



**PENERAPAN ALGORITMA C4.5 PADA PREDIKSI KERUSAKAN ASET  
GEDUNG PENDIDIKAN DI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

oleh

**Mohammad Ainul Yaqin**

**122410101086**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**PENERAPAN ALGORITMA C4.5 PADA PREDIKSI KERUSAKAN ASET  
GEDUNG PENDIDIKAN DI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

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

oleh

**Mohammad Ainul Yaqin**

**122410101086**

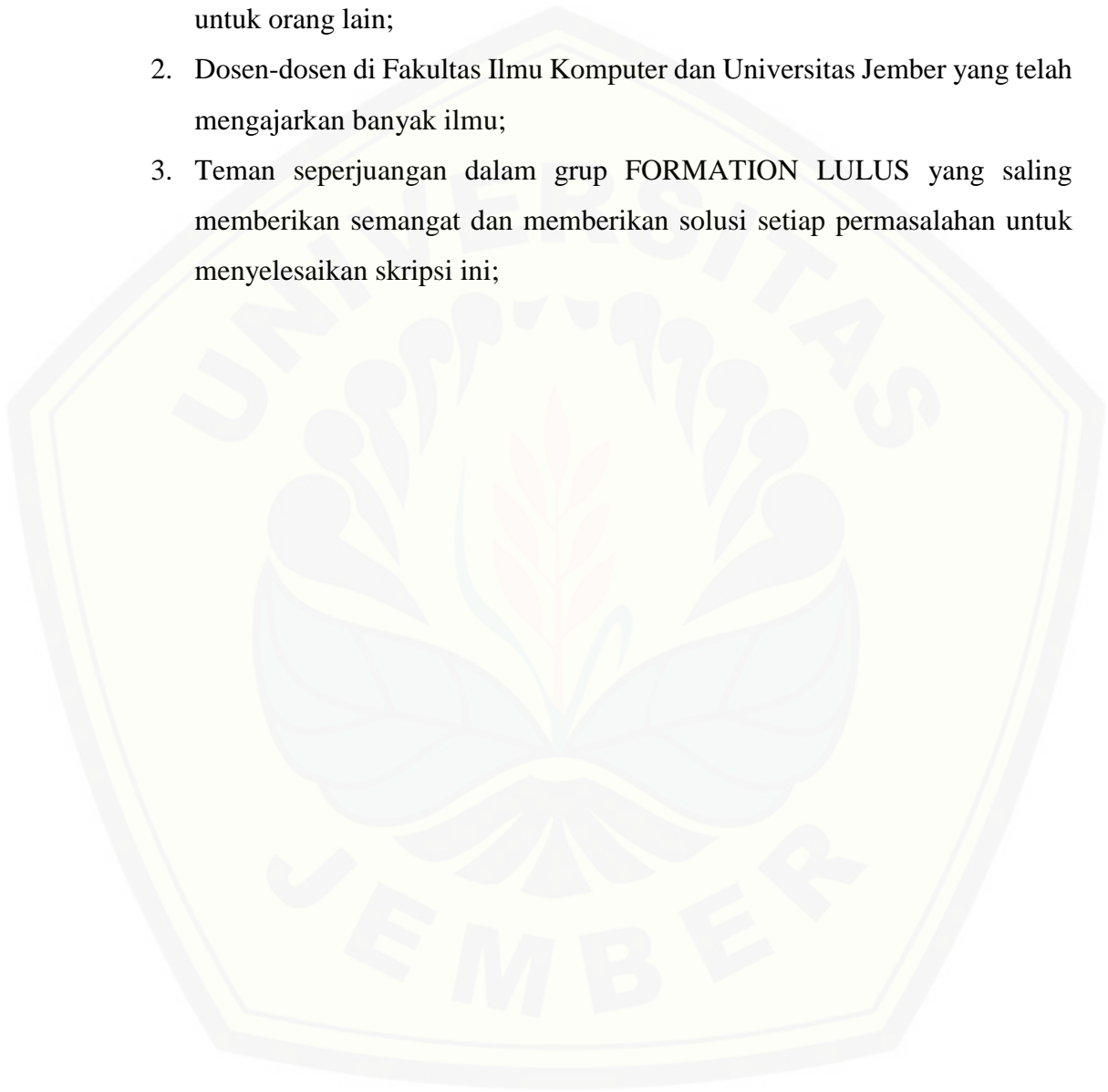
**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda dan Ibunda agar ilmu yang didapatkan selama ini bisa bermanfaat untuk orang lain;
2. Dosen-dosen di Fakultas Ilmu Komputer dan Universitas Jember yang telah mengajarkan banyak ilmu;
3. Teman seperjuangan dalam grup FORMATION LULUS yang saling memberikan semangat dan memberikan solusi setiap permasalahan untuk menyelesaikan skripsi ini;



**MOTTO**

“Do not do something today, what you can do tomorrow”



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Ainul Yaqin

NIM : 122410101086

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan *Algoritma C4.5* Pada Analisis Kerusakan Aset Gedung Pendidikan Di Kabupaten Jember”, 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, Desember 2018

Yang menyatakan,

Mohammad Ainul Yaqin

NIM 122410101086

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA C4.5 PADA PREDIKSI KERUSAKAN ASET  
GEDUNG PENDIDIKAN DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Mohammad Ainul Yaqin

122410101086

**PEMBIMBING**

Dosen Pembimbing Utama : Anang Andrianto ST.,MT

Dosen pembimbing Pendamping : Diah Ayu Retnani Wulandari

S.T.,M.Eng

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul "Penerapan *Algoritma C4.5* Pada Prediksi Kerusakan Aset Gedung Pendidikan Di Kabupaten Jember", telah diuji dan disahkan pada,

hari, tanggal : Kamis, 25 Juli 2019

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Anang Andrianto ST.,MT  
NIP 196906151997021002

Diah Ayu Retnani W, ST., M.Eng  
NIP 198603052014042001

**PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul "Penerapan *Algoritma C4.5* Pada Prediksi Kerusakan Aset Gedung Pendidikan Di Kabupaten Jember", telah diuji dan disahkan pada,

hari, tanggal : Kamis, 25 Juli 2019

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Antonius C. P, M.App.Sc., Ph.D

NIP 196909281993021001

M. Arief Hidayat, S.Kom., M.Kom.

NIP 198101232010121003

Mengesahkan,

a.n Dekan,

Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer,

Drs. Antonius Cahya Prihandoko, M.App.Sc., Ph.D.

NIP 196909281993021001



## RINGKASAN

Gedung dan bangunan pendidikan adalah salah satu aset yang dimiliki oleh pemerintah yang digunakan dalam rangka pelaksanaan kegiatan pendidikan. Gedung pendidikan tercatat sebagai aset bangunan terbanyak yang dimiliki Kabupaten Jember pada tahun 2018 dengan jumlah 7.797 gedung bangunan. Total bangunan yang dinyatakan rusak atau membutuhkan rehabilitasi sebanyak 2.057 gedung dan 73% dari total kerusakan tersebut terjadi sebelum masa manfaatnya habis (BPKA Jember, 2018). Kondisi gedung dan bangunan akan mempengaruhi kenyamanan para pihak yang menggunakan gedung dan bangunan tersebut. Gedung dengan kondisi tidak layak dapat mengganggu kinerja serta keselamatan penggunaannya sehingga untuk mendapatkan kualitas gedung dan bangunan yang baik diperlukan alokasi anggaran yang memadai.

Anggaran rehabilitasi Gedung Pendidikan bersumber dari dana *Bantuan Operasional Sekolah* (BOS) yang merupakan bagian dari pengalokasian *Dana Alokasi Khusus* (DAK) Nonfisik. Kebijakan Kementerian Keuangan mengenai penyaluran DAK Nonfisik pada tahun 2019 menyebutkan bahwa dana BOS akan disalurkan secara bertahap. Sekolah pada daerah tidak terpencil akan menerima saluran anggaran setiap triwulan sedangkan sekolah terpencil akan disalurkan setiap semester. Kebijakan tersebut membuat proses rehabilitasi gedung rusak menjadi terhambat akibat anggaran yang kunjung disalurkan. Hal ini mengindikasikan perlu dilakukan upaya untuk memprediksi kerusakan gedung sehingga *Satuan Kerja Perangkat Daerah* (SKPD) dapat merencanakan anggaran rehabilitasi secara optimal dan tepat sasaran dengan mengantisipasi terjadinya kerusakan di jauh hari.

Kabupaten Jember telah memiliki *Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah* (SIMBMD) yang berfungsi untuk mengelola aset daerah berbasis *website*. Sistem tersebut terbatas pada pengelolaan dan hanya bersifat inventaris, sedangkan fitur untuk melakukan prediksi data kerusakan masih belum ada. Oleh karena itu, sistem tersebut membutuhkan fitur tambahan yang terintegrasi dalam SIMBMD.

Metode yang digunakan untuk mengimplementasikan fitur tersebut menggunakan *Algoritma C4.5*, dimana *Algoritma C4.5* merupakan salah satu

algoritma yang digunakan sebagai klasifikasi atau pengelompokan bersifat prediktif dengan menghasilkan sebuah pohon keputusan. Penggunaan *Algoritma C4.5* didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ivan dan Oktanan menyatakan bahwa *Algoritma C4.5* bisa digunakan untuk mengetahui hubungan data kerusakan barang jadi (*plywood*) dengan pengujian data training yang digunakan sebagai data testing agar menghasilkan data analisa kerusakan barang jadi (*plywood*). (Oktanan & Hansun, 2015)

Adapun perbandingan *Algoritma C4.5* dan metode *K-NN*, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusriani, dkk mengatakan bahwa dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, proses testing memerlukan waktu yang lebih lama dibanding dengan menggunakan *Algoritma C4.5*. (Kusriani, Hartati, Wardoyo, & Harjoko, 2015). Oleh karena itu, *Algoritma C4.5* adalah metode yang paling ideal untuk menganalisa kerusakan gedung pendidikan.

## PRAKATA

Skripsi dengan judul Penerapan *Algoritma C4.5* Pada Analisis Kerusakan Aset Gedung Pendidikan Di Kabupaten Jember ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

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

1. Prof. Dr Saiful Bukhori, ST., M. Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
2. Anang Andrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Diah Ayu Retnani W, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan program studi sistem informasi di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
4. Pegawai dan Staf Bagian Kantor Badan Pengelola Keuangan dan Aset (BPKA) Kabupaten Jember;
5. Teman seperjuangan dalam grup FORMATION LULUS yang memberikan semangat dan solusi setiap permasalahan untuk menyelesaikan skripsi ini;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu;

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Juni 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PEMBIMBING.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Gedung Pendidikan Kabupaten Jember.....	6
2.3. Sistem Informasi.....	6
2.4. Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah (SIMBMD).....	6
2.5. <i>Algoritma C4.5</i> .....	7
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Jenis Penelitian.....	10
3.2. Waktu Penelitian.....	10
3.3. Tahapan Penelitian.....	10
3.3.1. Analisis Kebutuhan ( <i>Requirements Definition</i> ).....	11
3.3.2. Sistem dan Desain Software ( <i>System and Software Design</i> ).....	12
3.3.3. Implementasi Sistem ( <i>Implementation and Unit Testing</i> ).....	13
3.3.4. Pengujian Sistem ( <i>Integration and System Testing</i> ).....	13

3.3.5.	Pemeliharaan ( <i>Operation and Maintenance</i> ).....	14
<b>BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>		<b>15</b>
4.1.	Analisis Kebutuhan.....	15
4.1.1.	Analisis Spesifikasi Gedung.....	15
4.1.2.	Tabel Riwayat Rusak Gedung Pendidikan Kabupaten Jember.....	17
4.1.3.	Kebutuhan Fungsional.....	17
4.1.4.	Kebutuhan Non-fungsional.....	18
4.2.	Desain Sistem.....	18
4.2.1.	<i>Business Process</i> .....	18
4.2.2.	<i>Usecase Diagram</i> .....	19
4.2.3.	<i>Scenario</i> .....	21
4.2.4.	<i>Activity Diagram</i> .....	23
4.2.5.	<i>Sequence Diagram</i> .....	26
4.2.6.	<i>Class Diagram</i> .....	29
4.2.7.	<i>Entity Relationship Diagram</i> .....	30
4.3.	Penulisan Kode Program.....	31
4.3.1.	Kode Perhitungan Prediksi Kerusakan Gedung Pendidikan.....	31
4.3.2.	Kode Kelola Data SPK.....	36
4.3.3.	Kode Kelola SP2D.....	36
4.3.4.	Kode Kelola Aset Gedung Pendidikan.....	36
4.3.5.	Kode Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	36
4.3.6.	Kode Cetak Laporan Belanja Modal.....	36
4.4.	Pengujian Sistem.....	36
4.4.1.	White Box.....	37
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
5.1.	Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kerusakan Gedung Pendidikan Kabupaten Jember.....	40
5.1.1.	Hasil Prediksi Kerusakan Gedung.....	40
5.1.2.	Perhitungan Algoritma C4.5.....	41
5.1.3.	Pengujian Akurasi Perhitungan.....	46
5.2.	Integrasi Analisa Prediksi Kerusakan Dalam SIMBMD.....	49
5.3.	Hasil Pengembangan Sistem.....	50
5.3.1.	Fitur Prediksi Kerusakan.....	51
5.3.2.	Fitur Perhitungan Lengkap.....	51
5.3.3.	Fitur Pengajuan Belanja Modal.....	52



5.3.4.	Fitur Verifikasi Belanja Modal .....	56
5.3.5.	Fitur Cetak Laporan .....	57
BAB 6. PENUTUP .....		58
6.1.	Kesimpulan .....	58
6.2.	Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....		59
LAMPIRAN.....		60
Lampiran A. <i>Scenario</i> .....		60
A.1.	<i>Scenario</i> Kelola Data SPK.....	60
A.2.	<i>Scenario</i> Kelola SP2D .....	61
A.3.	<i>Scenario</i> Kelola Aset Gedung Pendidikan.....	62
A.4.	<i>Scenario</i> Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	65
A.5.	<i>Scenario</i> Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	65
A.6.	<i>Scenario</i> Lihat Hasil Verifikasi.....	67
A.7.	<i>Scenario</i> Cetak Laporan Belanja Modal .....	68
Lampiran B. <i>Activity</i> .....		69
B.1.	<i>Activity Diagram</i> Tambah Data SPK .....	69
B.2.	<i>Activity Diagram</i> Sunting Data SPK.....	69
B.3.	<i>Activity Diagram</i> Hapus Data SPK.....	70
B.4.	<i>Activity Diagram</i> Tambah SP2D.....	71
B.5.	<i>Activity Diagram</i> Sunting SP2D .....	71
B.6.	<i>Activity Diagram</i> Hapus SP2D .....	72
B.7.	<i>Activity Diagram</i> Tambah Aset Gedung Pendidikan .....	72
B.8.	<i>Activity Diagram</i> Sunting Aset Gedung Pendidikan.....	73
B.9.	<i>Activity Diagram</i> Hapus Aset Gedung Pendidikan.....	73
B.10.	<i>Activity Diagram</i> Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan .....	74
B.11.	<i>Activity Diagram</i> Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan 74	
B.12.	<i>Activity Diagram</i> Lihat Hasil Verifikasi .....	75
B.13.	<i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Belanja Modal.....	75
Lampiran C. <i>Sequence Diagram</i> .....		76
C.1.	<i>Sequence Diagram</i> Kelola Data SPK.....	76
C.2.	<i>Sequence</i> Kelola SP2D.....	76
C.3.	<i>Sequence</i> Kelola Aset Gedung Pendidikan .....	77
C.4.	<i>Sequence</i> Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	78

C.5.	<i>Sequence</i> Cetak Laporan Belanja Modal .....	79
Lampiran D.	Kode Program .....	80
D.1.	Kode Tambah SPK.....	80
D.2.	Kode Sunting SPK .....	80
D.3.	Kode Hapus SPK .....	81
D.4.	Kode Tambah SP2D.....	82
D.5.	Kode Sunting SP2D .....	83
D.6.	Kode Hapus SP2D .....	84
D.7.	Kode Tambah Aset Gedung.....	85
D.8.	Kode Sunting Aset Gedung.....	86
D.9.	Kode Hapus Aset Gedung.....	87
D.10.	Kode Verifikasi Pengajuan Belanja Modal.....	88
D.11.	Kode Cetak Laporan Belanja Modal.....	89

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3. 1 Model <i>Waterfall</i> (Kersting, 2017).....	11
Gambar 4. 1 <i>Business Process</i> Prediksi Kerusakan.....	19
Gambar 4. 2 Usecase Prediksi Kerusakan.....	19
Gambar 4. 3 Activity Diagram Analisa Prediksi Kerusakan Gedung.....	24
Gambar 4. 4 Sequence Analisa Prediksi Kerusakan Gedung .....	27
Gambar 4. 5 Class Diagram .....	30
Gambar 4. 6 Entity Relationship Diagram.....	31
Gambar 4. 7 Kode Deklarasi Atribut Dalam Algoritma Analisa.....	32
Gambar 4. 8 Kode Fungsi Inisialisasi Perhitungan.....	32
Gambar 4. 9 Kode Deklarasi Perhitungan Nilai Global Entropy.....	33
Gambar 4. 10 Kode Perhitungan Nilai Entropi Tiap Partisi Kelas Aktif.....	34
Gambar 4. 11 Kode Pencarian Nilai Entropi Partisi Tertinggi Kelas Aktif.....	35
Gambar 4. 12 Kode Perhitungan Nilai Entropi.....	35
Gambar B. 1 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data SPK.....	69
Gambar B. 2 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data SPK.....	70
Gambar B. 3 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data SPK .....	70
Gambar B. 4 <i>Activity Diagram</i> Tambah SP2D .....	71
Gambar B. 5 <i>Activity Diagram</i> Sunting SP2D.....	71
Gambar B. 6 <i>Activity Diagram</i> Hapus SP2D.....	72
Gambar B. 7 <i>Activity Diagram</i> Tambah Aset Gedung Pendidikan .....	72
Gambar B. 8 <i>Activity Diagram</i> Sunting Aset Gedung Pendidikan .....	73
Gambar B. 9 <i>Activity Diagram</i> Sunting Aset Gedung Pendidikan .....	73
Gambar B. 10 <i>Activity Diagram</i> Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan .....	74
Gambar B. 11 <i>Activity Diagram</i> Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	74
Gambar B. 12 <i>Activity Diagram</i> Lihat Hasil Verifikasi.....	75
Gambar B. 13 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Belanja Modal .....	75
Gambar C. 1 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data SPK.....	76
Gambar C. 2 <i>Sequence</i> Kelola SP2D.....	77

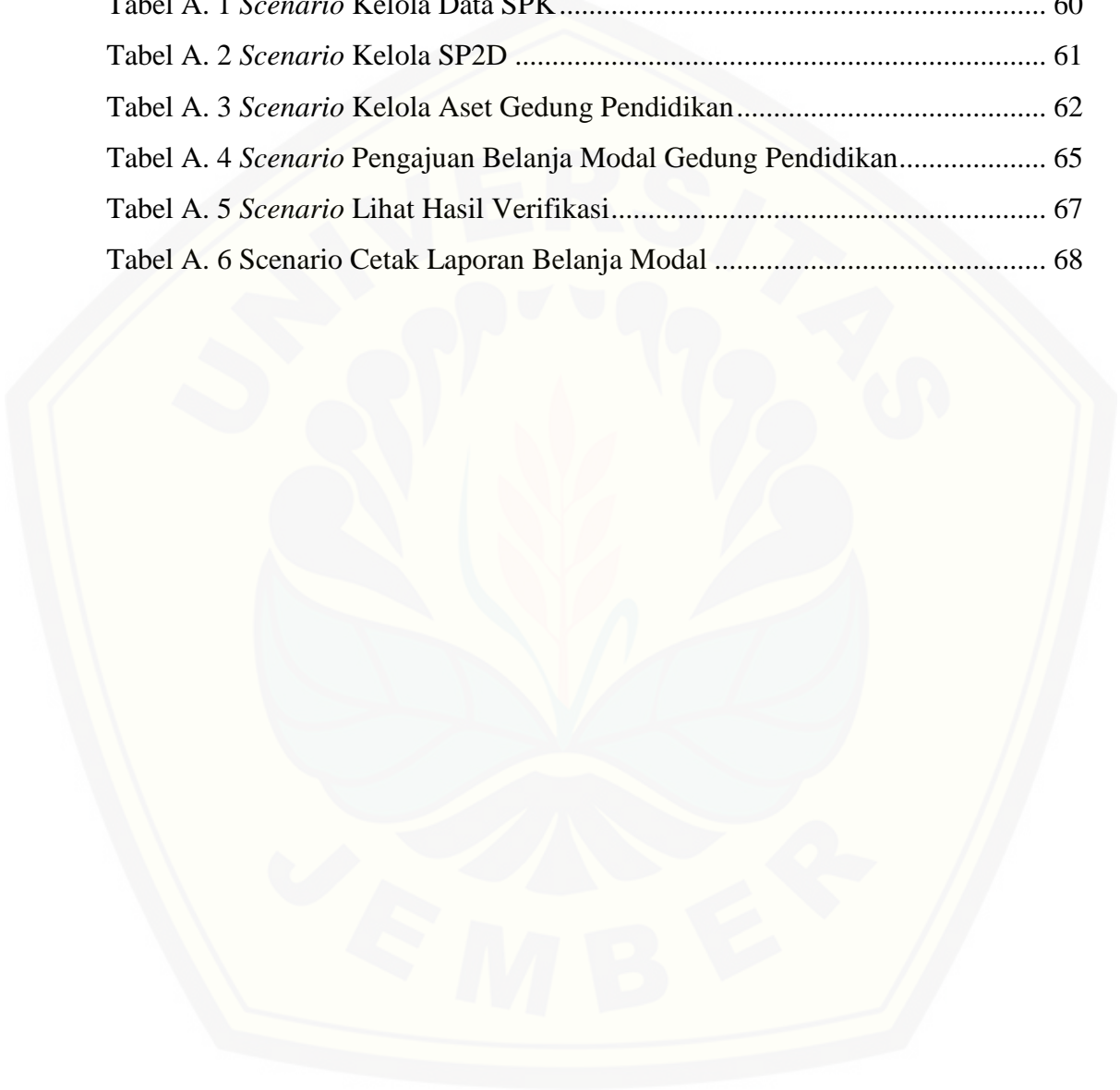


Gambar C. 3 <i>Sequence</i> Kelola Aset Gedung Pendidikan .....	78
Gambar C. 4 <i>Sequence</i> Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan .....	79
Gambar C. 5 <i>Sequence</i> Cetak Laporan Belanja Modal.....	79



**DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1 Definisi Aktor dan Usecase.....	20
Tabel 4. 2 <i>Scenario</i> Analisa Prediksi Kerusakan Gedung .....	21
Tabel A. 1 <i>Scenario</i> Kelola Data SPK.....	60
Tabel A. 2 <i>Scenario</i> Kelola SP2D .....	61
Tabel A. 3 <i>Scenario</i> Kelola Aset Gedung Pendidikan.....	62
Tabel A. 4 <i>Scenario</i> Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan.....	65
Tabel A. 5 <i>Scenario</i> Lihat Hasil Verifikasi.....	67
Tabel A. 6 <i>Scenario</i> Cetak Laporan Belanja Modal .....	68



## BAB 1. PENDAHULUAN

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

### 1.1. Latar Belakang

Gedung dan bangunan pendidikan adalah salah satu aset yang dimiliki oleh pemerintah yang digunakan dalam rangka pelaksanaan kegiatan pendidikan. Gedung pendidikan tercatat sebagai aset bangunan terbanyak yang dimiliki Kabupaten Jember pada tahun 2018 dengan jumlah 7.797 gedung bangunan. Total bangunan yang dinyatakan rusak atau membutuhkan rehabilitasi sebanyak 2.057 gedung dan 73% dari total kerusakan tersebut terjadi sebelum masa manfaatnya habis (BPKA Jember, 2018). Kondisi gedung dan bangunan akan mempengaruhi kenyamanan para pihak yang menggunakan gedung dan bangunan tersebut. Gedung dengan kondisi tidak layak dapat mengganggu kinerja serta keselamatan penggunaannya sehingga untuk mendapatkan kualitas gedung dan bangunan yang baik diperlukan alokasi anggaran yang memadai.

Anggaran rehabilitasi Gedung Pendidikan bersumber dari dana *Bantuan Operasional Sekolah* (BOS) yang merupakan bagian dari pengalokasian *Dana Alokasi Khusus* (DAK) Nonfisik. Kebijakan Kementerian Keuangan mengenai penyaluran DAK Nonfisik pada tahun 2019 menyebutkan bahwa dana BOS akan disalurkan secara bertahap. Sekolah pada daerah tidak terpencil akan menerima saluran anggaran setiap triwulan sedangkan sekolah terpencil akan disalurkan setiap semester. Kebijakan tersebut membuat proses rehabilitasi gedung rusak menjadi terhambat akibat anggaran yang kunjung disalurkan. Hal ini mengindikasikan perlu dilakukan upaya untuk memprediksi kerusakan gedung sehingga *Satuan Kerja Perangkat Daerah* (SKPD) dapat merencanakan anggaran rehabilitasi secara optimal dan tepat sasaran dengan mengantisipasi terjadinya kerusakan di jauh hari.

Kabupaten Jember telah memiliki *Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah* (SIMBMD) yang berfungsi untuk mengelola aset daerah berbasis *website*.

Sistem tersebut terbatas pada pengelolaan dan hanya bersifat inventaris, sedangkan fitur untuk melakukan prediksi data kerusakan masih belum ada. Oleh karena itu, sistem tersebut membutuhkan fitur tambahan yang terintegrasi dalam *SIMBMD*.

Metode yang digunakan untuk mengimplementasikan fitur tersebut menggunakan *Algoritma C4.5*, dimana *Algoritma C4.5* merupakan salah satu algoritma yang digunakan sebagai klasifikasi atau pengelompokan bersifat prediktif dengan menghasilkan sebuah pohon keputusan. Penggunaan *Algoritma C4.5* didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ivan dan Oktanan menyatakan bahwa *Algoritma C4.5* bisa digunakan untuk mengetahui hubungan data kerusakan barang jadi (*plywood*) dengan pengujian data training yang digunakan sebagai data testing agar menghasilkan data analisa kerusakan barang jadi (*plywood*). (Oktanan & Hansun, 2015)

Adapun perbandingan *Algoritma C4.5* dan metode *K-NN*, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusriani, dkk mengatakan bahwa dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, proses testing memerlukan waktu yang lebih lama dibanding dengan menggunakan *Algoritma C4.5*. (Kusriani, Hartati, Wardoyo, & Harjoko, 2015). Oleh karena itu, *Algoritma C4.5* adalah metode yang paling ideal untuk menganalisa kerusakan gedung pendidikan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memprediksi kerusakan aset gedung pendidikan di Kabupaten Jember menggunakan *Algoritma C4.5*?
2. Bagaimana mengintegrasikan fitur prediksi kerusakan gedung dalam Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah (*SIMBMD*) Kabupaten Jember?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi prediksi kerusakan aset gedung pendidikan di Kabupaten Jember berdasarkan *Algoritma C4.5*.
2. Mengintegrasikan fitur prediksi kerusakan gedung dalam Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah (*SIMBMD*) Kabupaten Jember.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Pembahasan yang dilakukan dalam skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi gedung mencakup atap, dinding, dan lantai.
2. Data yang digunakan adalah data aset gedung pendidikan yang sedang beroperasi.
3. Hasil luaran hanya mencakup prediksi masa kerusakan dan jenis kerusakan gedung.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dan urutan skripsi ini disusun sebagai berikut:

1. **Pendahuluan**  
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup studi dan sistematika penulisan.
2. **Tinjauan Pustaka**  
Bab ini menjelaskan tentang materi, informasi, tinjauan pustaka, dan studi terdahulu yang menjadi kerangka pemikiran dalam penelitian.
3. **Metodologi Penelitian**  
Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian.
4. **Pengembangan Sistem**  
Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum pengembangan sistem, pengujian kinerja, pemeliharaan operasi sistem informasi.
5. **Hasil dan Pembahasan**  
Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

6. Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.





## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan teori-teori dan pustaka yang akan dipakai dalam penelitian. Teori-teori ini berupa teori dari buku literatur dan jurnal. Berikut merupakan teori-teori yang dibahas dalam penelitian.

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2015) yang berjudul Analisa Komparasi *Algoritma Naïve Bayes* dan *C4.5* Untuk Prediksi Penyakit Liver mengemukakan bahwa penelitian yang dilakukan pembuatan model menggunakan algoritma Naïve bayes dan C4.5 menggunakan data pasien penderita Liver. Model yang dihasilkan, dikomparasi untuk mengetahui algoritma yang paling baik dalam penentuan identifikasifikasi penyakit Liver. Untuk mengukur kinerja kedua algoritma tersebut digunakan metode pengujian *Cross Validation* dan *Split Percentace*, dan pengukuranya dengan menggunakan *confusion matrix*. Dengan demikian *algoritma C4.5* dapat memberikan pemecahan untuk permasalahan dalam mengidentifikasi penyakit Liver.

Penelitian yang dilakukan oleh Sugara, dkk (2018) mengemukakan bahwa metode algoritma C4.5 dan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian pada pendeteksian gangguan autisme menunjukkan nilai akurasi 72%. Penelitian ini membuat para orang tua dapat dengan mudahnya melakukan pendeteksian gangguan autisme pada anaknya dengan pengetahuan yang diberikan berdasarkan gejala-gejala yang dialaminya dan dengan cepat bagaimana menangani gangguan autisme yang dialami oleh anaknya.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hansun & Oktanan (2015) menyatakan bahwa *Algoritma C4.5* bisa digunakan untuk mengetahui hubungan data kerusakan barang jadi (*plywood*) dengan pengujian data training yang digunakan sebagai data testing agar menghasilkan data analisa kerusakan barang jadi (*plywood*).

## **2.2. Gedung Pendidikan Kabupaten Jember**

Gedung Pendidikan merupakan aset dibawah naungan kodefikasi 3.1.1.10, tercatat sebagai aset bangunan terbanyak yang dimiliki Kabupaten Jember pada tahun 2018 dengan jumlah 7797 gedung bangunan. Total bangunan yang dinyatakan rusak atau membutuhkan rehabilitasi sebanyak 2057 gedung dan 73% dari total kerusakan tersebut terjadi sebelum masa manfaatnya habis. (BPKA Jember, 2018)

## **2.3. Sistem Informasi**

Menurut Laudon (2012) sistem informasi adalah sistem komponen-komponen yang saling berkaitan yang bekerja bersama-sama untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menampilkan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, pengaturan, analisa, dan visualisasi pada sebuah organisasi.

Menurut Whitten, Bentley, dan Ditman (2009) sistem informasi adalah pengaturan orang, data, proses, dan informasi (TI) atau teknologi informasi yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyediakan sebagai output informasi yang diperlukan untuk mendukung sebuah instansi atau organisasi.

Bedasarkan dari pernyataan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem informasi merupakan suatu sistem yang mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan informasi dari semua sumber dan menggunakan berbagai media untuk menampilkan informasi.

## **2.4. Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah (SIMBMD)**

Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah berbasis online atau disingkat SIMBMD Online adalah sebuah sistem yang dibangun untuk mempermudah, mempercepat proses-proses pengelolaan barang dan aset, memperkecil kesalahan data dan pemrosesan dengan cara mengurangi hal-hal yang bersifat manual, diganti dengan berbasis mesin elektronik. (BPKA Jember, 2018)



## 2.5. Algoritma C4.5

Menurut Pang-Ning (2006), *data mining* merupakan pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Pola yang disajikan haruslah mudah dipahami, berlaku untuk data yang akan diprediksi dengan derajat kepastian tertentu, berguna, dan baru. *Data mining* adalah bagian dari *Knowledge Discovery in Database*. *Knowledge Discovery in Database* adalah sebuah proses otomatis atas pencarian data di dalam sebuah memori yang amat besar dari data untuk mengetahui pola.

Tahapan proses KDD menurut Han & Kamber [4] adalah:

1. *Data Cleaning*: Pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan data yang tidak konsisten dan mengandung *noise*.
2. *Data Integration*: Proses integrasi data dilakukan untuk menggabungkan data dari berbagai sumber menjadi bentuk sebuah penyimpanan data yang saling berhubungan, seperti dalam *data warehousing*.
3. *Data Selection*: Proses seleksi data mengambil data yang relevan digunakan untuk proses analisis.
4. *Data Transformation*: Proses ini mentransformasikan atau menggabungkan data ke dalam bentuk yang tepat untuk dilakukan proses *mine* dengan cara melakukan peringkasan atau operasi agregasi. Dalam beberapa kasus, proses transformasi dilakukan sebelum proses seleksi, misalnya dalam kasus *data warehouse*.
5. *Data Mining*: *Data mining* merupakan proses yang penting, dimana metode-metode cerdas diaplikasikan untuk mengekstrak pola-pola dalam data.
6. *Pattern Evaluation*: Evaluasi pola diperlukan untuk mengidentifikasi beberapa pola yang menarik dalam merepresentasikan pengetahuan.
7. *Knowledge Presentation*: Penggunaan visualisasi dan teknik representasi untuk menunjukkan pengetahuan hasil penggalian dari tumpukan data kepada pengguna.

*Algoritma C4.5* diperkenalkan oleh *Quinlan* pada tahun 1996 sebagai versi perbaikan dari *ID3*. Dalam *ID3*, induksi *Decision tree* hanya bisa dilakukan pada fitur bertipe kategorikal (nominal atau ordinal), sedangkan tipe *numerik (interval*

atau *rasio*) tidak dapat digunakan. Perbaikannya yaitu tidak hanya dapat menangani fitur bertipe kategorikal, tetapi juga dapat menangani fitur dengan tipe numerik, serta juga dapat melakukan pemotongan (*pruning*) *decision tree*, dan penurunan (*deriving*) *rule set*. Algoritma C4.5 juga menggunakan kriteria *gain* dalam menentukan fitur yang menjadi pemecah node pada pohon yang diinduksi.

Secara umum Algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan variabel akar didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari variabel-variabel yang ada. Berikut adalah cara untuk menghitung nilai *gain*:

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times \text{Entropy}(S_i) \quad (1)$$

dengan:

- S : Himpunan kasus
- $S_i$  : Himpunan kasus pada partisi ke  $i$
- A : Variabel
- $n$  : Jumlah partisi atribut A
- $|S_i|$  : Jumlah kasus pada partisi ke  $i$
- $|S|$  : Jumlah kasus dalam S

Sebelum mendapatkan nilai Gain, dicari terlebih dahulu nilai entropi. Entropi adalah informasi mengenai proporsi pembagian kelas, nilai entropi berkisar mulai dari 0 sampai dengan 1, jika nilai entropi = 0, maka menandakan jumlah sampel hanya berada di salah satu kelas, sedangkan jika nilai entropi = 1, maka menandakan jumlah sampel berada di masing-masing kelas dengan jumlah yang sama. Adapun rumus dasar dari perhitungan Entropy adalah sebagai berikut:

$$\text{Entropy}(S) = - \sum_{i=1}^n p_i \times \log_2 p_i \quad (2)$$

dengan:

- S : Himpunan Kasus
- $n$  : Jumlah partisi S
- $p_i$  : Proporsi dari  $S_i$  terhadap S

2. Penentuan cabang untuk masing-masing nilai sama seperti mencari variabel akar yaitu didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari variabel-variabel yang ada.

3. Kelas dibagi dalam cabang dan apabila cabang mempunyai dua kelas maka yang dipilih kelas yang terbanyak.
4. Proses diulang untuk masing-masing cabang sampai semua kelas pada cabang memiliki kelasnya masing-masing.
5. Analisa akurasi data dengan cara mengambil sejumlah dataset dan menggunakan 70% data sebagai data training, serta 30% sebagai data testing. Untuk mendapatkan tingkat akurasi aplikasi dari hasil prediksi maka digunakan rumus berikut (David. 2014):

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (3)$$

Algoritma C4.5 dapat menangani berbagai macam contoh kasus. Salah satu contoh dari pengklasifikasian Algoritma C4.5 yaitu memprediksi kerusakan gedung pendidikan.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi penelitian, yaitu tahapan-tahapan yang dilalui oleh peneliti mulai dari perumusan masalah sampai kesimpulan, yang membentuk sebuah alur yang sistematis.

#### **3.1. Jenis Penelitian**

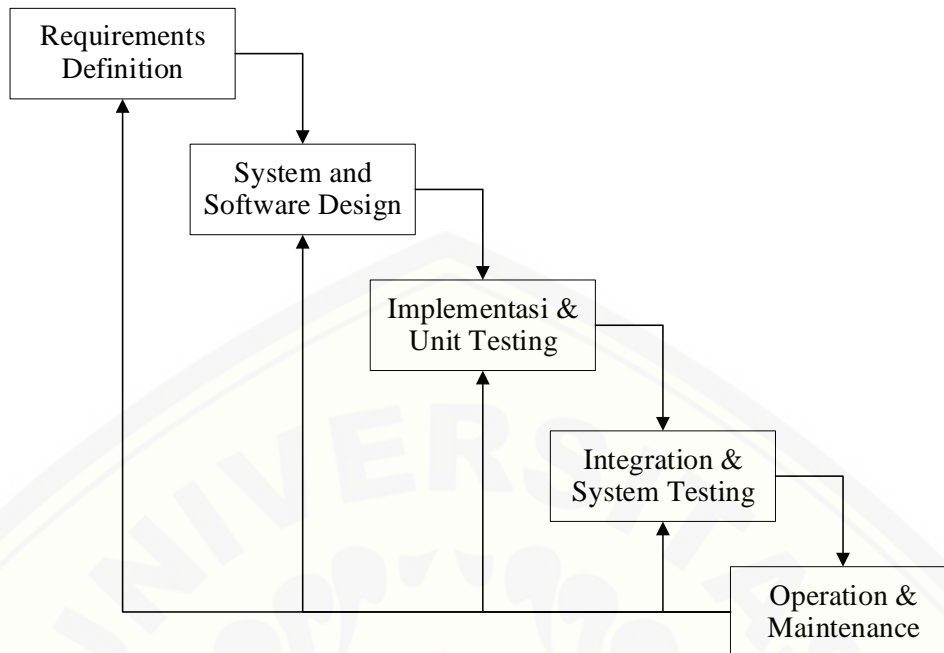
Jenis penelitian yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini adalah penelitian pengembangan dikarenakan pada penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah produk dan bukan dimaksudkan menemukan suatu teori atau menguji teori tersebut dalam bentuk eksperimen.

#### **3.2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kantor Badan Pengelola Keuangan dan Aset (BPKA) Kabupaten Jember. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai dengan Januari 2019.

#### **3.3. Tahapan Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap yang disesuaikan dengan metode *Software Development Life Cycle (SDLC) waterfall* yang dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian dan pemeliharaan. Menurut Kersting (2017) model *waterfall* melakukan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial dimulai pada tingkat kemajuan sistem sampai analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan. Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Model *Waterfall* (Kersting, 2017)

### 3.3.1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Definition*)

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan alur kerja sebagai berikut:

#### 1. Tahap Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

##### a. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan dengan tujuan sebagai dasar pembahasan penyusunan dasar teori yang digunakan dalam penelitian melalui buku, jurnal, karya ilmiah, dan website dari penelitian yang sejenis.

##### b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui keadaan aset bangunan gedung pendidikan. Wawancara dilakukan kepada ketua bidang anggaran Badan Pengelola Keuangan dan Aset (BPKA) Kabupaten Jember.

#### 2. Tahap Pengolahan Data

Berdasarkan data yang didapatkan dalam tahapan sebelumnya, maka analisa akan dilakukan dengan cara melakukan pengolahan data menggunakan metode



deskriptif *kuantitatif* serta seleksi data kondisi gedung dan bangunan yang termasuk dalam aset Kabupaten Jember.

### 3.3.2. Sistem dan Desain Software (*System and Software Design*)

Tahapan berikutnya adalah desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Berikut pemodelan UML yang digunakan antara lain:

1. *Business Process*

*Business process* merupakan diagram yang menggambarkan proses dari sebuah sistem yang meliputi data apa yang diperlukan lalu data diolah untuk menghasilkan output yang diinginkan.

2. *Usecase Diagram*

Menggambarkan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi yang dibangun dan hak akses setiap actor yang terlibat.

3. *Scenario*

*Scenario* digunakan untuk menjelaskan cara kerja sistem berdasarkan tugas user yang terdapat pada *usecase diagram*. *Scenario* terdiri dari nama *usecase*, aksi aktor dan reaksi sistem.

4. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan interaksi antar objek pada sebuah sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* merupakan blue print bagi programmer.

5. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Aktivitas tersebut sesuai dengan *scenario* yang berisi tugas user dan reaksi sistem dan digambarkan dalam bentuk diagram.

## 6. *Class Diagram*

*Class Diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dependensi dan lain-lain.

## 7. *Entity Relationship Diagram*

*Entity Relationship Diagram* menggambarkan struktur database yang akan dibangun pada sistem.

### 3.3.3. Implementasi Sistem (*Implementation and Unit Testing*)

Tahap implementasi dilakukan berdasarkan desain sistem yang selanjutnya diubah dalam bentuk program, yaitu :

1. Penulisan program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Processor (PHP)* dengan framework *Codeigniter (CI)*.
2. *Database Management System (DBMS)* yang digunakan adalah *MySQL* dengan menggunakan jaringan lokal aplikasi *XAMPP*.

### 3.3.4. Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem ini dapat berjalan. *Integration Testing* berfungsi untuk mengetahui apakah sistem ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, serta untuk mengetahui letak kekurangan pada sistem. Penelitian ini melakukan pengujian sistem dengan cara sebagai berikut:

#### 1. *White Box Testing*

*White box testing* merupakan cara pengujian dengan melihat modul yang telah dibuat dengan program-program yang ada oleh *developer*. Jika ada modul yang menghasilkan *output* yang tidak sesuai maka baris-baris program, variable dan parameter yang terlibat pada unit tersebut satu persatu akan dicek dan diperbaiki (Pressman, 2002).

### 3.3.5. Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Tahap pemeliharaan dilakukan ketika sistem memiliki kesalahan yang belum terdeteksi sebelumnya, sehingga kesalahan-kesalahan sistem perlu diperbaiki. Pemeliharaan juga dilakukan apabila sistem mengalami perubahan-perubahan karena permintaan baru dari user.





## BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Pengembangan sistem ini dilakukan dengan menggunakan menggunakan model waterfall. Model ini merupakan metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan.

### 4.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Adapun data yang terkumpul dari proses analisis kebutuhan adalah data aset Gedung Pendidikan Kabupaten Jember yang sedang beroperasi dan riwayat kerusakan Gedung.

#### 4.1.1. Analisis Spesifikasi Gedung

Analisis spesifikasi gedung dilakukan pada elemen-elemen bangunan bagian struktural maupun non-struktural yang terletak dipermukaan tanah. Menurut Dinas Pekerjaan Umum dan BKPA Jember (2007) spesifikasi bangunan gedung pendidikan yang dijadikan variabel untuk mengantisipasi kerusakan adalah sebagai berikut:

##### 1. Atap

Bahan penutup atap bangunan gedung negara harus memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku tentang bahan penutup atap. Atap bangunan terdiri dari 3 komponen utama yaitu kuda-kuda, pelapis dan penutup.

##### a. Kuda-kuda

Konstruksi kuda-kuda ialah suatu susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga beratnya sendiri dan sekaligus dapat memberikan bentuk pada atapnya. Kuda-kuda merupakan penyangga utama pada struktur atap. Jenis-jenis bahan konstruksi kuda-kuda di antaranya adalah *kayu, baja, dan beton*.

b. Pelapis

Pelapis atap merupakan bagian atap yang berada diatas kasau, berwujud lapisan kedap air yang berfungsi mencegah air hujan merembes masuk ke dalam bangunan. Pelapis atap bisa terbuat dari *seng*, *plastik*, maupun *pelat semen berserat*.

c. Penutup

Penutup atap merupakan komponen atap teratas yang bersinggungan langsung dengan udara luar, misalnya paparan sinar matahari dan terpaan air hujan. Pelapis atap bisa terbuat dari *asbes*, *beton cor*, *genteng beton*, *genteng tanah liat*, maupun *seng*.

2. Dinding

Dinding merupakan salah satu elemen bangunan yang berfungsi memisahkan/ membentuk ruang. Ditinjau dari segi struktur dan konstruksi, dinding ada yang berupa dinding partisi/ pengisi (tidak menahan beban) dan ada yang berupa dinding struktural (bearing wall). Komponen dinding dibagi menjadi 2 yaitu material pengisi dan lapisan dinding.

a. Material Pengisi

Dinding pengisi/partisi yang sifatnya non struktural harus diperkuat dengan rangka (untuk kayu) dan kolom praktis-sloof-ringbalk (untuk bata). Dinding dapat dibuat dari bermacam-macam material sesuai kebutuhannya, antara lain *batu bata*, *beton*, *kayu*, dan *batu alam*.

b. Pelapis

Pelapis dinding merupakan lapisan luar dari dinding yang bertujuan sebagai pelindung sekaligus hiasan. Pelapis dibagi menjadi pelapis jenis dinding luar dan pelapis jenis dinding dalam. Material yang dijadikan bahan pelapis diantaranya *cat*, *kertas dinding*, *kayu*, *batu alam*, dan *keramik*.

3. Lantai

Lantai merupakan bagian dasar sebuah bangunan, yang memiliki peran penting untuk memperkuat eksistensi obyek yang berada di dalam bangunan. Fungsi lantai secara umum adalah menunjang aktivitas dalam ruang dan

membentuk karakter ruang. Komponen lantai dibagi menjadi jenis lantai dan penutup lantai.

a. Jenis Lantai

Jenis lantai merupakan bagian dasar dari konstruksi lantai. Jenisnya dapat dibagi menjadi beberapa macam, diantaranya *lantai tanah, kerikil, batu merah kosongan, batu merah pengisi, beton tumbuk, beton bertulang, dan kayu.*

b. Penutup Lantai

Penutup lantai merupakan lapisan atas sebuah konstruksi lantai. Penutup lantai dapat terbuat dari bermacam-macam material diantaranya *batu alam, granit, keramik, tegel, dan teraso.*

4.1.2. Tabel Riwayat Rusak Gedung Pendidikan Kabupaten Jember

Tabel riwayat rusak merupakan data yang dijadikan dataset acuan dalam membentuk pohon keputusan. Atributnya berupa nama instansi, spesifikasi Gedung, tanggal, jenis, dan kelas kerusakannya. Contoh dataset riwayat Gedung rusak dapat dilihat pada gambar.

nama	atap_kuda	atap_pelap	atap_penu	atap_masa	dinding_m	dinding_pe	dinding_pe	dinding_m	lantai_jenis	lantai_penu	lantai_mas	tgl_rusak	jenis_komp	prematore
SDN Bangsi	baja	pelat_seme	asbes	28	batu_alam	kayu	keramik	37	batu_mera	teraso	24	01/03/19	lantai	yes
SDN Rambli	baja	aluminium	asbes	23	kayu	kayu	cat	35	tanah	teraso	37	07/20/18	lantai	no
SDN Klungk	kayu	aluminium	seng	23	batu_alam	kertas_dinc	kayu	35	beton_tum	teraso	24	12/14/18	dinding	yes
SDN Paseb	beton	aluminium	beton_cor	25	beton	kayu	kertas_dinc	43	beton_bert	batu_alam	24	04/20/19	lantai	yes
SMPN 4 Jer	beton	pelat_seme	genteng_ta	26	batu_bata	batu_alam	kayu	57	kayu	granit	24	08/09/18	lantai	yes
SDN Gambi	kayu	pelat_seme	genteng_ta	26	batu_alam	kayu	keramik	37	kerikil	keramik	24	04/11/94	lantai	no
SDN Curahl	baja	seng	genteng_bi	27	batu_alam	batu_alam	kertas_dinc	37	beton_bert	tegel	24	09/02/18	atap	yes
SDN Kalisat	beton	seng	beton_cor	27	batu_alam	batu_alam	cat	38	beton_tum	keramik	24	10/13/07	atap	no
SDN Gunur	kayu	aluminium	beton_cor	25	batu_bata	cat	batu_alam	43	beton_bert	batu_alam	24	03/16/85	lantai	no

Gambar 5. 1 Tabel Riwayat Gedung Rusak

4.1.3. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan data yang terkumpul dalam tahapan analisa, maka diperoleh kebutuhan fungsional dan non fungsional yang dibutuhkan untuk menerapkan fitur tambahan pada SIMBMD.

1. Fitur mampu mengelola data gedung pendidikan sebagai acuan prediksi kerusakan.

2. Fitur mampu menampilkan hasil prediksi kerusakan gedung pendidikan di Kabupaten Jember.
3. Fitur peramalan dapat diintegrasikan dalam proses pengajuan belanja modal aset.

#### 4.1.4. Kebutuhan Non-fungsional

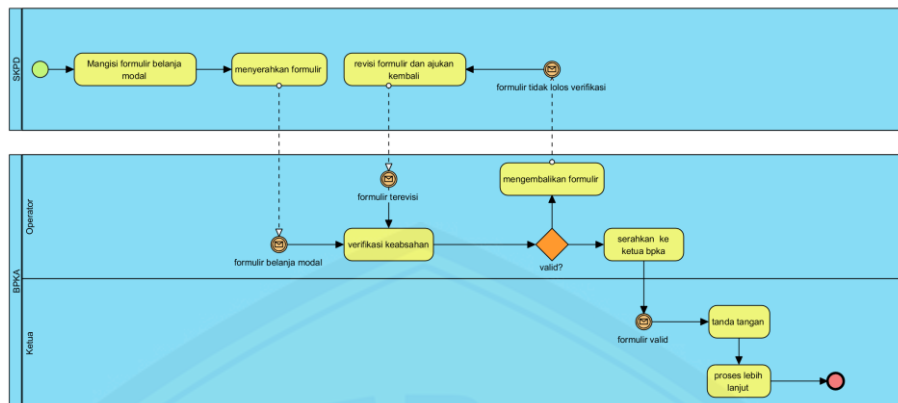
Sedangkan kebutuhan non-fungsional pada sistem, memiliki digunakan untuk menguji coba tingkat akurasi.

## 4.2. Desain Sistem

Tahapan berikutnya adalah desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Berikut pemodelan UML yang digunakan antara lain:

### 4.2.1. *Business Process*

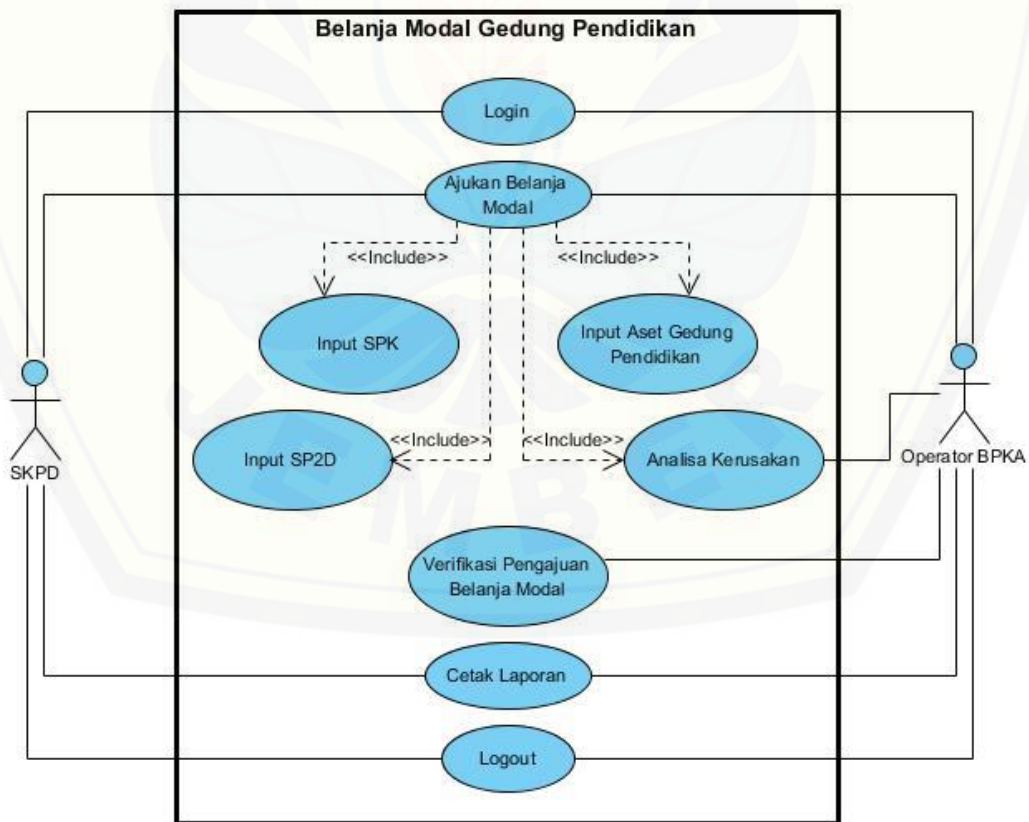
*Business process* pada sistem ini menggambarkan proses operasi yang meliputi data apa yang diperlukan lalu data diolah untuk menghasilkan output yang diinginkan. Alurnya menjelaskan proses bisnis pada kegiatan pengajuan belanja modal. Aktor pada proses bisnis ini terbagi menjadi 3 yaitu SKPD, operator BPKA dan ketua BPKA. Langkah pertama ialah skpd mengisi formulir belanja modal, kemudian formulir tersebut diserahkan kepada operator BPKA untuk divalidasi keabsahannya. Formulir yang valid akan diteruskan ke ketua BPKA untuk dimitai tanda tangan sebagai bentuk persetujuan. Formulir yang tidak valid akan dikembalikan untuk dilakukan proses revisi dan melakukan pengajuan ulang. *Business process* pengajuan belanja modal dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Business Process Pengajuan Belanja Modal

4.2.2. Usecase Diagram

Menggambarkan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi yang dibangun dan hak akses setiap actor yang terlibat. *Usecase Diagram* prediksi kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Usecase Prediksi Kerusakan



lanjutan...

Fitur-fitur yang terdapat pada sistem beserta aktor yang berhak mengakses fitur tersebut berdasarkan *usecase* diagram dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Definisi Aktor dan *Usecase*

Aktor	Usecase	Penjelasan
<b>SKPD</b> <b>Operator BPKA</b>	Login	Proses autentikasi untuk semua actor dan memberikan hak akses sesuai jabatan actor.
<b>SKPD</b> <b>Operator BPKA</b>	Logout	Proses keluar dari sistem dan mengunci kembali hak akses.
<b>SKPD</b>	Kelola data spk	Proses kelola data spk yang mencakup tambah, sunting dan hapus data.
<b>SKPD</b>	Kelola sp2d	Proses kelola data spk yang mencakup tambah, sunting dan hapus data.
<b>SKPD</b>	Kelola aset gedung pendidikan	Proses kelola data spk yang mencakup tambah, sunting dan hapus data.
<b>SKPD</b>	Ajukan belanja modal gedung pendidikan	Proses pengajuan belanja modal gedung pendidikan dimana proses selanjutnya adalah verifikasi oleh Operator BPKA.
<b>Operator BPKA</b>	Verifikasi pengajuan belanja modal gedung pendidikan	Proses peninjauan pengajuan belanja modal yang meliputi persetujuan dan penolakan pengajuan.
<b>SKPD</b>	Lihat hasil verifikasi	Proses melihat hasil verifikasi belanja modal yang telah diajukan
<b>SKPD</b> <b>Operator BPKA</b>	Analisa prediksi kerusakan gedung	Proses prediksi kerusakan gedung dimana actor memasukkan spesifikasi gedung dan sistem memberikan hasil prediksi.
<b>SKPD</b> <b>Operator BPKA</b>	Cetak laporan belanja modal	Proses cetak laporan belanja modal yang telah disetujui

di lanjutkan...



4.2.3. *Scenario*

*Scenario* digunakan untuk menjelaskan cara kerja sistem berdasarkan tugas user yang terdapat pada *usecase diagram*. *Scenario* terdiri dari nama *usecase*, aksi aktor dan reaksi sistem.

1. *Scenario* Analisa Prediksi Kerusakan Gedung

Analisa prediksi kerusakan gedung memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 *Scenario* Analisa Prediksi Kerusakan Gedung

<b>Nomor</b>	UC07
<b>Nama</b>	Melihat prediksi kerusakan gedung pendidikan
<b>Aktor</b>	SKPD, Operator BPKA
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengisi data aset
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil mendapatkan hasil prediksi

SKENARIO NORMAL  
“Melihat Analisa Prediksi Kerusakan”

Aktor	Sistem
1. <b>Memilih menu prediksi kerusakan</b>	2. Menampilkan halaman isian spesifikasi gedung
3. <b>Memilih spesifikasi gedung dan menekan tombol kalkulasi</b>	4. Menampilkan pesan menunggu
	5. Menampilkan hasil prediksi
6. <b>Menekan tombol detail kalkulasi</b>	7. Menampilkan halaman detail kalkulasi

2. *Scenario* Kelola Data SPK

Pengelolaan data SPK memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* normal menjelaskan tentang tahapan menambah data SPK dan *scenario*

berisi tentang tahapan user menyunting dan menghapus data SPK. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.1.

3. *Scenario* Kelola SP2D

Pengelolaan data SP2D memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* normal menjelaskan tentang tahapan menambah data SP2D dan *scenario* berisi tentang tahapan user menyunting dan menghapus data SP2D. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.2.

4. *Scenario* Kelola Aset Gedung Pendidikan

Pengelolaan data aset Gedung pendidikan memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* normal menjelaskan tentang tahapan menambah data aset Gedung pendidikan dan *scenario* berisi tentang tahapan user menyunting dan menghapus data aset Gedung pendidikan. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.3.

5. *Scenario* Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Scenario* pengajuan belanja modal menjelaskan tahapan user dalam menyelesaikan transaksi belanja modal dan siap untuk diajukan persetujuan kepada BPKA. Pengajuan belanja modal gedung pendidikan memiliki jalur *scenario* normal. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.4.

6. *Scenario* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Scenario* ini menjelaskan tentang tahapan verifikasi pengajuan belanja modal oleh BPKA yang mana pengajuan tersebut dilakukan oleh SPK. Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.5.

7. *Scenario* Lihat Hasil Verifikasi

Melihat hasil verifikasi memiliki jalur *scenario* normal dan *scenario* alternatif. *Scenario* ini menjelaskan user BPKA dalam menyetujui atau menolak

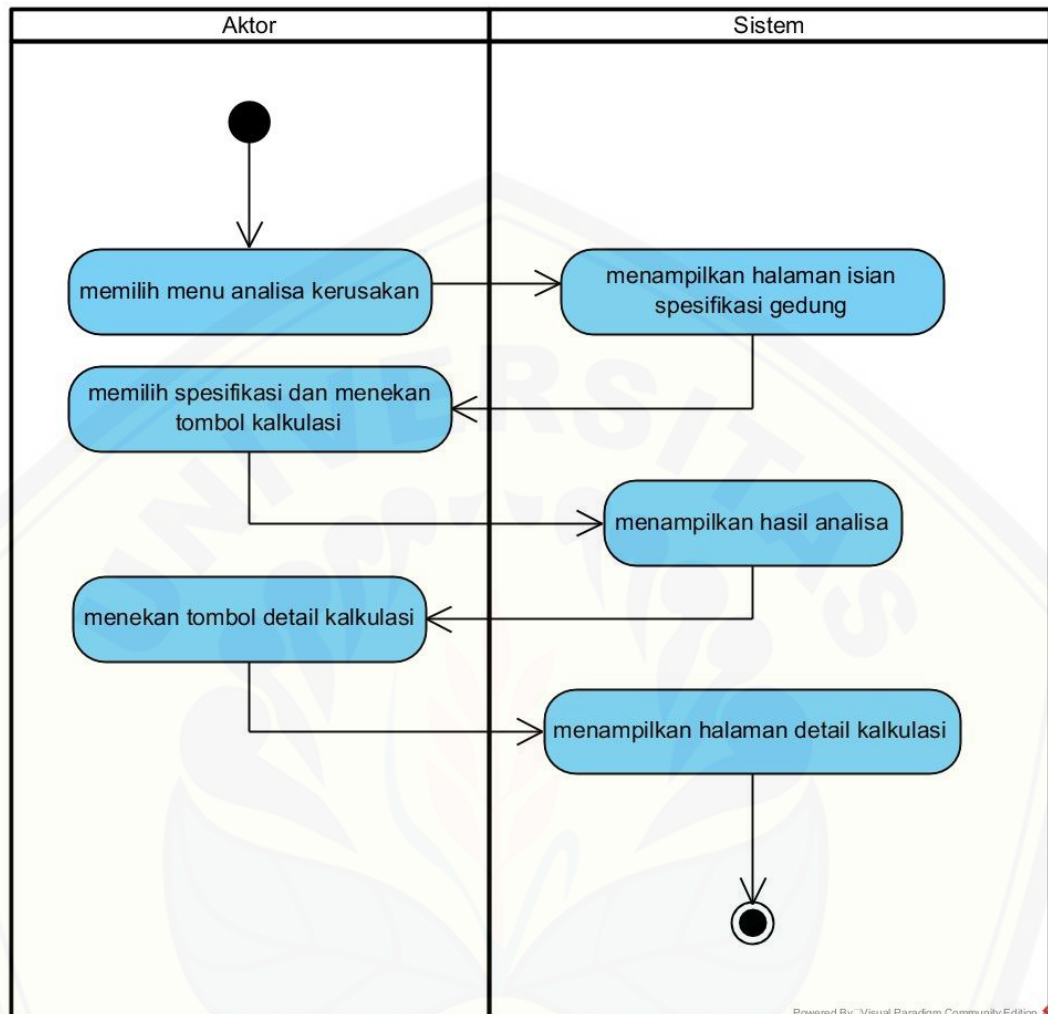
pengajuan belanja modal yang dilakukan oleh user SPD. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.6.

8. *Scenario* Cetak Laporan Belanja Modal

Mencetak laporan belanja modal memiliki jalur *scenario* normal. Skenario ini menjelaskan alur proses user mencetak laporan belanja modal. *Scenario* dapat dilihat pada lampiran A.7.

4.2.4. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Aktivitas tersebut sesuai dengan *scenario* yang berisi tugas user dan reaksi sistem dan digambarkan dalam bentuk diagram.

1. *Activity Diagram* Analisa Prediksi Kerusakan GedungGambar 4. 3 *Activity Diagram* Analisa Prediksi Kerusakan Gedung2. *Activity Diagram* Kelola Data SPK

*Activity Diagram* pengelolaan data SPK diakses oleh aparat BPKA. *Activity* ini dibagi menjadi 3 bagian diantaranya tambah, sunting dan hapus. *Activity* tambah data SPK dapat dilihat pada lampiran B.1, *activity* sunting data SPK dapat dilihat pada lampiran B.2, dan *activity* hapus data SPK dapat dilihat pada lampiran B.3.

3. *Activity Diagram* Kelola SP2D

*Activity Diagram* pengelolaan data SP2D diakses oleh aparat BPKA. *Activity* ini dibagi menjadi 3 bagian diantaranya tambah, sunting dan hapus. *Activity* tambah data SP2D dapat dilihat pada lampiran B.4, *activity* sunting data SP2D dapat dilihat pada lampiran B.5, dan *activity* hapus data SP2D dapat dilihat pada lampiran B.6.

4. *Activity Diagram* Kelola Aset Gedung Pendidikan

*Activity Diagram* pengelolaan data aset gedung pendidikan diakses oleh aparat BPKA. *Activity* ini dibagi menjadi 3 bagian diantaranya tambah, sunting dan hapus. *Activity* tambah data aset gedung pendidikan dapat dilihat pada lampiran B.7, *activity* sunting data aset gedung pendidikan dapat dilihat pada lampiran B.8, dan *activity* hapus data aset gedung pendidikan dapat dilihat pada lampiran B.9.

5. *Activity Diagram* Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Activity Diagram* pengajuan belanja modal diakses oleh aparat BPKA. *Activity* ini menjelaskan aktivitas user dan respon sistem ketika user mengajukan belanja modal yang hendak diajukan. User menekan tombol selesaikan transaksi untuk mengindikasikan bahwa transaksi telah selesai dan siap untuk diajukan. Data yang sedang diajukan tidak dapat dimanipulasi hingga proses persetujuan selesai. *Activity* ini dapat dilihat pada lampiran B.10.

6. *Activity Diagram* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Activity Diagram* verifikasi pengajuan belanja modal diakses oleh aparat SKPD. User memilih halaman pengajuan belanja modal dan sistem menampilkan data pengajuan dari seluruh skpd. User dapat menolak dan menyetujui pengajuan dengan menekan tombol tolak maupun setuju kemudian modal konfirmasi disertai isian pesan keterangan verifikasi. *Activity* ini dapat dilihat pada lampiran B.11.



#### 7. *Activity Diagram* Lihat Hasil Verifikasi

*Activity Diagram* melihat status verifikasi pengajuan belanja modal oleh aparat BPKA. *Activity* ini menjelaskan aktifitas melihat data pengajuan yang telah diverifikasi oleh admin BPKA. User memilih menu pengajuan modal dan data pengajuan yang telah diverifikasi setuju atau tolak akan muncul. User dapat menekan tombol pesan untuk melihat pesan verifikasi yang ditulis oleh admin. *Activity* ini dapat dilihat pada lampiran B.12.

#### 8. *Activity Diagram* Cetak Laporan Belanja Modal

*Activity Diagram* cetak laporan belanja modal diakses oleh aparat BPKA dan SKPD. User memilih menu laporan belanja modal, kemudian sistem memunculkan isian spesifikasi. User mengisi spesifikasi laporan dan menekan tombol cetak. Sistem memunculkan laporan sesuai dengan spesifikasi yang user pilih. *Activity* ini dapat dilihat pada lampiran B.13.

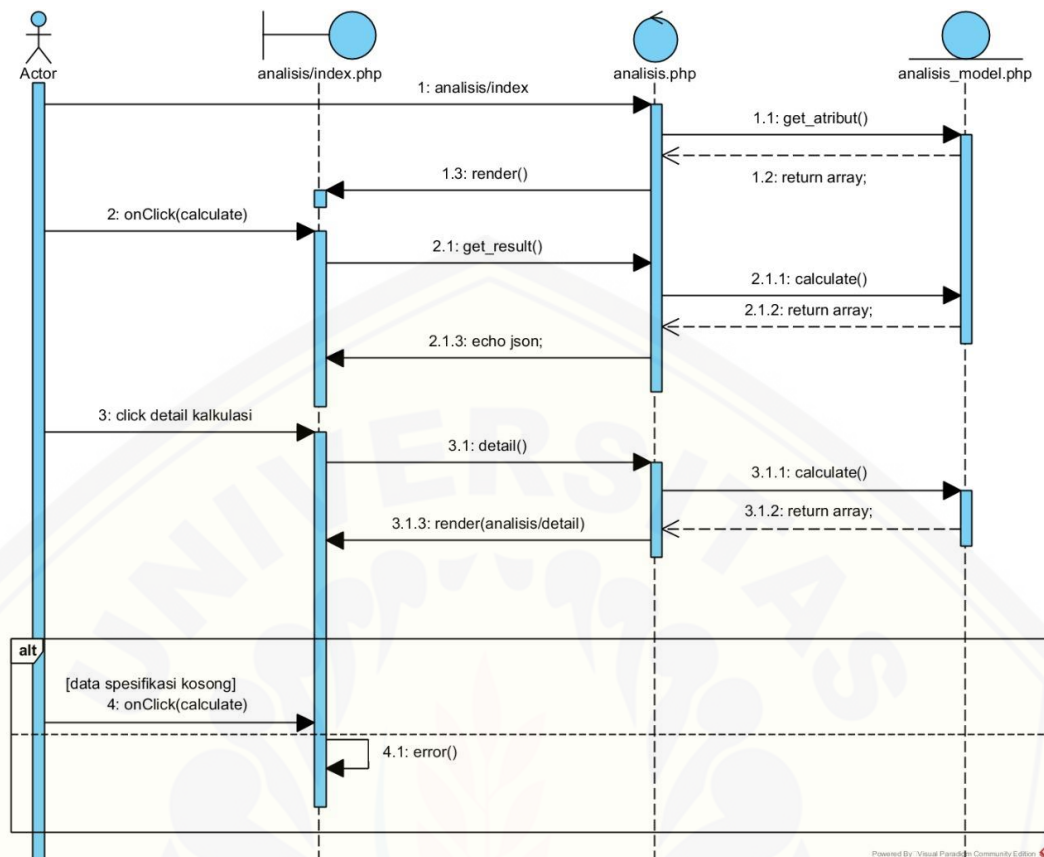
#### 4.2.5. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan interaksi antar objek pada sebuah sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* merupakan *blue print* bagi *programmer*.

#### 1. *Sequence* Prediksi Kerusakan Gedung

*Sequence* prediksi menjelaskan interaksi user dengan sistem dimana user mengakses halaman prediksi. Kemudian *controller* mengambil data atribut dari *model* melalui fungsi *get\_atribut* dan *model* menegembalikan nilai atribut dalam bentuk *array*. *Controler* kemudian menampilkan tampilan halaman. User lalu mengisi spesifikasi dan menekan tombol kalkulasi. *Controller* menerima data dari *view* dan meneruskannya kedalam *model* melalui fungsi *get\_result*. *Model* memproses data tersebut pada fungsi *calculate* dan mengembalikan hasil prediksi dalam bentuk *array* dan *controller* meneruskannya kepada *view* dalam bentuk data *json* dan menampilkan hasilnya.





Gambar 4. 4 *Sequence* Analisa Prediksi Kerusakan Gedung

## 2. *Sequence* Kelola Data SPK

*Sequence* pengelolaan data SPK diakses oleh aparat SKPD. *Sequence* ini dimulai dari user mengakses halaman belanja modal. *Controller* menerima permintaan dan kemudian mengambil data dari *model*. *Model* mengirimkan data dan meneruskannya kepada *controller*. *Controller* menerima data dan meneruskannya kepada *view*. *User* menekan tombol tambah dan *view* memunculkan modal isian. *User* kemudian mengisi data dan menekan tombol simpan. *View* mengirimkan data kepada *controller* yang selanjutnya diteruskan kepada *model* untuk disimpan. *Model* menerima dan menyimpan data dan mengembalikan nilai *boolean* sebagai parameter kesuksesan. *Controller* menerima hasil dan meneruskannya kepada *view* untuk dikonfirmasi kepada *user*. *Sequence* dapat dilihat pada lampiran C.1.

### 3. *Sequence* Kelola SP2D

*Sequence* pengelolaan SP2D diakses oleh aparat SKPD. *Sequence* ini dimulai dari *user* mengakses halaman detail SP2D. *Controller* menerima permintaan dan mengambil data dari *model* melalui fungsi *get\_data*. *Model* mengirimkan data kepada *controller*. *Controller* menerima data dan meneruskannya kepada *view*. *User* menekan tombol tambah dan *view* memunculkan modal isian. *User* kemudian mengisi data dan menekan tombol simpan. *View* mengirimkan data kepada *controller* yang selanjutkannya diteruskan kepada *model* untuk disimpan. *Model* menerima dan menyimpan data dan mengembalikan nilai *boolean* sebagai parameter kesuksesan. *Controller* menerima hasil dan meneruskannya kepada *view* untuk dikonfirmasi kepada *user*. *Sequence* dapat dilihat pada lampiran C.2.

### 4. *Sequence* Kelola Aset Gedung Pendidikan

*Sequence* pengelolaan aset gedung diakses oleh aparat SKPD. *Sequence* ini dimulai dari *user* mengakses halaman detail aset. *Controller* menerima permintaan dan mengambil data dari *model* melalui fungsi *get\_data*. *Model* mengirimkan data kepada *controller*. *Controller* menerima data dan meneruskannya kepada *view*. *User* menekan tombol tambah dan *view* memunculkan modal isian. *User* kemudian mengisi data dan menekan tombol simpan. *View* mengirimkan data kepada *controller* yang selanjutkannya diteruskan kepada *model* untuk disimpan. *Model* menerima dan menyimpan data dan mengembalikan nilai *boolean* sebagai parameter kesuksesan. *Controller* menerima hasil dan meneruskannya kepada *view* untuk dikonfirmasi kepada *user*. *Sequence* dapat dilihat pada lampiran C.3.

### 5. *Sequence* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Sequence* verifikasi pengajuan belanja modal diakses oleh aparat BPKA. *Sequence* ini dimulai dari *user* mengakses halaman persetujuan. *Controller* kemudian mengambil data dari *model* melalui fungsi *get\_data*. *Model* lalu mengembalikan data ke *controller* dan *controller* menampilkan *view* kepada *user*. *User* lalu menekan tombol setuju atau tolak dan *view* menampilkan modal. *User*

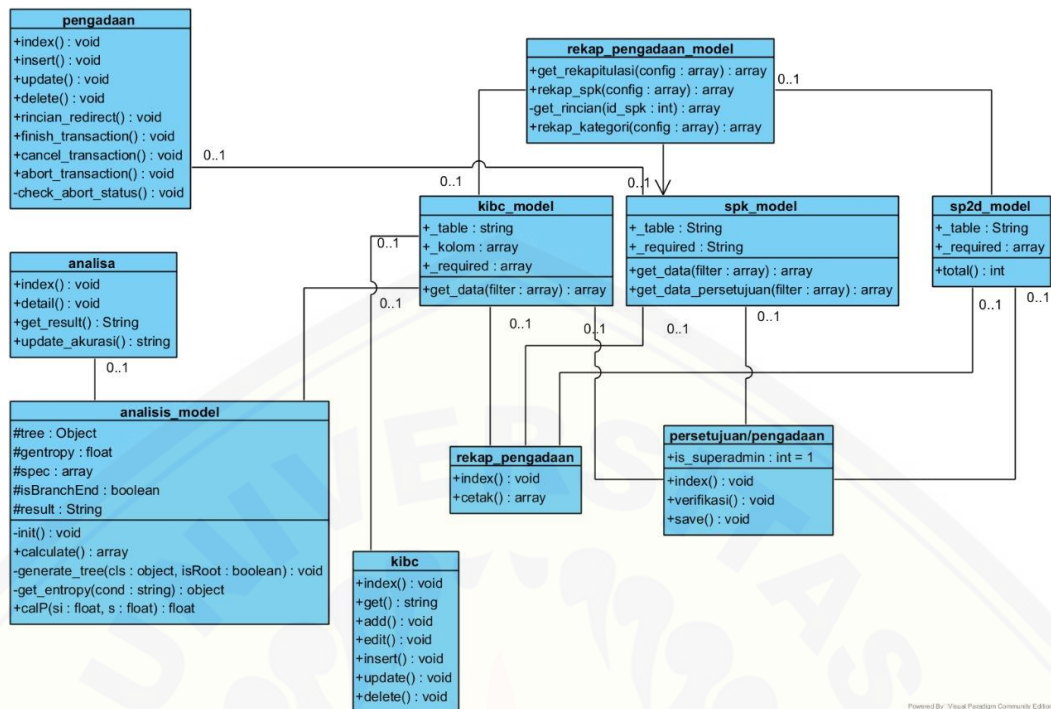
menekan tombol simpan lalu *controller* melalui fungsi *verifikasi* mengakses *model* untuk melakukan proses *update*. Model mengembalikan parameter *boolean* dan *controller* menampilkan *view* pemberitahuan. *Sequence* dapat dilihat pada lampiran C.4.

#### 6. *Sequence* Cetak Laporan Belanja Modal

*Sequence* cetak laporan belanja modal diakses oleh aparat SKPD dan BPKA. *Sequence* dimulai dengan *user* mengakses halaman laporan belanja modal. *Controller* menampilkan *view*. User mengisi isian spesifikasi laporan dan menekan tombol cetak. *View* mengirimkan data dan diterima oleh *controller*. *Controller* kemudian meminta data dari *model* berdasarkan spesifikasi yang diterima melalui fungsi *generate*. *Model* kemudian mengembalikan data dalam bentuk *array* ke *controller* melalui fungsi *get\_data* yang selanjutnya *controller* menampilkan data di *view*. *Sequence* dapat dilihat pada lampiran C.5.

#### 4.2.6. *Class Diagram*

*Class Diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dependensi dan lain-lain.

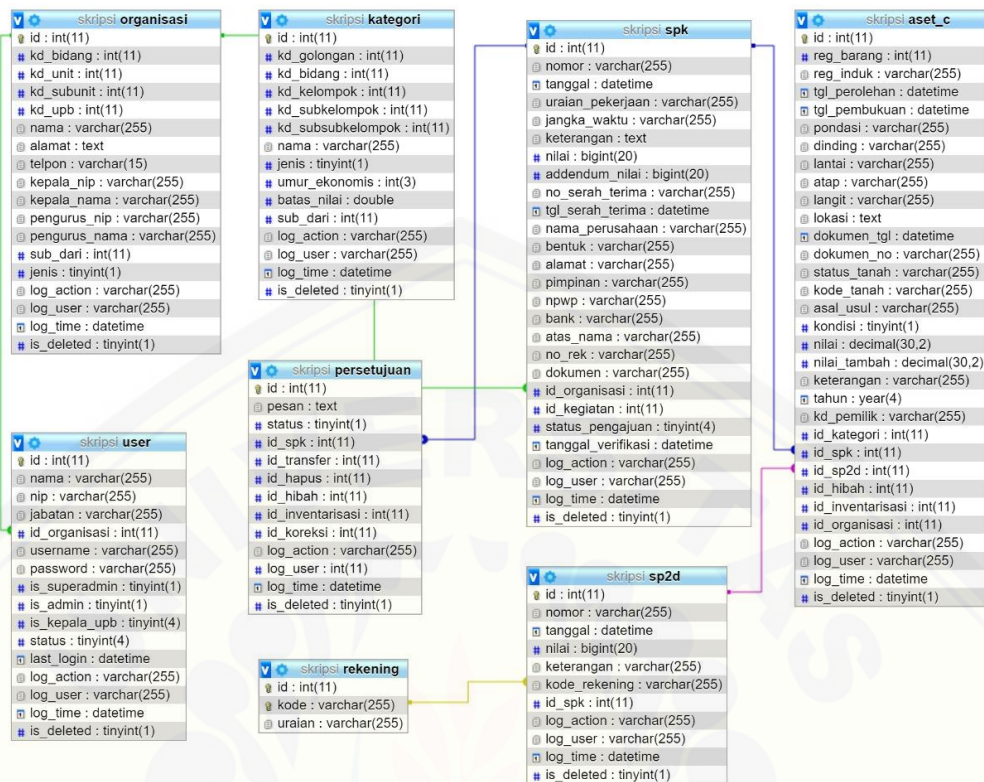


Gambar 4. 5 Class Diagram

#### 4.2.7. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram menggambarkan struktur database yang akan dibangun pada sistem.





Gambar 4. 6 Entity Relationship Diagram

### 4.3. Penulisan Kode Program

Pada tahap ini penulisan kode program (*coding*) menggunakan Bahasa pemrograman *Page Hyper text-Processor* (PHP) dengan bantuan framework pemrograman *CodeIgniter* (CI) dan manajemen database menggunakan MySQL.

#### 4.3.1. Kode Perhitungan Prediksi Kerusakan Gedung Pendidikan

Kode perhitungan prediksi kerusakan gedung pendidikan terletak di class *Analisis\_model* pada model. Penulisan kode perhitungan metode tersebut dapat dilihat pada gambar

```
3 class Analisis_model extends MY_Model
4 {
5     protected $tree;
6     protected $gentropy;
7     protected $spec;
8     protected $isBranchEnd;
9     protected $result;
10
```

Gambar 4. 7 Kode Deklarasi Atribut Dalam Algoritma Analisa

Gambar 4.7 menjelaskan tentang pendeklarasian atribut yang digunakan dalam algoritma prediksi. Atribut tersebut berupa atribut *\$tree* yang mana berisi pohon keputusan yang dihasilkan oleh algoritma. Kemudian atribut *\$gentropy* yang berisi nilai *global entropy*. Atribut *\$spec* merupakan spesifikasi gedung. Atribut *\$isBranchEnd* merupakan penanda apakah pohon telah mencapai puncak keputusan atau tidak. Atribut *\$result* merupakan hasil kembalian dari perhitungan algoritma.

```
17 private function init()
18 {
19     $this->tree = new stdClass();
20     $this->isBranchEnd = FALSE;
21 }
22
23 public function calculate($spec = array())
24 {
25     $this->init();
26
27     $this->spec['current'] = $spec;
28     $this->spec['childOf'] = array();
29
30     # Ambil Global Entropy
31     $gentropy = $this->get_entropy();
32     $this->gentropy = $gentropy->entropi;
33     # Proses Pohon
34     $this->generate_tree($this->tree, TRUE);
35     #...
36     return array('result'=>$this->result, 'tree'=>$this->tree);
37 }
```

Gambar 4. 8 Kode Fungsi Inisialisasi Perhitungan



Gambar 4.8 menjelaskan fungsi *init()* yang merupakan fungsi inisialisasi perhitungan. Fungsi tersebut bertujuan mendeklarasi atribut *\$tree* sebagai kelas baru dan menandakan bahwa atribut *\$isBranchEnd* bernilai *false*.

```

39     private function generate_tree($cls, $isRoot = FALSE)
40     {
41         $maxGain = array();
42
43         foreach ($this->spec['current'] as $kolom => $value) {
44             # Preparasi
45             $cls->{$kolom} = new stdClass();
46             $cls->{$kolom}->partisi = new stdClass();
47
48             # Preparasi nilai gain dan splitInfo
49             $cls->{$kolom}->gainValue = $this->gentropy;
50             $cls->{$kolom}->splitInfo = 0;
51
52             # Ambil partisi
53             $this->kib->select($kolom)->group_by($kolom);
54             if (!$isRoot) {
55                 $this->kib->where($this->spec['childOf']);
56             }
57             $partisi = $this->kib->as_array()->get_all();
58             $partisi = array_column($partisi, $kolom);
59             # Cek apakah value partisi ada, jika tidak maka lakukan imputasi data
60             $imputate = array(
61                 'status'=>!in_array($this->spec['current'][$kolom], $partisi),
62                 'maxValue'=> 0
63             );
64
65             # Ambil total keputusan pada cabang kelas
66             $totalKeputusan = $this->kib->count_by($this->spec['childOf']);
67

```

Gambar 4. 9 Kode Deklarasi Perhitungan Nilai *Global Entropy*

Gambar 4.9 menjelaskan deklarasi awal perhitungan yang mencakup perhitungan nilai *global entropy*, pengambilan partisi pada cabang yang sedang aktif, imputasi data apabila cabang tidak memiliki partisi aktif, dan mengambil total keputusan pada cabang aktif.

```
68 # Generate PARTISI
69 foreach ($partisi as $p) {
70     $where = "WHERE $kolom = '$p'";
71
72     if (!$isRoot) {
73         foreach ($this->spec['childOf'] as $key => $value) {
74             $where .= " AND $key='$value'";
75         }
76     }
77
78     # Hitung entropi partisi
79     $entropi = $this->get_entropy($where);
80     $cls->{$kolom}->partisi->{$p} = $entropi;
81
82     # Jika entropi bernilai 0
83     if ($p == $this->spec['current'][$kolom] && $entropi->entropi == 0) {
84         $this->isBranchEnd = TRUE;
85     }
86
87     # Hitung gainValue dan SplitInfo
88     $cls->{$kolom}->gainValue -= (($entropi->kondisi->baik + $entropi->kondisi->rusak)/$
89         totalKeputusan) * ($entropi->entropi);
90     $cls->{$kolom}->splitInfo -= $this->calP(($entropi->kondisi->baik + $entropi->kondisi->rusak), $
91         totalKeputusan);
92
93     # imputasi
94     if ($imputate['status']) {
95         if ($imputate['maxValue'] <= $entropi->kondisi->baik + $entropi->kondisi->rusak) {
96             $imputate['maxValue'] = $entropi->kondisi->baik + $entropi->kondisi->rusak;
97             $this->spec['current'][$kolom] = $p;
98         }
99     }
100 } # END PARTISI
```

Gambar 4. 10 Kode Perhitungan Nilai Entropi Tiap Partisi Kelas Aktif

Gambar 4.10 menjelaskan tentang perhitungan nilai entropi tiap partisi pada kelas yang aktif.

```

102     # Cari gain terbesar
103     if (empty($maxGain) OR $cls->{$kolom}->gainValue > $maxGain[1] OR $this->isBranchEnd) {
104         $maxGain = [$kolom, $cls->{$kolom}->gainValue];
105
106         if ($this->isBranchEnd) {
107             break;
108         }
109     }
110 }
111
112 # Buat Branch;
113 $partisiCls = $cls->{$maxGain[0]}->partisi->{$this->spec['current']][$maxGain[0]];
114 $partisiCls->branch = new stdClass();
115
116 # Finishng
117 $this->spec['childOf'] += array($maxGain[0]=>$this->spec['current']][$maxGain[0]];
118 unset($this->spec['current']][$maxGain[0]];
119
120
121 # Keluar rekursi
122 if (empty($this->spec['current']) OR $this->isBranchEnd) {
123     $this->result = $partisiCls->kondisi->baik > $partisiCls->kondisi->rusak ? 1 : 2;
124     return;
125 }
126
127 $this->generate_tree($partisiCls->branch);
128 }

```

Gambar 4. 11 Kode Pencarian Nilai Entropi Partisi Tertinggi Kelas Aktif

Gambar 4.11 menjelaskan tentang pencarian nilai entropi partisi tertinggi pada kelas yang aktif dan membuat cabang pada partisi dengan nilai entropi tertinggi tersebut. Lalu dilakukan pengecekan apabila pohon telah mencapai puncak keputusan, maka rekursif dihentikan.

```

130 private function get_entropy($cond = null)
131 {
132     $result = array();
133     # Persiapkan Query
134     $query = "SELECT SUM(CASE WHEN (kondisi=1) THEN 1 ELSE 0 END) AS baik, SUM(CASE WHEN (kondisi>1) THEN 1
135         ELSE 0 END) AS rusak FROM aset_c ".$cond;
136     # Ambil data
137     $result['kondisi'] = $this->db->query($query)->result()[0];
138     # Hitung total keputusan
139     $total = $result['kondisi']->baik + $result['kondisi']->rusak;
140     # Hitung entropi
141     $result['entropi'] = -($this->calP($result['kondisi']->baik, $total)) - ($this->calP($result['kondisi']->
142         rusak, $total));
143     if (is_nan($result['entropi'])) {
144         $result['entropi'] = 0;
145     }
146     return (Object)$result;
147 }

```

Gambar 4. 12 Kode Perhitungan Nilai Entropi

Gambar 4.3 menjelaskan tentang fungsi yang bertujuan untuk menghitung nilai entropy.

#### 4.3.2. Kode Kelola Data SPK

Penulisan kode untuk kelola data SPK terbagi menjadi beberapa fungsi yang terdiri dari fungsi tambah, sunting dan hapus. Kode fungsi tambah dapat dilihat pada lampiran D.1. Kode fungsi sunting dapat dilihat pada lampiran D.2. Kode fungsi hapus dapat dilihat pada lampiran D.3.

#### 4.3.3. Kode Kelola SP2D

Penulisan kode untuk kelola data SP2D terbagi menjadi beberapa fungsi yang terdiri dari fungsi tambah, sunting dan hapus. Kode fungsi tambah dapat dilihat pada lampiran D.4. Kode fungsi sunting dapat dilihat pada lampiran D.5. Kode fungsi hapus dapat dilihat pada lampiran D.6.

#### 4.3.4. Kode Kelola Aset Gedung Pendidikan

Penulisan kode untuk kelola data aset pendidikan terbagi menjadi beberapa fungsi yang terdiri dari fungsi tambah, sunting dan hapus. Kode fungsi tambah dapat dilihat pada lampiran D.7. Kode fungsi sunting dapat dilihat pada lampiran D.8. Kode fungsi hapus dapat dilihat pada lampiran D.9.

#### 4.3.5. Kode Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

Penulisan kode verifikasi pengajuan belanja modal gedung pendidikan dapat dilihat pada lampiran D.10.

#### 4.3.6. Kode Cetak Laporan Belanja Modal

Penulisan kode verifikasi pengajuan belanja modal gedung pendidikan dapat dilihat pada lampiran D.11.

### 4.4. Pengujian Sistem

Tahapan pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang telah dibuat dengan menggunakan metode pengujian sistem yaitu metode *white box* dan metode *black box*.

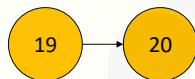
#### 4.4.1. White Box

Pengujian sistem dengan metode *white box* dilakukan untuk menguji sistem dari segi desain dan kode program. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem mampu menghasilkan fungsi, data input dan data output sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan sistem. Tahapan pengujian metode *white box* meliputi diagram alir dan kompleksitas siklomatik (*cyclomatic complexity*).

##### 1. Diagram Alir

Diagram alir merupakan notasi yang digunakan untuk merepresentasikan aliran kontrol yang digambarkan dari hasil penomoran dari *listing* program. Diagram alir digambarkan dengan *node* (simpul) yang dihubungkan dengan *edge* (garis). Diagram alir fitur prediksi kerusakan pada Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah

##### a. Diagram Alir *init()*

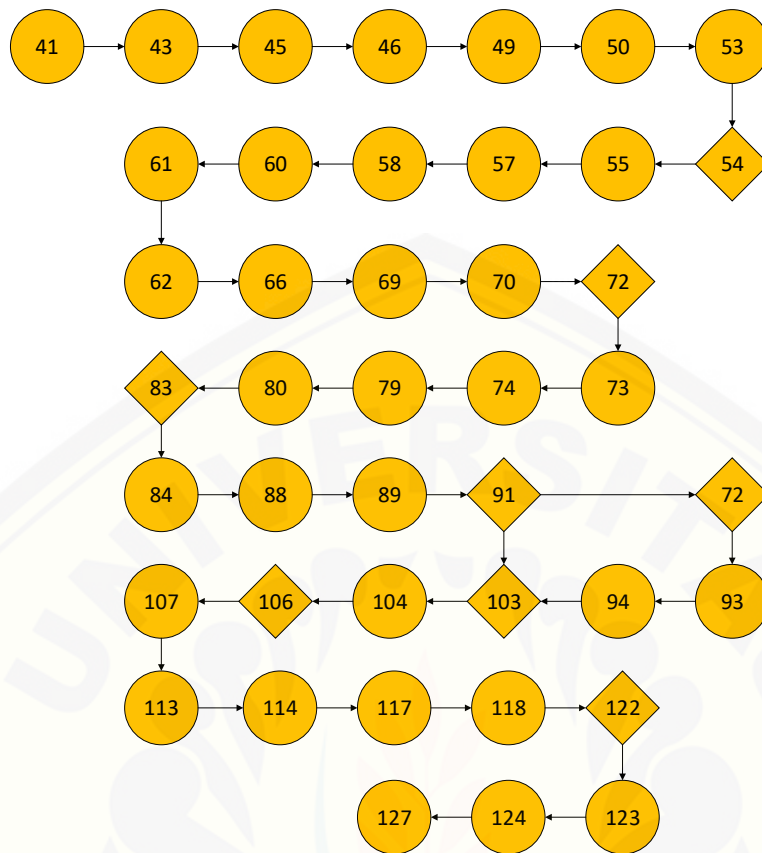


##### b. Diagram Alir *calculate()*

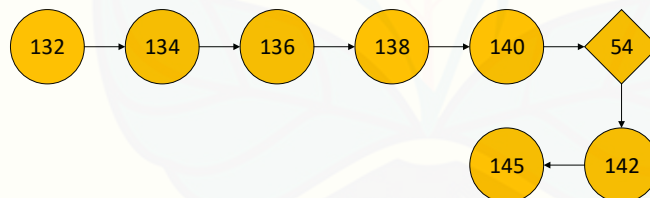


##### c. Diagram Alir *generate\_tree()*





d. Diagram Alir *get\_entropy()*



2. *Cyclomatic Complexity*

Kompleksitas Siklomatik (*Cyclomatic Complexity*) merupakan *metrik* perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program. Kompleksitas siklomatik mendefinisikan jumlah jalur independen dalam suatu program. Perhitungan kompleksitas siklomatik menggunakan rumus berikut. dimana:

$$V(G) = E - N + 2$$

$V(G)$  : Kompleksitas siklomatik



E : Jumlah edge (garis)

N : Jumlah node (simpul)

Berikut penjelasan perhitungan kompleksitas siklomatik fitur prediksi kerusakan pada Sistem Informasi Manajemen Barang Milik Daerah:

a. Diagram Alir *init()*

$$\begin{aligned}V(G) &= E - N + 2 \\ &= 2 - 1 + 2 \\ &= 3\end{aligned}$$

b. Diagram Alir *calculate()*

$$\begin{aligned}V(G) &= E - N + 2 \\ &= 7 - 6 + 2 \\ &= 3\end{aligned}$$

c. Diagram Alir *generate\_tree()*

$$\begin{aligned}V(G) &= E - N + 2 \\ &= 42 - 43 + 2 \\ &= 1\end{aligned}$$

d. Diagram Alir *get\_entropy()*

$$\begin{aligned}V(G) &= E - N + 2 \\ &= 8 - 7 + 2 \\ &= 3\end{aligned}$$

## BAB 6. PENUTUP

### 6.1. Kesimpulan

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

1. Prediksi kerusakan aset gedung pendidikan di Kabupaten Jember menggunakan *Algoritma C4.5* dilakukan dengan cara membangun pohon keputusan menggunakan komponen gedung pada tabel riwayat kerusakan sebagai acuannya.
2. Komponen gedung yang menjadi acuan pembangunan pohon keputusan ialah atap, dinding dan lantai.
3. Fitur prediksi kerusakan diintegrasikan kedalam fitur belanja modal dengan cara menambahkan tombol pada tabel pemilihan aset yang mengarah ke halaman hasil prediksi.

### 6.2. Saran

Saran berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan dalam penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Atribut dapat ditambah dengan atribut yang lebih relevan dan memiliki faktor yang lebih berpengaruh seperti jenis gedung, lokasi gedung, dan curah hujan, waktu terakhir perawatan, dan sebagainya.
2. Proses integrasi mencakup fitur notifikasi gedung yang mendekati waktu prediksi rusak sehingga fitur prediksi lebih intuitif.

**DAFTAR PUSTAKA**

- BPKA Jember. (2018). *Badan Pengelola Keuangan dan Aset (BPKA) Kabupaten Jember*. Jember: BPKA Kabupaten Jember.
- Kersting, W. H. (2017). *Distribution System Modeling and Analysis*. Florida, United States: CRC Press.
- Kusrini, Hartati, S., Wardoyo, R., & Harjoko, A. (2015). Perbandingan Metode Nearest Neighbor Dan Algoritma C4.5 Untuk Menganalisis Kemungkinan Pengunduran Diri Calon Mahasiswa Di Stmik Amikom Yogyakarta. *Jurnal*, 1-24.
- Oktanan, I., & Hansun, S. (2015). Penerapan Algoritma C4.5 pada Analisis Kerusakan Barang Jadi (Studi Kasus: PT Kayu Lapis Asli Murni). *Skripsi*, 1-28.
- Pang-Ning, T. (2006). *Introduction to Dataming Pearson International Edition*. Boston: Pearson Addison Wesley.
- Pressman, R. S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Rahmawati. (2015). Analisa Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan C4.5 Untuk Prediksi Penyakit Liver. *Jurnal*, 1-24.
- Sugara, B., Widyatmoko, D., Prakoso, B. S., & Saputro, D. M. (2018). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Deteksi Dini Gangguan Autisme Pada Anak. *Jurnal*, 87-96.

**LAMPIRAN**

**Lampiran A. Scenario**

**A.1. Scenario Kelola Data SPK**

Scenario pengelolaan SPK diakses oleh aparat SKPD. Scenario dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 1 Scenario Kelola Data SPK

<b>Nomor</b>	UC01
<b>Nama</b>	Kelola data spk
<b>Aktor</b>	SKPD
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor memilih menu Belanja Modal
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil menyimpan data spk dan menampilkan halaman sp2d

**SKENARIO NORMAL**

“Tambah data spk”

**Aktor**

**Sistem**

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Memilih menu belanja modal</b></li> <li>3. <b>Memilih tombol baru</b></li> <li>5. <b>Mengisi isian dan menekan tombol simpan</b></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menampilkan halaman belanja modal yang berisi table dengan kolom:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a. No. spk/kontrak</li> <li>b. Tanggal kontrak</li> <li>c. Nilai kontrak</li> <li>d. Jangka waktu</li> <li>e. Keterangan</li> <li>f. Status pengajuan</li> <li>g. Tanggal verifikasi</li> </ol> </li> <li>4. Menampilkan modal isian spk</li> <li>6. Menyimpan data dan mengalihkan halaman ke halaman detail sp2d</li> </ol> |
|--|--|

**SKENARIO ALTERNATIF**

“Sunting data spk”

3a. **Menekan tombol sunting**

4a. Menampilkan halaman detail spk

5a. **Menyunting data isian dan menekan tombol simpan**

6a. Menyimpan data dan menyegarkan halaman

SKENARIO ALTERNATIF

“Hapus data spk”

3b. **Menekan tombol sunting**

4b. Menampilkan pesan konfirmasi

5b. **Menekan tombol setuju**

6b. Menghapus data dan menyegarkan halaman

A.2. *Scenario* Kelola SP2D

*Scenario* pengelolaan SP2D diakses oleh aparat SKPD. *Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 2 *Scenario* Kelola SP2D

<b>Nomor</b>	UC02
<b>Nama</b>	Mengelola data sp2d
<b>Aktor</b>	SKPD
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengisi spk
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil menambah sp2d

SKENARIO NORMAL

“Tambah data sp2d”

Aktor

Sistem

1. **Menekan tombol sp2d**

2. Menampilkan halaman sp2d

3. **Menekan tombol tambah**

- 4. Menampilkan modal isian
- 5. **Mengisi data dan menekan tombol simpan**
- 6. Menyimpan data dan menyegarkan halaman

SKENARIO ALTERNATIF  
“Sunting data sp2d”

- 3b. **Menekan tombol sunting**
- 4b. Menampilkan modal isian dengan data telah terisi
- 5b. **Menyunting data dan menekan tombol simpan**
- 6b. Menyimpan data dan menyegarkan halaman

SKENARIO ALTERNATIF  
“Hapus data sp2d”

- 3b. **Menekan tombol hapus**
- 4b. Menampilkan pesan konfirmasi
- 5b. **Menekan tombol konfirmasi**
- 6b. Menghapus data dan menyegarkan halaman

A.3. *Scenario* Kelola Aset Gedung Pendidikan

*Scenario* pengelolaan aset gedung pendidikan diakses oleh aparat SKPD.

*Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 3 *Scenario* Kelola Aset Gedung Pendidikan

<b>Nomor</b>	UC03
<b>Nama</b>	Mengelola data aset gedung pendidikan
<b>Aktor</b>	SKPD
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengisi sp2d
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil menambah aset gedung pendidikan



## SKENARIO NORMAL

“Tambah data aset”

Aktor

Sistem

1. **Menekan tombol rincian aset**
2. Menampilkan halaman rincian aset dengan beberapa tabular yang berisi table rincian aset. Daftar tabular tersebut adalah:
  - a. KIB-A
  - b. KIB-B
  - c. KIB-C
  - d. KIB-D
  - e. KIB-E
  - f. KIB-G
  - g. Tidak diakui aset
  - h. Penambahan nilai
  - i. KDP (kib-c)
  - j. KDP (kib-d)
3. **Menekan tombol tambah**
4. Menampilkan modal pilihan jenis aset yang ingin diisi data
5. **Pilih jenis aset KIB-C dan menekan tombol pilih**
6. Menampilkan halaman isian aset gedung
7. **Menekan tombol pilih kategori**
8. Menampilkan modal pilihan kode kategori
9. **Memilih kode kategori gedung pendidikan dan menekan tombol pilih**
10. Menyimpan kode kategori dan menutup modal
11. **Mengisi data spesifikasi gedung dan menekan tombol prediksi kerusakan**
12. Menampilkan hasil prediksi
13. **Menekan tombol simpan**

- 14. Menyimpan isian dan mengalihkan ke halaman rincian aset
- 15. **Menekan tombol selesaikan transaksi**
- 16. Menyimpan data pengajuan dan membatasi akses kelola data

SKENARIO ALTERNATIF  
“Sunting data aset”

- | Aktor  | Sistem   |
|--|--|
| 3a. <b>Memilih tabular KIB-C</b>                     | 4a. Menampilkan table KIB-C                                      |
| 5a. <b>Menekan tombol sunting</b>                    | 6a. Menampilkan halaman isian data aset gedung yang telah terisi |
| 7a. <b>Menyunting data dan menekan tombol simpan</b> | 8a. Menyimpan data dan mengalihkan ke halaman rincian aset       |

SKENARIO ALTERNATIF  
“Hapus data aset”

- | Aktor                                | Sistem   |
|--------------------------------------|--|
| 3b. <b>Memilih tabular KIB-C</b>     | 4b. Menampilkan table KIB-C                                |
| 5b. <b>Menekan tombol hapus</b>      | 6b. Menampilkan pesan konfirmasi                           |
| 7b. <b>Menekan tombol konfirmasi</b> | 8b. menghapus data dan mengalihkan ke halaman rincian aset |

SKENARIO ALTERNATIF  
“Belum mengisi sp2d”

- | Aktor | Sistem                               |
|-------|--------------------------------------|
|       | 2c. Menampilkan halaman rincian aset |

## 3c. Menonaktifkan tombol tambah rincian

A.4. *Scenario* Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Scenario* pengajuan belanja modal diakses oleh aparat SKPD. *Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 4 *Scenario* Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

<b>Nomor</b>	UC04
<b>Nama</b>	Mengajukan belanja modal
<b>Aktor</b>	SKPD
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengisi spk, sp2d, dan aset
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil mengajukan belanja modal dan status pengajuan menjadi menunggu

## SKENARIO NORMAL

“Mengajukan belanja modal”

Aktor

Sistem

1. **Menekan tombol selesaikan transaksi**

2. Menyimpan data dan menyegarkan halaman
3. Merubah tombol selesaikan transaksi menjadi batalkan pengajuan
4. Membatasi akses kelola data

A.5. *Scenario* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Scenario* verifikasi belanja modal diakses oleh aparat BPKA. *Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

<b>Nomor</b>	UC05
--------------	------

<b>Nama</b>	Verifikasi pengajuan belanja modal gedung pendidikan
<b>Aktor</b>	Operator BPKA
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor memilih menu persetujuan Belanja Modal
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil memverifikasi pengajuan belanja modal dan aset tercatat pada saldo berjalan

**SKENARIO NORMAL**

“Verifikasi setuju belanja modal”

Aktor	Sistem
1. <b>Memilih menu persetujuan belanja modal</b>	2. Menampilkan halaman persetujuan belanja modal dengan kolom: <ol style="list-style-type: none"> <li>UPB</li> <li>No. spk</li> <li>Tanggal</li> <li>Nilai</li> <li>Jangka waktu</li> <li>Keterangan</li> <li>Status pengajuan</li> <li>Tanggal pengajuan</li> </ol>
3. <b>Menekan tombol setuju</b>	4. Menampilkan modal verifikasi setuju dengan isian alasan
5. <b>Mengisi alasan dan menekan tombol setuju</b>	6. Menyimpan data dan menyegarkan halaman

**SKENARIO ALTERNATIF**

“Verifikasi tolak belanja modal”

Aktor	Sistem
3a. <b>Menekan tombol setuju</b>	

- 4a. Menampilkan modal verifikasi setuju dengan isian alasan

**5a. Mengisi alasan dan menekan tombol setuju**

- 6a. Menyimpan data dan menyegarkan halaman

**A.6. Scenario Lihat Hasil Verifikasi**

*Scenario* lihat hasil verifikasi belanja modal diakses oleh aparat SKPD. *Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 5 *Scenario* Lihat Hasil Verifikasi

<b>Nomor</b>	<b>UC06</b>
<b>Nama</b>	Melihat status verifikasi belanja modal
<b>Aktor</b>	SKPD
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengisi spk, sp2d, dan aset
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil mengajukan belanja modal dan status pengajuan menjadi menunggu
<b>SKENARIO NORMAL</b> “Pengajuan telah disetujui”	
<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. <b>Memilih menu belanja modal</b>	2. Menampilkan halaman belanja modal dengan kolom status persetujuan berisi teks disetujui
3. <b>Menekan tombol disetujui</b>	4. Menampilkan modal pemberitahuan yang berisi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tanggal verifikasi</li> <li>b. Alasan</li> </ul>
<b>SKENARIO ALTERNATIF</b> “Pengajuan ditolak”	

- 2a. Menampilkan halaman belanja modal dengan kolom status persetujuan berisi teks ditolak

3a. **Menekan tombol ditolak**

- 4a. Menampilkan modal pemberitahuan yang berisi:
  - Tanggal verifikasi
  - Alasan

- 5a. Fitur kelola data kembali dibuka

A.7. *Scenario* Cetak Laporan Belanja Modal

*Scenario* cetak laporan belanja modal diakses oleh aparat SKPD dan BPKA.

*Scenario* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel A. 6 Scenario Cetak Laporan Belanja Modal

<b>Nomor</b>	UC08
<b>Nama</b>	Mencetak laporan belanja modal
<b>Aktor</b>	SKPD, Operator BPKA
<b>Pre-Kondisi</b>	Aktor telah mengajukan belanja modal dan telah disetujui oleh Operator BPKA
<b>Pra-Kondisi</b>	Aktor berhasil mencetak laporan belanja modal

**SKENARIO NORMAL**  
"Mencetak laporan"

Aktor	Sistem
5. <b>Memilih menu laporan belanja modal</b>	6. Menampilkan halaman isian spesifikasi cetak laporan
7. <b>Mengisi data cetak laporan</b>	8. Menampilkan laporan sesuai dengan spesifikasi

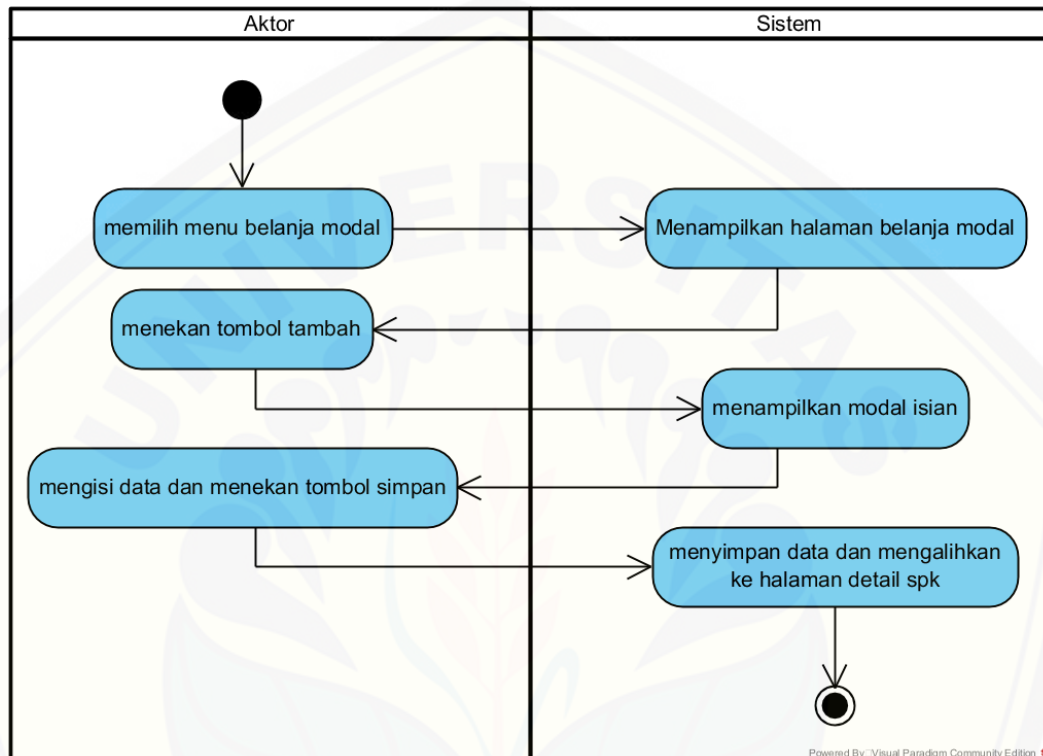


## Lampiran B. Activity

### B.1. Activity Diagram Tambah Data SPK

Activity ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menambah data SPK.

Activity Diagram dapat dilihat pada gambar berikut:

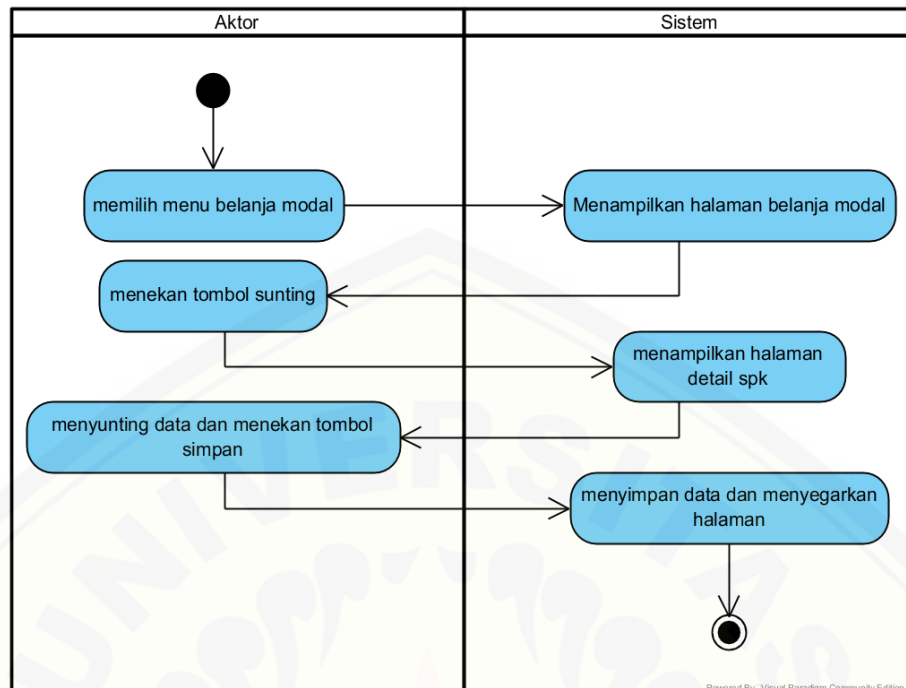


Gambar B. 1 Activity Diagram Tambah Data SPK

### B.2. Activity Diagram Sunting Data SPK

Activity ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menyunting data SPK.

Activity Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:

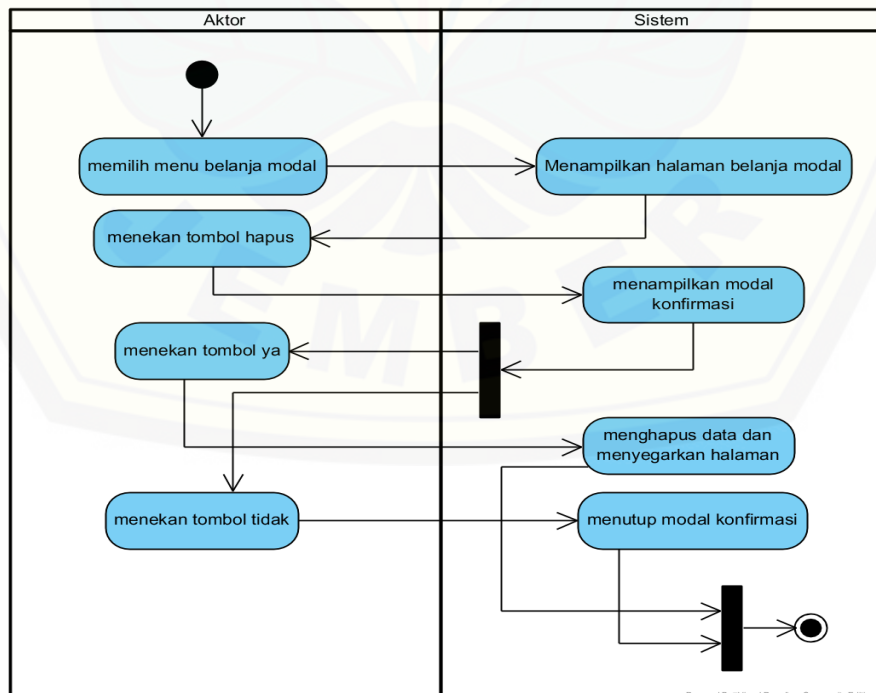


Gambar B. 2 Activity Diagram Tambah Data SPK

B.3. Activity Diagram Hapus Data SPK

Activity ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menghapus data SPK.

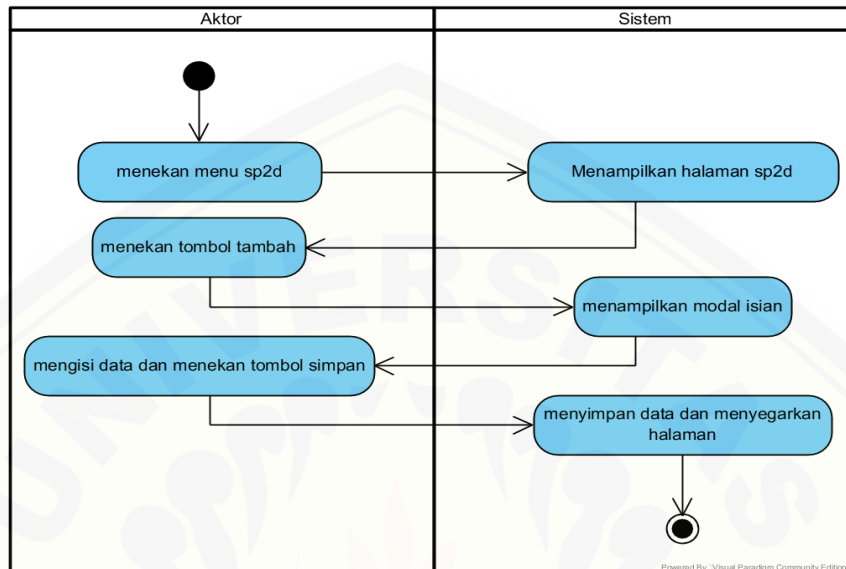
Activity Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 3 Activity Diagram Hapus Data SPK

B.4. *Activity Diagram* Tambah SP2D

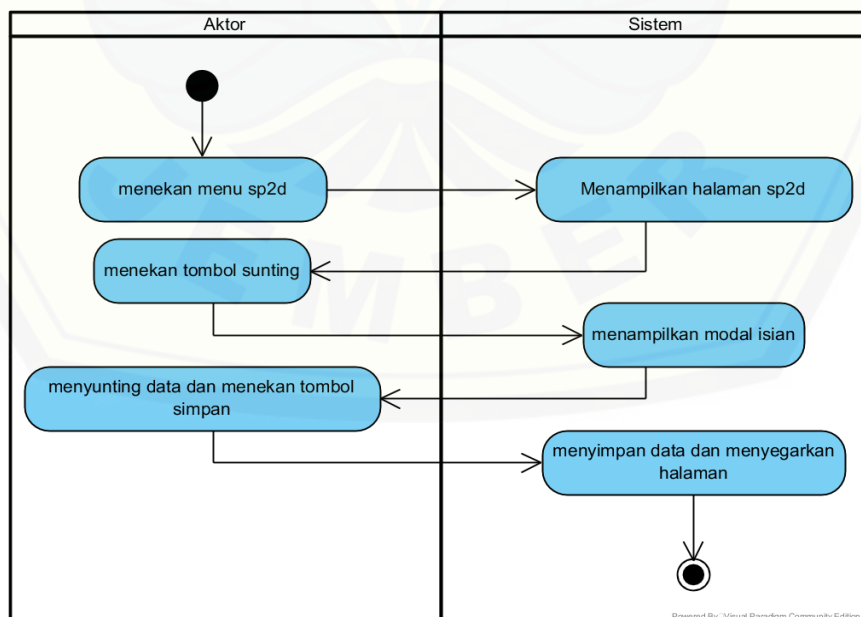
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menambah data SP2D. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 4 *Activity Diagram* Tambah SP2D

B.5. *Activity Diagram* Sunting SP2D

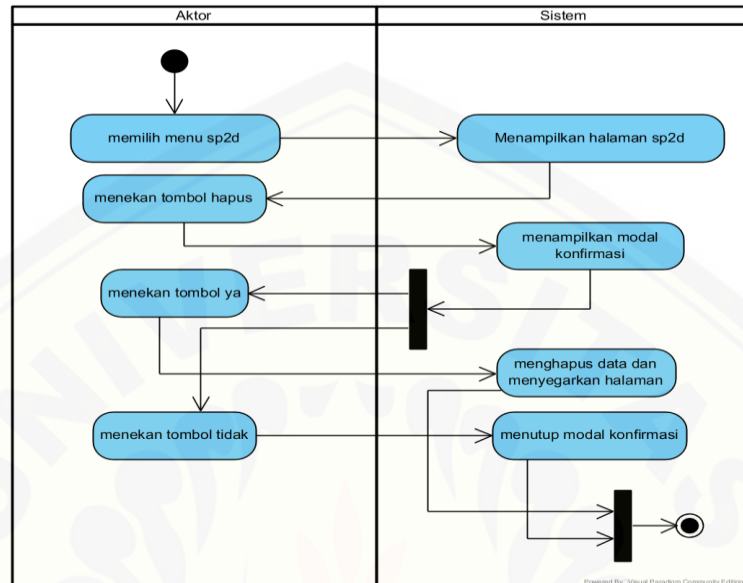
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menyunting data SP2D. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 5 *Activity Diagram* Sunting SP2D

B.6. *Activity Diagram* Hapus SP2D

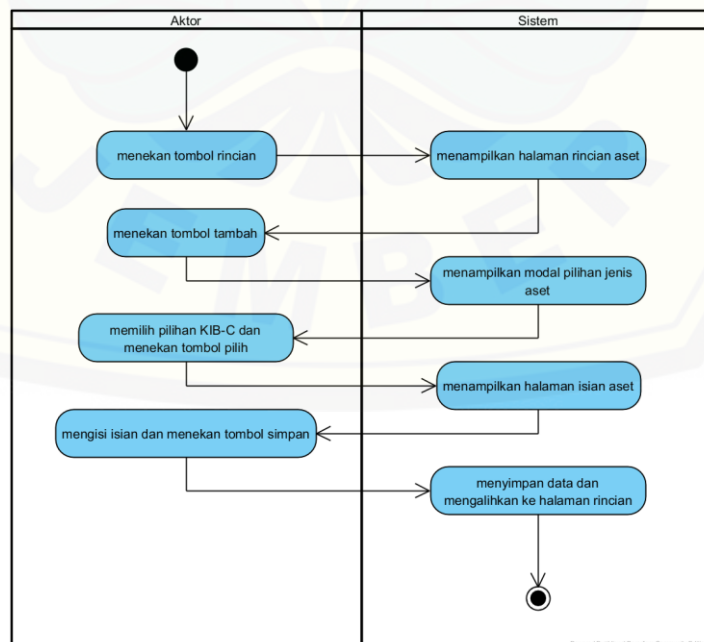
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menghapus data SP2D. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 6 *Activity Diagram* Hapus SP2D

B.7. *Activity Diagram* Tambah Aset Gedung Pendidikan

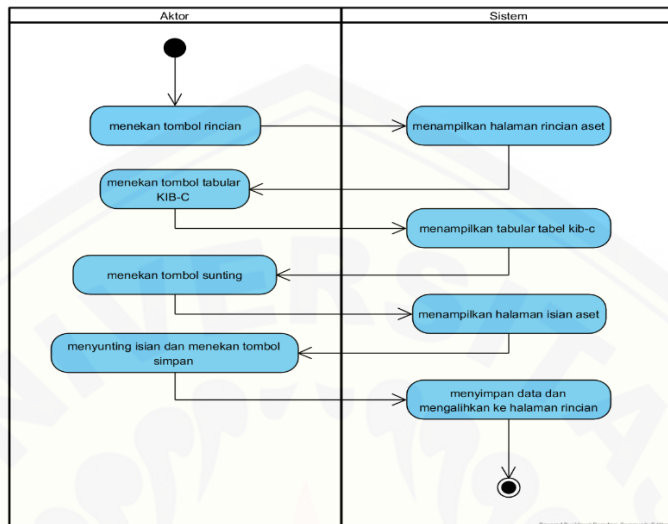
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menambah data aset gedung pendidikan. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 7 *Activity Diagram* Tambah Aset Gedung Pendidikan

B.8. *Activity Diagram* Sunting Aset Gedung Pendidikan

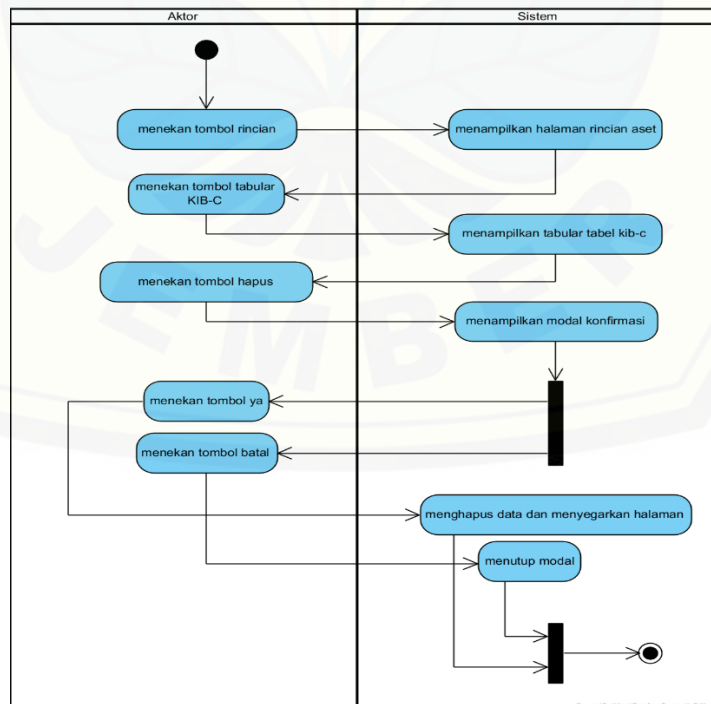
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menyunting data aset gedung pendidikan. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 8 *Activity Diagram* Sunting Aset Gedung Pendidikan

B.9. *Activity Diagram* Hapus Aset Gedung Pendidikan

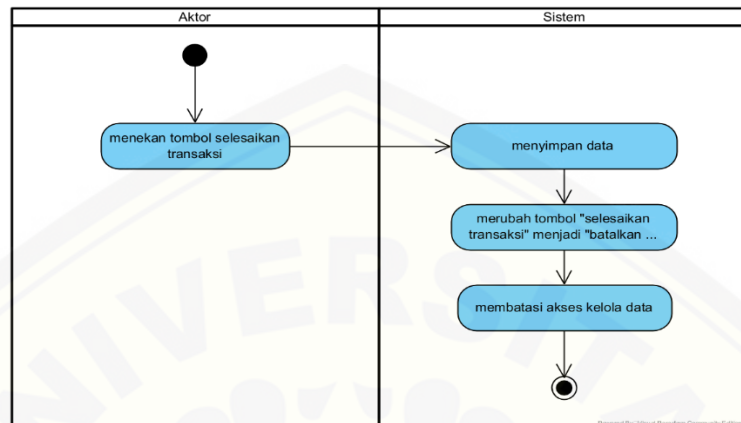
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk menghapus data aset gedung pendidikan. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 9 *Activity Diagram* Sunting Aset Gedung Pendidikan

B.10. *Activity Diagram* Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan

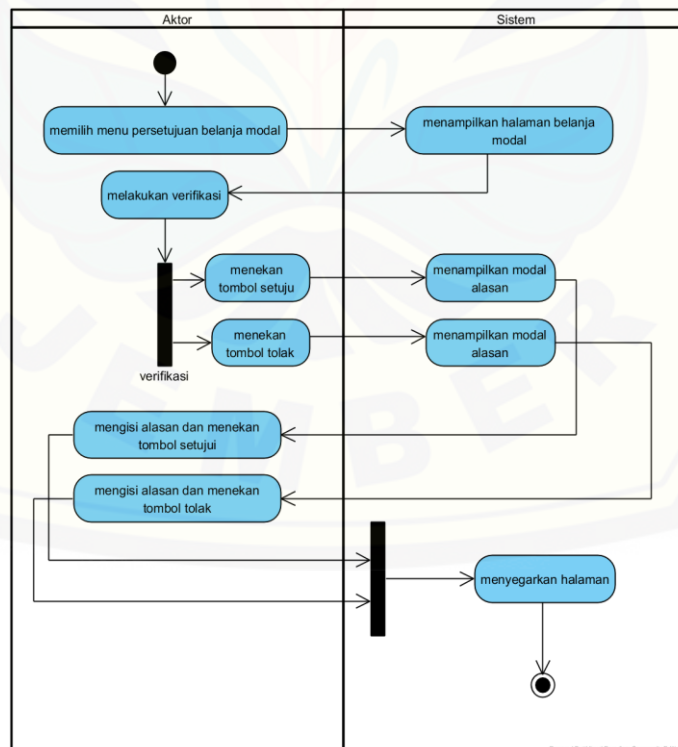
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk mengajukan belanja modal. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 10 *Activity Diagram* Ajukan Belanja Modal Gedung Pendidikan

B.11. *Activity Diagram* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

*Activity* ini diakses oleh aparat BPKA digunakan untuk memverifikasi pengajuan belanja modal. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:

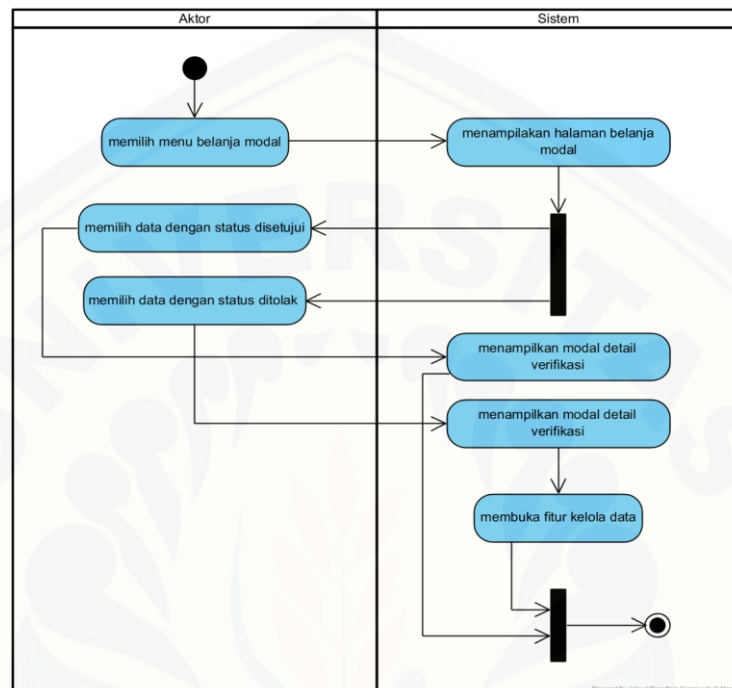


Gambar B. 11 *Activity Diagram* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan



B.12. *Activity Diagram* Lihat Hasil Verifikasi

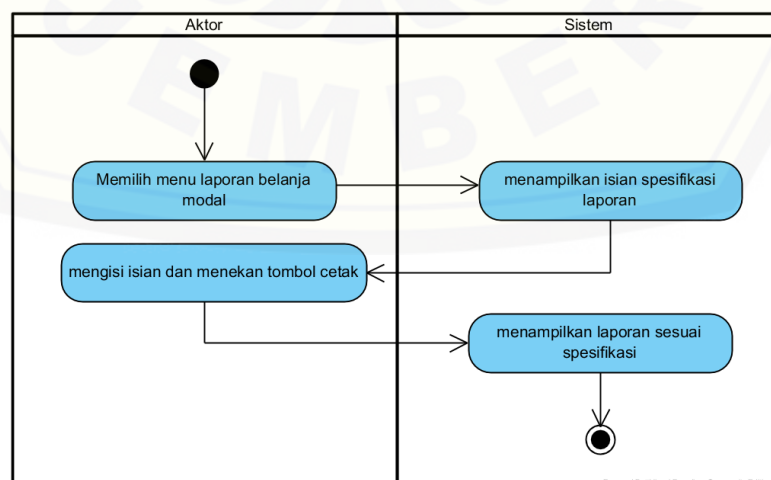
*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk melihat status verifikasi pengajuan belanja modal. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar B. 12 *Activity Diagram* Lihat Hasil Verifikasi

B.13. *Activity Diagram* Cetak Laporan Belanja Modal

*Activity* ini diakses oleh aparat SKPD dan BPKA digunakan untuk mencetak laporan belanja modal. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:

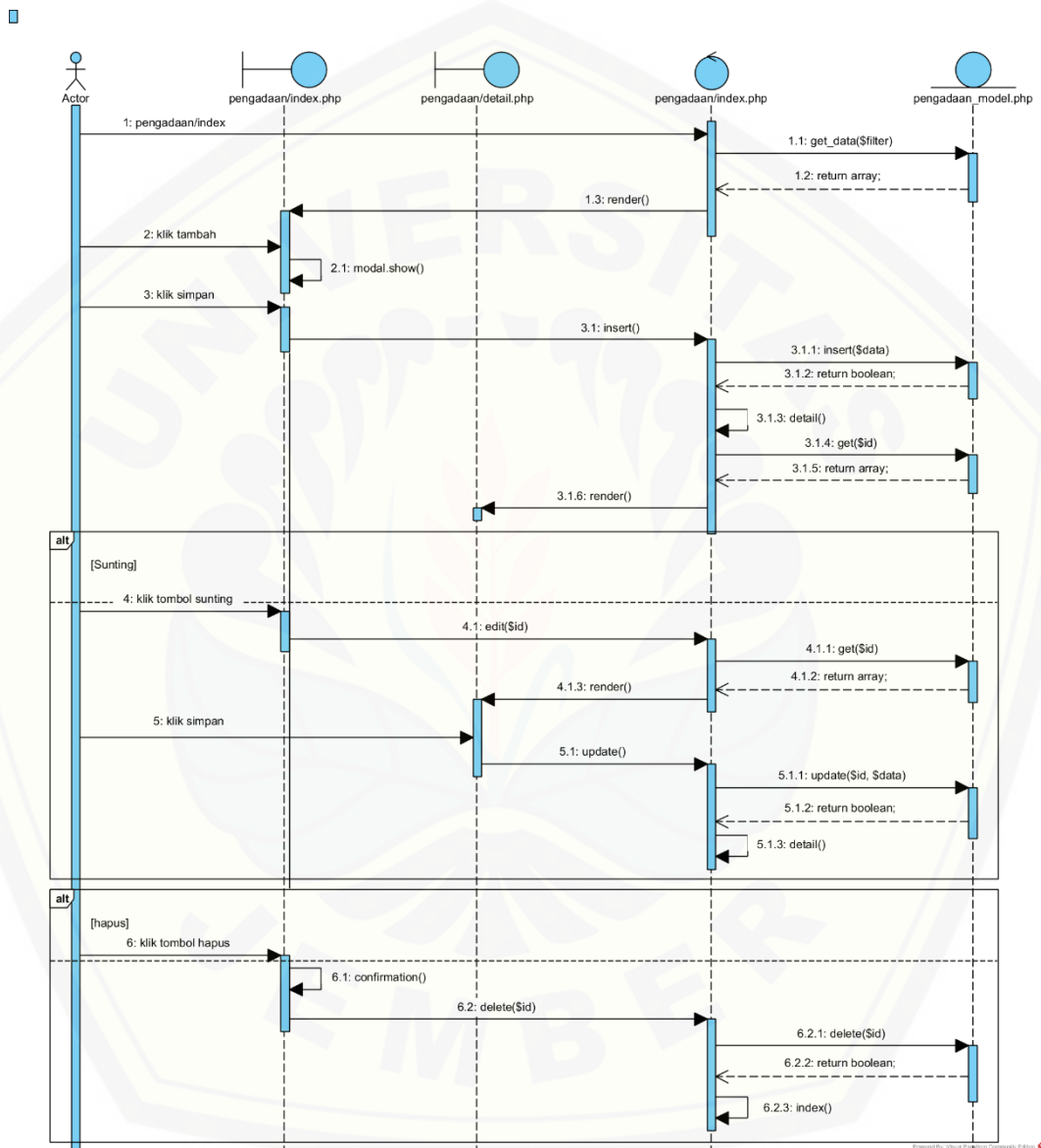


Gambar B. 13 *Activity Diagram* Cetak Laporan Belanja Modal

**Lampiran C. Sequence Diagram**

**C.1. Sequence Diagram Kelola Data SPK**

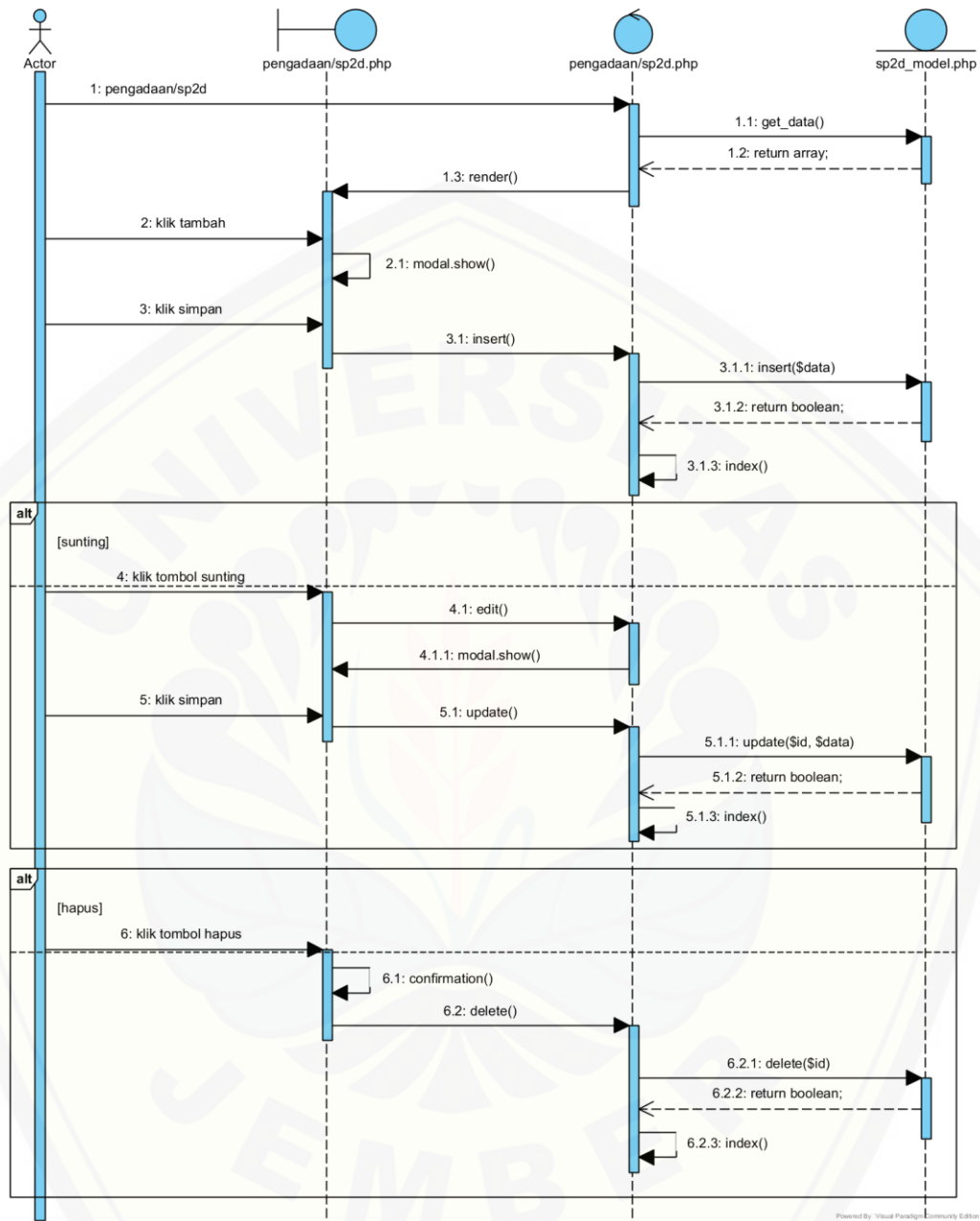
Sequence ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk mengelola data SPK. Sequence Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar C. 1 Sequence Diagram Kelola Data SPK

**C.2. Sequence Kelola SP2D**

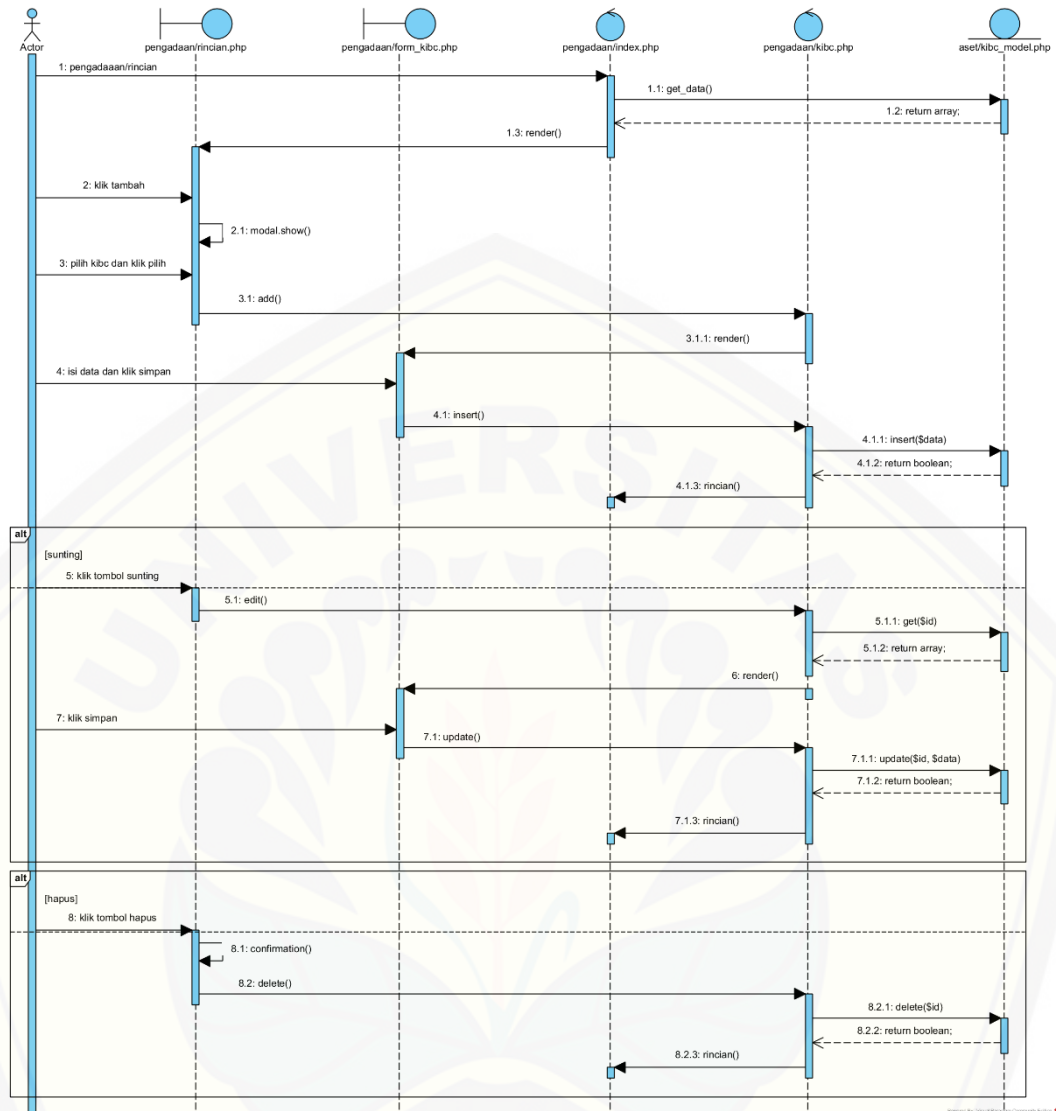
Sequence ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk mengelola data SP2D. Sequence Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar C. 2 Sequence Kelola SP2D

### C.3. Sequence Kelola Aset Gedung Pendidikan

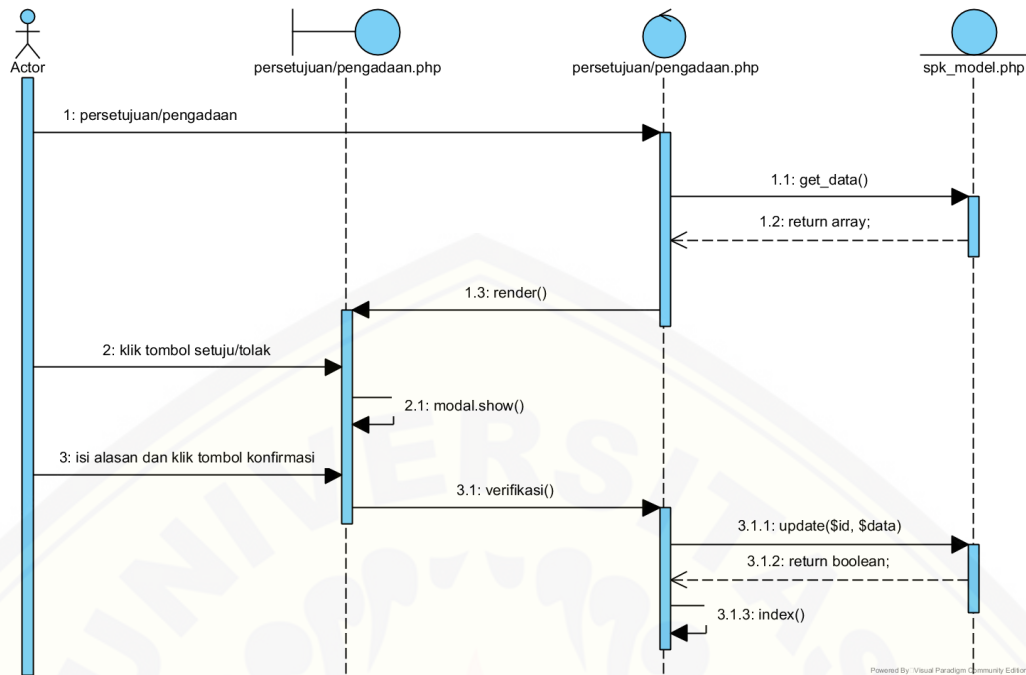
Sequence ini diakses oleh aparat SKPD digunakan untuk mengelola data aset gedung pendidikan. Sequence Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar C. 3 Sequence Kelola Aset Gedung Pendidikan

C.4. Sequence Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

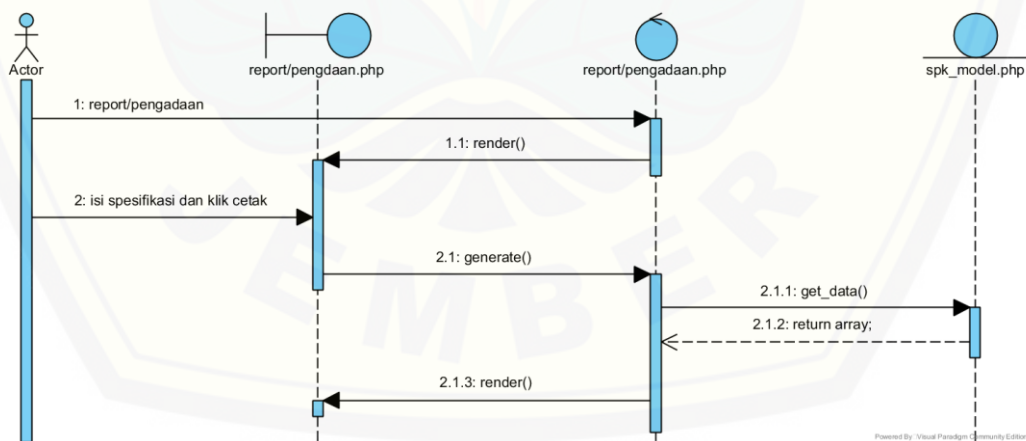
Sequence ini diakses oleh aparat BPKA digunakan untuk memverifikasi pengajuan belanja modal. Sequence Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar C. 4 *Sequence* Verifikasi Pengajuan Belanja Modal Gedung Pendidikan

### C.5. *Sequence* Cetak Laporan Belanja Modal

*Sequence* ini diakses oleh aparat SKPD dan BPKA digunakan untuk mencetak laporan belanja modal. *Sequence Diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar C. 5 *Sequence* Cetak Laporan Belanja Modal

## Lampiran D. Kode Program

### D.1. Kode Tambah SPK

Penulisan kode tambah SPK dalam SIMBMD terletak di *class SPK* pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```

47 public function insert()
48 {
49     $data = $this->input->post();
50     $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
51     $data['addendum_nilai'] = unmoneyfy($data['addendum_nilai']);
52     if (!$this->spk->form_verify($data)) {
53         $this->message('Isi data yang diperlukan', 'danger');
54         $this->go('pengadaan?id_organisasi='.$data['id_organisasi']);
55     }
56
57     if ($FILES['berkas']['size'] > 0) {
58         $config['upload_path'] = realpath(FCPATH.'res/docs/temp/');
59         $config['file_name'] = 'pgd_'.uniqchar(5);
60         $config['allowed_types'] = 'pdf|doc|docx|xls|xlsx';
61         $config['max_size'] = 1000;
62         $config['overwrite'] = TRUE;
63
64         $this->load->library('upload', $config);
65
66         # Jika gagal
67         if (!$this->upload->do_upload('berkas')) {
68             $this->message($this->upload->display_errors(), 'danger');
69             $this->go('pengadaan?id_organisasi='.$data['id_organisasi']);
70         }
71
72         $data['dokumen'] = $this->upload->data('file_name');
73     }
74
75     $sukses = $this->spk->insert($data);
76     if ($sukses) {
77         $this->message('Data berhasil disimpan', 'success');
78         $this->go('pengadaan/index/detail/'.$sukses);
79     } else {
80         $this->message('Terjadi kesalahan', 'danger');
81         $this->go('pengadaan?id_organisasi='.$data['id_organisasi']);
82     }
83 }
84

```

Gambar D. 1 Kode Tambah SPK

Baris 49 menjelaskan pengambilan data dari form. Baris 50-51 menghilangkan titik pada format mata uang agar sesuai dengan format angka di *database*. Data isian tersebut kemudian diverifikasi pada baris kode 52-55. Baris 57-73 merupakan kode untuk mengupload dokumen. Data disimpan ke *database* seperti terlihat pada baris 75. User diarahkan ke halaman rincian aset dengan pesan berhasil atau gagal.

### D.2. Kode Sunting SPK

Penulisan kode sunting SPK dalam SIMBMD terletak di *class SPK* pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:



```

85     public function update()
86     {
87         $data = $this->input->post();
88         $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
89         $data['addendum_nilai'] = unmoneyfy($data['addendum_nilai']);
90         $id = $data['id'];
91         unset($data['id']);
92
93         if (!$this->spk->form_verify($data)) {
94             $this->message('Isi data yang diperlukan', 'danger');
95             $this->go('pengadaan/index/detail/' . $id);
96         }
97
98         # Upload
99         $file_name = empty($this->spk->get($id)->dokumen)?'pgd_' . uniqid(5):explode('.', $this->spk->get($id)->dokumen)[0];
100        if ($_FILES['berkas']['size'] > 0) {
101            $config['upload_path'] = realpath(FCPATH.'res/docs/temp/');
102            $config['file_name'] = $file_name;
103            $config['allowed_types'] = 'pdf|doc|docx|xls|xlsx';
104            $config['max_size'] = 1000;
105            $config['overwrite'] = TRUE;
106
107            $this->load->library('upload', $config);
108
109            # Jika gagal
110            if (!$this->upload->do_upload('berkas')) {
111                $this->message($this->upload->display_errors(), 'danger');
112                $this->go('pengadaan/index/detail/' . $id);
113            }
114
115            $data['dokumen'] = $this->upload->data('file_name');
116        }
117
118        $sukses = $this->spk->update($id, $data);
119        if ($sukses) {
120            $this->message('Data berhasil disunting', 'success');
121            $this->go('pengadaan/index/detail/' . $id);
122        } else {
123            $this->message('Terjadi kesalahan', 'danger');
124            $this->go('pengadaan/index/detail/' . $id);
125        }
126    }

```

Gambar D. 2 Kode Sunting SPK

Baris 87 menjelaskan pengambilan data dari form. Baris 88-89 menghilangkan titik pada format mata uang agar sesuai dengan format angka di *database*. Data isian tersebut kemudian diverifikasi pada baris kode 93-95. Baris 99-113 merupakan kode untuk mengupload dokumen. Data disimpan ke database seperti terlihat pada baris 115. User diarahkan ke halaman rincian aset dengan pesan berhasil atau gagal.

### D.3. Kode Hapus SPK

Penulisan kode hapus SPK dalam SIMBMD terletak di *class SPK* pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```
128     public function delete($id = null)
129     {
130         if(empty($id))
131             show_404();
132
133         $id_organisasi = $this->spk->get($id)->id_organisasi;
134         $sukses       = $this->spk->delete($id);
135         if($sukses) {
136
137             # HAPUS RINCIAN
138             $this->temp_kiba->delete_by(array('id_spk'=>$id));
139             $this->temp_kibb->delete_by(array('id_spk'=>$id));
140             $this->temp_kibc->delete_by(array('id_spk'=>$id));
141             $this->temp_kibd->delete_by(array('id_spk'=>$id));
142             $this->temp_kibe->delete_by(array('id_spk'=>$id));
143             $this->temp_kibg->delete_by(array('id_spk'=>$id));
144             $this->kibnon->delete_by(array('id_spk'=>$id));
145             $this->sp2d->delete_by(array('id_spk'=>$id));
146             $this->kapitalisasi->delete_by(array('id_spk'=>$id));
147
148             $this->message('Data berhasil dihapus','success');
149             $this->go('pengadaan/index?id_organisasi='.$id_organisasi);
150         } else {
151             $this->message('Data gagal dihapus','danger');
152             $this->go('pengadaan/index?id_organisasi='.$id_organisasi);
153         }
154     }
155 }
```

Gambar D. 3 Kode Hapus SPK

Baris 130-131 merupakan kode pengecekan apabila id kosong maka halaman *error* dimunculkan. Baris 134 merupakan kode untuk menghapus data SPK. Baris 135-146 merupakan kode untuk menghapus rincian aset dan SP2D. User kemudian diarahkan ke halaman SPK dengan pesan berhasil atau gagal.

#### D.4. Kode Tambah SP2D

Penulisan kode tambah SP2D dalam SIMBMD terletak di *class* SP2D pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```
47     public function insert()
48     {
49         $data = $this->input->post();
50         if (!$this->sp2d->form_verify($data)) {
51             $this->message('Isi data yang perlu diisi', 'danger');
52             $this->go('pengadaan/sp2d/index/'.$data['id_spk']);
53         }
54
55         $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
56
57         $sukses = $this->sp2d->insert($data);
58         if($sukses) {
59             $this->message('Data berhasil ditambah', 'success');
60             $this->go('pengadaan/sp2d/index/'.$data['id_spk']);
61         } else {
62             $this->message('Terjadi kesalahan', 'danger');
63             $this->go('pengadaan/sp2d/index/'.$data['id_spk']);
64         }
65     }
66 }
```

Gambar D. 4 Kode Tambah SP2D

Baris 49 menjelaskan pengambilan data dari form. Data isian tersebut kemudian diverifikasi pada baris kode 50-53. Baris 55 menghilangkan titik pada format mata uang agar sesuai dengan format angka di *database*. Data disimpan ke *database* seperti terlihat pada baris 55. User diarahkan ke halaman rincian aset dengan pesan berhasil atau gagal.

#### D.5. Kode Sunting SP2D

Penulisan kode sunting SP2D dalam SIMBMD terletak di *class* SP2D pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```
67     public function update()
68     {
69         $data = $this->input->post();
70         $id   = $data['id'];
71         unset($data['id']);
72
73         if (!$this->sp2d->form_verify($data)) {
74             $this->message('Isi data yang perlu diisi', 'danger');
75             $this->go('pengadaan/sp2d/index/'. $data['id_spk']);
76         }
77
78         $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
79     }
```

Gambar D. 5 Kode Sunting SP2D

```
79
80     $sukses = $this->sp2d->update($id, $data);
81     if($sukses) {
82         $this->message('Data berhasil disunting','success');
83         $this->go('pengadaan/sp2d/index/'. $data['id_spk']);
84     } else {
85         $this->message('Terjadi kesalahan','danger');
86         $this->go('pengadaan/sp2d/index/'. $data['id_spk']);
87     }
88 }
```

Gambar D. 6 Kode Sunting SP2D Update

Baris 49 menjelaskan pengambilan data dari form. Data isian tersebut kemudian diverifikasi pada baris kode 50-53. Baris 55 menghilangkan titik pada format mata uang agar sesuai dengan format angka di *database*. Data disimpan ke *database* seperti terlihat pada baris 55. User diarahkan ke halaman rincian aset dengan pesan berhasil atau gagal.

#### D.6. Kode Hapus SP2D

Penulisan kode hapus SP2D dalam SIMBMD terletak di *class* SP2D pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:



```
90     public function delete($id = null)
91     {
92         if(empty($id))
93             show_404();
94
95         $result = $this->sp2d->get($id);
96         $sukses = $this->sp2d->delete($id);
97
98         if($sukses) {
99             $this->message('Data berhasil Dihapus','success');
100            $this->go('pengadaan/sp2d/index/'. $result->id_spk);
101        } else {
102            $this->message('Terjadi kesalahan','danger');
103            $this->go('pengadaan/sp2d/index/'. $result->id_spk);
104        }
105    }
```

Gambar D. 7 Kode Hapus SP2D

Kode ini merupakan fungsi menghapus data SP2D berdasarkan id. Halaman *error* akan muncul apabila url tidak mengandung id seperti yang dijelaskan pada baris kode 92-93. Kode menghapus data terdapat pada baris 96. Baris 98-104 merupakan konfirmasi suksesnya transaksi dan mengalihkan user ke halaman SP2D.

#### D.7. Kode Tambah Aset Gedung

Penulisan kode tambah aset gedung dalam SIMBMD terletak di *class* KIBC pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```
69 public function insert()
70 {
71     $data = $this->input->post();
72     $data['tahun'] = !empty($data['tgl_perolehan']) ? datify($data['tgl_perolehan'], 'Y') : '';
73     $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
74
75     if (!$this->kib_temp->form_verify($data)) {
76         $this->message('Isi data yang wajib diisi', 'danger');
77         $this->go('pengadaan/kibc/add/' . $data['id_spk']);
78     }
79
80     $data_final = array();
81     $kuantitas = !empty($data['kuantitas']) ? $data['kuantitas'] : 1;
82     unset($data['kuantitas']);
83
84     for ($i = 0; $i < $kuantitas; $i++) {
85         $data_final[$i] = $data;
86         $data_final[$i]['reg_barang'] = 0;
87         $data_final[$i]['reg_induk'] = 0;
88     }
89
90     $sukses = $this->kib_temp->batch_insert($data_final);
91     if ($sukses) {
92         $this->message('Data berhasil disimpan', 'success');
93         $this->go('pengadaan/index/rincian/' . $data['id_spk']);
94     } else {
95         $this->message('Data gagal disimpan', 'danger');
96         $this->go('pengadaan/kibc/add/' . $data['id_spk']);
97     }
98 }
```

Gambar D. 8 Kode Tambah Aset Gedung

Baris 71 menjelaskan pengambilan data yang dikirimkan oleh formulir isian melalui metode *POST*. Data tersebut kemudian diverifikasi yang dijelaskan pada baris 75-78. Data kemudian diduplikasi sesuai dengan jumlah kuantitas yang *user* inputkan, fungsi ini ditulis pada baris kode 84-88. Data kemudian disimpan ke *database* dan *user* dialihkan ke halaman rincian aset dengan pesan sukses atau gagal seperti yang tertulis pada baris 90-97.

#### D.8. Kode Sunting Aset Gedung

Penulisan kode sunting aset gedung dalam SIMBMD terletak di *class* KIBC pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:



```

100     public function update()
101     {
102         $data = $this->input->post();
103         $data['tahun'] = !empty($data['tgl_perolehan']) ? datify($data['tgl_perolehan'], 'Y') : NULL;
104         $data['nilai'] = unmoneyfy($data['nilai']);
105         $id = $data['id'];
106         unset($data['id']);
107
108         if (!$this->kib_temp->form_verify($data)) {
109             $this->message('Isi data yang wajib diisi', 'danger');
110             $this->go('pengadaan/kibc/edit/' . $id);
111         }
112
113         $sukses = $this->kib_temp->update($id, $data);
114         if ($sukses) {
115             $this->message('Data berhasil disunting', 'success');
116             $this->go('pengadaan/index/rincian/' . $data['id_spk']);
117         } else {
118             $this->message('Data gagal disunting', 'danger');
119             $this->go('pengadaan/kibc/edit/' . $id);
120         }
121     }
122 }

```

Gambar D. 9 Kode Sunting Aset Gedung

Baris 102 menjelaskan pengambilan data dari formulir isian. Data kemudian diverifikasi untuk menghindari data yang kosong seperti yang tertulis pada baris 108-111. Data disimpan di *database* dan user diarahkan ke halaman rincian aset dengan pesan berhasil atau gagal seperti yang terlihat pada baris 113-120.

#### D.9. Kode Hapus Aset Gedung

Penulisan kode sunting aset gedung dalam SIMBMD terletak di *class* KIBC pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```

123     public function delete($id = NULL)
124     {
125         if (empty($id))
126             show_404();
127
128         $data = $this->kib_temp->get($id);
129         $sukses = $this->kib_temp->delete($id);
130         if ($sukses) {
131             $this->message("Data berhasil dihapus", 'success');
132             $this->go('pengadaan/index/rincian/' . $data->id_spk);
133         } else {
134             $this->message('Data gagal dihapus', 'danger');
135             $this->go('pengadaan/index/rincian/' . $data->id_spk);
136         }
137     }

```

Gambar D. 10 Kode Hapus Aset Gedung

Fungsi delete merupakan fungsi untuk menghapus rincian aset. Aset dihapus berdasarkan nilai id yang dikirim dari *view*. Baris kode untuk menghapus aset pada *database* terdapat pada baris 129. User kemudian dialihkan ke halaman rincian aset dengan pesan sukses atau gagal.

#### D.10. Kode Verifikasi Pengajuan Belanja Modal

Penulisan kode verifikasi pengajuan belanja modal terletak di *class* *persetujuan\_belanja\_modal* pada *controller*. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada *screenshot* berikut ini:

```
54 public function verifikasi() {
55     $data = $this->input->post();
56     $sukses = $this->persetujuan->insert($data);
57
58     if ($sukses) {
59         # BEGIN INSERT
60         if ($data['status'] === '2') {
61             $this->save($data['id_spk']);
62         }
63
64         $sukses2 = $this->spk->update($data['id_spk'], array('status_pengajuan' => $data['status'], '
        tanggal_verifikasi' => date('Y-m-d h:i')));
65         if ($sukses2) {
66             $this->message('Data berhasil diverifikasi', 'success');
67             $this->go('persetujuan/pengadaan');
68         } else {
69             $this->message('Data gagal diverifikasi', 'danger');
70             $this->go('persetujuan/pengadaan');
71         }
72
73     } else {
74         $this->persetujuan->delete($sukses);
75         $this->message('Data gagal diverifikasi', 'danger');
76         $this->go('persetujuan/pengadaan');
77     }
78 }
79 }
```

Gambar D. 11 Kode Verifikasi Pengajuan Belanja Modal

Fungsi verifikasi bertujuan menyetujui atau menolak pengajuan belanja modal yang diajukan oleh admin BPKA. Langkah awal adalah mengambil data dari halaman isian yang terlihat pada baris kode 55. Data kemudian disimpan kedalam table persetujuan seperti yang terlihat pada baris 56. Langkah berikutnya adalah merubah status SPK dari pengajuan menjadi disetujui atau ditolak seperti yang dijelaskan pada baris 60-71.

#### D.11. Kode Cetak Laporan Belanja Modal

Penulisan kode cetak laporan belanja modal terletak di class `report_belanja_modal` pada controller. Penulisan kode tersebut dapat dilihat pada screenshot berikut ini:

```
39     public function cetak()
40     {
41         $input = $this->input->post();
42         if (!isset($input['pengelompokan'])) {
43             $input['pengelompokan'] = 1;
44         }
45
46         if (empty($input['id_organisasi'])) {
47             $this->message('Pilih UPB terlebih dahulu', 'danger');
48             if ($input['pengelompokan']==1) {
49                 $this->go('report/rekap_pengadaan');
50             }else{
51                 $this->go('report/rekap_pengadaan/per_kategori');
52             }
53         }
54         switch ($input['id_organisasi']) {
55             case 'all':
56                 $input['upb'] = 'KABUPATEN';
57                 break;
58             case '7.1':
59                 $input['upb'] = 'DINAS KESEHATAN';
60                 break;
61             case '8.1':
62                 $input['upb'] = 'DINAS PENDIDIKAN';
63                 break;
64             default:
65                 $input['upb'] = $this->organisasi->get($input['id_organisasi'])->nama;
66                 break;
67         }
68
69         $data['detail'] = $input;
70         $data['rekap'] = $this->report->get_rekapitulasi($input);
71
72         # Cetak sesuai format
73         if ($input['format']==='pdf') {
74             if ($input['pengelompokan']==1) {
75                 $this->render('modules/report/rekap_pengadaan/cetak', $data);
76             }else{
77                 $this->render('modules/report/rekap_pengadaan/cetak_kategori', $data);
78             }
79         }else{
80             echo 'Format EXCEL';
81         }
82     }
```

Gambar D. 12 Kode Cetak Laporan Belanja Modal

Fungsi ini bertujuan mengambil data belanja modal yang telah disetujui dan memprosesnya menjadi laporan sesuai dengan format yang ditentukan. Langkah

pertama ialah mengambil data spesifikasi laporan yang dikirimkan dari halaman isian seperti yang ditulis pada kode baris 41. Langkah berikutnya adalah membuat *header* laporan seperti yang terlihat pada baris kode 42-67. Langkah berikutnya ialah mengambil data belanja modal dari database yang dijelaskan pada baris kode 69-70. Baris kode 73-81 adalah kode untuk mencetak laporan sesuai dengan format yang diinginkan.

