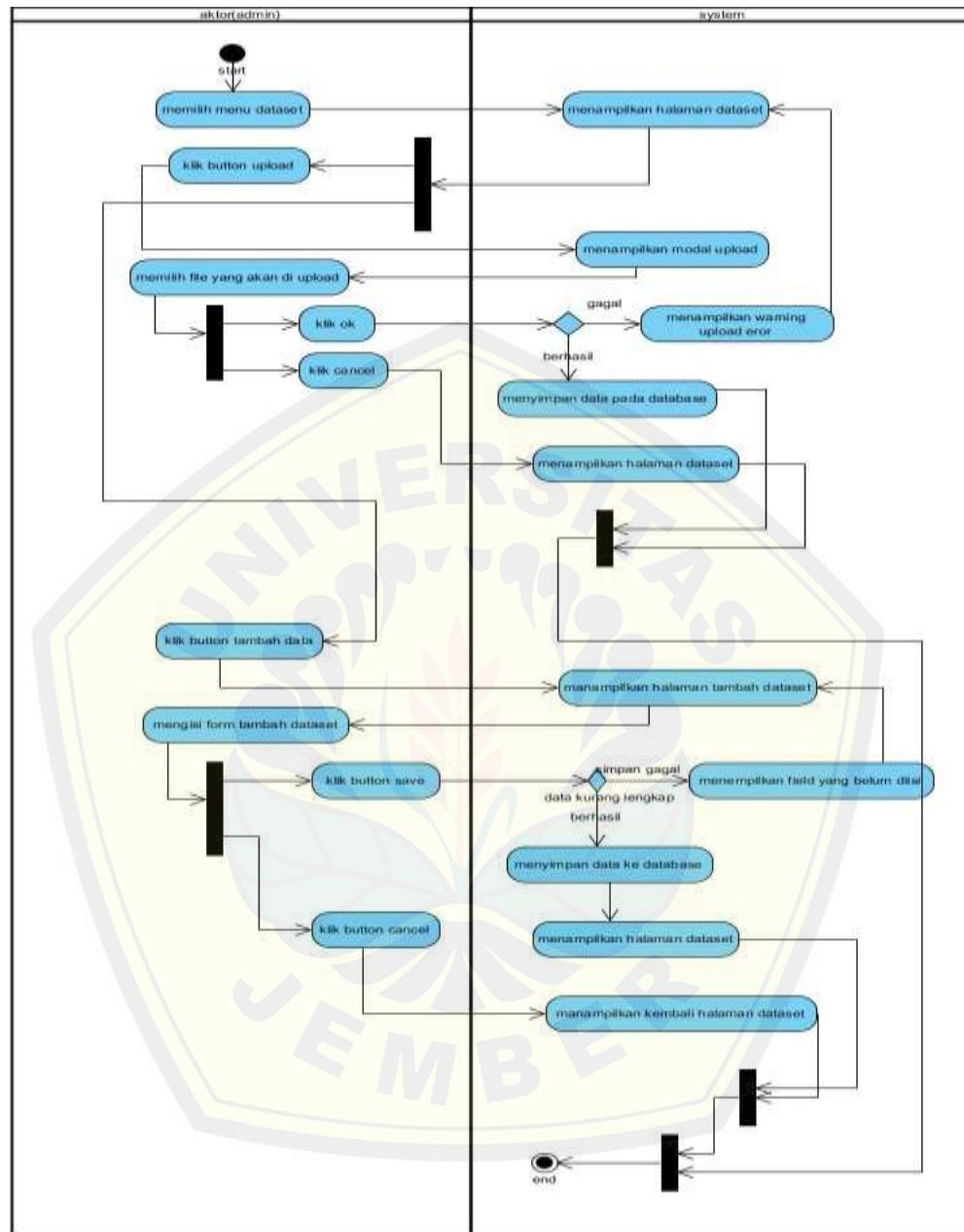
Gambar 4. 19 Activity Diagram Delete Data User

Pada gambar 4.19 merupakan *activity diagram* delete data user dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari hapus sebuah data user yang dilakukan oleh hak akses admin dengan cara menghapus data yang sebelumnya telah diinputkan, hapus data user merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu data user.



Gambar 4.20 Activity Diagram Detail Bpbd

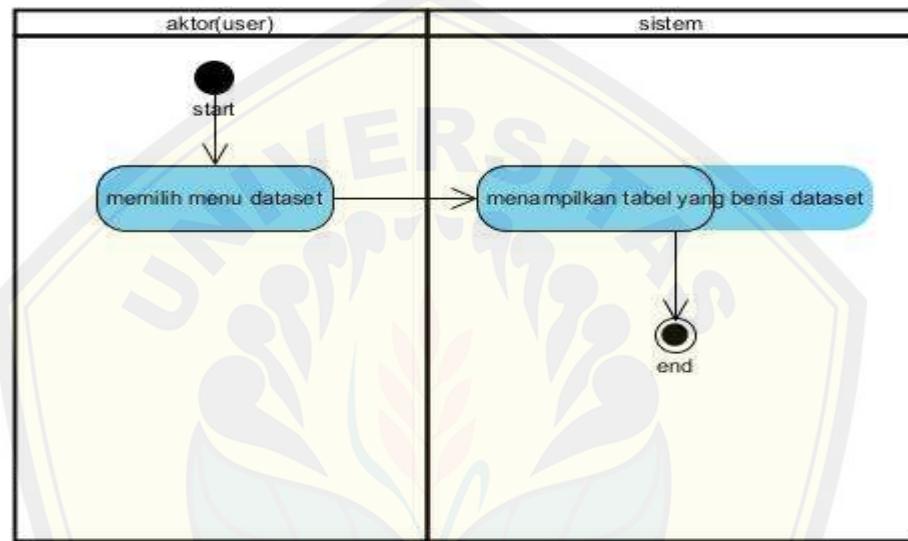
Pada gambar 4.20 merupakan *activity diagram* view data detail dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari menampilkan sebuah data detail user yang dapat diakses oleh admin.



Gambar 4.21 Activity Diagram Dataset

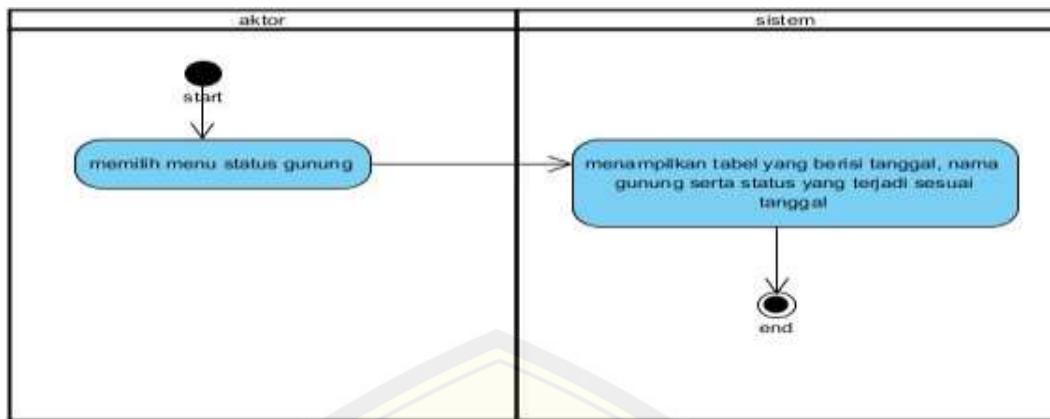
Pada gambar 4.21 merupakan *activity diagram* dataset dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari insert sebuah dataset atau upload dataset yang

dilakukan oleh hak admin, insert dataset merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada menu dataset.



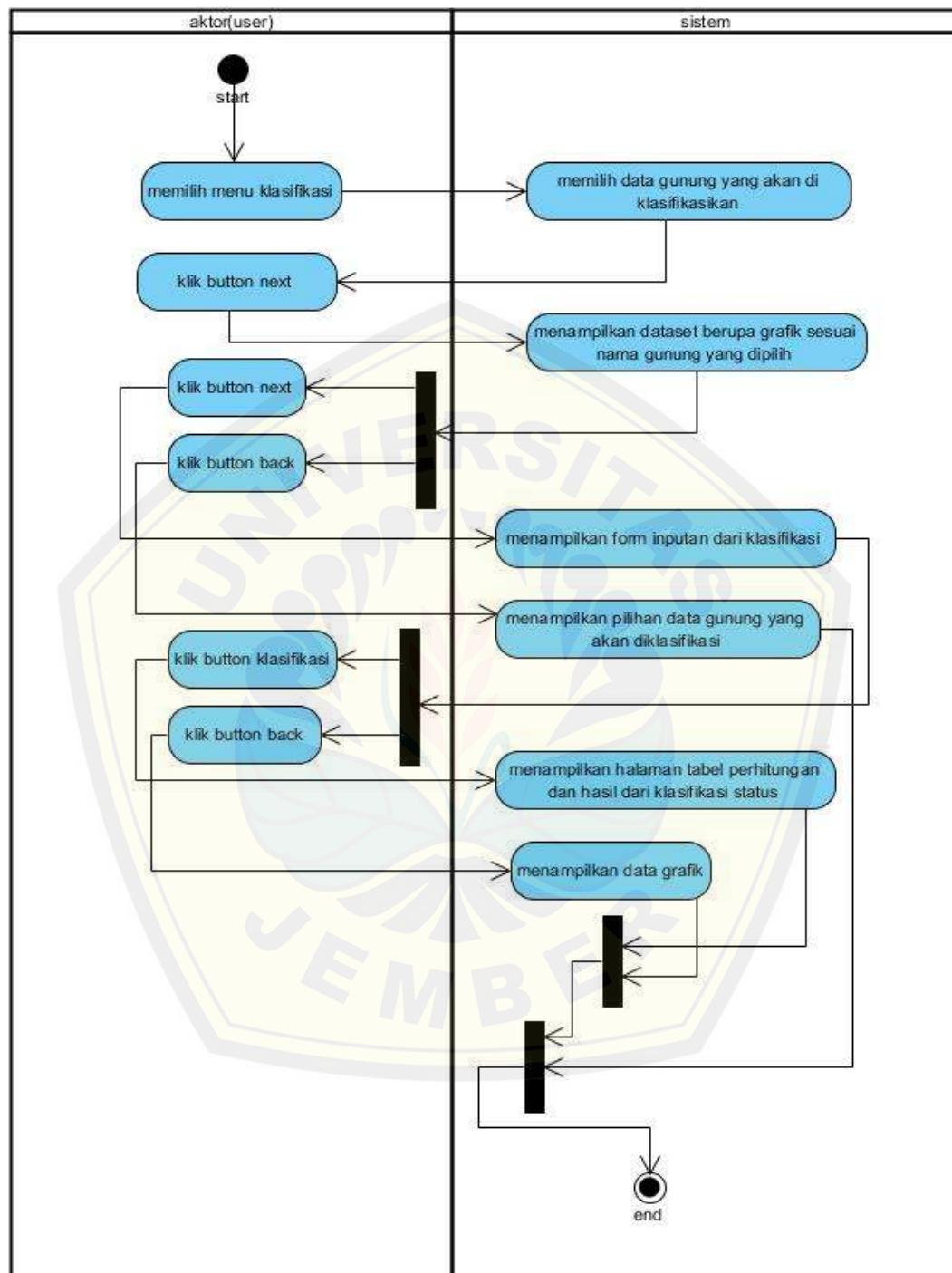
Gambar 4. 22 Activity Diagram View Dataset

Pada gambar 4.22 merupakan *activity diagram* view dataset dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari menampilkan sebuah dataset yang dapat diakses oleh user, pada fitur ini user dapat melihat beberapa artikel yang telah diinputkan oleh admin.



Gambar 4.23 Activity Diagram Status Gunung

Pada gambar 4.23 merupakan *activity diagram* view data status gunung dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari menampilkan sebuah data artikel yang dapat diakses oleh admin, pada fitur ini user dapat melihat beberapa data status gunung yang telah diinputkan oleh admin dan fitur ini merupakan data rekap.

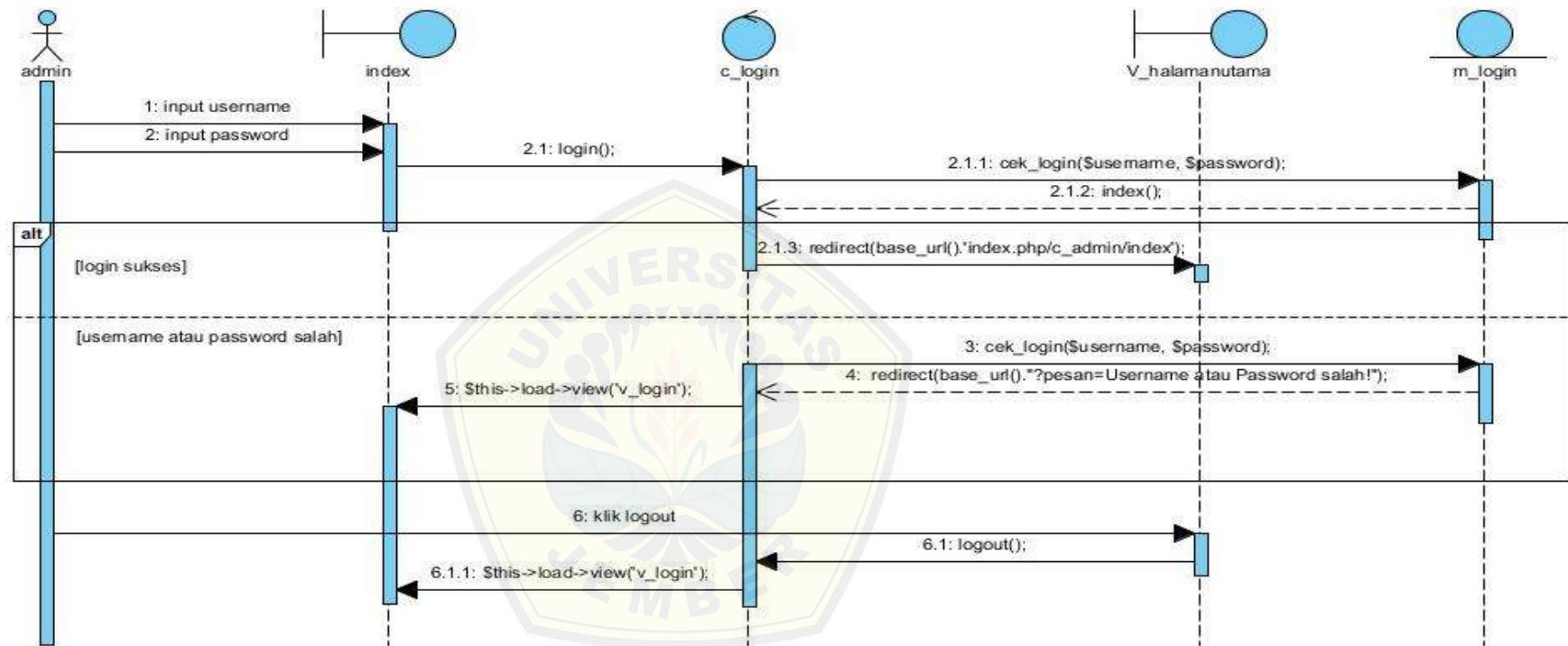


Gambar 4.24 Activity Diagram Klasifikasi Status

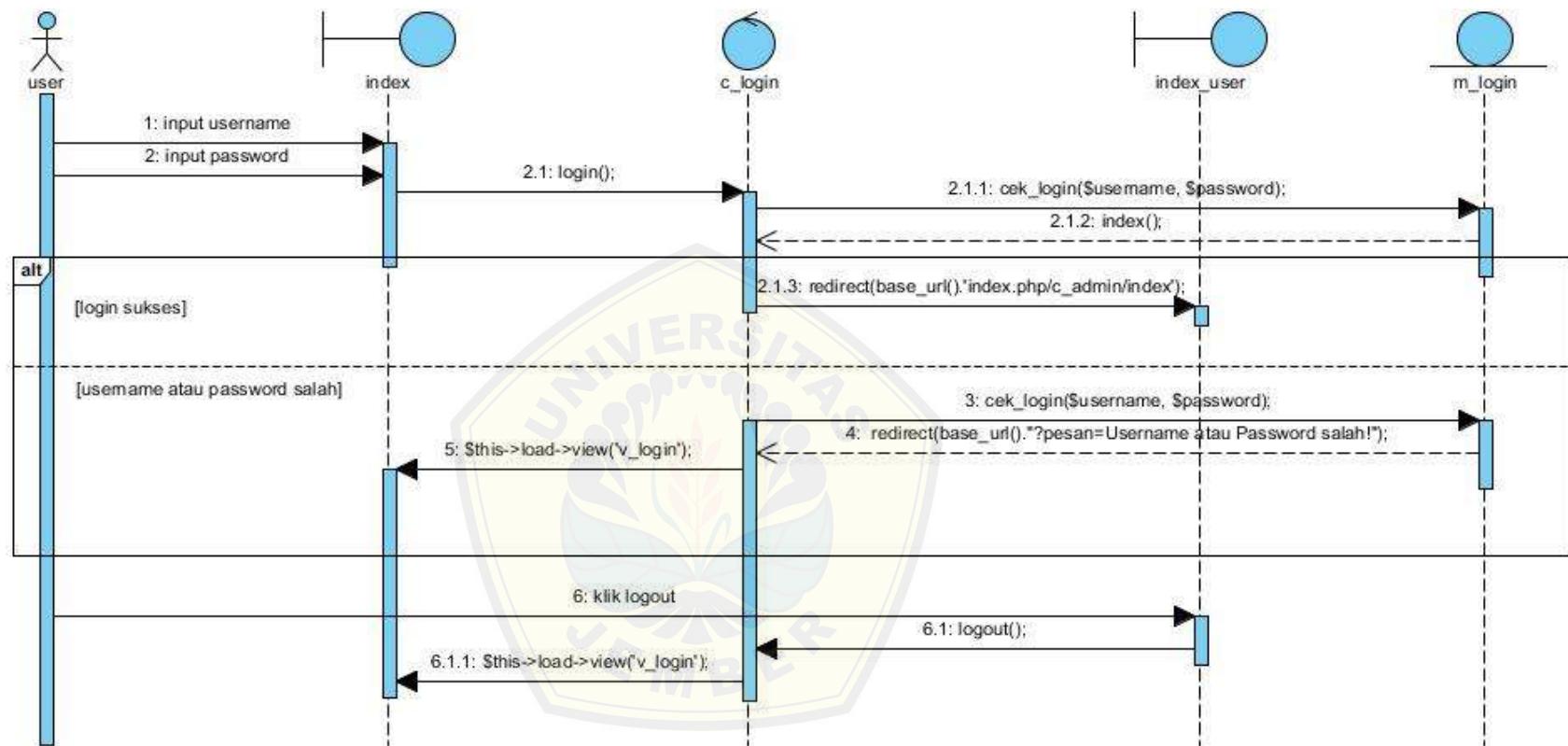
Pada gambar 4.24 merupakan *activity diagram* klasifikasi status dimana activity diagram ini menggambarkan alur proses dari bagaimana mengklasifikasikan status gunung berapi yang dapat diakses oleh user, pada fitur ini user dapat melihat hasil klasifikasi dari gunung berapi sesuai dengan inputan kriteria.

4.6 SEQUENCE DIAGRAM

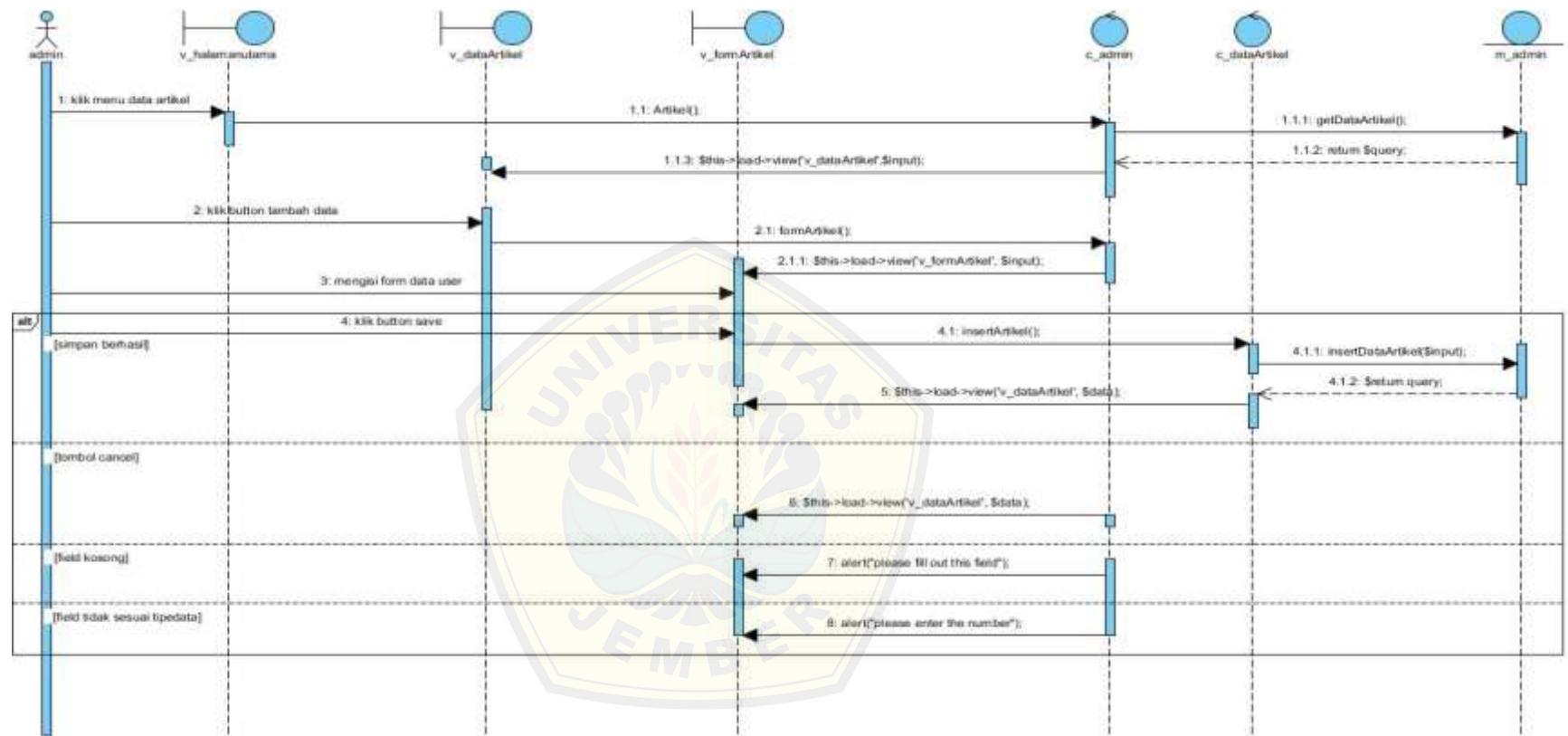
Sequence Diagram pada sistem informasi klasifikasi status gunung berapi ini digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/even untuk menghasilkan output tertentu. *Sequence Diagram* diawali dari apa yang me-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan. *Sequence Diagram* dari aplikasi ini ditunjukkan pada gambar 4.25 sampai gambar 4.45.



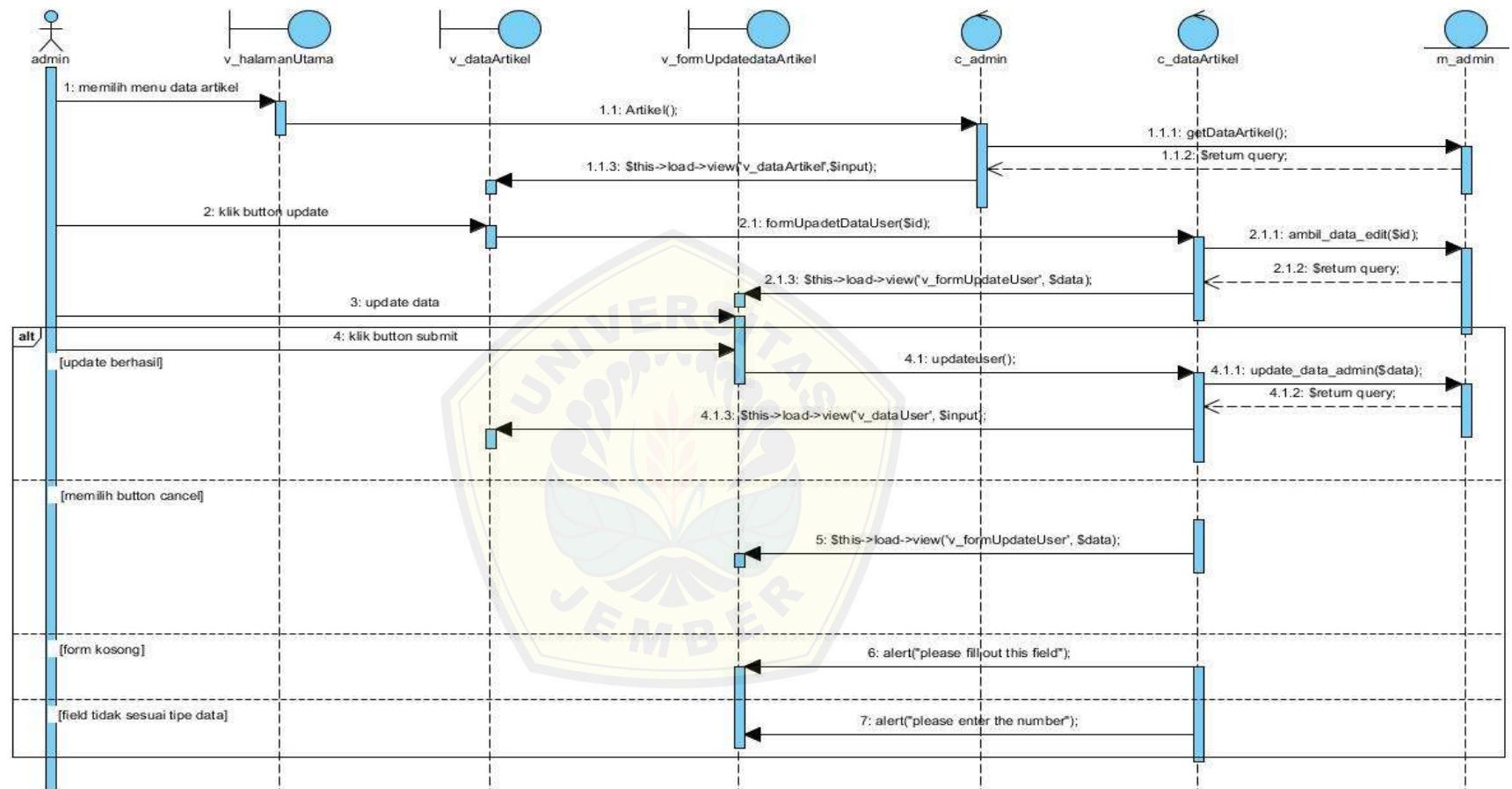
Gambar 4.25 Sequence Diagram Login Admin



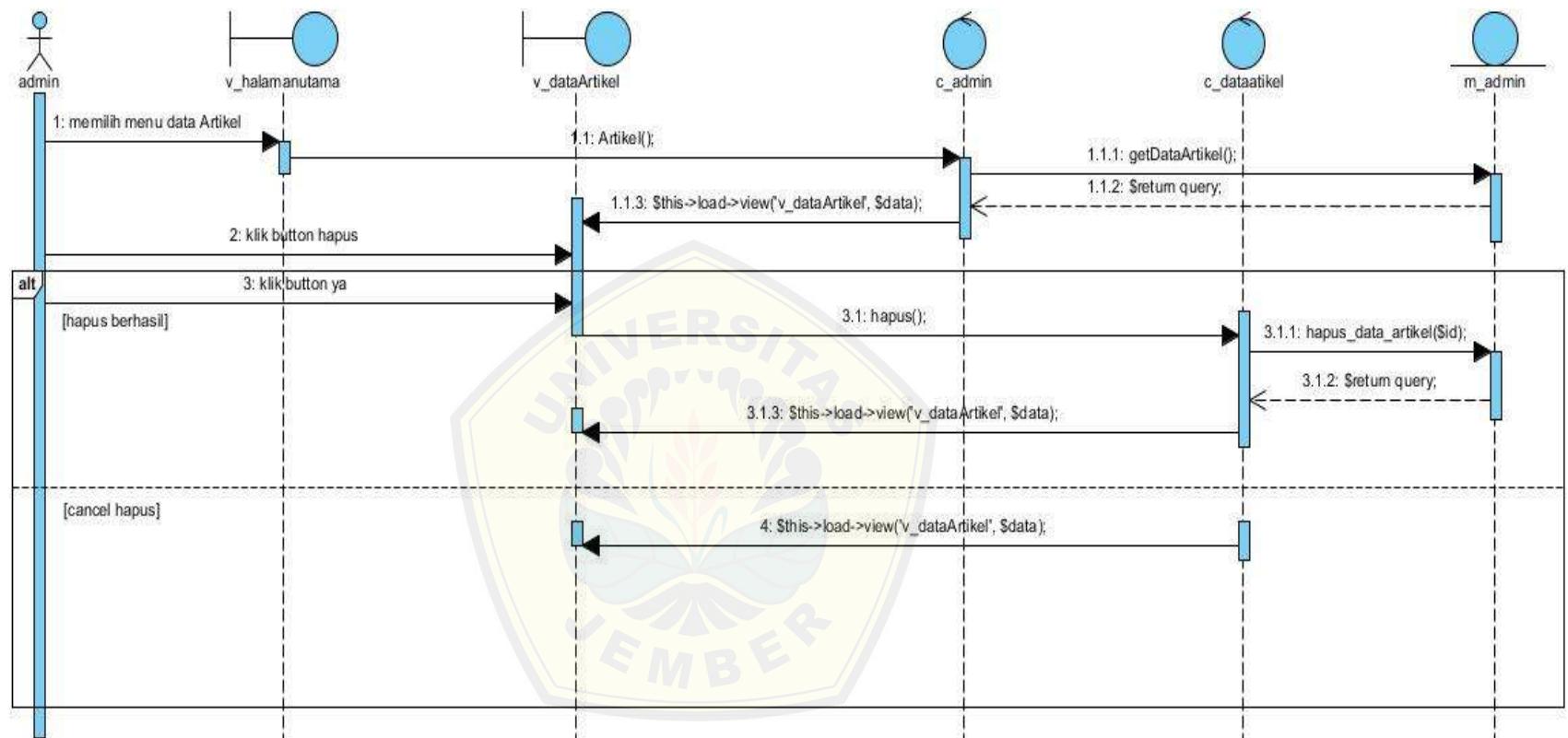
Gambar 4.26 Sequence Diagram Login User



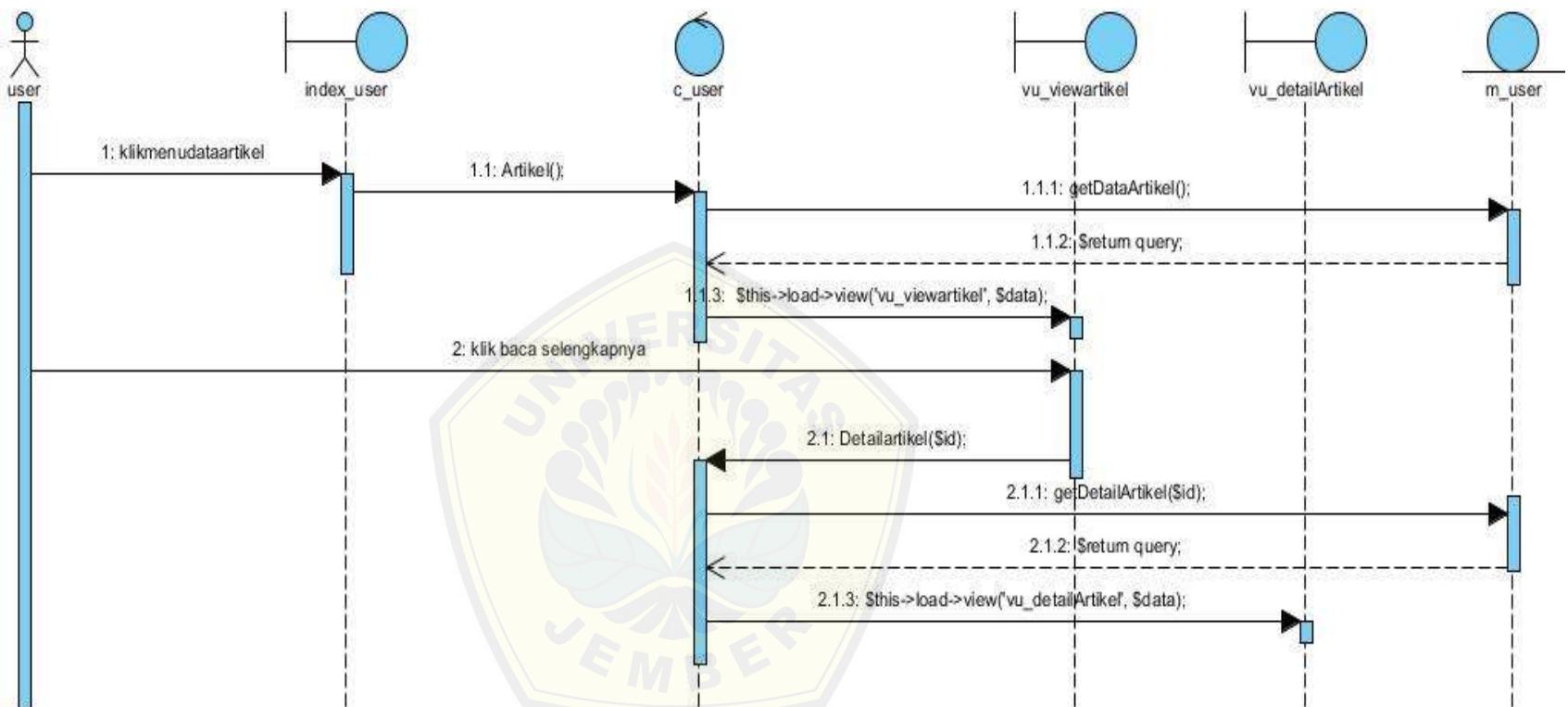
Gambar 4.27 Sequence Diagram Insert Artikel



Gambar 4.28 Sequence Diagram Update Artikel



Gambar 4.29 Sequence Diagram Hapus Artikel



Gambar 4.30 Sequence Diagram View Artikel

Gambar 4.25 merupakan *sequence diagram* login admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses login dari admin pada sequence ini terdapat class *view index* dan *v_halaman utama*, class *controller login* dan class *model login* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

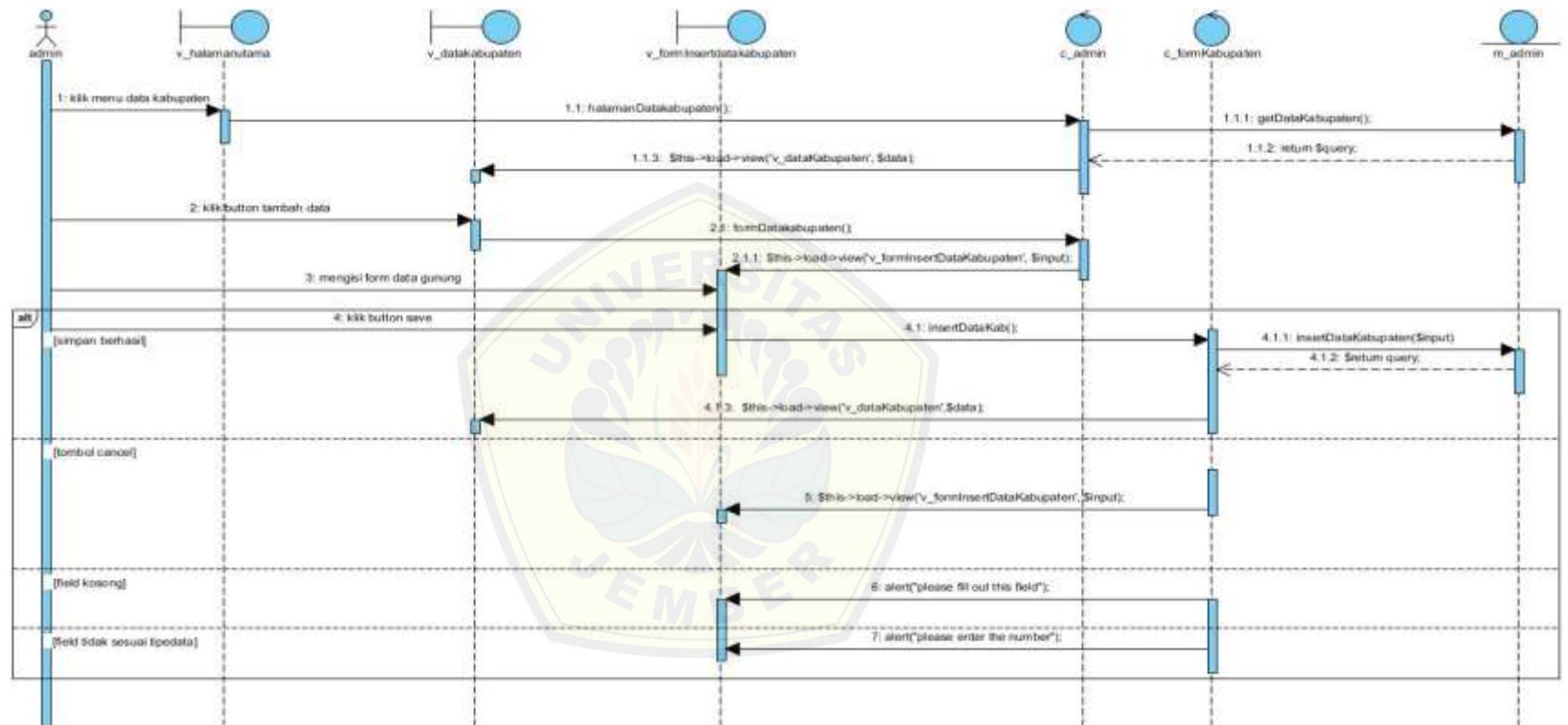
Gambar 4.26 merupakan *sequence diagram* login user. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses login dari user pada sequence ini terdapat class *view index* dan *index_user*, class *controller login* dan class *model login* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

Gambar 4.27 merupakan *sequence diagram* insert artikel. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data artikel pada sequence ini terdapat class *view v_halamanutama*, *v_dataartikel*, *v_formartikel*, class *c_admin*, *data artikel* dan class *m_admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

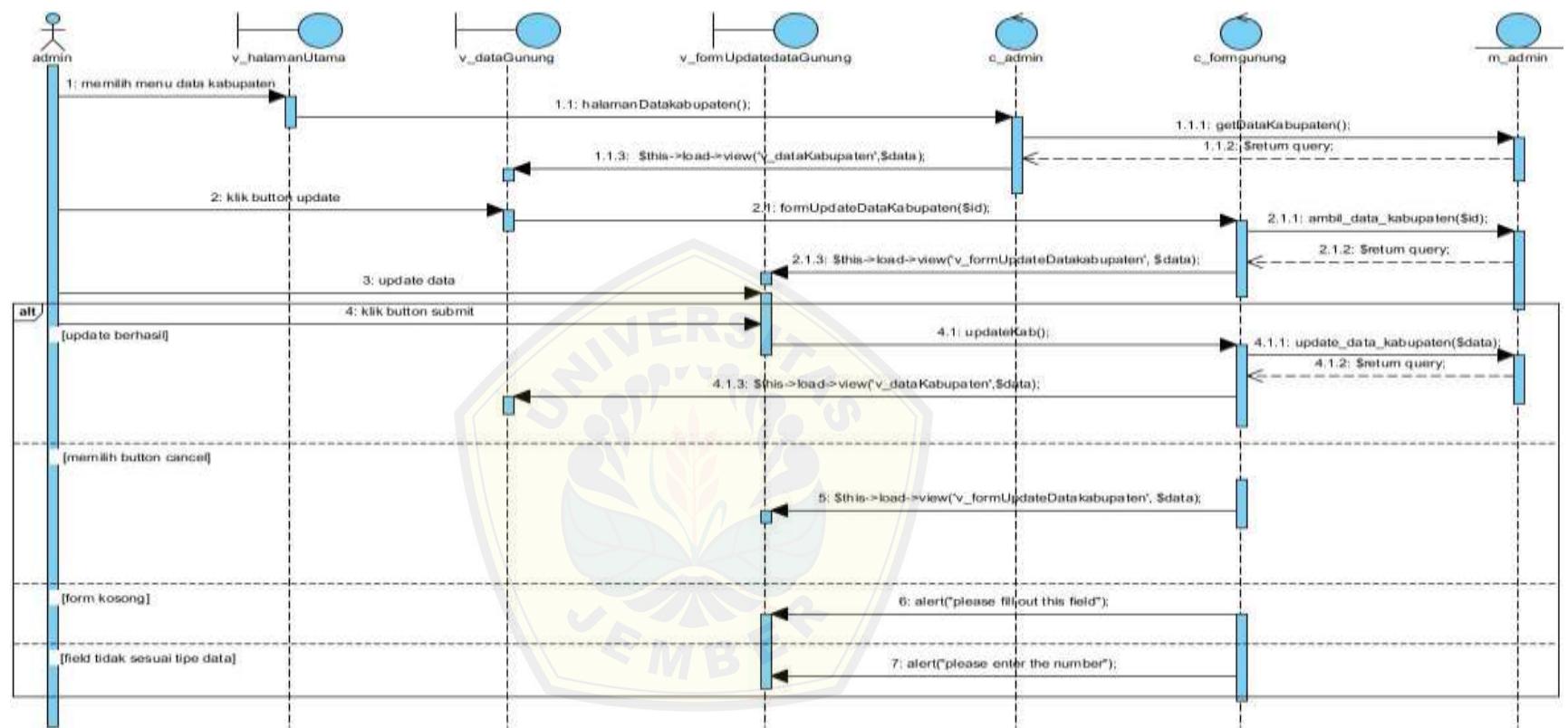
Gambar 4.28 merupakan *sequence diagram* update artikel. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses update data artikel pada sequence ini terdapat class *view v_halamanutama*, *v_dataartikel*, *v_updateartikel*, class *controller admin*, *data artikel* dan class *model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

Gambar 4.29 merupakan *sequence diagram* hapus artikel. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses hapus data artikel pada sequence ini terdapat class *view v_halamanutama*, *v_dataartikel*, class *controller admin*, *data artikel* dan class *model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

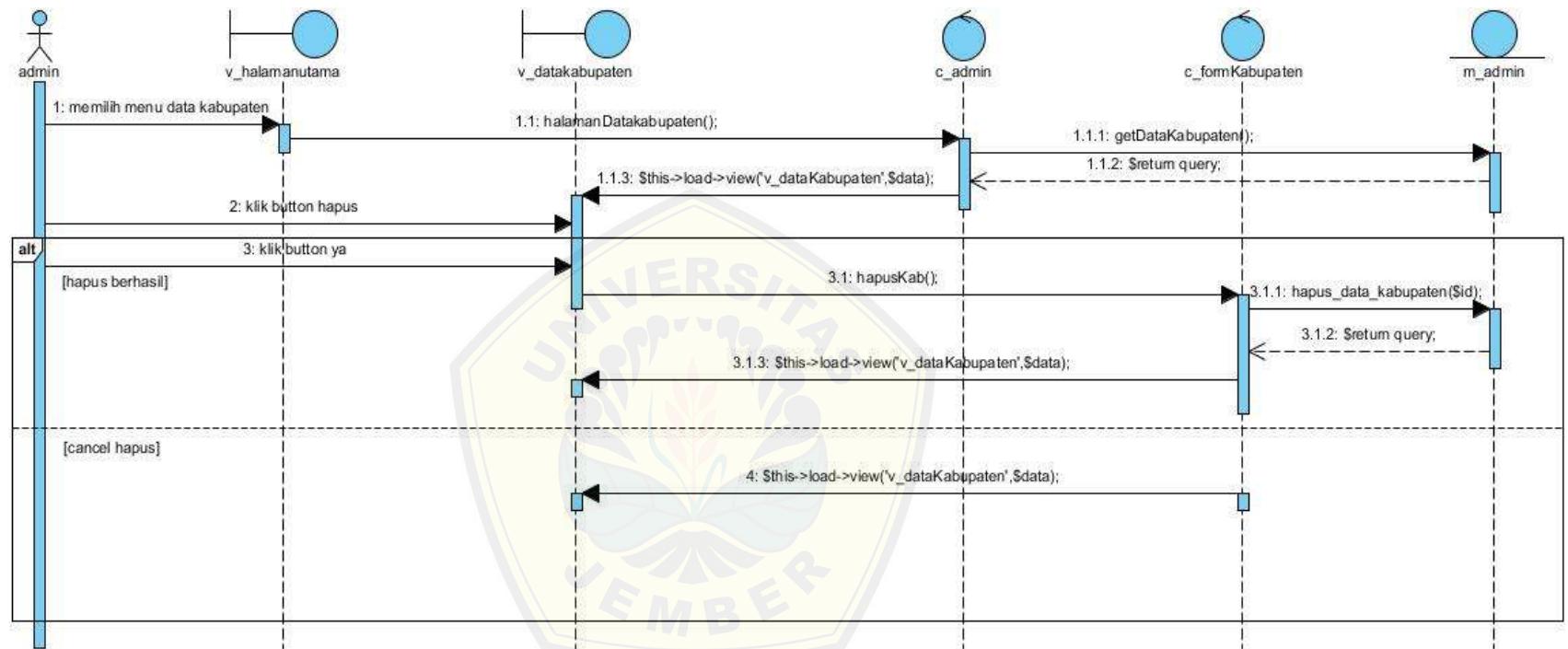
Gambar 4.30 merupakan *sequence diagram* *view artikel* pada hak akses user. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses view data artikel pada sequence ini terdapat class *view v_halamanutama*, *v_dataartikel*, class *controller admin*, *data artikel* dan class *model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.



Gambar 4.31 Sequence Diagram Insert Data Kabupaten



Gambar 4.32 Sequence Diagram Update Data kabupaten

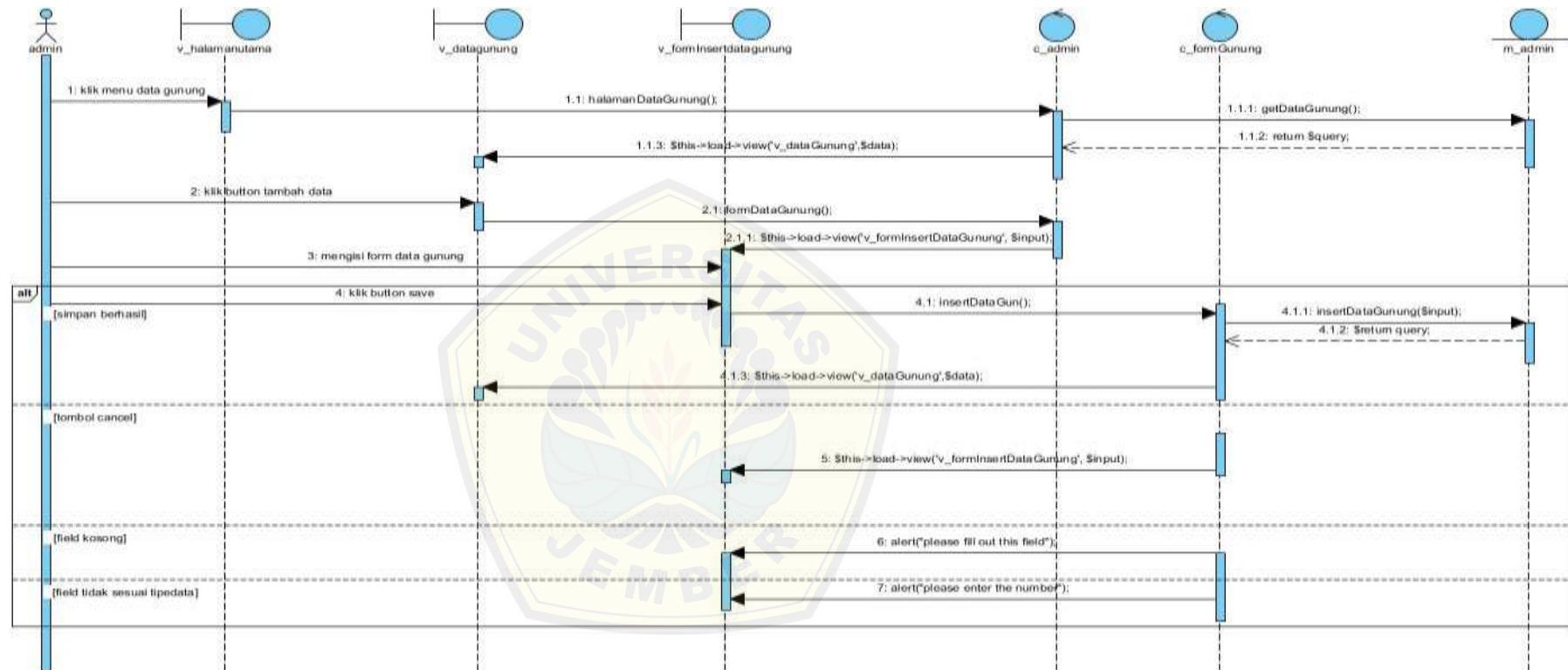


Gambar 4.33 Sequence Diagram Delete Data Kabupaten

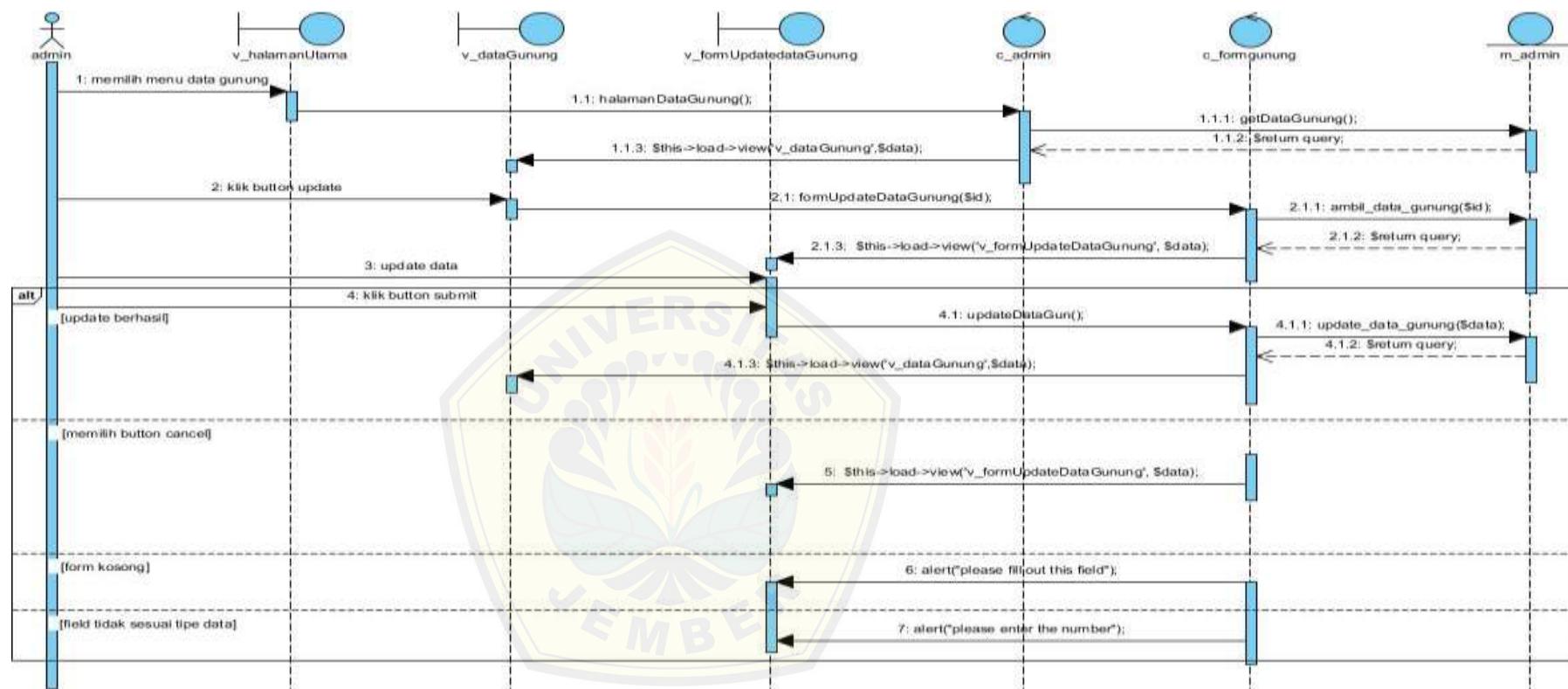
Gambar 4.9 merupakan *sequence diagram* insert data kabupaten pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data kabupaten pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datakabupaten, v_insertdatakabupaten class controller admin, kabupaten dan class model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

Gambar 4.10 menunjukkan *sequence diagram* update data kabupaten pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data kabupaten pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datakabupaten, v_updatedatakabupaten class controller admin, kabupaten dan class model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

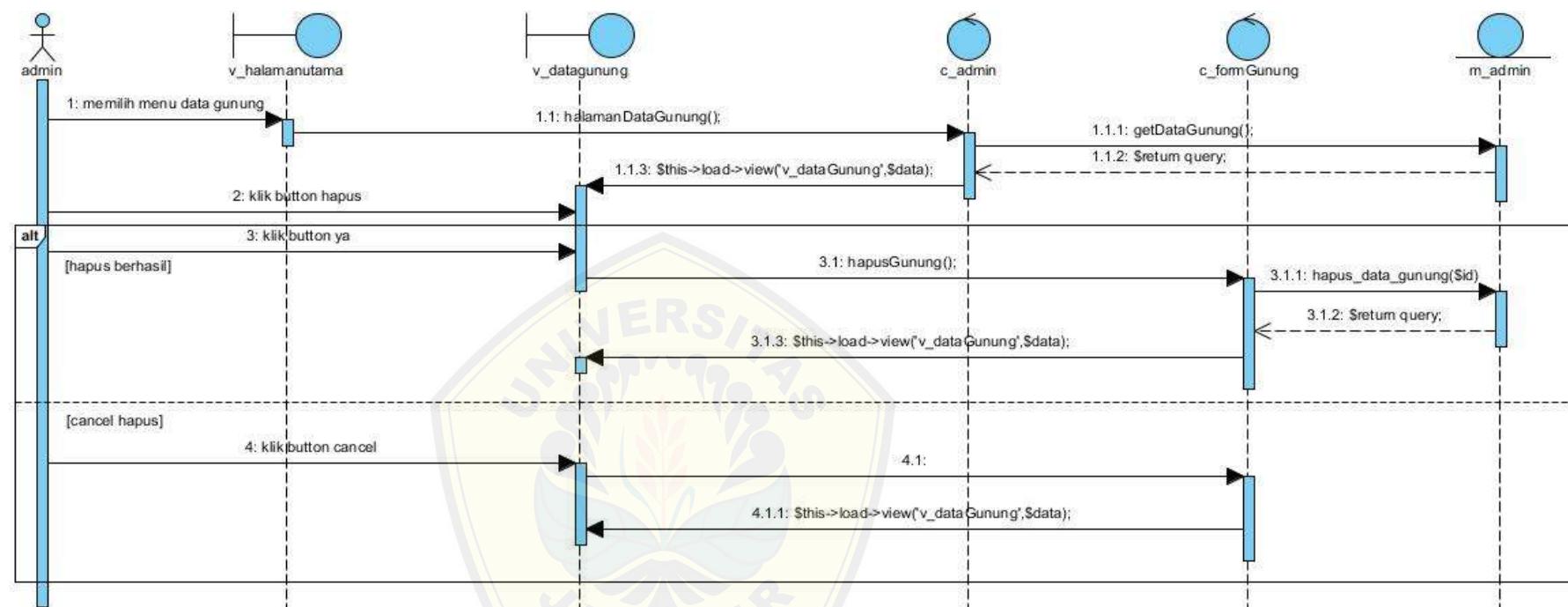
Gambar 4.11 merupakan sequence diagram delete data kabupaten pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data kabupaten pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datakabupaten class controller admin, kabupaten dan class model admin* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.



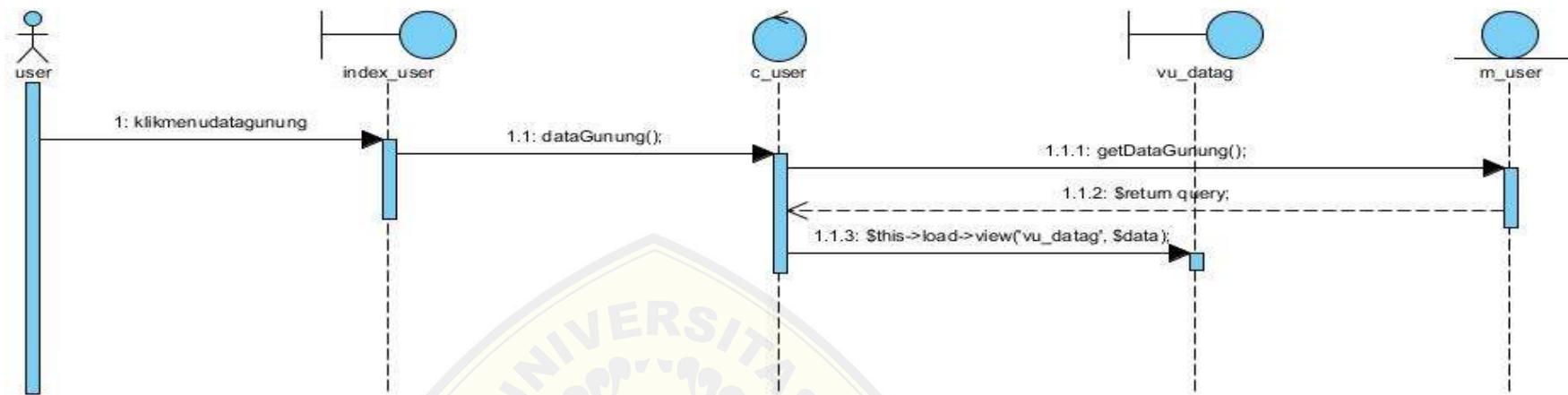
Gambar 4.34 Sequence Diagram Insert Data Gunung



Gambar 4.35 Sequence Diagram Update Data Gunung



Gambar 4.36 Sequence Diagram Delete Data Gunung



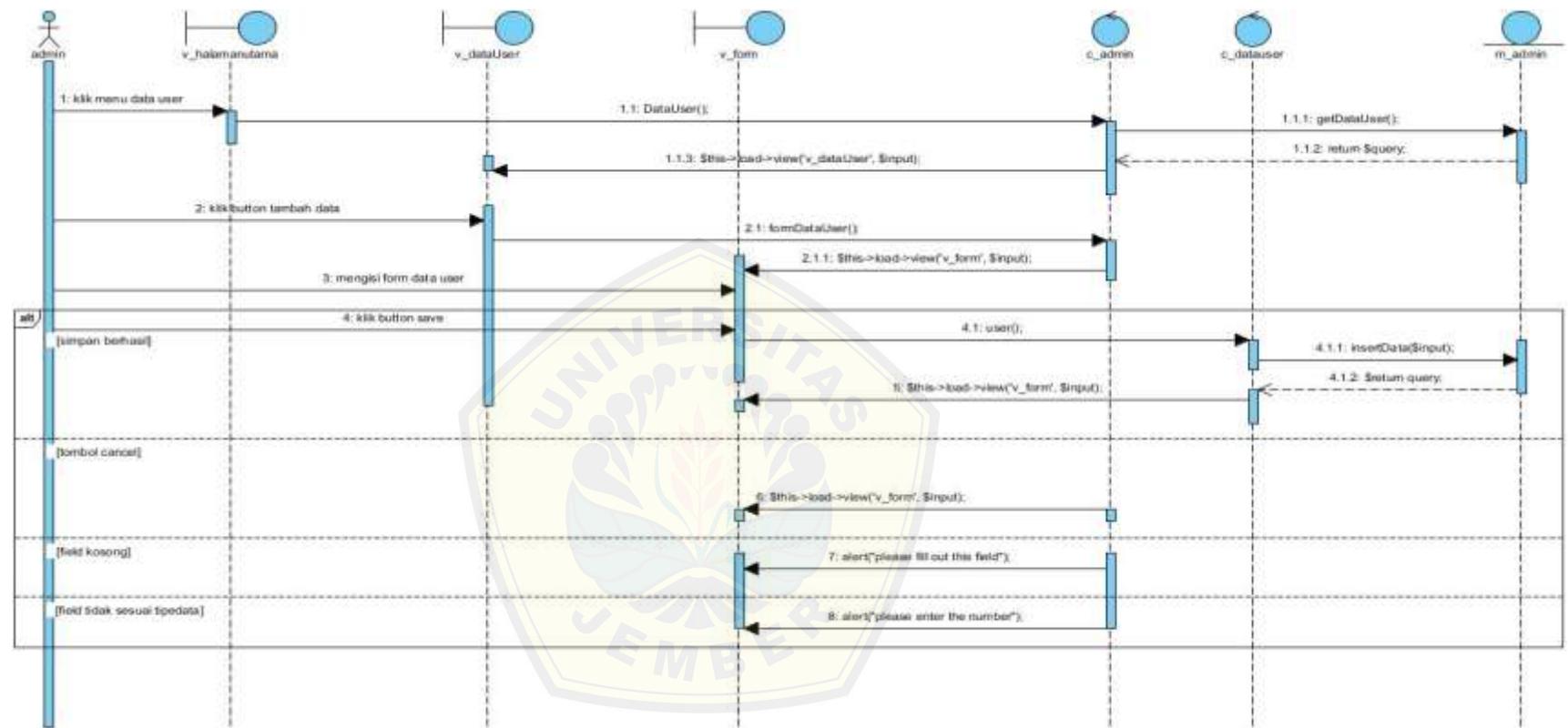
Gambar 4.37 Sequence Diagram View Data Gunung

Gambar 4.34 merupakan *sequence diagram* view insert data gunung pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data gunung pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datagunung, v_insertdatagunung class controller admin, gunung dan class model admin, m_datagunung* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

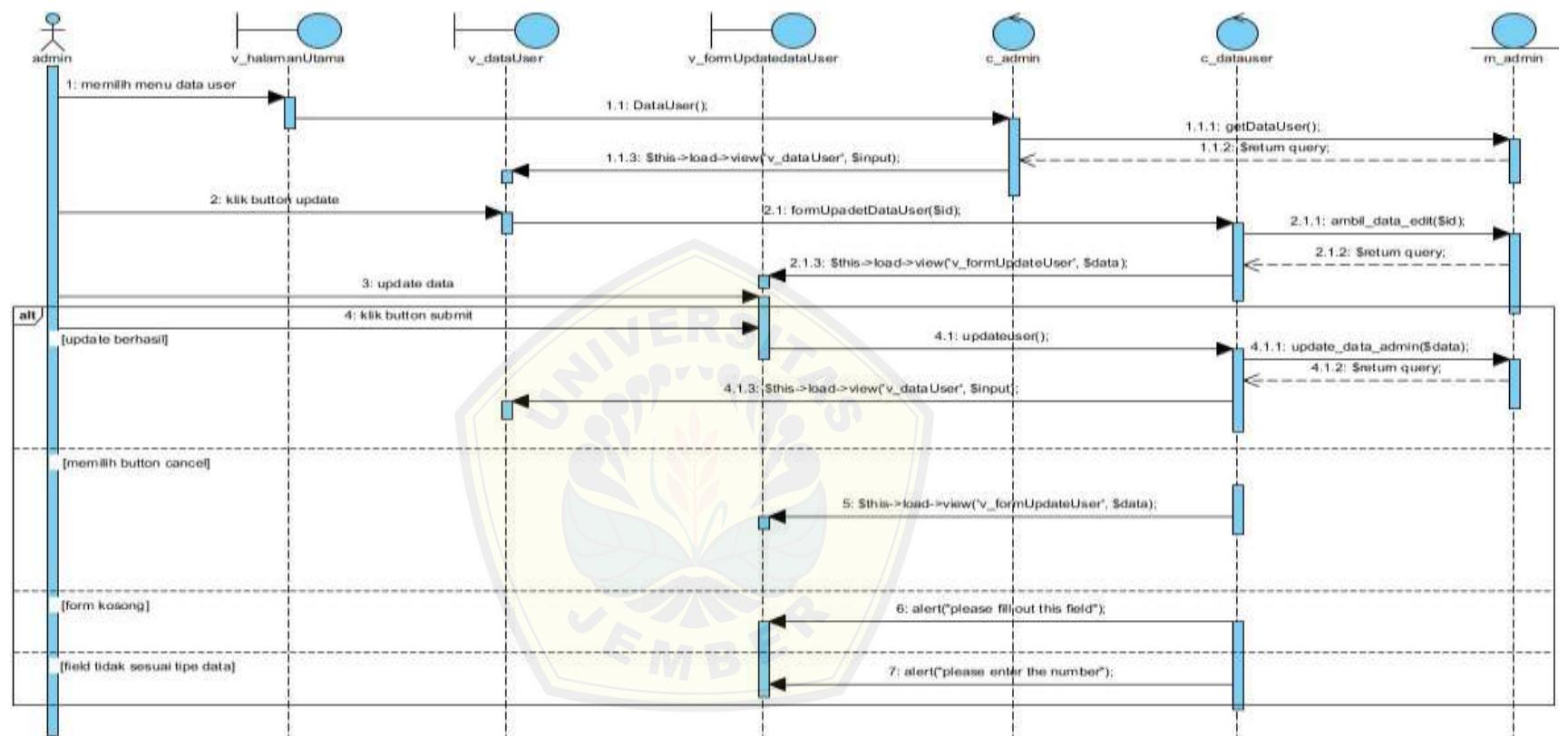
Gambar 4.35 merupakan *sequence diagram* view update data gunung pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data gunung pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datagunung, v_updatedatagunung class controller admin, gunung dan class model admin, m_datagunung* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

Gambar 4.36 merupakan *sequence diagram* delete data gunung pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses delete data gunung pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datagunung, class controller admin, gunung dan class model admin, m_datagunung* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

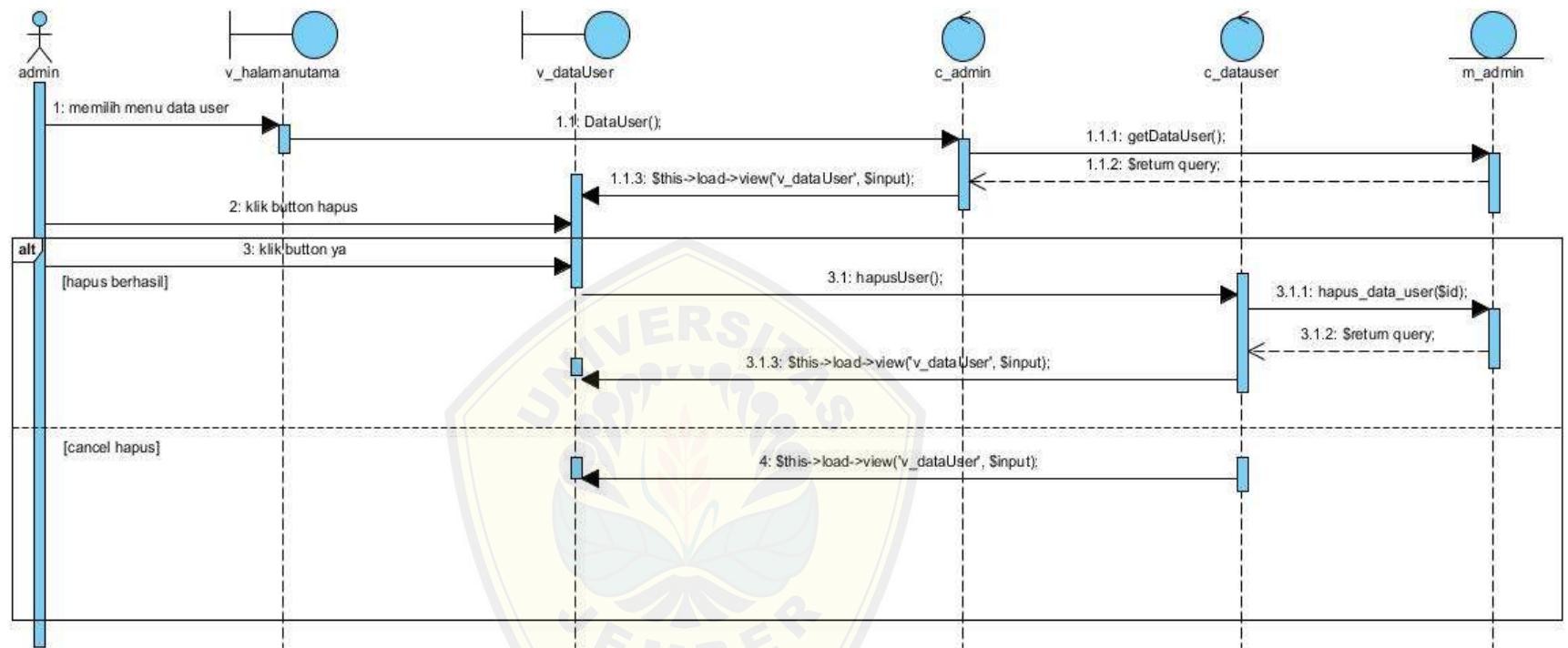
Gambar 4.37 merupakan *sequence diagram* view data gunung pada hak akses user. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses view data gunung pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, vu_datag, class controller admin, gunung dan class model admin, m_user* serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.



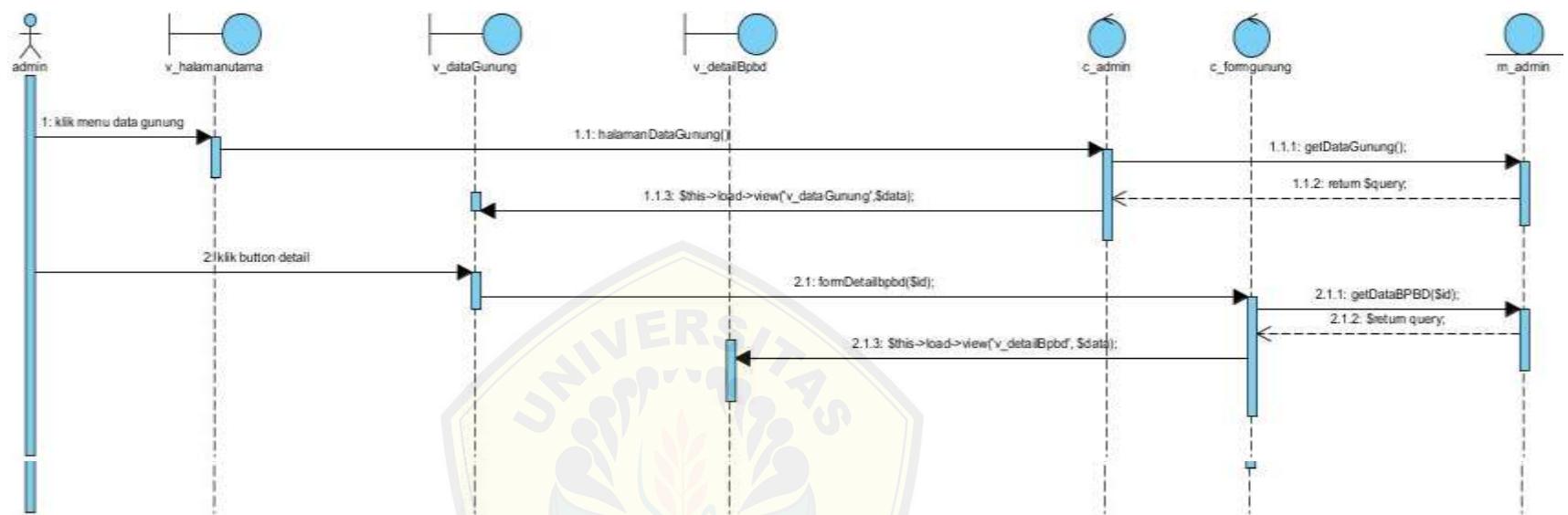
Gambar 4.38 Sequence Diagram Insert Data User



Gambar 4.39 Sequence Diagram Update Data User



Gambar 4.40 Sequence Diagram Delete Data User



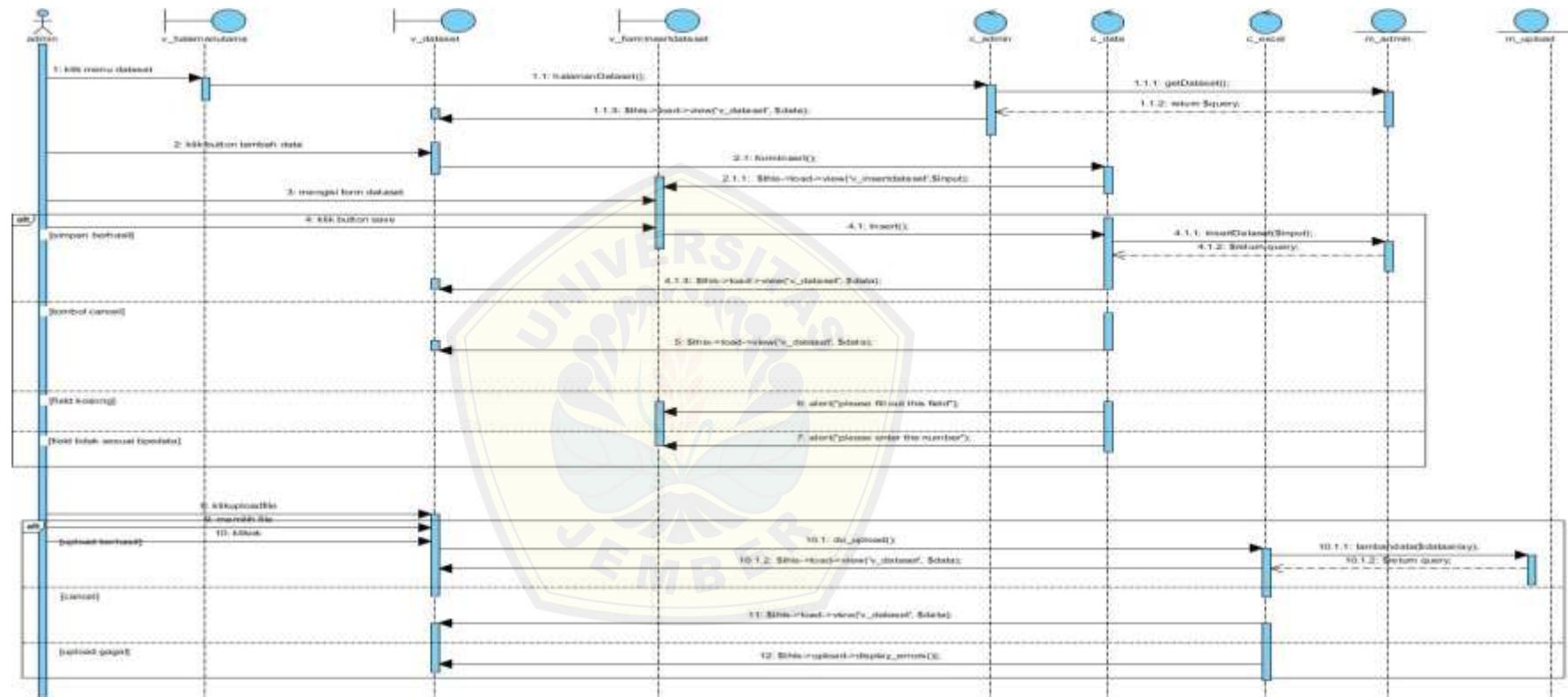
Gambar 4.41 Sequence Diagram Detail Bpbd

Gambar 4.38 merupakan *sequence diagram* view insert data user pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses insert data user pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datauser, v_form class controller admin, tauserd dan class model admin*, serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

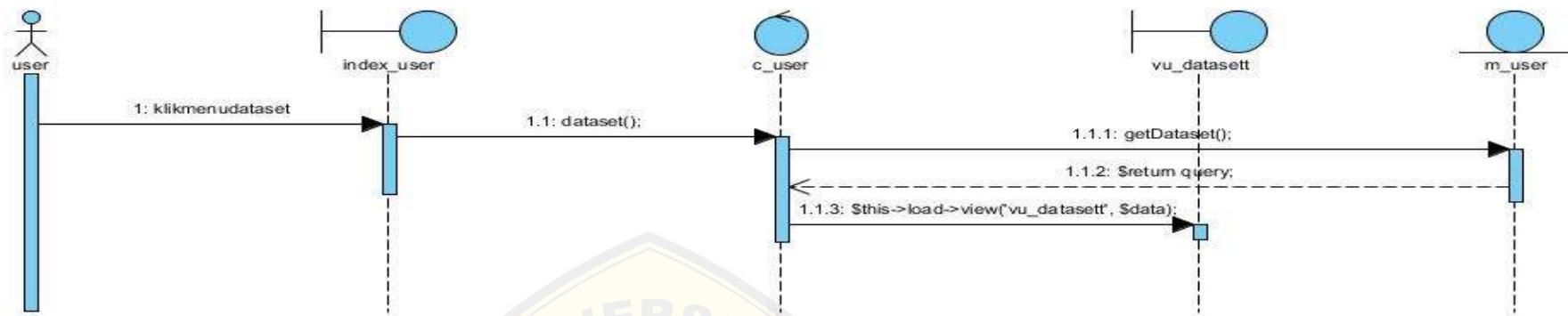
Gambar 4.39 merupakan *sequence diagram* update data user pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses update data user pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_formupdatedatauser, v_datauser class controller admin, datauser dan class model admin*, serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

Gambar 4.40 merupakan *sequence diagram* delete data user pada hak akses admin. Sequence ini menggambarkan alur method dalam proses delete data user pada sequence ini terdapat *class view v_halamanutama, v_datauser class controller admin, datauser dan class model admin*, serta di dalam class tersebut terdapat banyak method yang dipanggil.

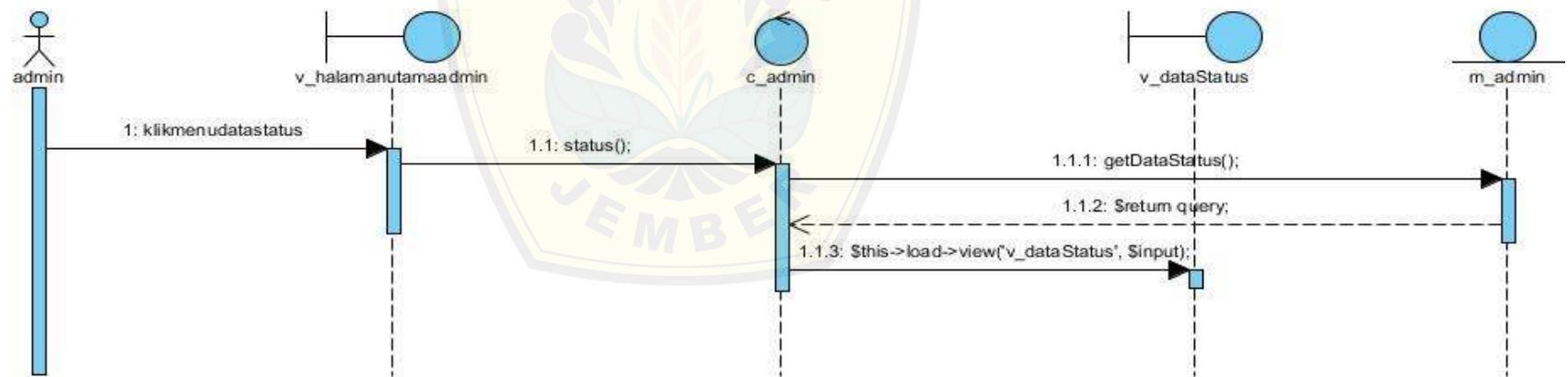
Gambar 4.41 merupakan gambar dari *sequence diagram* detail bpbd yang menggambarkan alur dari detail user yang dalam aktivitasnya melibatkan *class view v_halamanutama, v_datauser, v_detailuser, class controller c_admin, dan class model m_admin* serta terdapat banyak method yang ada pada setiap classnya.



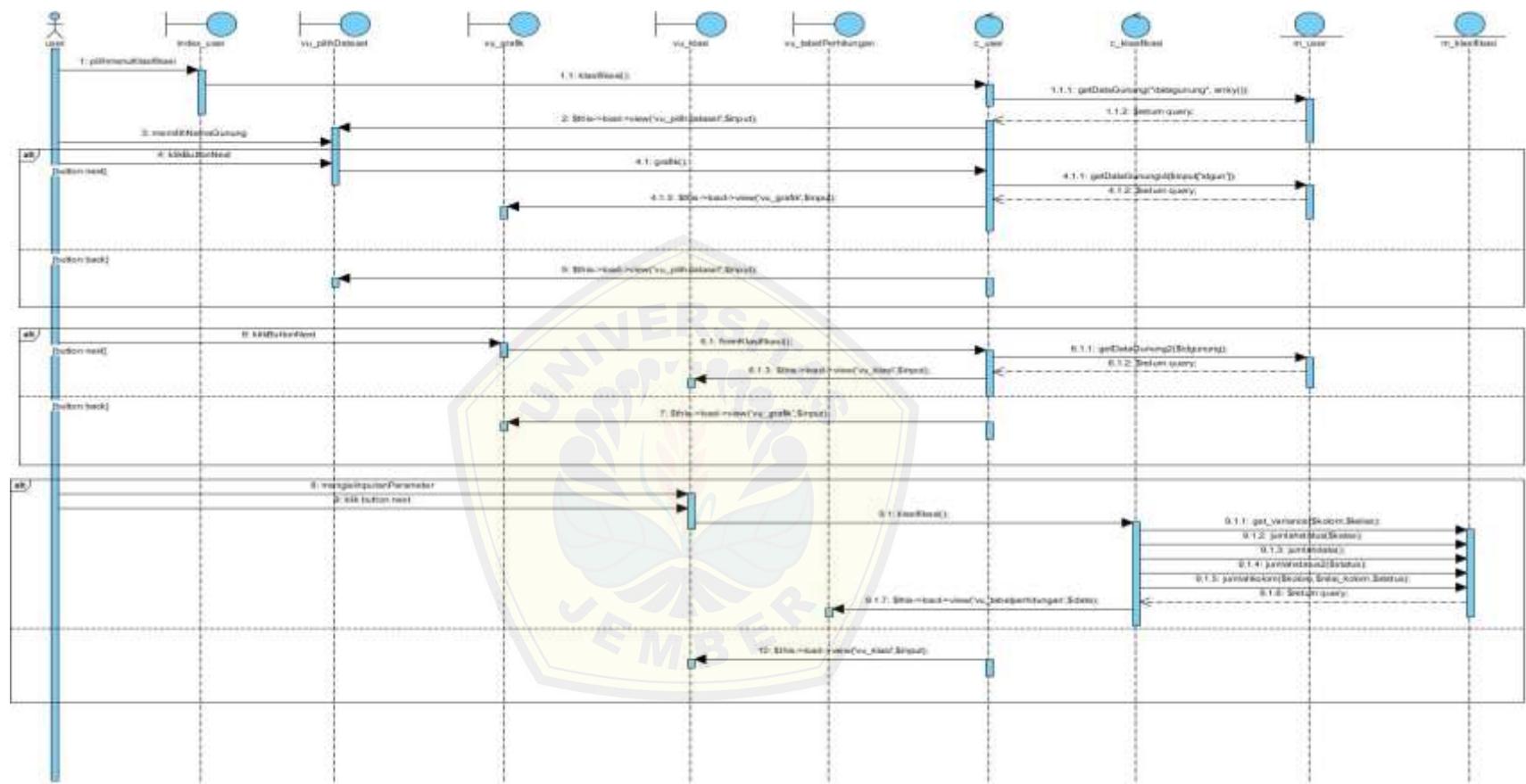
Gambar 4.42 Sequence Insert Dataset



Gambar 4.43 Sequence Diagram View Dataset



Gambar 4.44 Sequence Diagram Data Status



Gambar 4.45 Sequence Diagram Klasifikasi status

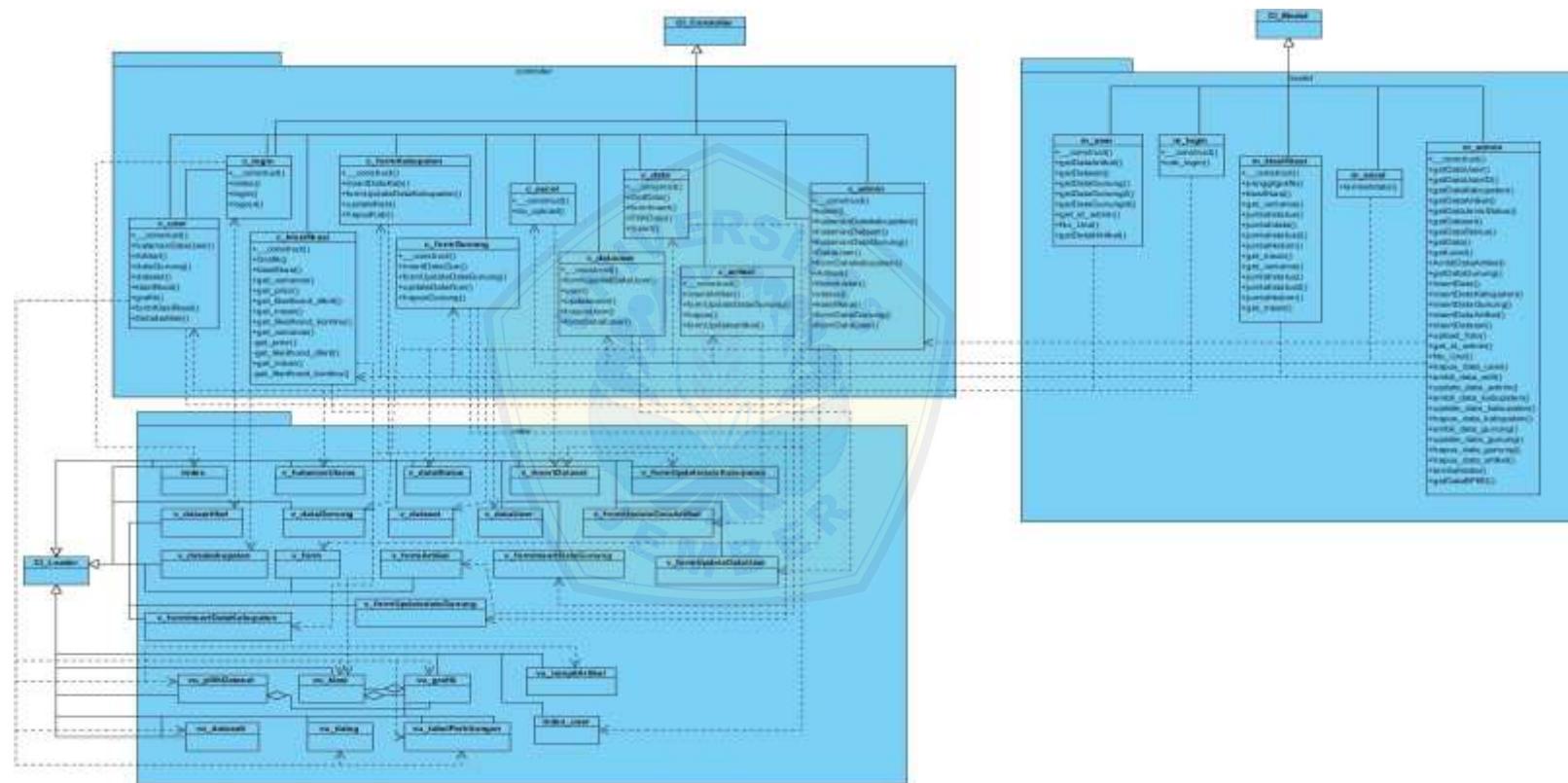
Gambar 4.42 merupakan gambar *sequence diagram* insert dataset yang menggambarkan aktivitas insert dataset dari hak akses admin. Pada proses insert dataset ini melibatkan beberapa *class view* seperti *v_halamanutama*, *v_dataset*, *v_insertdataset*. *Class controller* *c_admin*, *c_dataset* serta *class model* *m_admin* dan terdapat beberapa method untuk menjalankan perintah yang dikirim oleh view.

Gambar 4.43 merupakan gambar *sequence diagram* view dataset yang menggambarkan aktivitas view dataset dari hak akses user. Pada proses view dataset ini melibatkan beberapa *class view* seperti *v_user*. *Class controller* *c_user* serta *class model* *m_user* dan terdapat beberapa method untuk menjalankan perintah yang dikirim oleh view.

Gambar 4.44 merupakan gambar *sequence diagram* view data status yang menggambarkan aktivitas view dataset dari hak akses admin. Pada proses view dataset ini melibatkan beberapa *class view* seperti *v_halamanutamaadmin*, *v_datastatus*. *Class controller* *c_admin* serta *class model* *m_admin* dan terdapat beberapa method untuk menjalankan perintah yang dikirim oleh view.

Gambar 4.45 merupakan gambar *sequence diagram* klasifikasi status yang menggambarkan aktivitas klasifikasi status gunung bereapi dari hak akses user. Pada proses view dataset ini melibatkan beberapa *class view* seperti *index_utama*, *v_klasifikasi*. *Class controller* *c_klasifikasi* serta *class model* *m_klasifikasi* dan terdapat beberapa method untuk menjalankan perintah yang dikirim oleh view.

4.7 CLASS DIAGRAM

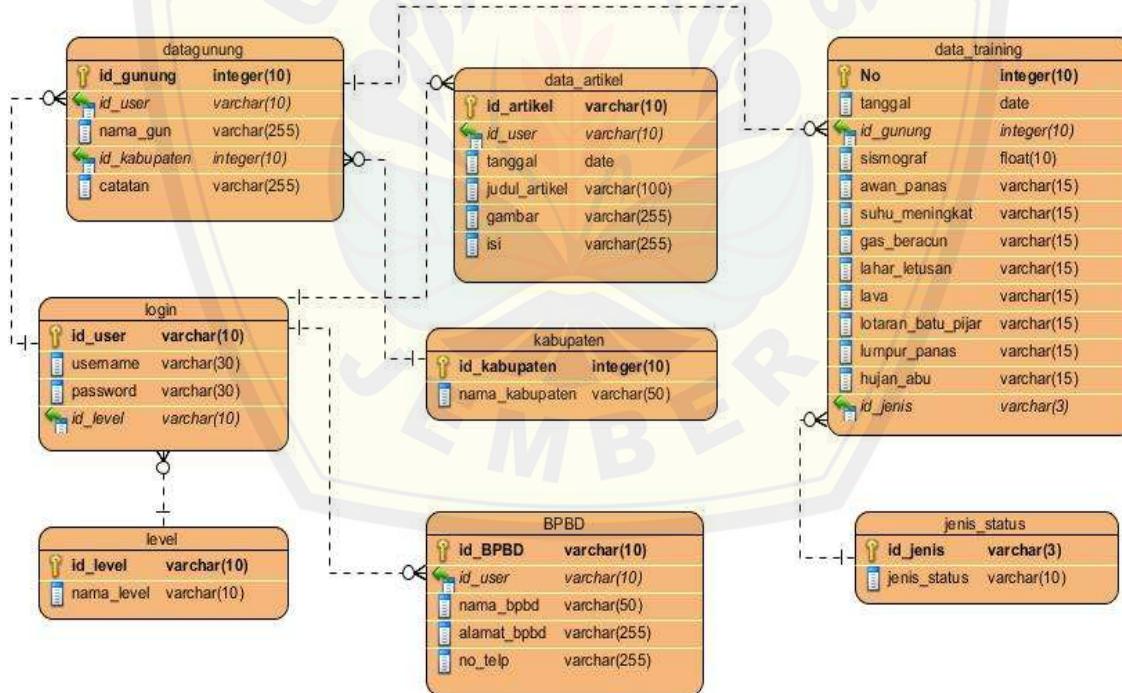


Gambar 4.46 Class Diagram

Gambar 4.46 menunjukkan class diagram merupakan gambaran dari setiap class yang diimplementasikan pada program dan yang berisi nama method serta nama atribut dari setiap classnya. Class diagram ini terdapat tiga package yaitu view, model dan controller dan mempunyai berbagai macam relasi yang menggambarkan hubungan antar class, untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.46

4.8 ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem informasi klasifikasi status gunung berapi ini menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD aplikasi ditunjukkan pada gambar 4.47.



Gambar 4.47 Entity Relationship Diagram

4.9 IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN

Setelah tahap desain perancangan selesai, tahap selanjutnya dalam penelitian ini yaitu tahap pengimplementasian desain perancangan ke dalam bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang dipakai yaitu bahasa *php*, *html*, dan *css* dengan *framework* *Code Igniter* (CI) dan *database* yang digunakan adalah *mysql*.

4.10 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat. Proses pengujian dilakukan dengan pengujian whitebox terlebih dahulu, kemudian akan dilanjutkan dengan pengujian blackbox.

4.10.1 WHITE BOX

Pengujian *white box* yang dilakukan pada penelitian ini diawali dengan pembuatan diagram alir dari listing program yang diujikan. Dalam pengujian whitebox terdapat 3 tahapan yaitu listing program, membuat diagram alir serta testcase.

4.10.1.1 Pengujian *white box* pada method do upload

Pengujian whitebox pada method do upload menggunakan tahapan listing program, diagram alir serta pengujian jalur testcase. Listing program ditunjukkan pada gambar 4.48, gambar digram alir ditunjukkan pada gambar 4.49 dan tabel pengujian alur test case ditunjukkan pada tabel 4.15

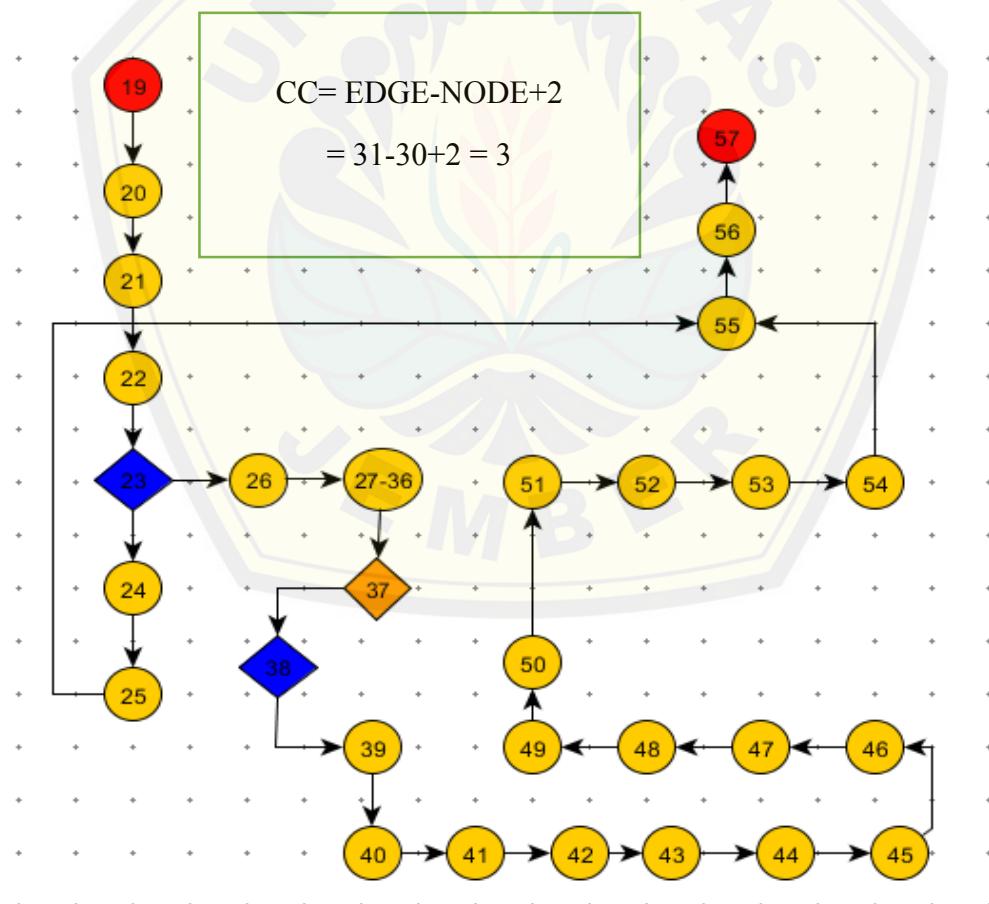
```
19 function do_upload(){
20     $config['upload_path'] = './temp_upload/';
21     $config['allowed_types'] = 'xls';
22     $this->load->library('upload', $config);
23     if (! $this->upload->do_upload())
24         $data = array('error' => $this->upload->display_errors());
25     }
26     else{
27         $data = array('error' => false);
28         $upload_data = $this->upload->data();
29         $this->load->library('excel_reader');
30         $this->excel_reader->setOutputEncoding('CP1251');
31         $file = $upload_data['full_path'];
32         $this->excel_reader->read($file);
33         error_reporting(E_ALL ^ E_NOTICE);
34         // Sheet 1
35         $data = $this->excel_reader->sheets[0];
36         $dataexcel = Array();
37         for ($i = 1; $i <= $data['numRows']; $i++) {
```

```

38     if($data['cells'][$i][1] == '') break;
39     $dataexcel[$i-1]['id_gunung'] = $data['cells'][$i][1];
40     $dataexcel[$i-1]['Sismograf'] = $data['cells'][$i][2];
41     $dataexcel[$i-1]['awan_panas'] = $data['cells'][$i][3];
42     $dataexcel[$i-1]['suhu_meningkat'] = $data['cells'][$i][4];
43     $dataexcel[$i-1]['gas_beracun'] = $data['cells'][$i][5];
44     $dataexcel[$i-1]['lahar_letusan'] = $data['cells'][$i][6];
45     $dataexcel[$i-1]['lava'] = $data['cells'][$i][7];
46     $dataexcel[$i-1]['locaran_batu_pijar'] = $data['cells'][$i][8];
47     $dataexcel[$i-1]['lumpur_Panas'] = $data['cells'][$i][9];
48     $dataexcel[$i-1]['hujan_abu'] = $data['cells'][$i][10];
49     $dataexcel[$i-1]['id_jenis'] = $data['cells'][$i][11];
50   }
51   delete_files(Upload_data['file_path']);
52   $this->icad->model('m_excel');
53   $this->m_excel->tambahdata($dataexcel);
54 }
55 $data['dataset'] = $this->m_admin->getDataset();
56 $this->load->view('v_dataset', $data);
57 }

```

Gambar 4.48 Listing Program



Gambar 4.49 Diagram Alir

Maka jalur basis set pada diagram alir pengujian diatas adalah : 19-20-21-22-23-24-25-55-56-57, 19-20-21-22-23-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57

Pengujian jalur basis set dapat dilihat pada tabel

Test case	Jika upload tidak berhasil
Target yang Diharapkan	Menampilkan warning eror upload gagal
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	19-20-21-22-23-24-25-55-56-57
Test case	Jika upload berhasil
Target yang Diharapkan	Menyimpan data ke database dan menampilkan ke tampilan dataset.
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	19-20-21-22-23-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57

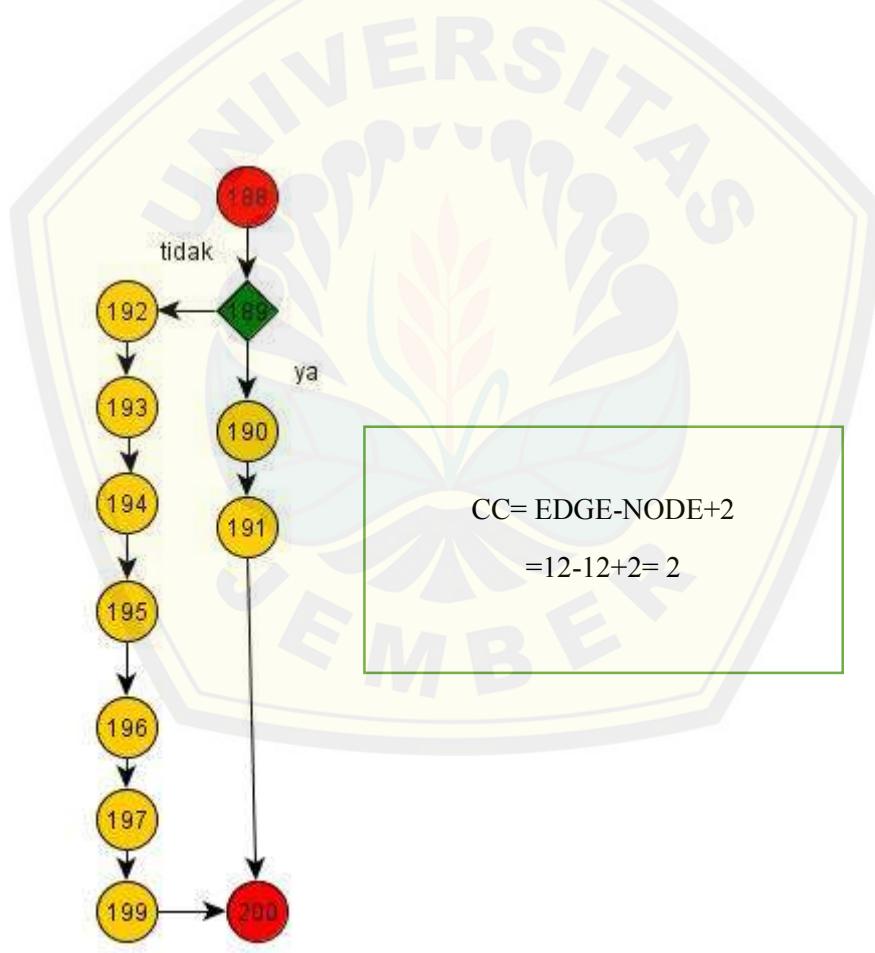
Tabel 4.16 Pengujian Testcase

4.10.1.2 Pengujian *white box* pada method get_likelihood_kontinue

Pengujian *white box* pada method get_likelihood_kontinue menggunakan tahapan listing program, diagram alir serta pengujian jalur testcase. Listing program ditunjukkan pada gambar 4.50, gambar digram alir ditunjukkan pada gambar 4.51 dan tabel pengujian alur test case ditunjukkan pada tabel 4.17.

```
188     private function get_likelihood_kontinu($input,$kelas,$kolom,$idgunung) {
189         if($input==""){
190             return 1;
191         }
192         else {
193             $rata=$this->get_mean($kelas,$kolom,$idgunung);
194             $varian=$this->get_variance($kolom,$kelas,$idgunung);
195             $pi=3.14;
196             $lh=(1/sqrt(2*pi*$varian))*pow(2.71, ((-$input-$rata)/(2*($varian*$varian))));
197             return $lh;
198         }
199     }
200 }
```

Gambar 4.50 Listing Program Method *get_likelihood_kontinue*



Gambar 4.51 Diagram Alir Method *get_likelihood_kontinue*

Maka jalur basis set pada diagram alir pengujian diatas adalah : 188-189-190-191-200 dan 188-189-192-193-194-195-196-197-199-200

Test case	Jika parameter tidak diinputkan
Target yang Diharapkan	Return nilai 1
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	188-189-190-191-200
Test case	Jika Parameter diinputkan
Target yang Diharapkan	Menghitung nilai probabilitas
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	188-189-192-193-194-195-196-197-199-200

Tabel 4. 17 Tabel testcase method get_likelihoodkontinue

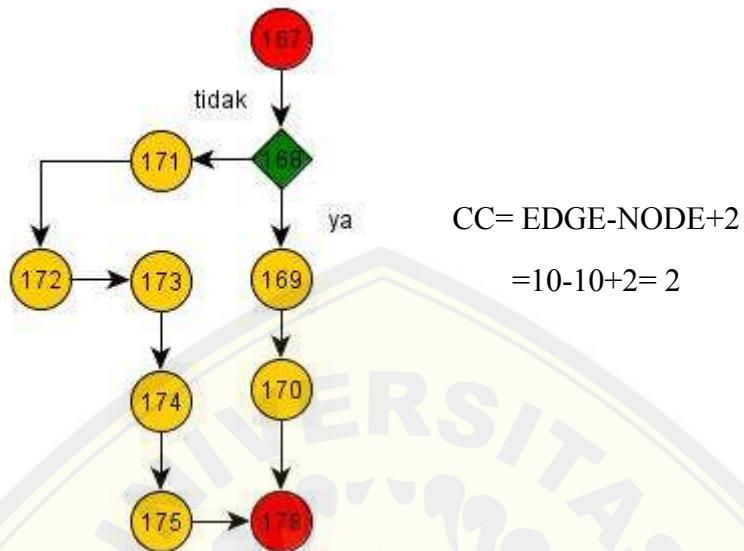
4.10.1.3 Pengujian *white box* dilakukan pada method get_likelihood_dikrit

Pengujian *white box* pada method get_likelihood_dikrit menggunakan tahapan listing program, diagram alir serta pengujian jalur testcase. Listing program ditunjukkan pada gambar 4.52, gambar digram alir ditunjukkan pada gambar 4.53 dan tabel pengujian alur test case ditunjukkan pada tabel 4.16

```

167
168     private function get_likelihood_dikrit($kolom,$nilai_kolom,$status,$idgunung){
169         if($nilai_kolom=="Pilih Parameter"){
170             return 1;
171         }
172         else{
173             $jumlah_status=$this->m_klasifikasi->jumlahstatus2($status,$idgunung);
174             $jumlah_kolom=$this->m_klasifikasi->jumlahkolom($kolom,$nilai_kolom,$status,$idgunung)
175             return $jumlah_kolom/$jumlah_status;
176         }
177     }
178 }
```

Gambar 4.52 Listing Program method get_likelihood_dikrit

Gambar 4.53 Diagram Alir Method *get_likelihood_dikrit*

Maka jalur basis set pada diagram alir pengujian diatas adalah : 167-168-169-170-178
dan 167-168-171-172-173-174-175-178

Test case	Jika parameter seismograf tidak diinputkan
Target yang Diharapkan	Return nilai 1
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	167-168-169-170-178

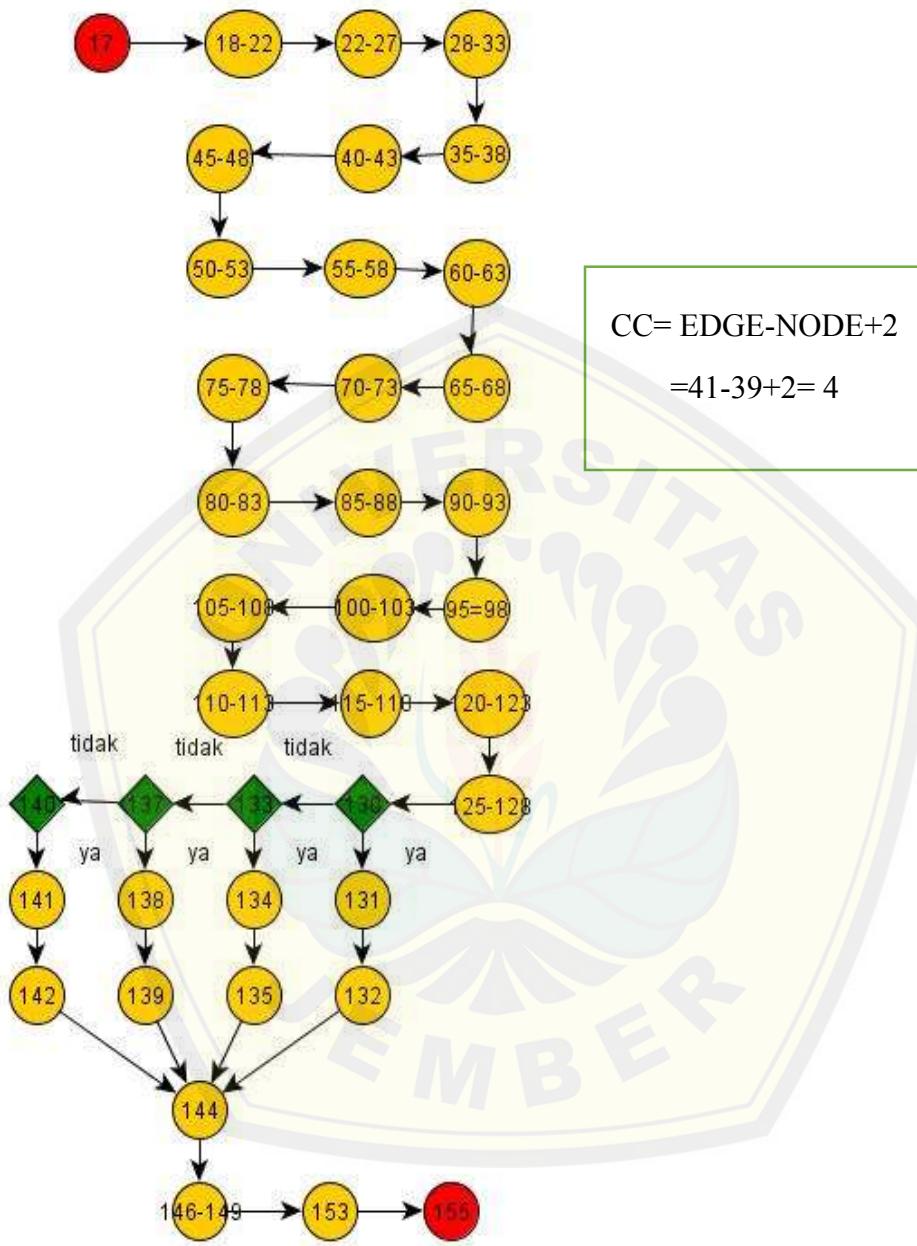
Test case	Jika Parameter seismograf diinputkan
Target yang Diharapkan	Menghitung nilai probabilitas
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	167-168-171-172-173-174-175-178

Tabel 4.18 Tabel Testcase method *get_likelihood_dikrit*

4.10.1.4 Pengujian *White box* pada method klasifikasi

Pengujian *white box* pada method klasifikasi menggunakan tahapan listing program, diagram alir serta pengujian jalur testcase. Listing program ditunjukkan pada gambar 4.54, gambar digram alir ditunjukkan pada gambar 4.55 dan tabel pengujian jalur test case ditunjukkan pada tabel 4.18.

Gambar 4.54 Listing Program Method klasifikasi



Gambar 4.55 Digram Alir Method Klasifikasi

Maka jalur basis set pada diagram alir pengujian diatas adalah : (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-73-75-76-77-78-80-81-82-

83-85-86-87-88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-102-103-105-106-107-108-110-111-112-113-115-116-117-118-120-121-122-123-125-126-127-128-130-131-132-144-146-147-148-149-153-155), (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-102-103-105-106-107-108-110-111-112-113-115-116-117-118-120-121-122-123-125-126-127-128-130-133-134-135-144-146-147-148-149-153-155), (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-102-103-105-106-107-108-110-111-112-113-115-116-117-118-120-121-122-123-125-126-127-128-130-133-137-138-139-144-146-147-148-149-153-155), (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-102-103-105-106-107-108-110-111-112-113-115-116-117-118-120-121-122-123-125-126-127-128-130-133-137-138-139-144-146-147-148-149-153-155), (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-102-103-105-106-107-108-110-111-112-113-115-116-117-118-120-121-122-123-125-126-127-128-130-133-137-140-141-142-144-146-147-148-149-153-155)

Test case	Jika status bernilai normal
Target yang Diharapkan	Menampilkan status normal
Hasil pengujian	benar
Path/jalur	17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-

43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-
 58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-
 73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-
 88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-
 102-103-105-106-107-108-110-111-112-
 113-115-116-117-118-120-121-122-123-
 125-126-127-128-130-131-132-144-146-
 147-148-149-153-155

Test Case	
Target yang Diharapkan	Jika hasil klasifikasi waspadा
Hasil pengujian	Menampilkan status waspadा
Path/jalur	benar
	17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28- 29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42- 43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57- 58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72- 73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87- 88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101- 102-103-105-106-107-108-110-111-112- 113-115-116-117-118-120-121-122-123- 125-126-127-128-130-131-132-144-146- 147-148-149-153-155

Test Case	
Target yang Diharapkan	Jika status klasifikasi bernilai awas
Hasil pengujian	Menampilkan status awas
Path/jalur	benar
	(17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28- 29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42-

43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57-
 58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72-
 73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87-
 88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101-
 102-103-105-106-107-108-110-111-112-
 113-115-116-117-118-120-121-122-123-
 125-126-127-128-130-133-137-138-139-
 144-146-147-148-149-153-155)

Testcase	
Target yang Diharapkan	Jika hasil klasifikasi siaga
Hasil pengujian	Menampilkan status siaga benar
Path/jalur	17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28- 29-30-31-32-33-35-36-37-38-40-41-42- 43-45-46-47-48-50-51-52-53-55-56-57- 58-60-61-62-63-65-66-67-68-70-71-72- 73-75-76-77-78-80-81-82-83-85-86-87- 88-90-91-92-93-95-96-97-98-100-101- 102-103-105-106-107-108-110-111-112- 113-115-116-117-118-120-121-122-123- 125-126-127-128-130-133-137-140-141- 142-144-146-147-148-149-153-155

Tabel 4.19 Testcase Method Klasifikasi

4.10.2 BLACK BOX

Pengujian Black box merupakan pengujian yang dilakukan oleh user dan aplikasi yang dibangun pada penelitian ini akan diuji dengan mengujikannya langsung *running aplikasi* dan melakukan kegiatan pengujian dengan menganalisis proses input dan output yang dihasilkan aplikasi.

No	Menu	Fungsi	kasus	hasil	ket
1	Data Artikel	Menu ini digunakan untuk insert, update dan delete data artikel	Ketika admin memilih data artikel dan tidak ada artikel yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data artikel dan ada artikel yang tersimpan	Menampilkan list data artikel dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah data artikel	ok
			Ketika admin menyimpan data artikel telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data artikel	ok
			Ketika admin memilih button update	Menampilkan form update data artikel	ok
			Ketika admin menyimpan data artikel telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok

			Ketika admin klik button cancel pada form update data	Menampilkan halaman data artikel	ok
			Ketika admin memilih button delete	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan "apakah anda yakin menghapus data ini?"	ok
			Ketika admin memilih button ok	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman artikel	ok
			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman data artikel	ok
2	View Data artikel	User melihat data artikel yang telah diinputkan oleh admin	Ketika user memilih data artikel dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan list artikel yang kosong.	ok
			Ketika user memilih data artikel dan ada artikel yang tersimpan	Menampilkan list data artikel	ok
3	Data Kabupaten	Menu ini digunakan untuk insert, update dan delete data kabupaten	Ketika admin memilih data kabupaten dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data kabupaten dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data kabupaten dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah data kabupaten	ok
			Ketika admin menyimpan data	Menampilkan peringatan	ok

			kabupaten telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data kabupaten	ok
			Ketika admin memilih button update	Menampilkan form update data kabupaten	ok
			Ketika admin menyimpan data kabupaten telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form update data	Menampilkan halaman data kabupaten	ok
			Ketika admin memilih button delete	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	ok
			Ketika admin memilih button ok	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman kabupaten	ok
			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman data kabupaten	ok
4	Data Gunung	Menu ini digunakan untuk insert, update dan delete data gunung	Ketika admin memilih data gunung dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok

			Ketika admin memilih data gunung dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data gunung dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah data gunung	ok
			Ketika admin menyimpan data gunung telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "please fill out this field"	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data gunung	ok
			Ketika admin memilih button update	Menampilkan form update data gunung	ok
			Ketika admin menyimpan data gunung telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "please fill out this field"	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form update data	Menampilkan halaman data artikel	ok
			Ketika admin memilih button delete	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan "apakah anda yakin menghapus data ini?"	ok
			Ketika admin memilih button ok	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman data gunung	ok

			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman data gunung	ok
5	View data Gunung	Menu ini digunakan untuk melihat data gunung yang telah diinputkan oleh admin	Ketika user memilih data gunung dan tidak ada yang diinputkan oleh admin	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data gunung dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data kabupaten dalam bentuk tabel	ok
6	Data User	Menu ini digunakan untuk insert, update dan delete data user	Ketika admin memilih data user dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data gunung dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data gunung dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah data gunung	ok
			Ketika admin menyimpan data gunung telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data gunung	ok
			Ketika admin memilih button update	Menampilkan form update data gunung	ok

			Ketika admin menyimpan data gunung telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form update data	Menampilkan halaman data artikel	ok
			Ketika admin memilih button delete	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	ok
			Ketika admin memilih button ok	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman data gunung	ok
			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman data gunung	ok
5	View data Gunung	Menu ini digunakan untuk melihat data gunung yang telah diinputkan oleh admin	Ketika user memilih data gunung dan tidak ada yang diinputkan oleh admin	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data gunung dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data kabupaten dalam bentuk tabel	ok
6	Data User	Menu ini digunakan untuk insert, update dan	Ketika admin memilih data user dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok

		delete data user			
			Ketika admin memilih data user dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data user dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah data user	ok
			Ketika admin menyimpan data user telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data user	ok
			Ketika admin memilih button update	Menampilkan form update data user	ok
			Ketika admin menyimpan data user telah diupdate dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form update data	Menampilkan halaman data user	ok
			Ketika admin memilih button delete	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	ok
			Ketika admin memilih button ok	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke	ok

				halaman data user	
			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman data user	ok
7.	Dataset	Menu ini digunakan untuk insert, upload dataset	Ketika admin memilih dataset dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih dataset dan ada yang tersimpan	Menampilkan dataset dalam bentuk tabel	ok
			Ketika admin memilih button tambah data	Menampilkan form tambah dataset	ok
			Ketika admin menyimpan dataset telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “please fill out this field”	ok
			Ketika admin klik button cancel pada form tambah data	Menampilkan halaman data gunung	ok
			Ketika admin menyimpan dataset telah diinputkan dan data numerik diisi dengan text	Menampilkan peringatan disamping field yaitu “please enter a number”	ok
			Ketika admin memilih button upload data	Menampilkan modal upload data dan memilih data yang akan diupload	ok
			Ketika admin memilih button ok	Data akan tersimpan pada database	ok
			Ketika admin memilih button cancel	Kembali ke halaman dataset	ok

8	View dataset	Menu ini digunakan untuk melihat dataset yang telah diinputkan oleh admin	Ketika user memilih dataset dan tidak ada yang diinputkan oleh admin	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika user memilih dataset dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data kabupaten dalam bentuk tabel	ok
9.	Klasifikasi Status	Menu ini digunakan untuk mengklasifikasikan status gunung berapi	Ketika user memilih menu klasifikasi	Menampilkan pilihan data gunung	ok
			Memilih salah satu nama gunung dan klik button next	Menampilkan dataset menggunakan grafik	ok
			Memilih salah satu nama gunung dan klik button next tetapi tidak ada dataset untuk gunung tersebut	Menampilkan grafik kosong	ok
			Ketika memilih button back pada halaman grafik	Menampilkan halaman memilih nama gunung	ok
			Klik button next pada halaman grafik	Menampilkan halaman form klasifikasi	ok
			Mengisi inputan kriteria dan klik button next pada form klasifikasi	Menampilkan halaman perhitungan dan status dari gunung berapi tersebut	ok

			Klik button back pada halaman form klasifikasi	Menampilkan kembali halaman grafik	ok
10.	View data status gunung	Menu ini digunakan untuk melihat data status gunung sesuai tanggal	Ketika admin memilih data status dan tidak ada yang diinputkan	Menampilkan tabel yang kosong	ok
			Ketika admin memilih data status dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data kabupaten dalam bentuk tabel	ok

Tabel 4.20 Tabel Pengujian Blackbox

BAB 5 . HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi status dari gunung berapi, hasil implementasi dari Sistem informasi klasifikasi status gunung berapi , dengan implementasi algoritma *Naive Bayes Classifier*. Pengklasifikasian dan pengujian digunakan untuk mengetahui status sebuah gunung berapi . Pembahasan yang akan dijabarkan diutamakan dalam hal implementasi algoritma *Naive Bayes Classifier* dan pengujian pengklasifikasian.

5.1 Status Gunung Berapi

Status Gunung berapi merupakan aktivitas yang ditunjukkan oleh gunung tersebut dalam tekanan magma yang terjadi. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana status dari gunung berapi dibagi menjadi 4 tingkatan yaitu : Status normal (I), Status Waspada (II), Status Siaga (III), Status Awas (IV), berikut merupakan deskripsi dari status gunung berapi diatas.

a. Normal (Level 1)

Merupakan Kegiatan gunung api berdasarkan pengamatan dari hasil visual, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya tidak memperlihatkan adanya kelainan.

b. Waspada (Level II)

Terjadi peningkatan kegiatan berupa kelainan yang tampak secara visual atau hasil pemeriksaan kawah, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya

c. Siaga (Level III)

Peningkatan semakin nyata hasil pengamatan visual/pemeriksaan kawah, kegempaan dan metoda lain saling mendukung. Berdasarkan analisis, perubahan kegiatan cenderung diikuti letusan.

d. Awas (Level IV)

Menjelang letusan utama, letusan awal mulai terjadi berupa abu/asap. Berdasarkan analisis data pengamatan, segera akan diikuti letusan utama.

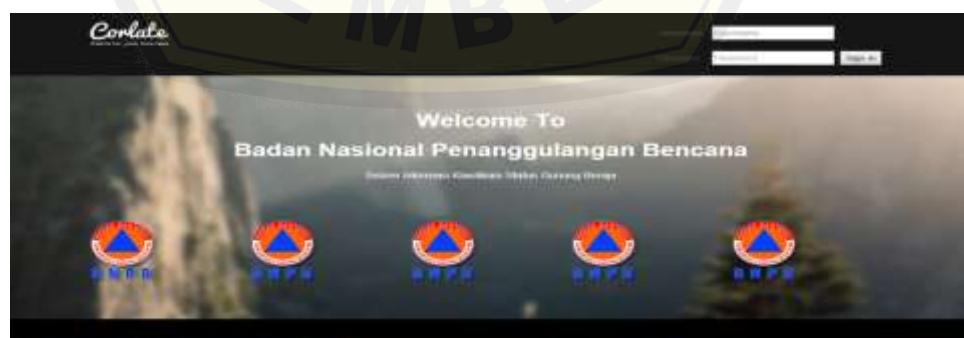
Dalam Menentukan klasifikasi status gunung berapi tersebut diperlukan beberapa kriteria yang salah satunya adalah sismograf, awan panas, hujan abu, lotaran batu pijar, lava, gas beracun, suhu meningkat dan lumpur panas.

5.2 Hasil Implementasi Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi

Hasil implementasi sistem informasi klasifikasi status gunung berapi yang dibangun pada penelitian ini terdiri atas beberapa fitur yang dapat diakses oleh pengguna aplikasi. Sistem ini dapat memudahkan para pengguna untuk mengklasifikasikan status gunung berapi. Sistem informasi ini memiliki beberapa fitur sebagai berikut.

5.2.1 Tampilan Halaman Login

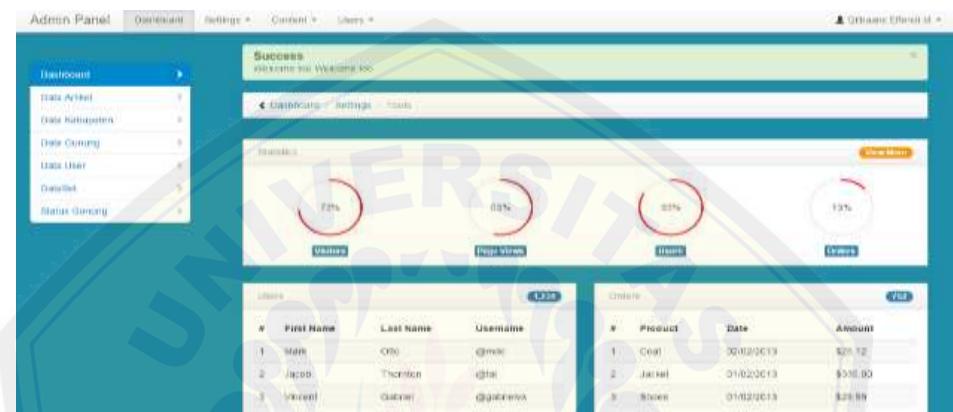
Halaman Login merupakan halaman ketika admin maupun user akan mengakses sistem informasi klasifikasi status gunung berapi ini. Dalam tampilan halaman login admin/ user diharuskan menginputkan username dan password untuk mengakses sistem informasi sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Halaman login pada sistem informasi ini ditunjukkan dengan gambar 5.1.



Gambar 5.1 Halaman Login

5.2.2 Tampilan Halaman Utama Admin

Tampilan halaman utama admin merupakan halaman utama yang ada ketika admin login untuk mengakses menu yang dipunyai oleh admin. Halaman admin akan ditunjukan oleh gambar 5.3. Sedangkan menu yang dimiliki admin akan ditunjukkan pada gambar 5.4.



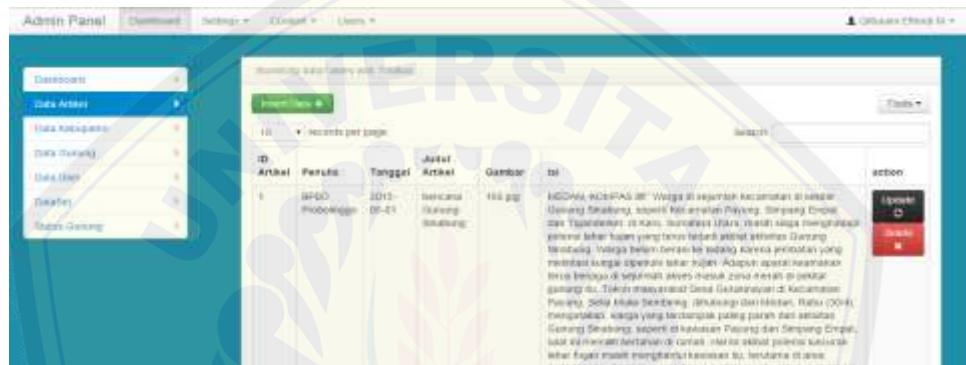
Gambar 5. 6 Halaman Utama Admin



Gambar 5.7 Menu Admin

5.2.3 Tampilan Halaman Data Artikel

Halaman menu data artikel pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk insert, update dan delete data artikel yang dilakukan oleh hak akses admin. Data artikel ini berisi inputan artikel dari admin tentang bencana gunung berapi. Menu data artikel ditunjukkan oleh gambar 5.4, form insert artikel ditunjukkan oleh gambar 5.5, form update artikel ditunjukkan oleh gambar 5.6 dan modal hapus artikel ditunjukkan oleh gambar 5.7.



ID	Artikel	Penulis	Tanggal	Judul	Artikel	Gambar	tgl	action
1	BPPO	modifikasi	2019-05-21	bencana Gunung Berapi	file1.jpg			Update Delete

Gambar 5.8 Halaman Data Artikel



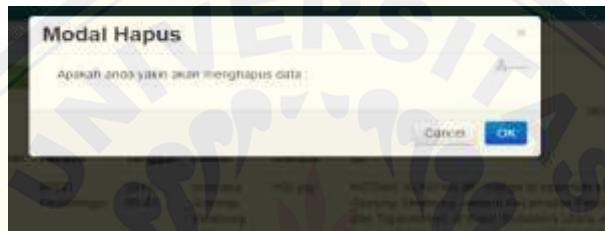
Gambar 5.9 Insert data Artikel

The screenshot shows a web-based form titled 'Form Data Artikel'. The form contains the following fields:

- ID Artikel: 1
- Penulis: Bapak Probolinggo
- Tanggal: 2015-05-25
- Judul: bercara Gunung Sinabung

Below the form is a rich text editor toolbar with various styling options like Bold, Italics, Underline, etc.

Gambar 5.10 Update Data Artikel



Gambar 5.11 Hapus Data Artikel

5.2.4 Tampilan Halaman Data Kabupaten

Halaman menu data kabupaten pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk insert, update dan delete data kabupaten yang dilakukan oleh hak akses admin. Data kabupaten ini berisi inputan data kabupaten yang mempunyai gunung berapi yang masih aktif. Di dalam menu data kabupaten terdapat atribut id_kabupaten dan nama kabupaten. Menu data kabupaten ditunjukkan oleh gambar 5.8 hingga 5.12.

ID Kabupaten	Nama Kabupaten	action
1	kabupaten Jember	<button>Update</button> <button>Delete</button>
2	Kabupaten Banyuwangi	<button>Update</button> <button>Delete</button>
3	kabupaten Probolinggo	<button>Update</button> <button>Delete</button>
4	Kabupaten Lumajang	<button>Update</button> <button>Delete</button>

Gambar 5. 12 Halaman Data Kabupaten

ID kabupaten
1

Nama Kabupaten
Kabupaten Jember

Gambar 5.13 Halaman Insert Data Kabupaten

Form Data Kabupaten.

ID Kabupaten
5

Nama Kabupaten
Kabupaten Jember

Gambar 5.14 Halaman Update Kabupaten



Gambar 5.15 Modal Hapus Kabupaten

5.2.5 Tampilan Halaman Data Gunung

Halaman menu data gunung pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk insert, update dan delete data gunung yang dilakukan oleh hak akses admin. Data gunung ini berisi inputan data gunung berapi yang masih aktif. Di dalam menu data gunung terdapat atribut id_gunung dan nama gunung, lokasi gunung, dan catatan. Menu data gunung ditunjukkan oleh gambar 5.13 hingga 5.16.

The screenshot shows a table with the following data:

ID Gunung	User	Nama Gunung	Lokasi Gunung	Catatan	Action
1	BPEO Probolinggo	Gunung Bromo	Kabupaten Probolinggo	Terakhir meletus tahun 2000	<button>Update</button> <button>Delete</button>
2	BPEO Banyuwangi	Gunung Raung	Kabupaten Banyuwangi	Terakhir berstatus staga	<button>Update</button> <button>Delete</button>
3	admin	sokasatri	Kabupaten Jember	smesd	<button>Update</button> <button>Delete</button>

Gambar 5.16 Halaman Data Gunung

Form Data Gunung

ID Gunung
4

User
admin

Nama Gunung

Lokasi Gunung
kabupaten Jember

Catatan

Save Cancel

Gambar 5.17 Insert Data Gunung

Form Data Gunung

ID Gunung
1

User
BPBD Probolinggo

Nama Gunung
Gunung Bromo

Lokasi Gunung
kabupaten Probolinggo

Catatan
terakhir meletus tahun 2000

Save Cancel

Gambar 5.18 Update Data Artikel



Gambar 5.19 Modal Hapus Data Gunung

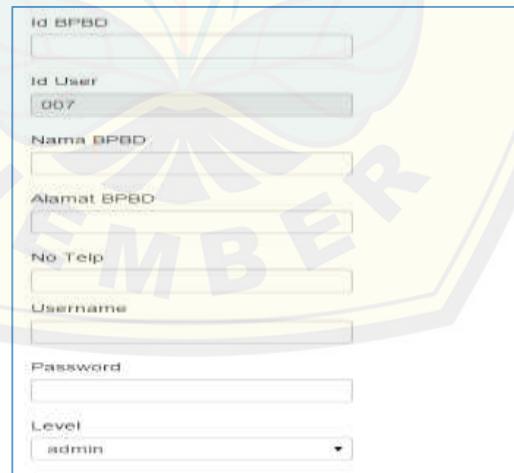
4.2.6 Tampilan Halaman Data User

Halaman menu data user pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk insert, update dan delete data user yang dilakukan oleh hak akses admin. Data user ini berisi inputan data user atau admin siapa saja yang dapat mengakses sistem informasi ini. Di dalam menu data user terdapat atribut id_user, username, level, dan password. Menu data user ditunjukkan oleh gambar 5.16 hingga 5.19.



Data User			
ID User	Username	Level	Action
001	admin	admin	Update Delete Insert
002	user	user	Update Delete Insert
003	BPBD Probolinggo	admin	Update Delete Insert
004	BPBD Banyuwangi	admin	Update Delete Insert
005	BPBD Lumajang	admin	Update Delete Insert
006	BPBD gresik	admin	Update Delete Insert
007			Update Delete Insert

Gambar 5.20 halaman Menu Data User



The form consists of several input fields:

- ID BPBD:
- ID User:
- Nama BPBD:
- Alamat BPBD:
- No Telp:
- Username:
- Password:
- Level:

Gambar 5.21 Halaman Insert Data User

BPBD_01	
Id User	003
Nama BPBD	BPBD probolinggo
Alamat BPBD	Jl semeru raya no 24, probolinggo
No Telp	031-74563456
Username	BPBD_Probolinggo
Password	probolinggo
level	admin

Gambar 5.22 Detail Data User

Form Data User

Form Update Data User

Id User	001
Username	admin
Password	qilbaaini
Level	admin

Save Cancel

Gambar 5.23 Halaman Update Data User



Gambar 5. 24 Modal Hapus Data User

5.2.7 Tampilan Halaman Dataset

Halaman menu dataset pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk insert dataset, dan upload file excel dataset yang dilakukan oleh hak akses admin. Dataaset ini berisi inputan data aktivitas gunung setiap harinya yang digunakan untuk mengklasifikasikan status gunung berapi. Menu dataset ditunjukkan oleh gambar 5.21 hingga 5.23.

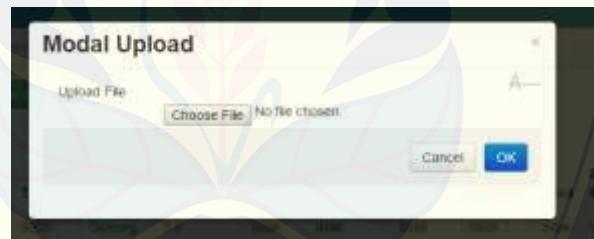


No.	Tanggal	Nama Gunung	Seismograf	Awan Panas	Suhu Meningkat	Gas Beracun	Lahar Letusan	Lava	Letaran Batu Pijar	Lumpur Panas	Hujan Abu	Status
1	2014-01-01	Gunung Bromo	0.5	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal
2	2014-01-01	Gunung Bromo	0.5	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal
3	2014-01-02	Gunung Bromo	0.75	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal
4	2014-01-03	Gunung Bromo	1	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal

Gambar 5.25 Halaman Dataset

Insert Dataset	
No	140
Tanggal	2015-05-25
Nama Gunung	Guning Ruang
Seismograf	<input type="checkbox"/>
Awan Panas	<input type="checkbox"/>
Suhu meningkat	<input type="checkbox"/>
Gas Beracun	<input type="checkbox"/>

Gambar 5.26 Halaman Insert Dataset



Gambar 5.27 Modal Upload

5.2.8 Tampilan Halaman Status Gunung

Halaman menu Status Gunung pada admin ini merupakan menu yang digunakan untuk melihat data status gunung sesuai tanggal yang dilakukan oleh hak akses admin. Menu dataset ditunjukkan oleh gambar 5.24.

No	Tanggal	Nama Gunung	Status
1	0000-00-00	Gunung Bromo	Normal
2	2014-01-01	Gunung Bromo	Normal
3	2014-01-02	Gunung Bromo	Normal
4	2014-01-03	Gunung Bromo	Normal
5	2014-01-04	Gunung Bromo	Normal
6	2014-01-05	Gunung Bromo	Normal
7	2014-01-06	Gunung Bromo	Normal
8	2014-01-07	Gunung Bromo	Normal
9	2014-01-08	Gunung Bromo	Normal
10	2014-01-09	Gunung Bromo	Normal

Gambar 5.28 Halaman Status Gunung

5.2.9 Tampilan Halaman Utama User

Halaman utama user merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika user login menggunakan hak akses user. Menu halaman utama ditunjukkan oleh gambar 5.25.



Gambar 5. 29 Halaman Utama User

5.2.10 Tampilan Halaman Artikel

Halaman Artikel merupakan halaman yang berisi data artikel tentang bencana gunung berapi yang telah diinputkan oleh admin. User dapat membaca dan melihat lebih detail artikel bencana gunung berapi terbaru sebagai berita dan informasi tambahan. Menu halaman artikel ditunjukkan oleh gambar 5.26 dan 5.27.

bencana Gunung Sinabung

MEDAN, KOMPAS — Warga di sejumlah kecamatan di sekitar Gunung Sinabung, seperti Kecamatan Payung, Simpang Empat, dan Tiganderet, di Karo, Sumatera Utara, masih saja menghadapi potensi lahar hijau yang terus terjadi akibat aktivitas Gunung Sinabung. Warga belum berani keluar karena jembatan yang melintasi sungai disebut operasi lahar hijau. Adapun aparat keamanan terus berjaga di sejumlah area masuk zona merah di sekitar gunung itu. Totol menyarakat Desa Gurukinayan di Kecamatan Payung, Seria Muko Sembiring, ditutupi dan Medan, Rabu (3/6), mengatakan, warga yang bertempat pulang parah dari aktivitas Gunung Sinabung, seperti di kawasan Payung dan Simpang Empat, saat ini memilih berhenti di rumah. Hal ini akibat pemotongan lahan hijau masih menghantui kawasan itu, terutama di area perladangan. Apalagi, warga harus melewati saluran-saluran akibat peristiwa yang terjadi di atas Sungai Lubuk.

[Lihat berita selengkapnya >>](#)

Gunung Sinabung Kembali Muntahkan Awan Panas, 8 Desa Terkena Debu Vulkanik

KABARNAHATI, KOMPAS.COM - Meningkatnya aktivitas Gunung Sinabung di Karo membuat warga di Ingkut Gunung Sinabung panik. Pasalnya, gunung api yang sekitar dua minggu tidak erupsi, kini kembali mengeluarkan awan panas. "Gunung Sinabung kembali mengeluarkan awan panas dan debu vulkanik, kami setiap puluh 20.00 WIB semalam termasuk erupsi terdahulu dan kali ini membuat warga panik," kata warga Desa Sidimutu, Desa Sungai Jumit (5/4/2015), ia mengacu pada data di Ingkut Gunung Sinabung seputar sebelumnya. Tepatnya, Minggu pagi, beginilah berita itu. Gurukinayan, Martinggol, dan Payung terkena lahar lumpur dan debu vulkanik. Akibatnya warga di Ingkut Gunung Sinabung masih berjalan seperti biasa, ketua di Desa Sidimut. "Warga Desa Sidimut sultah tidak melihatkan aktivitas. Mereka mengungsi karena ada informasi bahwa awan panas mengarah ke desa tersebut. Hal itu membuat warga khawatir."

[Lihat berita selengkapnya >>](#)

Gambar 5.30 Halaman Data Artikel

bencana Gunung Sinabung

MEDAN, KOMPAS — Warga di sejumlah kecamatan di sekitar Gunung Sinabung, seperti Kecamatan Payung, Simpang Empat, dan Tiganderet, di Karo, Sumatera Utara, masih saja menghadapi potensi lahar hijau yang terus terjadi akibat aktivitas Gunung Sinabung. Warga belum berani keluar karena jembatan yang melintasi sungai disebut operasi lahar hijau. Adapun aparat keamanan terus berjaga di sejumlah area masuk zona merah di sekitar gunung itu. Totol menyarakat Desa Gurukinayan di Kecamatan Payung, Seria Muko Sembiring, ditutupi dan Medan, Rabu (3/6), mengatakan, warga yang bertempat pulang parah dari aktivitas Gunung Sinabung, seperti di kawasan Payung dan Simpang Empat, saat ini memilih berhenti di rumah. Hal ini akibat pemotongan lahan hijau masih menghantui kawasan itu, terutama di area perladangan. Apalagi, warga harus melewati saluran-saluran akibat peristiwa yang terjadi di atas Sungai Lubuk.

[Lihat berita selengkapnya >>](#)

Gambar 5.31 halaman Artikel Detail

5.2.11 Tampilan Halaman data Gunung

Halaman data gunung merupakan halaman yang berisi data gunung yang dapat dilihat oleh user. Menu halaman data gunung ditunjukkan oleh gambar 5.28.



The screenshot shows a table titled 'Data Gunung' with four rows. The columns are labeled 'ID Gunung', 'Nama Gunung', 'Lokasi Gunung', and 'Catatan'. The data is as follows:

ID Gunung	Nama Gunung	Lokasi Gunung	Catatan
1	Gunung Bromo	Kabupaten Jember	awas
2	Gunung Raung	Kabupaten Banyuwangi	terakhir berstatus wajar
3	Gunung Semeru	Kabupaten Probolinggo	terakhir melahirkan tahun 2000

Below the table is a legend for alert levels:

LEVEL	KEGIATAN GUNUNG
NORMAL	Kegiatan gunung yg berdasarkan pengamatan dari rumah tangga, kejepitan dan gejala vulkanik lainnya
WASPADA	Telah terjadi peningkatan kegiatan berupa kerutan yg tampak secara intial atau hasil jenreksaan kawah, kegerakan
SIAGA	Peningkatan sejaknya hasil pengamatan visual/pemeriksaan kawah, kegerakan dan mendekati sangg
AWAS	Mengalami letusan kawah, letusan awal mula menjadi berupa abu-abu. Belum ada analisa pengamatan

Gambar 5.32 Halaman View Data Gunung

5.2.12 Tampilan Halaman dataset

Halaman dataset merupakan halaman yang berisi dataset yang dapat dilihat oleh user, dan yang telah diinputkan oleh admin. Menu halaman dataset ditunjukkan oleh gambar 5.29.



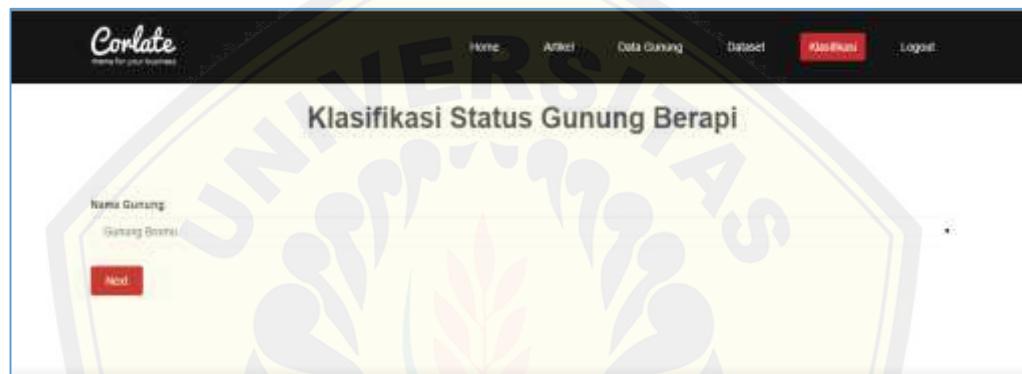
The screenshot shows a table titled 'Dataset' with six rows. The columns are labeled: No, Tanggal, Nama Gunung, Seismograf, Awan Panas, Suhu Membruk, Gns Berseri, Lahan Letusan, Lava, Letusan Batu Pijar, Luncur Pasir, Hujan Abu, and Status. The data is as follows:

No	Tanggal	Nama Gunung	Seismograf	Awan Panas	Suhu Membruk	Gns Berseri	Lahan Letusan	Lava	Letusan Batu Pijar	Luncur Pasir	Hujan Abu	Status
1	0900-01-05	Gunung Bromo	0.0	rasa	100K	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal
2	2014-01-01	Gunung Bromo	0.5	rasa	rasa	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal
3	2016-01-02	Gunung Bromo	0.75	rasa	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal
4	2014-01-03	Gunung Bromo	1	rasa	100K	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal
5	2014-01-04	Gunung Bromo	1.25	rasa	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal
6	2016-01-05	Gunung Bromo	1.5	rasa	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	normal

Gambar 5.33 Halaman View Dataset

5.2.12 Tampilan Halaman Klasifikasi

Halaman Klasifikasi merupakan menu untuk mengklasifikasikan status gunung yang ada sesuai pilihan nama gunung yang ditawarkan. Langkah pertama pilih nama gunung yang ada, lalu klik next untuk mengetahui grafik dari dataset yang telah dipilih, lalu klik next untuk mengisi form inputan kriteria klasifikasi, setelah itu klik next sehingga menghasilkan status yang diklasifikasikan dan muncul tabel perhitungannya. Menu halaman klasifikasi ditunjukkan oleh gambar 5.30 hingga 5.33.



Gambar 5.34 View Pilih Dataset



Gambar 5.35 View Grafik

Nama Gunung
Gunung Bromo

Seismograf

Awan Panas
Pilih Parameter

Suhu Meningkat
Pilih Parameter

Gas Beracun
Pilih Parameter

Lahar Letusan
Pilih Parameter

Lava
Pilih Parameter

Lotaran Batu Pijar
Pilih Parameter

Gambar 5.36 Form Klasifikasi

Tabel Perhitungan

Hasil klasifikasi adalah normal

	Seismograf	Awan Panas	Suhu meningkat	Gas Beracun	Lahar Letusan	Lava	Lotaran Batu Pijar	Lumpur Panas	Hujan atau	Hasil
Normal	0.025227391611012	0.42	1	1	1	1	1	1	1	9.10916147662628E-7
Waspada	0.01320981491701	1	1	1	1	1	1	1	1	0.0320308010147352E-6
Siaga	2.80050612407775E-5	0.3000000000000001	1	1	1	1	1	1	1	3.6007470010000005E-6
Awas	0.0001181436722483	0.4	1	1	1	1	1	1	1	-7.4542911483094E-6

Gambar 5.37 Tabel Perhitungan

5.3 Implementasi *Naive Bayes Classifier* Pada Sistem Informasi Klasifikasi Status Gunung Berapi.

Naive bayes classifier merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris *Thomas Bayes*, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *Naive* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Metode *naive bayes classifier* merupakan metode yang dapat mengolah data dalam bentuk numerik maupun kategori. Untuk tahapan pertama jika terdapat data dalam bentuk numerik adalah mencari nilai mean dan varian dari data yang bersifat numerik. Berikut merupakan langkah pertama dalam alur perhitungan naive bayes classifier yaitu menghitung mean atau rata-rata dari sebuah data yang ditunjukkan oleh gambar 5.34 dan 5.35.

```
function get_mean($kelas,$kolom,$idgunung) {
    $rata=$this->m_klasifikasi->get_mean($kelas,$kolom,$idgunung);
    return $rata;
}
```

Gambar 5.38 Code Program Get Mean pada Class Controller

```
function get_mean($kelas,$kolom,$idgunung){
    $query = "select avg(`$kolom`) from data_training d, jenis_status js where d.id_jenis=js.id_jenis
             and jenis_status='".$kelas."' and d.id_gunung='".$idgunung."'";
    $result = mysql_query($query);
    $result=mysql_fetch_row($result);
    return $result[0];
}
```

Gambar 5.39 Code Program Hitung Mean

Menurut konsep framework *Codeigniter* bahwa baris code dibedakan menjadi tiga *class* yaitu *model*, *view*, dan *controller*. *Model* merupakan perintah baris kode yang berhubungan dengan database seperti pada gambar 5.34 merupakan kode program untuk menghitung nilai rata-rata dari sebuah data yang bersifat numerik.

Controller merupakan baris kode yang digunakan untuk menjadi perantara antara model dan view baris kode pada *class controller* seperti pada gambar 5.35 yang digunakan untuk mengambil nilai rata-rata yang telah dihitung. Setelah diketahui nilai mean atau rata-rata dari atribut bersifat numerik maka dihitung nilai varian dari sebuah data yang berkategori numerik ini. Perhitungan varian dapat dilihat pada gambar 5.41.

```
function get_variance($kolom,$kelas,$idgunung){  
    $query = "select VARIANCE(\".$kolom.") from data_training d join jenis_status js on  
    d.id_jenis=js.id_jenis and jenis_status='".$kelas."' and d.id_gunung='".$idgunung."'";  
    $result = mysql_query($query);  
    $result=mysql_fetch_row($result);  
    return $result[0];  
}
```

Gambar 5.40 Code Program Hitung Varian

```
function get_likelihood_kontinu($input,$kelas,$kolom,$idgunung){  
    if($input=="") {  
        return 1;  
    }  
    else {  
        $rata=$this->get_mean($kelas,$kolom,$idgunung);  
        $varian=$this->get_variance($kolom,$kelas,$idgunung);  
        $pi=3.14;  
        $lh=(1/sqrt(2*pi*$varian))*pow(2.71,(-(pow(($input-$rata),2)/(2*$varian))));  
  
        return $lh;  
    }  
}
```

Gambar 5.41 Code Program Data Numerik

Pada gambar 5.36 Merupakan baris kode yang digunakan untuk mengambil nilai nilai yang tersimpan didalam database yang bersifat numerik sehingga didapatkan sebuah nilai untuk varian. Pada gambar 5.37 nilai varian yang sebelumnya sudah didapatkan digunakan untuk menghitung data jenis numerik menggunakan teorema gaush. Berikutnya merupakan cara perhitungan data dalam bentuk kategori, langkah pertama dalam menghitung data kategori adalah dengan cara menghitung jumlah status dari masing-masing kelas dan jumlah data training yang ada.

```
private function get_prior($kelas,$idgunung) {
    $jumlah_status=$this->m_klasifikasi->jumlahstatus($kelas,$idgunung);
    $jumlah_data  =$this->m_klasifikasi->jumlahdata($idgunung);
    return $jumlah_status/$jumlah_data;
}
```

Gambar 5.42 Hitung Jumlah Status

Pada gambar 5.38 Merupakan baris kode yang digunakan untuk menghitung jumlah status dari masing-masing status gunung berapi yang akan diklasifikasikan seperti normal,waspada,siaga,awas dan menghitung jumlah dari data training yang digunakan dalam mengklasifikasikan status gunung berapi tersebut. Langkah selanjutnya mencari peluang setiap atributnya sesuai status yang akan diklasifikasikan.

```
$lh_ap_normal=$this->get_likelihood_dikrit('awan_panas',$ap,'normal',$idgunung);
$lh_ap_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('awan_panas',$ap,'waspada',$idgunung);
$lh_ap_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('awan_panas',$ap,'siaga',$idgunung);
$lh_ap_awas=$this->get_likelihood_dikrit('awan_panas',$ap,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.43 Hitung Probabilitas Awan Panas

Pada gambar 5.39 Dapat dilihat bahwa atribut awan panas bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_sm_normal=$this->get_likelihood_dikrit('suhu_meningkat',$sm,'normal',$idgunung);
$lh_sm_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('suhu_meningkat',$sm,'waspada',$idgunung);
$lh_sm_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('suhu_meningkat',$sm,'siaga',$idgunung);
$lh_sm_awas=$this->get_likelihood_dikrit('suhu_meningkat',$sm,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.44 Hitung Probabilitas Suhu Meningkat

Pada gambar 5.40 Dapat dilihat bahwa atribut suhu meningkat bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_gb_normal=$this->get_likelihood_dikrit('gas_beracun',$gb,'normal',$idgunung);
$lh_gb_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('gas_beracun',$gb,'waspada',$idgunung);
$lh_gb_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('gas_beracun',$gb,'siaga',$idgunung);
$lh_gb_awas=$this->get_likelihood_dikrit('gas_beracun',$gb,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.45 Hitung Probabilitas Gas beracun

Pada gambar 5.41 Dapat dilihat bahwa atribut gas beracun bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_ll_normal=$this->get_likelihood_dikrit('lahar_letusan',$ll,'normal',$idgunung);
$lh_ll_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('lahar_letusan',$ll,'waspada',$idgunung);
$lh_ll_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('lahar_letusan',$ll,'siaga',$idgunung);
$lh_ll_awas=$this->get_likelihood_dikrit('lahar_letusan',$ll,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.46 Hitung Probabilitas Lahar Letusan

Pada gambar 5.42 Dapat dilihat bahwa atribut lahar letusan bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_l_normal=$this->get_likelihood_dikrit('lava',$l,'normal',$idgunung);
$lh_l_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('lava',$l,'waspada',$idgunung);
$lh_l_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('lava',$l,'siaga',$idgunung);
$lh_l_awas=$this->get_likelihood_dikrit('lava',$l,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.47 Hitung Probabilitas Lava

Pada gambar 5.43 Dapat dilihat bahwa atribut lava bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_lb_normal=$this->get_likelihood_dikrit('lotaran_batu_pijar',$lb,'normal',$idgunung);
$lh_lb_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('lotaran_batu_pijar',$lb,'waspada',$idgunung);
$lh_lb_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('lotaran_batu_pijar',$lb,'siaga',$idgunung);
$lh_lb_awas=$this->get_likelihood_dikrit('lotaran_batu_pijar',$lb,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.48 Hitung Probabilitas Lotaran Batu Pijar

Pada gambar 5.44 Dapat dilihat bahwa atribut lotaran batu pijar bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_lp_normal=$this->get_likelihood_dikrit('lumpur_panas',$lp,'normal',$idgunung);
$lh_lp_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('lumpur_panas',$lp,'waspada',$idgunung);
$lh_lp_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('lumpur_panas',$lp,'siaga',$idgunung);
$lh_lp_awas=$this->get_likelihood_dikrit('lumpur_panas',$lp,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.49 Hitung Probabilitas Lumpur Panas

Pada gambar 5.45 Dapat dilihat bahwa atribut lumpur panas bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas.

```
$lh_ha_normal=$this->get_likelihood_dikrit('hujan_abu',$ha,'normal',$idgunung);
$lh_ha_waspada=$this->get_likelihood_dikrit('hujan_abu',$ha,'waspada',$idgunung);
$lh_ha_siaga=$this->get_likelihood_dikrit('hujan_abu',$ha,'siaga',$idgunung);
$lh_ha_awas=$this->get_likelihood_dikrit('hujan_abu',$ha,'awas',$idgunung);
```

Gambar 5.50 Hitung Probabilitas Hujan Abu

Pada gambar 5.46 Dapat dilihat bahwa atribut hujan abu bersifat kategori dan dihitung sesuai kategori dan status normal, waspada, siaga, awas. Setelah didapatkan nilai peluang setiap atributnya dilakukan perhitungan probabilitas seperti pada gambar 5.47

```
$normal=$prior_normal*$lh_ap_normal*$lh_sm_normal*$lh_gb_normal*$lh_ll_normal*$lh_l_normal*$lh_lb_normal*
      $lh_lp_normal*$lh_ha_normal*$lh_sis_normal;
$waspada=$prior_waspada*$lh_ap_waspada*$lh_sm_waspada*$lh_gb_waspada*$lh_ll_waspada*
      $lh_l_waspada*$lh_lb_waspada*$lh_lp_waspada*$lh_ha_waspada*$lh_sis_waspada;
$siaga=$prior_siaga*$lh_ap_siaga*$lh_sm_siaga*$lh_gb_siaga*$lh_ll_siaga*$lh_l_siaga*
      $lh_lb_siaga*$lh_lp_siaga*$lh_ha_siaga*$lh_sis_siaga;
$awas=$prior_awas*$lh_ap_awas*$lh_sm_awas*$lh_gb_awas*$lh_ll_awas*$lh_l_awas*$lh_lb_awas*$lh_lp_awas*
      $lh_ha_awas*$lh_sis_awas;
```

Gambar 5.51 Hitung Probabilitas Status

Pada gambar 5.47 Dilakukan perhitungan probabilitas dari semua atribut yang dimiliki untuk mengklasifikasikan sebuah status gunung berapi tersebut sesuai dengan kelas status gunung akan diklasifikasikan. Setelah probabilitas status itu diketahui nilainya

dicari nilai tertinggi dari probalitas empat status gunung berapi tersebut. Nilai tertinggi akan dibandingkan seperti pada gambar 5.48

```
if( ($normal > $waspada) && ($normal > $siaga) && ($normal > $awas) ) {  
    $pesan='normal';  
}  
else if( ($waspada > $normal) && ($waspada > $siaga) && ($waspada > $awas) ) {  
    $pesan='waspada';  
}  
  
else if( ($siaga > $normal) && ($siaga > $waspada) && ($siaga > $awas) ) {  
    $pesan='siaga';  
}  
else if( ($awas > $normal) && ($awas > $waspada) && ($awas > $siaga) ) {  
    $pesan='awas';  
}
```

Gambar 5.52 Perbandingan Nilai

Pada gambar 5.48 Merupakan proses membandingkan nilai probabilitas tertinggi dalam mengklasifikasikan status gunung berapi tersebut. Nilai yang tertinggi merupakan status yang berhasil diklasifikasikan oleh metode naive bayes classifier.

5.4 Pengumpulan Dataset Training

Sebelum melakukan klasifikasi status gunung berapi diperlukan data training untuk klasifikasi status gunung berapi tersebut menggunakan metode naive bayes classifier. Training data merupakan data yang sebagai pengambilan keputusan menggunakan metode pembacaan pola data. Banyaknya *dataset* mempengaruhi kualitas pembelajaran yang dilakukan, semakin banyak *dataset training* maka akan menghasilkan tingkat akurasi yang semakin tinggi. Data training didapatkan dari posko-posko pemantauan gunung berapi yang masih aktif lalu diolah menjadi data yang dapat digunakan dalam proses klasifikasi tersebut. Ketika data tersebut telah diolah akan menjadi data yang dapat digunakan dalam proses mengklasifikasikan

status dalam sistem informasi klasifikasi status gunung berapi. Berikut merupakan contoh dari dataset.

1	tanggal	id_gunung	sismograf	awan_panas	suhu_meningkat	gas_beracun	lahan_jetusen_lava	lonjaran_belu_lumpur	pan_hujan_abu	id_jenis
2	20/01/2014	2	72,3	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
3	21/01/2014	2	54,7	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
4	22/01/2014	2	73,8	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	2
5	05/02/2014	2	9	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	1
6	08/02/2014	2	40	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
7	09/02/2014	2	75	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
8	10/02/2014	2	79	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
9	11/02/2014	2	32	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
10	12/02/2014	2	71	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
11	13/02/2014	2	74	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
12	14/02/2014	2	78	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
13	16/02/2014	2	88	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
14	17/02/2014	2	84,2	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
15	18/02/2014	2	79	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	2
16	20/03/2014	2	20,5	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
17	21/03/2014	2	40,2	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
18	22/03/2014	2	80,1	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
19	28/03/2014	2	8,5	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
20	29/03/2014	2	15,4	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
21	31/03/2014	2	14	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2
22	01/04/2014	2	12,5	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	2

Gambar 5.53 Dataset

Pada gambar 5.49 tersebut merupakan sebaian kecil data training yang dimiliki. Data training tersebut terdiri dari tanggal, beberapa atribut serta mempunyai kelas yang berisi id_jenis dimana 1=normal, 2=waspada, 3=siana, dan 4=awas. Pada penelitian ini saya mempunyai 2 dataset gunung yaitu jika raung dengan jumlah data 190 dan gunung bromo terdapat 120 datasetnya, dan 70 data untuk gunung raung.

5.5 Pengujian Analisis Data Klasifikasi

Pengujian analisis data klasifikasi status gunung berapi didapatkan dari pengujian hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan sistem yang ada. Pengujian ini terdapat dua data numerik dan data kategori. Pengujian ini menggunakan training set pada data gunung raung sebanyak 20 jumlah data.

Tabel Inputan	
Sismograf	1
Awan Panas	Tidak
Suhu Meningkat	Tidak
Gas beracun	Tidak

Lahar Letusan	Tidak
Lava	Tidak
Lotaran Batu Pijar	Tidak
Lumpur Panas	Tidak
Hujan Abu	Tidak

Tabel 5.1 Tabel Inputan kriteria

Pada Tabel 5.1 merupakan tabel kriteria inputan serta isi field yang diisi, sebelum menghasilkan proses klasifikasi diperlukan inputan data kriteria seperti tabel berikut.

Tabel Perhitungan Teorema Gauss			
	Mean	Varian	hasil
Normal	4,75	0,125	$1,020657903 \times 10^{52}$
Waspada	32	0,5	3.9412248×10^{26}
Siaga	43,5	21,5	0.0900958
Awas	64	29	0.0769198

Tabel 5.2 Tabel Perhitungan Data Numerik

Tabel 5.2 merupakan tabel perhitungan data numerik, tabel diatas dihitung menggunakan teorema gauss dan dihasilkan hasil seperti pada tabel diatas.

Tabel Perhitungan Data Kategori								
	Ap	sm	gb	Ll	lava	lbp	lp	ha
Normal	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Waspada	0/5	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Siaga	2/5	2/5	2/5	3/5	5/5	3/5	3/5	3/5
Awas	5/5	5/5	2/5	0/5	2/5	0/5	0/5	3/5

Tabel 5.3 Tabel Perhitungan Data Kategori

Tabel 5.3 merupakan tabel perhitungan data kategori, tabel diatas dihitung menggunakan teorema peluang.

Tabel Jumlah Status	
Status	Jumlah Status
Normal	5/20
Waspada	5/20
Siaga	5/20
Awas	5/20

Tabel 5.4 Tabel Jumlah Status

Tabel 5.4 merupakan tabel yang menunjukkan jumlah status setiap kelasnya dibagi oleh jumlah data keseluruhan.

Tabel Hasil	
Normal	$2.5516440 \times 10^{-51}$
Waspada	0
Siaga	0.00018682
Awas	0
Hasil klasifikasi status	Normal

Tabel 5.5 Tabel Hasil Perhitungan

Pada Tabel 5.5 merupakan tabel hasil perhitungan manual dari metode naive bayes, dan menghasilkan status normal.

Tabel Perhitungan											
Hasil Klasifikasi adalah normal											
	Seismognf	Awan Panas	Buhu meningkat	Gas Berzum	Lahar Letusan	Laiva	Lontaran Satu	Lumpur Panas	Hujan abu	Hasil	
Normal	1.020657606911E+32	1	1	1	1	1	1	1	1	$2.5516440164770E+51$	
Waspada	3.9412240296711E+26	0	0	0	1	1	1	1	1	0	
Siaga	0.050166671223863	0.4	0.4	0.4	0.6	1	0.6	0.6	0.6	0.00018682279919188	
Awas	0.07619853324794	1	1	0.6	0	0.4	0	0	0.6	0	

Gambar 5.54 Tabel Perhitungan

Pada gambar 5.50 dapat dilihat bahwa perhitungan yang ada pada program dan pada perhitungan manual sudah sesuai dan dihasilkan status normal untuk inputan kriteria sesuai dengan tabel 5.1.

5.6 Pengujian Klasifikasi Status Gunung Berapi

Proses klasifikasi mempunyai tahapan pada prosesnya yaitu pengujian proses klasifikasi. Pengujian klasifikasi dilakukan dengan data testset dimana pada proses klasifikasi terdapat dua macam data yaitu training set dan test set. Setelah semua training set diinputkan maka data tersebut diuji menggunakan test set dengan menggunakan metode *K-Fold Cross Validation* sesuai teori yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka tentang pengujian hasil klasifikasi. Pada pengujian kali ini ditentukan training set yang akan diuji sebanyak 119 data dengan membagi sebanyak 10 Kelompok testset, dan setiap kelompoknya terdapat 12 data.

5.6.1 Pengujian Dataset dengan 9 Kriteria

Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K1	K2	K3	K4	K5
Klasifikasi Benar	9	9	9	10	11
Klasifikasi Salah	3	3	3	2	1
Berhasil (%)	75%	75%	75%	83%	91%
Gagal (%)	25%	25%	25%	17%	9%
<hr/>					
Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K6	K7	K8	K9	K10
Klasifikasi Benar	12	12	10	8	10
Klasifikasi Salah	0	0	2	4	2
Berhasil (%)	100%	100%	83%	67%	83%
Gagal (%)	0	0	17%	44%	17%

Tabel 5.6 Tabel Pengujian 9 Kriteria

Berdasarkan Tabel pengujian diatas menggunakan metode K-fold cross validation dimana test set didapatkan dari membagi 10 kelompok data dari training set yang ada dengan jumlah yang sama. Serta jika pada kelompok 1 digunakan menjadi test set maka kelompok 2 hingga 10 menjadi training setnya, pengujian itu diulang beberapa iterasi sejumlah banyaknya kelompok yang ada. Dari pengujian diatas didapatkan bahwa akurasi data pada klasifikasi status gunung berapi yaitu 83,1% berdasarkan jumlah rata-rata akurasi data yang ada pada setiap kelompoknya. Tabel diatas juga menunjukkan bahwa hasil klasifikasi gagal berjumlah 16,9 %. Nilai pengujian akurasi data pada setiap kelompoknya ditunjukkan pada tabel 5.6 .

5.6.2 Pengujian Dataset dengan 8 Kriteria

Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K1	K2	K3	K4	K5
Klasifikasi Benar	9	8	10	9	10
Klasifikasi Salah	3	4	2	3	2
Berhasil (%)	75%	67%	83%	75%	83%
Gagal (%)	25%	23%	17%	25%	17%
<hr/>					
Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K6	K7	K8	K9	K10
Klasifikasi Benar	10	9	11	8	9
Klasifikasi Salah	2	3	1	4	3
Berhasil (%)	83%	75%	91%	67%	75%
Gagal (%)	17%	25%	9%	44%	25%

Tabel 5.7 Tabel Pengujian 8 Kriteria

Berdasarkan Tabel pengujian diatas menggunakan metode K-fold cross validation dimana test set didapatkan dari membagi 10 kelompok data dari training set yang ada dengan jumlah yang sama. Serta jika pada kelompok 1 digunakan menjadi test set maka kelompok 2 hingga 10 menjadi training setnya, pengujian itu diulang beberapa iterasi sejumlah banyaknya kelompok yang ada. Pengujian diatas menggunakan 8 atribut dalam pengujian tersebut yaitu awas panas, suhu meningkat, gas beracun, lahar letusan, lava, lotaran batu pijar, lumpur panas, hujan abu. Dari pengujian diatas didapatkan bahwa akurasi data pada klasifikasi status gunung berapi yaitu 77,4% berdasarkan jumlah rata-rata akurasi data yang ada pada setiap kelompoknya. Tabel pengujian 8 kriteria tidak hanya menunjukkan hasil dari klasifikasi benar saja namun juga hasil dari klasifikasi salah ditunjukkan dengan nilai 22,6%. Nilai pengujian akurasi data pada setiap kelompoknya ditunjukkan pada tabel 5.7.

5.6.3 Pengujian Dataset dengan 7 Kriteria

Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K1	K2	K3	K4	K5
Klasifikasi Benar	9	9	8	9	10
Klasifikasi Salah	3	3	4	3	2
Berhasil (%)	75%	75%	67%	75%	83%
Gagal (%)	25%	25%	44%	25%	27%
<hr/>					
Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K6	K7	K8	K9	K10
Klasifikasi Benar	10	9	8	9	10
Klasifikasi Salah	2	3	4	3	2
Berhasil (%)	83%	75%	67%	75%	83%
Gagal (%)	27%	25%	44%	25%	27%

Tabel 5.8 Tabel Pengujian 7 Kriteria

Berdasarkan Tabel pengujian diatas menggunakan metode K-fold cross validation dimana test set didapatkan dari membagi 10 kelompok data dari training set yang ada dengan jumlah yang sama. Serta jika pada kelompok 1 digunakan menjadi test set maka kelompok 2 hingga 10 menjadi training setnya, pengujian itu diulang beberapa iterasi sejumlah banyaknya kelompok yang ada. Pengujian diatas menggunakan 7 atribut yaitu awan panas, suhu meningkat, lahar letusan, lava, lotaran batu pijar, lumpur panas, hujan abu. Dari pengujian diatas didapatkan bahwa akurasi data pada klasifikasi status gunung berapi yaitu 75,8% berdasarkan jumlah rata-rata akurasi data yang ada pada setiap kelompoknya. Tabel diatas juga menunjukkan bahwa pengujian dengan klasifikasi gagal mencapai rata-rata 24,2%. Nilai pengujian akurasi data pada setiap kelompoknya ditunjukkan pada tabel 5.8.

5.6.4 Pengujian Dataset dengan 6 Kriteria

Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K1	K2	K3	K4	K5
Klasifikasi Benar	9	9	9	9	11
Klasifikasi Salah	3	3	3	3	1
Berhasil (%)	75%	75%	75%	75%	91%
Gagal (%)	25%	25%	25%	25%	9%
<hr/>					
Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K6	K7	K8	K9	K10
Klasifikasi Benar	9	8	9	7	8
Klasifikasi Salah	3	4	1	5	2
Berhasil (%)	75%	66%	91%	58%	66%
Gagal (%)	25%	44%	9%	52%	44%

Tabel 5.9 Tabel Pengujian 6 Kriteria

Berdasarkan Tabel pengujian diatas menggunakan metode K-fold cross validation dimana test set didapatkan dari membagi 10 kelompok data dari training set yang ada dengan jumlah yang sama. Serta jika pada kelompok 1 digunakan menjadi test set maka kelompok 2 hingga 10 menjadi training setnya, pengujian itu diulang beberapa iterasi sejumlah banyaknya kelompok yang ada. Pengujian diatas menggunakan 6 atribut yaitu awan panas, gas beracun, lahar letusan, lava, lotaran batu pijar, lumpur panas, hujan abu. Dari pengujian diatas didapatkan bahwa akurasi data pada klasifikasi status gunung berapi yaitu 74,7% berdasarkan jumlah rata-rata akurasi data yang ada pada setiap kelompoknya. Tabel diatas juga menunjukkan bahwa pengujian dengan klasifikasi gagal mencapai rata-rata 25,3%. Nilai pengujian akurasi pada setiap kelompoknya ditunjukkan pada tabel 5.9.

5.6.5 Pengujian Dataset dengan 5 Kriteria

Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K1	K2	K3	K4	K5
Klasifikasi Benar	6	6	12	9	8
Klasifikasi Salah	6	6	0	3	4
Berhasil (%)	50%	50%	100%	75%	67%
Gagal (%)	50%	50%	0%	25%	33%
<hr/>					
Hasil Pengujian	Hasil Pengujian				
	K6	K7	K8	K9	K10
Klasifikasi Benar	6	9	11	8	8
Klasifikasi Salah	6	3	1	4	4
Berhasil (%)	50%	75%	91%	83%	83%
Gagal (%)	50%	25%	9%	17%	17%

Tabel 5.10 Tabel Pengujian 5 Kriteria

Berdasarkan Tabel pengujian diatas menggunakan metode K-fold cross validation dimana test set didapatkan dari membagi 10 kelompok data dari training set yang ada dengan jumlah yang sama. Serta jika pada kelompok 1 digunakan menjadi test set maka kelompok 2 hingga 10 menjadi training setnya, pengujian itu diulang beberapa iterasi sejumlah banyaknya kelompok yang ada. Pengujian diatas menggunakan 5 atribut yaitu lahar letusan, lotaran batu pijar, lava, lumpur panas, hujan abu. Dari pengujian diatas didapatkan bahwa akurasi data pada klasifikasi status gunung berapi yaitu 72,4% berdasarkan jumlah rata-rata akurasi data yang ada pada setiap kelompoknya. Tabel diatas juga menunjukkan bahwa pengujian dengan klasifikasi gagal mencapai rata-rata 27,6%. Nilai pengujian akurasi pada setiap kelompoknya ditunjukkan pada tabel 5.10.

5.6.6 Hasil Pengujian Kombinasi Kriteria

Pengujian dari beberapa kombinasi kriteria telah dilakukan dan dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak kriteria yang diinputkan maka semakin tinggi akurasi yang didapatkan oleh sebuah sistem tersebut. hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5.11.

Jumlah Kriteria	5	6	7	8	9
Hasil Pengujian	72,4%	74,7%	75,8%	77,4%	83,1%

Tabel 5.11 Tabel Hasil pengujian



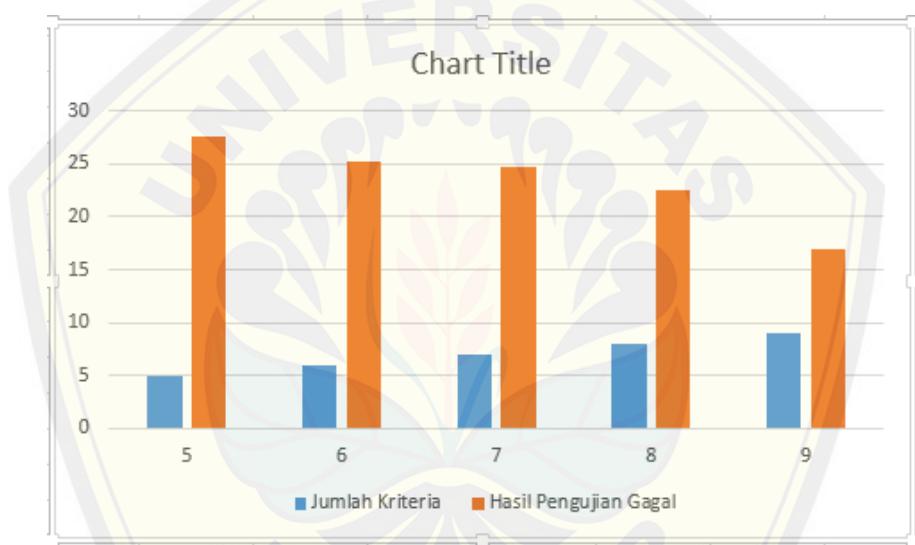
Gambar 5.55 Grafik pengujian beberapa Kriteria

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kriteria yang diinputkan semakin tinggi nilai akurasi dari sebuah sistem, pada grafik dan tabel diatas bahwa nilai akurasi dari 5 kriteria inputan= 72,4%, 6 kriteria inputan= 74,7%, 7 kriteria inputan=75,8%, 8 kriteria inputan=77,4% dan 9 kriteria inputan=83,1%. Maka dari itu semakin banyak inputan kriteria yang diisi oleh user maka semakin tinggi nilai akurasi tersebut.

Pengujian akurasi data telah dilakukan dan pada tabel yang telah dijelaskan sebelumnya merupakan tabel hasil pengujian akurasi data berhasil. Tabel 5.12 merupakan tabel yang menunjukkan hasil pengujian klasifikasi gagal dalam 5 kriteria, 6 kriteria, 7 kriteria, 8 kriteria, dan 9 kriteria.

Jumlah Kriteria	5	6	7	8	9
Hasil Pengujian Gagal	27,6%	25,3%	24,8%	22,6%	16,9%

Tabel 5.12 Tabel Pengujian Klasifikasi Gagal



Gambar 5.56 Grafik Pengujian Klasifikasi Gagal

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kriteria yang diinputkan semakin rendah nilai akurasi data yang didapatkan dari sebuah sistem, pada grafik dan tabel diatas bahwa nilai dari klasifikasi gagal adalah berikut 5 kriteria inputan= 27,6%, 6 kriteria inputan= 25,3%, 7 kriteria inputan=24,8%, 8 kriteria inputan=22,6% dan 9 kriteria inputan=16,9%. Maka dari itu semakin banyak inputan kriteria yang diisikan oleh user maka semakin rendah nilai kegagalan klasifikasi tersebut.

BAB 6 . PENUTUP

Pada bab ini merupakan bagian akhir di dalam penulisan skripsi, berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang ditulis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran lanjutan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

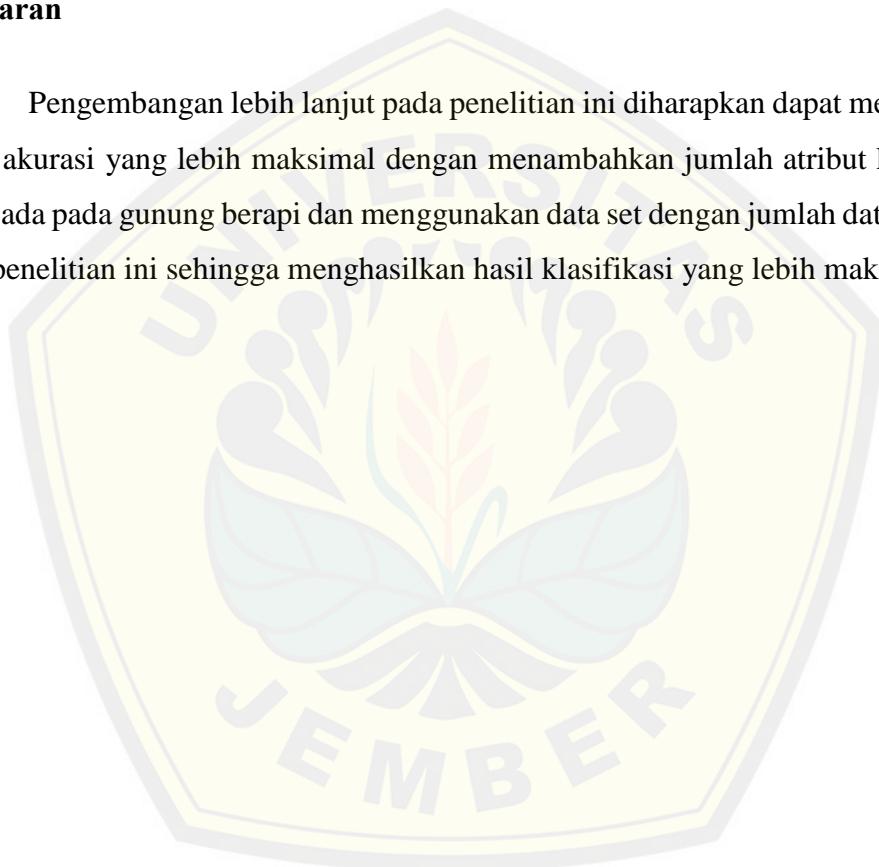
Kesimpulan yang ada pada penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sistem Informasi klasifikasi status gunung berapi ini mampu memberikan hasil klasifikasi status dari gunung berapi dengan cara membaca pola data dengan konsep datamining menggunakan metode naive bayes classifier.
2. Sistem informasi klasifikasi status gunung berapi ini memberikan hasil klasifikasi status dengan mempunyai 9 atribut yaitu : seismograf, awan panas, suhu meningkat, gas beracun, lava, lahar letusan, hujan abu, lumpur panas, lotaran batu pijar, dengan memberikan hasil klasifikasi 4 status gunung berapi yaitu normal, waspada, siaga, dan awas.
3. Sistem Informasi status gunung berapi menggunakan metode naive bayes classifier ini hanya mampu menghasilkan 4 hasil klasifikasi status yaitu normal(I), waspada (II), siaga (III), awas (IV).
4. Sistem informasi klasifikasi status guung berapi menggunakan metode naive bayes classsifier mempunyai tingkat akurasi data mencapai 83,1% pada 9 inputan kriteria, akurasi data mencapai 77,4% pada 8 inputan kriteria, akurasi data mencapai 75,8% pada 7 inputan kriteria, akurasi data mencapai 74,7% pada 6 inputan kriteria, akurasi data mencapai 72,4% pada inputan kriteria. Pengujian akurasi data menggunakan 119 training set dan 119 test set dengan metode k-fold cross validation dengan jumlah K sebanyak 10.

5. Tingkat akurasi hasil klasifikasi ditentukan oleh banyaknya data training yang ada. Jadi semakin banyak data training yang diinputkan pada sistem informasi ini maka semakin besar tingkat akurasi data yang didapatkan. Serta semakin banyak inputan data kriteria juga akan mempengaruhi hasil klasifikasi status gunung berapi yang ada.

6.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini diharapkan dapat menambahkan hasil akurasi yang lebih maksimal dengan menambahkan jumlah atribut kriteria fisik yang ada pada gunung berapi dan menggunakan data set dengan jumlah data yang lebih dari penelitian ini sehingga menghasilkan hasil klasifikasi yang lebih maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bahra Bin Ladjamudin.(2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Bustami. 2014. "Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Mengklasifikasikan Data Nasabah Asuransi". TECHSI Teknik Informatika Universitas Malikussaleh
- Fatta, H. A. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing & Organisasi Modern*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Fathansyah.(2007). *Basisdata*. Bandung. Informatika.
- Kusrini, dkk.2009 *Algoritma Data mining*. Yogyakarta : CV. Andi Offset
- Marimin. (2005). *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: IPB Press.
- Mujib Ridwan, Hadi Suyono, dan M. Sarosa. 2013. "Penerapan Data Mining Untk Evaluasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier". Jurnal EECCIS Vol 7.
- Pressman, R. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Pressman, R. S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Edisi 7*. Yogyakarta: Andi.
- Saaty, T. (2002). *Hard Mathematics Applied to Soft Decision*. Surabaya: INSAHP II, Universitas Kristen Petra.
- Selvia Lorena Br Ginting, S.Si., MT , Reggy Pasya Trinanda. (2007). "Penggunaan Metode Naive Bayes Classifier pada Aplikasi Perpustakaan". Teknik Komputer Unikom, Bandung.
- Sommerville, Ian. 2003. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta : Erlangga.