

**PREDIKSI ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA
DAERAH MENGGUNAKAN ALGORITMA C45
(Studi Pada Badan Keuangan Kota Gorontalo)**

**OLEH :
RIZAL PONTOIYO
T3114249**

SKRIPSI

**untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2019**

HALAMAN SAMPUL
PREDIKSI ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA
DAERAH MENGGUNAKAN ALGORITMA C45
(Studi Pada Badan Keuangan Kota Gorontalo)

OLEH :
RIZAL PONTOIYO
T3114249

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana



PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2019

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI ANGGARAN PENDAPATAN DAN
BELANJA DAERAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA C45**

Oleh
RIZAL PONTIYO
T3114249

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika dan telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 22 November 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

IRVAN ABRAHAM SALIHL, M.Kom
NIDN. 0928028101

APRIYANTO ALHAMAD, M.Kom
NIDN. 0924048601

PERSETUJUAN SKRIPSI
PREDIKSI ANGGARAN PENDAPATAN DAN
BELANJA DAERAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA C45

Oleh
RIZAL PONTOIYO
T3114249

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
25 November 2019

- 
1. Pembimbing I
Irvan A. Salihi, M.Kom
 2. Pembimbing II
Apriyanto Alhamad, M.Kom
 3. Penguji I
H. Amiruddin, M.Kom
 4. Penguji II
Irma Surya Kumala Idris, M.Kom
 5. Penguji III
M. Effendi Lasulika, M.Kom

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi

Zohrahayaty, M.Kom

Irvan Abraham Salihi, M.Kom

NIDN. 0912117702

NIDN. 0928028101

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan atau sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang telah berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 25 November 2019
Yang Membuat Pernyataan,

RIZAL PONTIYO

ABSTRACT

Gorontalo City as the capital of Gorontalo Province is very many sources of income that can be extracted from each of the existing sectors. The economy in Gorontalo City and also the sector driven by the tertiary and secondary sectors more often are the telecommunications / hotel / trade, restaurant, industry and transportation sectors whose managers may be able to raise the APBD. Gorontalo City's Regional Budget is managed by the Gorontalo City Financial Board from year to year, which increases Gorontalo City as the capital and financial center in Gorontalo Province. For this reason, it is necessary to estimate the expenditure budget and expenditure for the following year. And because it has technological advances, the increasing presentation of information can be done very easily, quickly and efficiently. In choosing the C45 method, accuracy is needed to minimize errors in predicting things. So a web-based data mining system was made to analyze estimates and expenditures that can be shared by anyone and anywhere, web-based data mining system was created using XAMPP as a web server, MYSQL as a database processor and PHP programming language, and the results are used using cross validation by 80%. so It is hoped that with this data mining system the problems that might arise in income and expenditure in Gorontalo can be overcome.

Keywords: Prediction, Revenue and Budgeting Budget, C45 Algorithm

ABSTRAK

Kota Gorontalo selaku ibu kota Provinsi Gorontalo terdapat begitu banyak sumber pendapatan yang bisa digali dari setiap sektor yang ada. Perekonomian yang ada pada Kota Gorontalo pun itu sendiri digerakkan oleh sector tersier maupun sekunder yang secara sering yaitu sector telekomunikasi/hotel/perdagangan, restoran, industry dan transportasi yang pengelolaannya mungkin bisa menaikkan APBD. APBD Kota Gorontalo dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo dimana dari tahun ketahun mengalami peningkatan yang tinggi dikarenakan Kota Gorontalo merupakan pusat ibu kota dan pusat perekonomian di Provinsi Gorontalo. Untuk itu perlu adanya prediksi anggaran pendapatan dan belanja untuk tahun selanjutnya. Dan karena adanya kemajuan teknologi yang semakin meningkat menciptakan penyajian informasi bisa dilakukan sangat mudah, cepat dan efisien. Dalam pemilihan metode C45 dibutuhkan ketepatan guna meminimumkan kesalahan dalam memprediksikan sesuatu. Maka dibuatlah system data mining berbasis web untuk menganalisa memprediksi pendapatan dan belanja yang bisa diakses siapa saja dan dimanapun, sistem data mining berbasis web ini dibuat dengan menggunakan XAMPP sebagai web server, MYSQL selaku pengolah database dan bahasa pemrograman PHP, dan hasil akurasi menggunakan cross validation sebesar 80%. jadi Diharapkan agar kiranya dengan adanya sistem data mining ini masalah yang mungkin timbul pada pendapatan dan belanja di kota gorontalo bisa dapat diatasi.

Kata Kunci : Prediksi, Anggaran Pendapatan dan Bealanja, Algoritma C45

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala berkah dan karunia-Nya serta kemudahan sehingga saya bisa menyelesaikan penelitian ini dengan judul “ **Prediksi Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah menggunakan Algoritma C45** “ untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana (S1) Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Dalam penyusunan penelitian ini saya menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dari pihak lain, untuk itu saya menyampaikan rasa syukur dan penghargaan sebesar-besarnya serta ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat :

1. Ibu Dra. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si. selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si., selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Panna, M.Kom., selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik;
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom., selaku Pembantu Dekan II Bidang Kepegawaian, Administrasi Umum, dan Keuangan;
6. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom., selaku Pembantu Dekan III Bidang Mahasiswa;
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, sekaligus sebagai pembimbing utama yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini;
8. Bapak Aprianto Alhamad, M.Kom, selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini;

9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada saya;
10. Kepada ibu saya Fatma laiya dan pengganti ayah saya ridwan abdul terima kasih atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan, mendidik saya, serta memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada saya;
11. Kepada kakak saya Resya Pontooyo, S.Ip Yang begitu tulus menyayangi saya dan selalu memberikan motivasi kepada saya.
12. Kepada istri dan anak-anak saya yang selalu membangkitkan motivasi saya untuk lebih bisa berjuang tanpa mengenal lelah.
13. Kepada teman-teman kantor saya Pa welly, om onal, mas, timangdo, paman, dyos, andree dan mamz nenz saya ucapkan terima kasih karena sudah memberikan semangat kepada saya.
14. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada saya;
15. Semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian usulan penelitian ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu, semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkat dan rahmat selalu bagi kita semua.”Amin”.

Gorontalo, November 2019
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR	6
2.1 Tinjauan Studi yang Relevan	6

2.1.1	Analisis Data Anggaran Pendapatan belanja Daerah Menggunakan <i>Clustering K-Means</i> dan <i>Forecasting</i> (Studi Kasus DPKA Kota Padang).....	6
2.1.2	Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT. Arupadhatu Adisesanti.....	6
2.1.3	Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Penggunaan Jenis Kontrasepsi Berbasis Web	7
2.2	Tinjauan Pustaka.....	7
2.2.1	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD)	7
2.2.2	<i>Knowledge Discovery In Database</i> (KDD).....	10
2.2.3	Data Mining.....	12
2.2.4	Klasifikasi	14
2.2.5	Pohon Keputusan (<i>Decision Tree</i>).....	15
2.2.6	Algoritma C45	15
2.2.7	Tahapan Data Mining pada Penelitian.....	17
2.2.8	Penerapan Algoritma C4.5 Memprediksi Keuntungan pada PT SMOE Indonesia [14]	18
2.2.9	Aplikasi Pendukung <i>Unified Modeling Language</i> (UML)	22
2.2.10	Pengujian Algoritma	28
2.3	Kerangka Berpikir	31
BAB III.....		32
METODE PENELITIAN		32
3.1	Pendekatan dan Waktu Penelitian	32
3.2	Pengumpulan Data.....	32
3.3	Validasi Data	32
3.4	Prediksi.....	33

3.5	Evaluasi Model.....	33
3.6	Implementasi	34
BAB IV		35
HASIL PENELITIAN.....		35
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	35
1.	Dataset.....	35
2.	Data Testing	36
4.2	Hasil Pengembangan Sistem	37
4.3	Activity Diagram Login Prediksi Pendapatan dan Belanja	38
4.4	Activity Diagram Data Atribut	39
4.5	Activity Diagram Data Nilai Atribut	40
4.6	Activity Diagram Dataset.....	41
4.7	Activity Diagram Data Uji	42
4.8	Sequence Diagram Login.....	43
4.9	Sequence Diagram Data Atribut.....	43
4.10	Sequence Diagram Data Nilai Atribut	44
4.11	Sequence Diagram Dataset.....	44
4.12	Sequence Diagram Data Uji	45
4.13	<i>Class Diagram</i> Prediksi Pendapatan dan Belanja	45
4.14	Arsitektur Sistem	46
4.15	Interface Design.....	46
4.15.1	Mekanisme User	46
4.15.2	Mekanisme Navigasi Home	46
4.15.3	Mekanisme Input Data Atribut.....	47
4.15.4	Mekanisme Input Nilai Atribut	47

4.15.5	Mekanisme Input Dataset.....	48
4.15.6	Mekanisme Input Data Uji.....	48
4.16	Data Desain	49
4.16.1	Struktur Data	49
4.17	Relasi.....	50
4.17	Desain Program	53
4.17	Hasil Pengujian Sistem	54
4.17.1	Pengujian <i>White Box</i>	54
4.17.2	Flowchart	55
4.17.3	Flowgraph	56
4.17.4	Perhitungan CC pada pengujian <i>White Box</i>	57
4.17.5	Pengujian <i>Black Box</i>	58
4.18	Hasil Percobaan	59
a.	Data Uji	59
b.	Perancangan Algoritma C45	60
c.	Perhitungan Manual C45	61
BAB V.....		73
HASIL DAN PEMBAHASAN		73
5.1	Pembahasan Sistem.....	73
5.1.1	Tampilan Halaman Home	73
5.1.2	Tampilan Halaman Data Atribut	74
5.1.3	Tampilan Halaman Data Nilai Atribut.....	75
5.1.4	Tampilan Halaman Dataset	76
5.1.5	Tampilan Halaman Data Uji	77
BAB VI		79

PENUTUP	79
6.1 Kesimpulan.....	79
6.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Anggaran Pendapatan dan Belanja daerah	10
Gambar 2. 2 Proses Penemuan Pengetahuan dalam Database	12
Gambar 2. 3 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1	20
Gambar 2. 4 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1.1	22
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir	31
Gambar 4. 1 Hasil Pengembangan Sistem	37
Gambar 4. 2 <i>Activity Diagram Login</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Activity Diagram Proses Data Atribut</i>	39
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram Proses Data Nilai Atribut</i>	40
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram Proses Dataset</i>	41
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram Proses Data Uji</i>	42
Gambar 4. 7 <i>Sequence Diagram Login</i>	43
Gambar 4. 8 <i>Sequence Diagram Data Atribut</i>	43
Gambar 4. 9 <i>Sequence Diagram Data Nilai Atribut</i>	44
Gambar 4. 10 <i>Sequence Diagram Dataset</i>	44
Gambar 4. 12 <i>Class Diagram</i>	45
Gambar 4. 13 Mekanisme Navigasi Home	46
Gambar 4. 14 Mekanisme Input Data Atribut	47
Gambar 4. 15 Mekanisme Input Nilai Atribut	47
Gambar 4. 16 Mekanisme Input Dataset.....	48
Gambar 4. 17 Mekanisme Input Data Uji	48
Gambar 4. 18 Relasi.....	52
Gambar 4. 19 Flowchart Prediksi Pendapatan dan Belanja	55
Gambar 4. 20 Flowgraph Prediksi Pendapatan dan Belanja	56
Gambar 4. 21 Pohon keputusan perhitungan node 1	62
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 2.....	63
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 3.....	64

Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 4.....	65
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 5.....	67
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 6.....	68
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 7.....	70
Gambar 4.22 Pohon keputusan perhitungan node 8.....	71
 Gambar 5. 1 Hasil akurasi	 66
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Home	73
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Data Atribut	74
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Data Nilai Atribut.....	75
Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Dataset	77
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Data Uji	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 APBD Badan Keuangan Kota Gorontalo Tahun 2018	3
Tabel 2. 1 Data Estimasi Anggaran	18
Tabel 2. 2 Nilai Gain dan Nilai Entropy	19
Tabel 2. 3 Nilai Gain dan Nilai Entropy Node 1.1	21
Tabel 2. 4 Notasi Use Diagram Use case	23
Tabel 2. 5 Perbedaan include dan extend pada Use Case	24
Tabel 2. 6 Notasi Pemodelan Activity Diagram.....	25
Tabel 2. 7 Notasi Permodelan Komponen Squence diagram.....	26
Tabel 2. 8 Komponen Class Diagram	27
Tabel 3. 1 Variabel Prediksi APBD	32
Tabel 4 1 Dataset	35
Tabel 4 2 Data Testing	36
Tabel 4 3 Mekanisme User.....	46
Tabel 4 4 Data Atribut	49
Tabel 4 5 Nilai Atribut	49
Tabel 4 6 Tmpdataset.....	50
Tabel 4 7 Data Berita	50
Tabel 4 8 Login.....	51
Tabel 4 9 Data Latih	51
Tabel 4 10 Halaman.....	52
Tabel 4 11 Desain program	53
Tabel 4 12 Basis Path.....	57
Tabel 4 13 Pengujian Black Box	58
Tabel 4 14 Data training.....	59
Tabel 4 15 Perhitungan Manual C45 Node 1	61

Tabel 4 16 perhitungan manual C45 Node 2.....	62
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 3.....	63
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 4.....	64
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 5.....	66
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 6.....	67
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 7.....	69
Tabel 4 17 perhitungan manual C45 Node 8.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset	77
Lampiran 2. Coding Program C45	76
Lampiran 3. Surat keterangan telah melakukan penelitian	87
Lampiran 4. Riwayat Hidup	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinas pengelola keuangan dan aset (DPKA) adalah lembaga keuangan pemerintahan yang mengelola anggaran pendapatan dan belanja yang telah disepakati oleh lembaga Legislatif daerah setiap tahunnya. Selaku pengelola APBD biasanya dinas pengelola keuangan dan 1atin daerah (DPKA) sangat sulit untuk mengelola dan megidentifikasi data APBD yang jumlahnya tidak sedikit[1].

Satu dari sekian fungsi yang bisa dibuat dengan menggunakan data mining yaitu metode C45 atau pohon keputusan. Metode C45 adalah suatu metode yang bisa mengkonversikan data yang begitu banyak menjadi sebuah pohon keputusan yang menggambarkan aturan yang mudah dimengerti[3].

Data mining ialah suatu metode yang bisa menemukan relasi baru yang memiliki makna, model dan formalitas untuk membagi-bagi beberapa data yang begitu besar untuk disimpan dan pola-pola data itu akan diteliti menggunakan teknologi pengenalan bentuk, database serta visualisasi yang dapat mengetahui setiap informasi yang ada pada database yang mungkin memiliki masalah [3].

Masalah yang sering terjadi pada instasi keuangan pemerintah di berbagai macam kota yaitu cara memproses dan ingin mengetahui data APBD yang tidak sedikit. Tetapi dengan berjalannya suatu perkembangan Teknologi Informasi yang begitu pesat muncul berbagai macam cara dan solusi yang bisa mengatasi atau meminimalisir hambatan dalam mengidentifikasi data APBD, diantaranya memakai teknik Data Mining (DM) [2].

Pohon keputusan ialah sebuah desain yang bisa dipakai dalam mengklasifikasikan himpunan data yang banyak menjadi lebih sedikit dalam setiap record, setiap anggota himpunan memiliki kemiripan yang 2ating sama dengan himpunan lainnya. Algoritma yang bisa membuaat pohon keputusan ialah algoritma C45. Dalam buku yang dirilis J.Rose Quinlan berjudul *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. Dikemukakan oleh Xindog Wu dan Vipin Kumar, menjelaskan bahwa algoritma C45 sangat tenar karena begitu banyak peneliti di dunia yang menggunakannya. Dan algoritma C45 pun itu sendiri ialah suatu peningkatan dari ID3[3].

Kota Gorontalo selaku ibu kota Provinsi Gorontalo terdapat begitu banyak sumber pendapatan yang bisa digali dari setiap sector yang ada. Perekonomian yang ada pada Kota Gorontalo pun itu sendiri digerakkan oleh sector tersier maupun sekunder yang secara sering yaitu sector telekomunikasi/hotel/perdagangan, restoran, industry dan transportasi yang pengelolaannya mungkin bisa menaikan APBD. APBD Kota Gorontalo dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo dimana dari tahun ketahun mengalami peningkatan yang tinggi dikarenakan Kota Gorontalo merupakan pusat ibu kota dan pusat perekonomian di Provinsi Gorontalo.

Tabel 1. 1 APBD Badan Keuangan Kota Gorontalo Tahun 2018

Tahun	Bulan	PAD (Rp.)	Dana Perimbangan (Rp.)	Lain-Lain Pendapatan yang Sah (Rp.)	Belanja Tidak Langsung (Rp.)	Belanja Langsung (Rp.)	Surlus/ Defisit
2018	januari	5.370.834.815	4.370.869.974	6.197.377.497	4.662.566.531	2.526.582.423	Surplus
	februari	6.199.298.278	3.686.059.212	3.028.084.736	4.256.821.509	3.483.683.501	Surplus
	maret	3.044.347.820	2.661.924.817	4.426.832.856	5.728.742.465	4.192.043.410	Defisit
	april	5.705.159.878	6.197.377.497	4.567.700.873	4.956.467.071	4.676.919.643	Surplus
	mei	5.855.473.874	4.459.171.971	3.370.869.974	4.673.507.945	3.364.244.813	Surplus
	juni	3.385.086.312	4.325.874.315	3.686.059.212	2.985.206.907	6.732.680.530	Defisit
	juli	3.662.566.531	4.434.148.690	5.567.595.092	5.431.818.692	3.272.225.489	Surplus
	agustus	6.256.821.509	2.453.248.653	3.321.545.249	5.588.535.917	5.370.834.815	Defisit
	september	4.707.022.781	6.567.700.873	5.023.871.347	6.465.639.812	4.199.298.278	Surplus
	oktober	5.549.391.472	5.567.595.092	4.526.582.423	5.334.320.497	4.044.347.820	Surplus
	november	3.299.413.166	4.588.535.917	3.483.683.501	4.266.382.481	5.705.159.878	Defisit
	desember	6.067.071.664	6.465.639.812	4.192.043.410	3.035.574.393	5.855.473.874	Surplus
Jumlah		59.102.488.100	55.778.146.823	51.392.246.169	57.385.584.220	53.423.494.474	
Jumlah Pendapatan Dan Belanja		166.272.881.092			110.809.078.694		
Kesimpulan		Surplus(55.463.802.398)					

Masalah yang sering muncul pada instansi keuangan di daerah Kota Gorontalo adalah belum adanya sistem untuk mengelola dan memprediksi data APBD yang begitu banyak, termasuk Badan Keuangan Kota Gorontalo. Sampai sekarang Badan Keuangan belum bisa memprediksikan hasil pendapatan yang akan mereka capai dan belanja tahun berikutnya karena belum adanya suatu sistem yang dibuat untuk dapat memprediksi pendapatan dan belanja tahun-tahun berikutnya. Efeknya, perencanaan

kegiatan tidak dapat dilakukan secara maksimal karna belum dapat diprediksinya jumlah pendapatan dan belanja tahun berikutnya.

Melihat 4atin 1.1 tersebut diatas, dapat diketahui bahwa pada tahun 2018 total penerimaan PAD sebanyak Rp. 59.102.488.100,-, penerimaan dana perimbangan sebanyak Rp. 55.778.146.823,-, penerimaan lain-lain pendapatan yang sah sebanyak Rp. 51.392.246.169, sehingga total pendapatan selang tahun 2018 Rp. 166.272.881.092,-. Sementara itu, total belanja tidak langsung sebanyak Rp. 57.385.584.220,- dan total belanja langsung sebanyak Rp. 53.423.494.474,-, sehingga jumlah belanja selang tahun 2018 adalah Rp. 110.809.078.694,-. Pada akhir tahun 2018 didapatkan surplus APBD sebesar Rp. 55.463.802.398,-.

Melihat permasalahan yang ada pada Badan Keuangan Kota Gorontalo maka perlu adanya suatu sistem yang dapat memprediksi data APBD Kota Gorontalo sehingga dengan hasil tersebut Badan Keuangan Kota Gorontalo dapat memprediksi untuk APBD tahun depan, dan salah satu prediksi data adalah teknik data mining.

Setelah melihat latar belakang tersebut, peneliti bertujuan melakukan penelitian dengan judul "Prediksi Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah menggunakan Algoritma C4.5 (Studi pada Badan Keuangan Kota Gorontalo)". Dengan demikian, melalui penerapan algoritma C4.5 tersebut diharapkan dapat melakukan mengelompokkan yang tepat, menentukan parameter-parameter batasan berdasarkan karakteristik, sehingga dapat diprediksi nilai total anggaran belanja dimasa yang akan datang terhadap data APBD Kota Gorontalo.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Anggaran pendapatan dan belanja daerah beberapa tahun kedepan sulit diprediksi sehingga seringkali terjadi defisit anggaran

2. Penerapan Algoritma C4.5 sebagai salah satu opsi yang dapat memprediksi APBD belum diterapkan pada Kota Gorontalo

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penerapan Algoritma C4.5 untuk Prediksi Anggaran Pendapatan Belanja Daerah?
2. Apakah sistem yang direayasa dapat di implementasikan sebagai sebuah sistem pada Kantor Badan Keuangan Kota Gorontalo?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui hasil penerapan Algoritma C4.5 sebagai Prediksi Anggaran Pendapatan Belanja Daerah
2. Agar sistem yang direayasa dapat di implementasikan sebagai sistem pada Kantor Badan Keuangan Kota Gorontalo.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Iptek
Diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam bidang kajian *data maining* tentang Algoritma C4.5 data Prediksi Anggaran Pendapatan Belanja Daerah.
2. Praktisi
Sebagai bahan masukan kepada semua pihak yang berkepentingan khusus di kantor Badan Keuangan Kota Gorontalo untuk Prediksi Anggaran Pendapatan Belanja Daerah.
3. Peneliti
diharapkan penelitian ini bisa menjadi masukan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1 Tinjauan Studi yang Relevan

2.1.1 Analisis Data Anggaran Pendapatan belanja Daerah Menggunakan *Clustering K-Means* dan *Forecasting* (Studi Kasus pada DPKA Kota Padang)

Penelitian ini menganalisis data anggaran pendapatan belanja daerah menggunakan *clustering* dengan algoritma *k-means* dan *forecasting* dengan multiple linear regression. Jumlah atribut sebanyak 4, yaitu cluster data pendapatan asli daerah (PAD), cluster data pendapatan transfer (PT), cluster data lain-lain pendapatan yang sah (PYS) dan cluster data jumlah total anggaran belanja. Serta pada clustering pengujian 1 parameter nilai centroid yaitu 3 nilai *centroid*. Hasil pengelompokan data APBD (2009-2013) menggunakan *clustering k-means* membentuk 3 cluster. Hasil forecasting data APBD Kota Padang dimasa yang akan datang berdasarkan data APBD 5 tahun terakhir (2009-2013) serta keterkaitan masing-masing atribut dengan menggunakan multiple linear regression. Sehingga dengan demikian hasil prediksi data APBD Kota Padang tahun 2014 adalah sebesar 2.352.906,8 juta rupiah [2].

2.1.2 Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT. Arupadhatu Adisesanti

Implementasi dari penelitian ini menggunakan algoritma C45 untuk memproses pengklasifikasian data mining, karena metode algoritma C45 lebih efektif dan fleksibel dalam mengambil tindakan dngan sebuah pohon keputusan agar bisa mengetahui setiap-setiap kecelekaan pada para pekerja konstruksi. Dan metode data mining algoritma C45 telah teruji menggunakan software data mining weka gui chooser agar bisa memiliki

hasil yang sama dari setiap pengklasifikasian untuk mengidentifikasi factor kecelekaan yang terjadi pada para pekerja.[4]

2.1.3 Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Penggunaan Jenis

Kontrasepsi Berbasis Web

Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan langsung/observasi dengan mengumpulkan beberapa data para akseptor KB di Bidan Praktek Mandiri dan Posyandu Desa Nyangkowek, Cicurug. Dilakukan juga wawancara langsung terhadap para pakar yang sudah memiliki pengalaman lama dan pengetahuan khusus dalam bidang kesehatan khususnya dalam bidang kontrasepsi. Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Hasil : dari 130 jumlah kasus yang terdiri dari 104 kasus akseptor pengguna kontrasepsi hormonal dan 26 kasus. pengguna kontrasepsi non hormonal yang didapat dari Posyandu Desa Nyangkowek Kecamatan Cicurug, maka didapatkan 14 *rule* yang dihasilkan dari pohon keputusan algoritma C4.5 dengan jumlah *class non hormonal* sebanyak 8 *rule* dan jumlah *class hormonal* sebanyak 6 *rule* serta dievaluasi dengan pengujian *Cross Validation* yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85,38%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dapat membantu para akseptor KB dalam memilih jenis kontrasepsi yang efektif [5].

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD)

1. Pengertian

APBD pada dasarnya suatu rencana keuangan tiap tahunannya yang selalu dibahas oleh DPRD dan Pemerintah daerah agar bisa meningkatkan pelayanan umum atau kesejahteraan masyarakat di setiap daerah.[6].

Menurut Permendagri Nomor 21 Tahun 2011, “Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) adalah rencana keuangan

tahunan pemerintahan daerah yang dibahas dan disetujui bersama oleh pemerintah daerah dan DPRD (Dewan Perwakilan Rakyat Daerah), dan ditetapkan dengan peraturan daerah” [7].

2. Struktur APBD

Struktur APBD terdapat 3 ialah [6]:

1. Pendapatan Daerah

Pendapatan Daerah yaitu semua penerimaan daerah dalam periode tahun anggaran tertentu yang menjadi hak daerah, meliputi:

a. Pendapatan Asli Daerah (PAD).

PAD ialah hasil penerimaan yang dipungut dari beberapa sumber yang ada sesuai peraturan pemerintah tersebut, dan PAD itu sendiri dibagi seperti, pajak daerah, retribusi daerah, bagian laba usaha daerah, dan lain-lain pendapatan yang sah.

b. Dana Perimbangan.

Dana perimbangan adalah dana yang bersumber dari pendapatan APBN yang dialokasikan kepada Daerah untuk mendanai kebutuhan daerah dalam rangka Desentralisasi:

- Bagi Hasil Pajak (Pajak Bumi dan Bangunan, Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan, dan Pajak Penghasilan Pasal 21) dan Bukan Pajak (provisi Sumber Daya Hutan, Pemberian Hak Atas Tanah Negara, dan Penerimaan dari Iuran Eksplorasi).
- Dana Lokasi Umum adalah dana yang berasal dari pendapatan APBN yang dialokasikan dengan tujuan pemerataan kemampuan keuangan antar daerah untuk membiayai kebutuhan pengeluarannya dalam rangka pelaksanaan desentralisasi.

- Dana Alokasi Khusus ialah alokasi dari APBN untuk daerah bertujuan membantu mendanai daerah dari setiap kegiatan yang sesuai dengan prioritas Negara..

c. Lain-lain pendapatan daerah yang sah.

Llpys ini meliputi objek seperti :

- a) Pendapatan Bunga
- b) . Penerimaan atas tuntutan ganti rugi daerah
- c) Jasa Giro
- d) Hasil penjualan aset daerah yang tidak dipisahkan

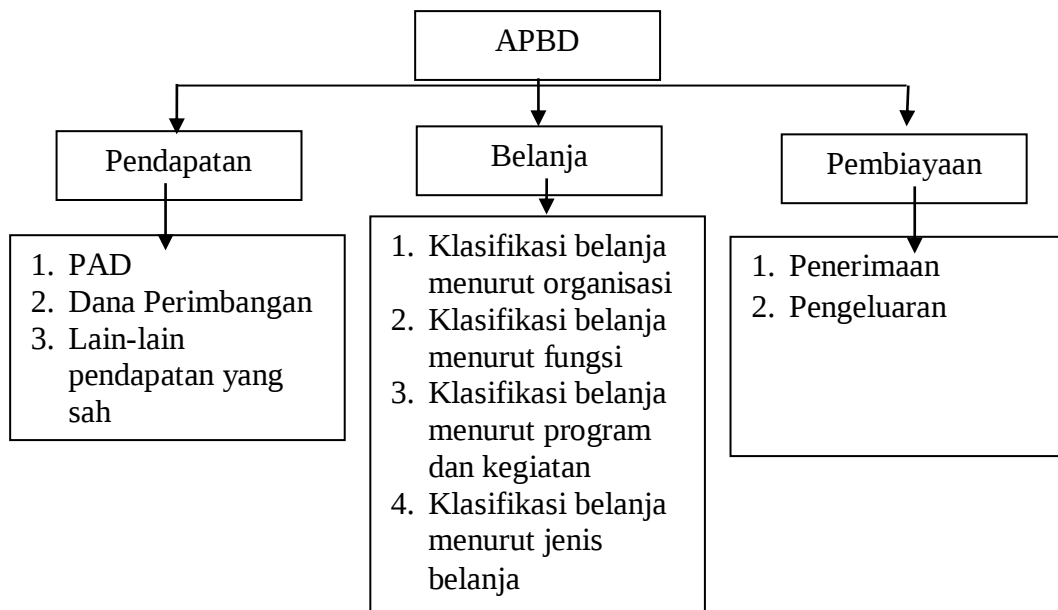
2. Belanja Daerah

Belanja Daerah ialah pengeluaran daerah dalam periode tahun anggaran tertentu yang menjadi beban daerah, meliputi:

- a. Belanja Pegawai
- b. Belanja Barang dan Jasa.
- c. Belanja Perjalanan Dinas
- d. Belanja Pemeliharaan
- e. Belanja Modal.
- f. Bunga.
- g. Subsidi.
- h. Hibah.
- i. Bantuan Sosial.
- j. Belanja Bagi Hasil dan Bantuan Keuangan.

3. Pembiayaan

Pembiayaan bertujuan untuk menutupi selisih pendapatan daerah dan belanja daerah, meliputi, penerimaan dan pengeluaran. Struktur APBD disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Struktur Anggaran Pendapatan dan Belanja daerah

2.2.2 Knowledge Discovery In Database (KDD)

Knowledge discovery data (KDD) ialah keseluruhan proses *non-trivial* untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [8].

Dalam proses tahapan keseluruhannya KDD ialah data mining karena keduanya mempunyai konsep yang tidak sama tetapi saling berkaitan, dan biasanya untuk mencari suatu informasi pada suatu data yang besar KDD dan data mining sering secara bergantian digunakan agar bisa menggali data yang tersembunyi. Dan pada garis besarnya proses KDD bisa dijelaskan antara lain[3]:

a. *Cleaning/Pre-processing*

Data yang akan diproses akan di cleaning agar bisa focus pada knowledge discovery in database. Dan prosesnya bisa mencakup lebih kurang memperbaiki data yang salah, meneliti data yang sering berubah-ubah, membuang data yang sama. Setelah itu dilanjutkan dengan proses enrichment ialah proses yang akan memperkaya data

yang ada, atau informasi terkait yang diperlukan knowledge discovery in database.

b. *Transformation*

coading ialah suatu transpormasi kepada data yang ditentukan, agar data itu bisa sesuai buat proses data mining. Karena proses coading pada KDD untuk mencari informasi dalam basis data sangat kreatif tergantung jenisnya.

c. Data seleksi

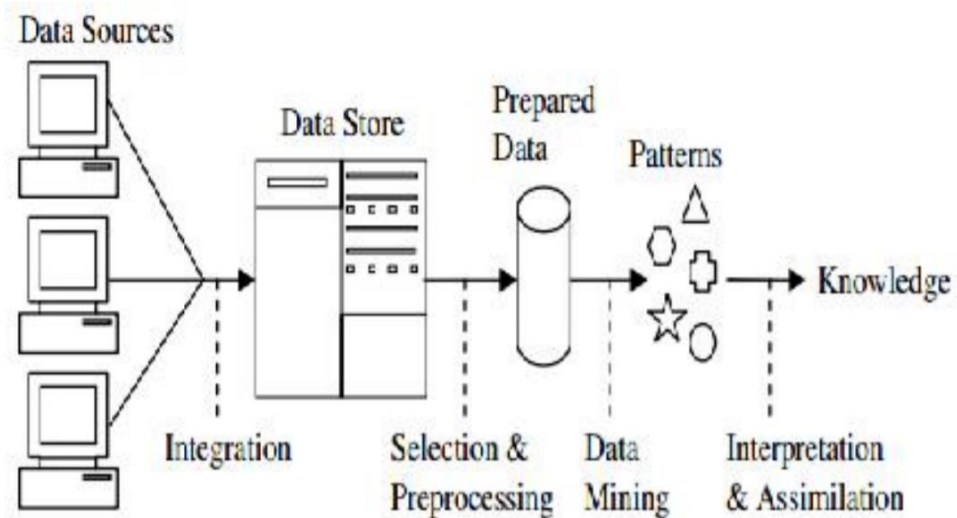
Sebelum melakukan tahapan pencarian informasi terhadap KDD yang perlu dilakukan ialah memilih sekumpulan data operasional yang akan dipakai. Setelah itu hasil dari data yang telah dipilih disimpan dalam berkas yang terpisah.

d. Data Mining

Data mining itupun sendiri merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan.

e. *Interpretation/Evaluation*

Sistem informasi yang didapatkan dari proses data mining harus ditampilkan dalam model yang mudah dipahami setiap pihak yang berkepentingan. Bagian ini merupakan dari proses *Knowledge Diccovey in Database* (KDD) disebut interpretation. Bagian ini mencakup pemeriksaan setiap pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.



Gambar 2. 2 Proses Penemuan Pengetahuan dalam Database

2.2.3 Data Mining

Data mining merupakan suatu metode untuk menemukan relasi baru yang memiliki makna, model dan formalitas untuk membagi-bagi beberapa data yang begitu besar untuk disimpan dan pola-pola data itu akan diteliti menggunakan teknologi pengenalan pola, database dan visualisasi untuk mengetahui informasi database yang akan memiliki masalah[3].

Data mining merupakan analisa suatu data yang banyak untuk mendapatkan relasi yang tepat sehingga bisa disimpulkan yang belum diketahui agar bisa dipahami dan sangat bermanfaat bagi pemilik data[9]. Dari setiap penjelasan yang ada, ada beberapa hal yang sangat penting terkait mengenai data mining

1. Memproses data yang sangat banyak
2. Data mining bisa memproses data yang sudah ada dengan otomatis
3. Data mining bisa memberikan tujuan untuk mendapatkan relasi atau pola yang bisa memberikan indikasi yang berguna.

satu kesulitan untuk mendefinisikan data mining adalah kenyataan bahwa data mining mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang dulu sudah mapan terlebih dulu. Data mining memiliki akar

yang panjang dari bidang ilmu yang berbeda seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, *statistik*, *database*, dan juga *information retrieval* [3].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu [3]:

1. *Description*

Seringkali ilmunan dan analis mencoba cara sederhana untuk mendapatkan gambaran pola yang cenderung terdapat didalam data. semacam, petugas kebersihan tidak bisa mengetahui kapan sampah-sampah yang akan dibersihkan bisa berkurang atau tidak. Deskripsi cenderung sering memberikan penjelasan yang mungkin akan cenderung.

2. Estimasi

Estimasi memiliki kemiripan serupa klasifikasi, melainkan variabel incaran estimasi lebih kearah numerik. Pola yang di bangun memakai record yang memberikan nilai untuk variabel incaran nilai prediksi. Seperti mengukur nilai prestasi mahasiswa saat mengikuti program studi sarjana.

3. Prediksi

Prediksi memiliki kemiripan serupa estimasi dan klasifikasi, melainkan dalam memprediksi hasil yang bakal datang. Seperti penelitian prediksi dalam bisnis antara lain :

- a. memprediksi nilai jagung dalam 4 bulan berikutnya.
- b. memprediksi banyaknya pengangguran dalam lima tahun kedepan.
- c. memprediksi persentase terjadinya kecelakaan jalur mudik tahun depan.

4. Pengklusteran

Pengklusteran ialah mengelompokan suatu recoord pengamatan, dan memperhatikan bentuk kelas dari objek yang mempunyai kesamaan. Pengklusteran juga tidak sama dengan klasifikasi karena

tidak memiliki variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Tetapi algoritma pengklusteran juga mencoba untuk bisa melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal. Contoh pengklusteran dalam bisnis dan penelitian adalah:

5. Asosiasi

Asosiasi bertujuan mencari atribut yang akan muncul dalam satu waktu pada data mining

2.2.4 Klasifikasi

Merupakan suatu fungsi yang mungkin bisa dilakukan menggunakan data mining yaitu dengan klasifikasi. Klasifikasi diterapkan untuk mengklasifikasi suatu spesies pada bidang tanaman, yang telah dikerjakan oleh carolus von linne, dan carolus von linne juga orang yang pertama mengklasifikasi sesuai karakteristik fisik. Dan dia juga dikenal sebagai bapak klasifikasi [9].

Dari beberapa klasifikasi terdapat juga incaran variabel. Metode/model untuk menyelesaikan suatu kasus klasifikasi yang dikembangkan oleh periset seperti[9]:

1. Analisis statistik
2. Metode berbasis aturan
3. Jaringan saraf tiruan
4. Pohon keputusan
5. Algoritma genetik
6. *Support vector machine*
7. *Memori based reasoning*
8. Pengklasifikasi *bayes/naive bayes*

9. *Rough sets*

10. Pengklasifikasi *k-nearest neighbour*

2.2.5 Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pohon keputusan ialah metode yang bisa mengubah fakta yang sangat besar menjadi sebuah pohon keputusan yang mempresentasikan setiap aturan yang sangat gampang dimengerti dengan bahasa biasa, metode pohon keputusan itupun sendiri banyak digunakan untuk mengklasifikasi[3].

Mekanisme dari pohon keputusan yaitu mengubah data dalam 15able menjadi sebuah pohon keputusan dan mengubah pohon keputusan menjadi rule sampai menyederhanakan rule tersebut. Pohon keputusan itu sendiri seperti struktur yang bisa di gunakan dalam membagi kumpulan data yang begitu besar sampai menjadi sebuah himpunan record yang kecil dengan menggunakan rangkaian aturan pohon keputusan. Setiap rangkaian yang telah dibagi himpunan anggotanya terdapat hasil yang sama diantara dari tiap-tiap himpunan anggotanya. Dan dalam pola 15able terdapat atribut beserta record. Atribut mengungkapkan setiap parameter yang akan di buat sbagai criteria untuk terbentuknya pohon keputusan[3].

Dalam membuat pohon keputusan ada beberapa algoritma yang bisa dipakai seperti Card, ID3, dan C45. Dan nose yang terdapat Pada pohon keputusan memiliki 3 jenis ialah[10]:

1. Rote Node=node yang paling atas..
2. Internal Node=node pencabangan.
3. Leaf Node atau Terminal Node=merupakan node akhir.

2.2.6 Algoritma C45

Algoritma C45 memiliki kelompok algoritma pohon Keputusan (*decision tree*). Algoritma itu sendiri memiliki inputan seperti training samples dan samples. *Training samples* data contoh yang akan dipergunakan untuk membangun sebuah *tree* yang telah diuji

kebenarannya. sebaliknya samples ialah *field-field* data yang mungkin akan digunakan sebagai parameter untuk melakukan klasifikasi data [11].

Algoritma C4.5 ialah suatu pengembangan dari algoritma ID3, di mana pengembangan di lakukan untuk mengatasi missing data, dan mengatasi data kontinyu, pruning [10]. Algoritma C4.5 mempunyai kelebihan yang sangat mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam pola gambar (pohon keputusan) [12].

Xindong wu bersama Vipin kumart telah menerbitkan buku yang berjudul *The topten algorithm in data meaning*, yang menjelaskan begitu banyak peneliti dunia yang menggunakan algoritma C45 karena sangat populer dan sangat bagus untuk membuat pohon keputusan. Dan J rose quinlan ialah seseorang yang telah menciptakan pengembangan algoritma ID3 menjadi algoritma C45[3].

Algoritma C45 pada umumnya untuk membangun sebuah pohon keputusan antara lain[13]:

1. Pilih akar dari tiap-tiap atribut.
2. Membuat cabang dari setiap nilai.
3. membagi tiap kasus kedalam cabang.
4. mengulangi proses dari tiap cabang sampai semua kasus pada cabang mempunyai kelas yang sama.

Tentukan nilai gain yang paling besar dari tiap atribut untuk di jadikan akar, dengan rumus:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \dots \dots \dots (2.1)$$

Ket:

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S_i|: jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Sedangkan untuk menghitung entropy digunakan rumus:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

S: himpunan kasus

A: fitur

n: jumlah partisi S

pi: proporsi dari S_i terhadap S

2.2.7 Tahapan Data Mining pada Penelitian

Pada penelitian ini terdapat macam tahapan data mining seperti:

1. Menyediakan setiap data digunakan pada penelitian.
2. Membuat olahan data awal dan pembersihan data, ialah dengan menentukan atribu-atribut apa saja yang akan digunakan dan diperlukan pada penelitian, menghilangkan atribut-atribut yang tidak perlu dan membersihkan data yang kosong atau missing.
3. Memilah semua data yang ada menjadi data testing dan data training
4. Menghitung data nilai entropy dan gain. dan nilai gain tertinggi akan di gunakan untuk node akar.
5. membuat pohon keputusan dari hasil nilai entropy dan gain.
6. menentukan rules pada pohon keputusan yang dibentuk agar bisa mengklasifikasi data testing.
7. Proses uji ialah untuk menguji data testing dengan berdasarkan pembentukan rules pada data training.

2.2.8 Penerapan Algoritma C4.5 Memprediksi Keuntungan pada PT SMOE Indonesia [14]

Tabel 2. 1 Data Estimasi Anggaran

Kode Proyek	Estimasi Anggaran							Tingkat Profit
	Biaya langsung Personil			Biaya Langsung Non Personil				
	Tenaga Ahli	Tenaga Teknis	Tenaga Pendukung	OP Kantor	PEralatan	Laporan Dokumen	MOB	
A001	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Profit
A002	Budget	Budget	Budget	Past	Budget	Past	Budget	Defisit
A003	Past	Past	Budget	Budget	Past	Budget	Budget	Defisit
A004	Past	Budget	Budget	Past	Budget	Budget	Past	Defisit
A005	Enough	Past	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Profit
A006	Budget	Past	Past	Budget	Budget	Past	Budget	Defisit
A007	Enough	Budget	Past	Budget	Past	Past	Past	Defisit
A008	Budget	Budget	Budget	Past	Budget	Budget	Budget	Profit
A009	Budget	Past	Budget	Budget	Past	Budget	Past	Defisit
A010	Enough	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Budget	Profit
A011	Budget	Past	Budget	Past	Budget	Budget	Past	Defisit
A012	Enough	Budget	Budget	Budget	Past	Budget	Past	Profit

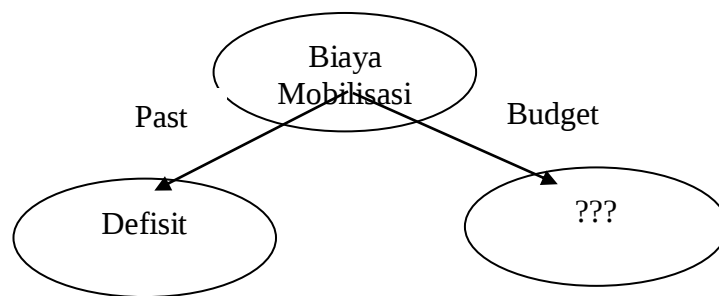
Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui terdapat 12 data penilaian proyek dari 7 penilaian yang menentukan tingkat profit pada PT SMOE Indonesia.

Tabel 2. 2 Nilai Gain dan Nilai Entropy

Node		Kasus	Profit	Defisit	Entropi	Gain
1	Total	12	5	7	0,9799	
	B.Tenaga Ahli					
	Budget	6	2	4	0,9183	0,2503
	Enough	4	3	1	0,8113	
	Pas	2	0	2	0	
	B. Tenaga					
	Teknik	7	4	2	0,9852	0,1043
	Budget	5	1	3	0,7219	
	Past					
	By.T Pendukung					
	Budget	9	4	5	0,9911	0,2336
	Past	3	0	3	0	
	By.OP.Kantor					
	Budget	9	4	5	0,9911	0,0070
	Past	3	1	2	0,9183	
	By.Peralatan					
	Budget	8	4	4	1	0,0428
	Past	4	1	3	0,8113	
Node		Kasus	Profit	Defisit	Entropi	Gain
	By.Pelaporan					
	Budget	9	5	4	0,9917	0,2361
	Past	3	0	3	0	
	By.Mobilisasi					
	Budget	7	5	2	0,8631	0,4764
	Past	5	0	5	0	

Melihat tabel diatas dapat diketahui bahwa biaya Mobilisasi merupakan gain terbesar dengan nilai 0,4764, maka Biaya Mobilisasi dijadikan sebuah akar. Pada Biaya Mobilisasi yang menyatakan Tidak

Baik semuanya terletak pada kolom Tidak Baik sedangkan pada kolom ya bernilai nol, maka dipastikan Keputusan tingkat profit dari Biaya Mobilisasi -Tidak Baik yaitu Tidak Baik, sedangkan pada Biaya Mobilisasi - Baik kolom Baik dan Tidak sama-sama berisi. Maka belum bisa kita pastikan Tingkat Profitnya dan masih perlu dilakukan perhitungan lagi, pohon keputusan dari tabel tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut:



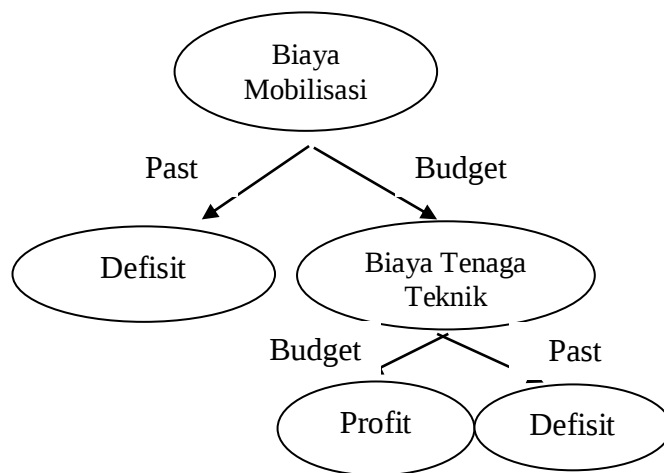
Gambar 2. 3 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1

Selanjutnya adalah menyelesaikan menghitung *Node* 1.1 sebagai akar, sama dengan cara yang di atas dengan menghitung nilai *entropy* dari atribut yang tersisa yaitu biaya tenaga ahli, biaya tenaga teknik, biaya tenaga pendukung, biaya opearsional, biaya peralatan dan biaya pelaporan dan dokumen setelah dihitung *entropy*, kemudian menghitung *gain* untuk tiap-tiap atribut.

Tabel 2. 3 Nilai Gain dan Nilai Entropy Node 1.1

Node		Kasus	Profit	Defisit	Entropi	Gain
1.1	Total	7	5	2	0,8531	
	B.Tenaga Ahli					
	Budget	3	2	1	0,9183	0,4696
	Enough	3	3	0	0	
	Pas	1	0	1	0	
	B. Tenaga Teknik					
	Budget	4	4	0	0	0,4697
	Past	3	1	2	0,9183	
	By.T Pendukung					
	Budget	6	5	1	0,9179	0,3060
	Past	1	0	1	0	
	By.OP.Kantor					
	Budget	6	4	2	0,9179	0,0763
	Past	1	1	0	0	
	By.Peralatan					
	Budget	5	4	4	0,5150	0,3523
	Past	2	1	2	0,5	
	By. Pelaporan					
	Budget	6	5	1	0,6500	0,3059
	Past	1	0	1	0	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa atribut *gain* tertinggi adalah Biaya Tenaga Teknik dengan nilai 0,4697 berarti Biaya Tenaga Teknik menjadi akar selanjutnya. nilai atribut Budget adalah *Profit* dan atribut *Past* adalah *Defisit*, karena nilai atribut biaya tenaga teknik telah diketahui jadi pada node 1.1 sudah ditemukan pohon keputusan akhir, Pohon keputusan yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 2. 4 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1.1

2.2.9 Aplikasi Pendukung *Unified Modeling Language* (UML)

1. *Unified Modeling Language* (UML)

Nugroho (2010) menjelaskan, *Unified Modeling Language* ialah bahasa pemodelan buat sistem atau perangkat lunak yang berparadigma (berorientasi objek). "Pemodelan sebenarnya digunakan supaya bisa menyederhanakan permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih maksimal dipelajari dan dimengerti.

UML(*Unified Modeling Language*) ialah diagram teknik yang begitu efektif dalam memodelkan tiap proyek untuk mengembangkan system dari tahap analis,implementansi dan desain[15]. UML sendiri sering digunakan pada tujuan tertentu, seperti :

- a. Membuat perangkat lunak.
- b. Sarana penghubung antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
- c. Menggambarkan sistem secara detail untuk analisa dan mencari apa yang dibutuhkan untuk menyempurnakan sebuah sistem.
- d. Menyimpan system yang sudah ada, dari setiap tahap-tahap beserta organisasinya.

Diagram menjadi pondasi utama buat UML. UML itu sendiri memiliki sifat yang rinci dan umum. Pada dasarnya UML sebagai alat penghubung yang konsiisten untuk mendukung dari beberapa pengembangan system yang ada seperti, Diagram aktiviti, diagram sequence, diagram class,dan diagram Usecase. UML juga merancang beberapa system untuk menyimpan atau membangun dan menjabarkan menggunakan bahasa model untuk meng aplikasikan berbagai macam system.

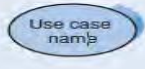
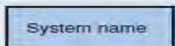
2. Diagram UML(Unified Modeling Language)

sebagian 23property23t mengatakan UML mempersiapkan beberapa macam diagram. Tetapi ada beberapa diagram yang tidak sepenuhnya di gunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Karena hanya diagram aktiviti,sequence,class dan diagram use case,yang paling banyak digunakan sesuai keinginan.

3. Diagram Use case

Diagram *Use case* adalah suatu diagram yang bisa menangkap kebutuhan bisnis untuk sistem dan menggambarkan interaksi antara sistem dan lingkungan.diagram *Use case* secara grafis memaparkan bagi siapa yang akan menerapkan system untuk pengguna (*user*) dan di harapkan korelasi untuk sistem. *Use case* secara naratif di gunakan dalam cara tekstual memaparkan sekueensi langkah untuk setiap korelasi[15].

Tabel 2. 4 Notasi Use Diagram Use case

Term and Definition	Symbol
An actor - Is a person or system that derives benefit from and is external to the system. - Is labeled with its role. - Can be associated with other actors by a specialization/superclass association, denoted by an arrow with a hollow arrowhead. - Is placed outside the system boundary.	 Actor role name
A use case - Represents a major piece of system functionality. - Can extend another use case. - Can use another use case. - Is placed inside the system boundary. - Is labeled with a descriptive verb-noun phrase.	 Use case name
A system boundary - Includes the name of the system inside or on top. - Represents the scope of the system.	 System name
An association relationship Links an actor with the use case(s) with which it interacts.	

- a. Aktor (*actor*), menggambarkan pihak-pihak yang berperan disebuah sistem.
- b. *Use case*, aktifitas/sarana yang disiapkan oleh bisnis / sistem.
- c. *System boundary*, adalah sebuah kotak yang mewakili sebuah sistem.
- d. Hubungan (*link*), 24rope mana saja yang terlibat dalam *Use case*, dan bagaimana hubungan *Use case* dengan *Use case* lain. Ada hubungan antar *Use case*. Digolongkan menjadi 2 : yaitu *extend* digambarkan dengan keterangan <<*extend*>>, dan *include* digambarkan dengan keterangan <<*include*>>, berikut perbedaanya

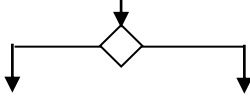
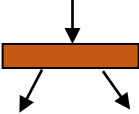
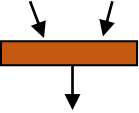
Tabel 2. 5 Perbedaan include dan extend pada Use Case

<i>Include</i>	<i>Extend</i>
<i>Use case</i> terpanggil (<i>included use case</i>) selalu diperlukan oleh <i>use case</i> dasar	<i>Use case</i> ekstensi tidak selalu dibutuhkan oleh <i>use case</i> dasar
Yang memutuskan kapan dipanggilnya <i>use case included</i> adalah <i>use case</i> dasar	Yang memutuskan kapan dipanggilnya <i>use case extend</i> adalah <i>use case extend</i> itu sendiri
Panah ikatan dari <i>use case</i> dasar ke <i>use case include</i>	Tanda panah ikatan dari <i>use case extend</i> ke <i>use case</i> dasar

4. Activity Diagram

Activity ialah desain rinci yang menggambarkan sebuah alur kerja bisnis independent dari clas dan merupakan aliran dari kegiatan use case. Activity juga bisa digunakan untuk memodelkan action saat operasi eksekusii dibuat, serta memodelkan hasil darii action itu[15].

Tabel 2. 6 Notasi Pemodelan Activity Diagram

Actor =melaksanakan setiap tindakan	
Activity =menggantikan setiap rangkaian tindakan.	
Object Node =menggantikan suatu objek yang terhubung ke satu set Arus Obyek.	
Control Flow =Menunjukkan urutan eksekusi.	
Object Flow =Menunjukkan arus dari sebuah objek dari satu kegiatan untuk kegiatan lain	
Initial Node =Memaparkan awal dari tiap rangkaian tindakan atau kegiatan.	
Initial activity Node =Dibuat untuk membatalkan semua arus 25ropert dan arus objek dalam suatu kegiatan (atau tindakan)	
Decision Node =Dibuat untuk menggantikan kondisi tes agar bisa memastikan bahwa aliran 25ropert maupun aliran objek hanya turun satu jalur	
Fork Node =ialah node 25ropert yang memiliki satu dan dua atau lebih aliaran keluar	
Join Node =Ialah gabungan dari satu atau lebih activity aliran masuk	
Swimline =Dibuat untuk memecah sebuah diagram aktivitas saat baris dan kolom akan menetapkan aktivitas individu (atau tindakan) kepada individu atau benda yang bertanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan (atau tindakan).	

5. Diagram Sequence

diagram *Sequence* adalah diagram interaksi yang dirangkai atas urutan waktu. Cara memahami diagram sekuensial dari atas ke bawah. Setiap diagram sekuensial mempresentasikan satu *flow* dari beberapa *flow* didalam *use case*. Diagram *Sequence* urutan model dinamis yang menggambarkan contoh *class* yang berpartisipasi dalam *use case* dan pesan yang lewat di antara mereka dari waktu ke waktu [15].

Tabel 2. 7 Notasi Permodelan Komponen Squence diagram

<i>Term and Defitinion</i>	<i>Symbol</i>
An Actor (Aktor) a. individu atau sistem yang bersumber dari luar system yang dapat memberikan manfaat. b. mengikuti secara berurutan oleh mengirim dan / atau menerima pesan. c. Diletakkan dibagian atas diagram.	
An Object (sebuah Objek) a. mengikuti secara berurutan oleh mengirim dan / atau menerima pesan. b. Diletakkan dibagian atas diagram	
A Lifeline (sebuah garis hidup) a. Menunjukan kehidupan sebuah objek selama squance. b. Berisi sebuah X bagi titik dimana kelas tidak lagi berinteraksi	
A Focus of Control (Sebuah Fokus kontorl) a. Menunjukan sebuah persegi panjang yang sempit ditempatkan diatas sebuah garis hidup. b. Menunjukan ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan	
A Massege (sebuah Pesan) memberikan informasi dari satu objek ke objek yang lain	
Object destruction (Objek Penghabisan) ialah sebuah X ditempatkan pada akhir suatu garis hidup guna menunjukkan bahwa itu akan keluar dari eksistensi	

Tabel 2. 8 Komponen Class Diagram

Term and Defitinion	Symbol				
<i>A Class</i> (sebuah <i>class</i>) a. menggantikan bentuk individu, tempat atau hal yang sistem perlu menangkap dan menyimpan informasi. b. Mempunyai nama yang diketik dengan huruf tebal dan berpusat diatas kompartemen. c. Mempunyai daftar atribut ditengah Kompartemen. d. Mempunyai daftar operasi	<table><tr><td>Class Name</td></tr><tr><td>-Attribut Name</td></tr><tr><td>-/derived attribute name</td></tr><tr><td>+Operation name ()</td></tr></table> Act or	Class Name	-Attribut Name	-/derived attribute name	+Operation name ()
Class Name					
-Attribut Name					
-/derived attribute name					
+Operation name ()					
<i>An Attribut</i> (sebuah atribut) a. Membentuk sifat yang menggambarkan bagian suatu objek. b. Dapat digeserkan dari atribut lain, ditunjukkan oleh penempatan garis miring sebelum nama atribut.	<i>Attribute name/derived attribute name</i> Activity				
<i>A Method</i> (sebuah metode) a. membuat langkah atau fungsi bahwa sebuah <i>class</i> dapat melakukan. b. bisa diklasifikasikan seperti konstruktor, query, atau memperbaharui operasi. c. terbilang tanda kurung yang bisa mengandung parameter khusus atas laporan yang dibutuhkan untuk melakukan operasi	<i>Operation name ()</i>				
<i>An Association</i> (sebuah asosiasi) a. membuat ikatan antara beberapa <i>class</i> atau <i>class</i> dirinya sendiri. b. Diberi label dengan kata kerja frase mana yang mewujudkan hubungan yang tepat. c. Mungkin ada diantara satu atau lebih <i>class</i> d. memuat banyaknya 27roper yang mewakili minimum dan maximum misalnya waktu <i>class</i> dapat dikaitkan dengan contoh <i>class</i> lain	<u>1..* verb phrase 0..1</u>				

Diagram class ialah *class* dan hubungan antar-*class* di saat sistem. *Class Diagram* di bangun berdasarkan *use case diagram*, *28roperty diagram*, dan *28roperty28tion diagram* yang sudah di buat sebelum.

Diagram *Class* memberikan nilai secara luas dari suatu sistem dan menunjukkan dari setiap kelas serta hubungan mereka. Diagram *Class* bersifat statis, merupakan hubungan apa yang terjadi bukan yang terjadi jika mereka berhubungan. Sebuah *class* memiliki tiga area pokok, yaitu :

1. Nama=melambangkan nama dari sebuah kelas.
2. Atribut=melambangkan 28roperty dari sebuah kelas.
3. Operasi=melambangkan sesuatu yang bisa dilakukan oleh kelas lain terhadap sebuah kelas.

2.2.10 Pengujian Algoritma

Pengujian suatu sistem menggunakan algoritma dapat dilakukan pengujian sebelum diimplementasikan. Tujuannya adalah untuk program dapat berjalan, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum [16].

1. White Box Testing

White box testing ialah pengujian yang didasarkan atas pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur 28rocedu dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan *white box testing* merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%. Pengujian dilakukan berdasarkan bagaimana suatu software menghasilkan output dari input. Pengujian ini dilakukan berdasarkan kode program. Disebut juga *28rocedural testing* atau *glass box testing*.

Teknik pengujian menggunakan *white box testing* sebagai berikut:

- a. Menggambarkan kode program ke dalam *graph* yaitu *node* dan *edge*. Jika berhubungan bernilai 1, bila tidak bernilai nol. Dalam pengujian ini akan diperoleh hasil :
 - 1) Kemungkinan *source code* yang dieksekusi
 - 2) Waktu yang dibutuhkan
 - 3) Memori yang digunakan
 - 4) Sumber daya yang digunakan
 - b. *Basic path*, yaitu pengukuran kompleksitas kode program dan pendefinisian alur yang akan dieksekusi. Digambarkan *sequence*, *if*, atau *whilenya*. Uji coba basis path adalah teknik uji coba white box yg diusulkan Tom McCabe. Metode ini memungkinkan perancang *test case* mendapatkan ukuran kekompleksan logical dari perancangan *procedural* dan menggunakan ukuran ini sebagai petunjuk untuk mendefinisikan basis set dari jalur pengerjaan. Test case yang didapat digunakan untuk mengerjakan basis set yang menjamin pengerjaan setiap perintah minimal satu kali selama uji coba.
 - c. *Data flow testing*, untuk mendeteksi penyalahgunaan data dalam sebuah program.
 - d. *Cyclomatic Complexity*, merupakan suatu sistem pengukuran yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logika suatu program. Pada *Basis Path Testing*, hasil dari *cyclomatic complexity* digunakan untuk menentukan banyaknya *independent paths*. *Independent path* adalah sebuah kondisi pada program yang menghubungkan *node* awal dengan *node* akhir.
2. Black Box Testing

Black box testing ialah suatu testing yang dibuat dalam mengamati hasil eksekusi dengan data uji untuk diperiksa fungsionalnya dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian *black box*,

mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (*interfacenya*), fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

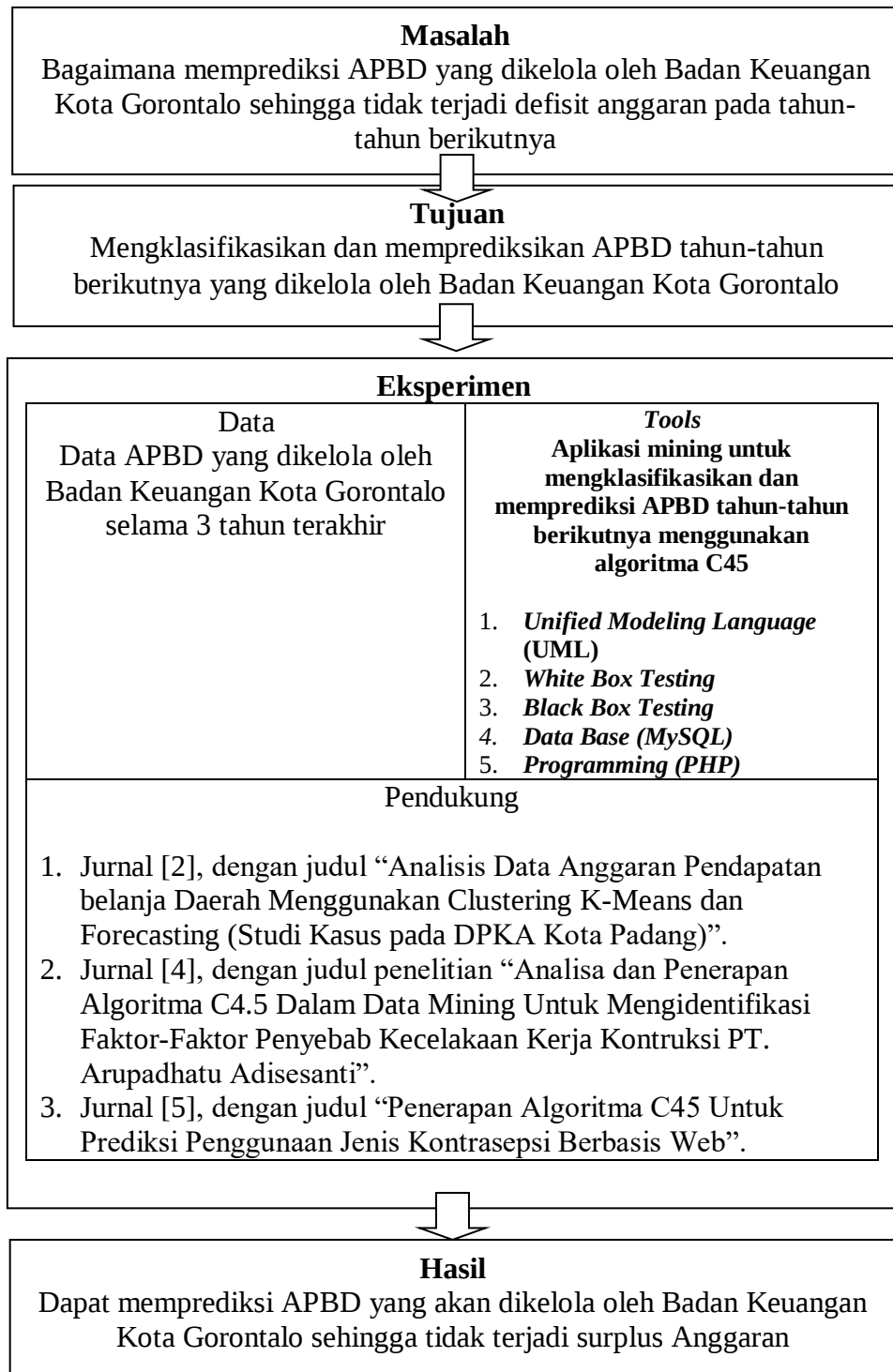
Black Box ialah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi/struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu.

Metode uji dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, fungsional, sistem dan penerimaan. Ini biasanya terdiri dari kebanyakan jika tidak semua pengujian pada tingkat yang lebih tinggi, tetapi juga bisa mendominasi unit testing juga.

Pengujian pada *Black Box* menemukan kesalahan seperti:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- b. Kesalahan interface
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Waktu Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *eksperimen*. Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan. Dipandang dari data yang diolah, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Objek penelitian ini adalah Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah yang dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo. Penelitian ini akan dilakukan dari bulan September 2019 dan akan berakhir pada bulan Oktober 2019.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer menggunakan teknik dokumentasi, yaitu dengan mengunduh data APBD yang dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo pada tahun 2016-2018. Adapun 32 variabel yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Variabel Prediksi APBD

No	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	Pendapatan Asli Daerah	Ordinal	Atribut Input
2.	Dana Perimbangan	Ordinal	Atribut Input
3.	Lain-lain Pendapatan Daerah yang Sah	Ordinal	Atribut Input
4.	Belanja Tidak Langsung	Ordinal	Atribut Input
5.	Belanja Langsung	Ordinal	Atribut Input
6.	Surplus/Defisit	Ordinal	Atribut Output

3.3 Validasi Data

Validasi dan pengujian adalah Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui semua fungsi bekerja dengan baik atau tidak. Validasi dilakukan dengan *Ten-fold Cross Validation*. *Ten-fold Cross Validation*

adalah validasi yang dilakukan dengan cara membagi suatu set data menjadi sepuluh segmen yang berukuran sama besar dengan cara melakukan pengacakan data. Validasi dan pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi, presisi, dan recall dari hasil prediksi klasifikasi. Akurasi adalah persentase dari catatan yang diklasifikasikan dengan benar dalam pengujian dataset. Presisi adalah persentase data yang diklasifikasikan sebagai model baik yang sebenarnya juga baik. Recall adalah pengukuran tingkat pengenalan positif sebenarnya [17].

3.4 Prediksi

Selanjutnya dilakukan estimasi menggunakan Algoritma C4.5 untuk memperoleh prediksi APBD yang dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo pada tahun-tahun berikutnya. Tool yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (UML).

3.5 Evaluasi Model

Estimasi menggunakan Algoritma C4.5 untuk memperoleh prediksi APBD yang dikelola oleh Badan Keuangan Kota Gorontalo pada tahun-tahun berikutnya kemudian dievaluasi kinerjanya. Tahap ini dilakukan setelah semua modul selesai dibuat, dan program dapat berjalan, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum. Pengujian yang dilakukan dengan teknik pengujian, yaitu;

1. *White Box*.

Dalam pengujian *WhiteBox* ini dengan membuat bagan alir program, *listing* program, grafik alir, pengujian *basispath* serta perhitungan *Cyclomatic Complexity*.

2. *Black Box*.

Pengujian *Black Box* yang termasuk dalam tahap ini yaitu menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan kepengguna dapat dioperasikan atau tidak.

3.6 Implementasi

Pada tahap ini sistem yang siap diterapkan di Badan Keuangan Kota Gorontalo, dengan kriteria adalah program mudah digunakan dan mudah dipahami oleh pengguna.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari tempat penelitian sebagai berikut :

1. Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 48 data dari 4 tahun sebelum.

Tabel 4.1 Dataset

NO	TAHUN	BULAN	PAD	DANA PERIMBANGAN	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	BELANJA TIDAK LANGSUNG	BELANJA LANGSUNG	SURPLUS/ DEFISIT
1	2015	Januari	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Defisit
2		Februari	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
3		Maret	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
4		April	Kecil	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Surplus
5		Mei	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
6		Juni	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus
7		Juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
8		Agustus	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
9		September	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
10		Oktober	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
11		November	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
12		Desember	Besar	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
....								
dst								

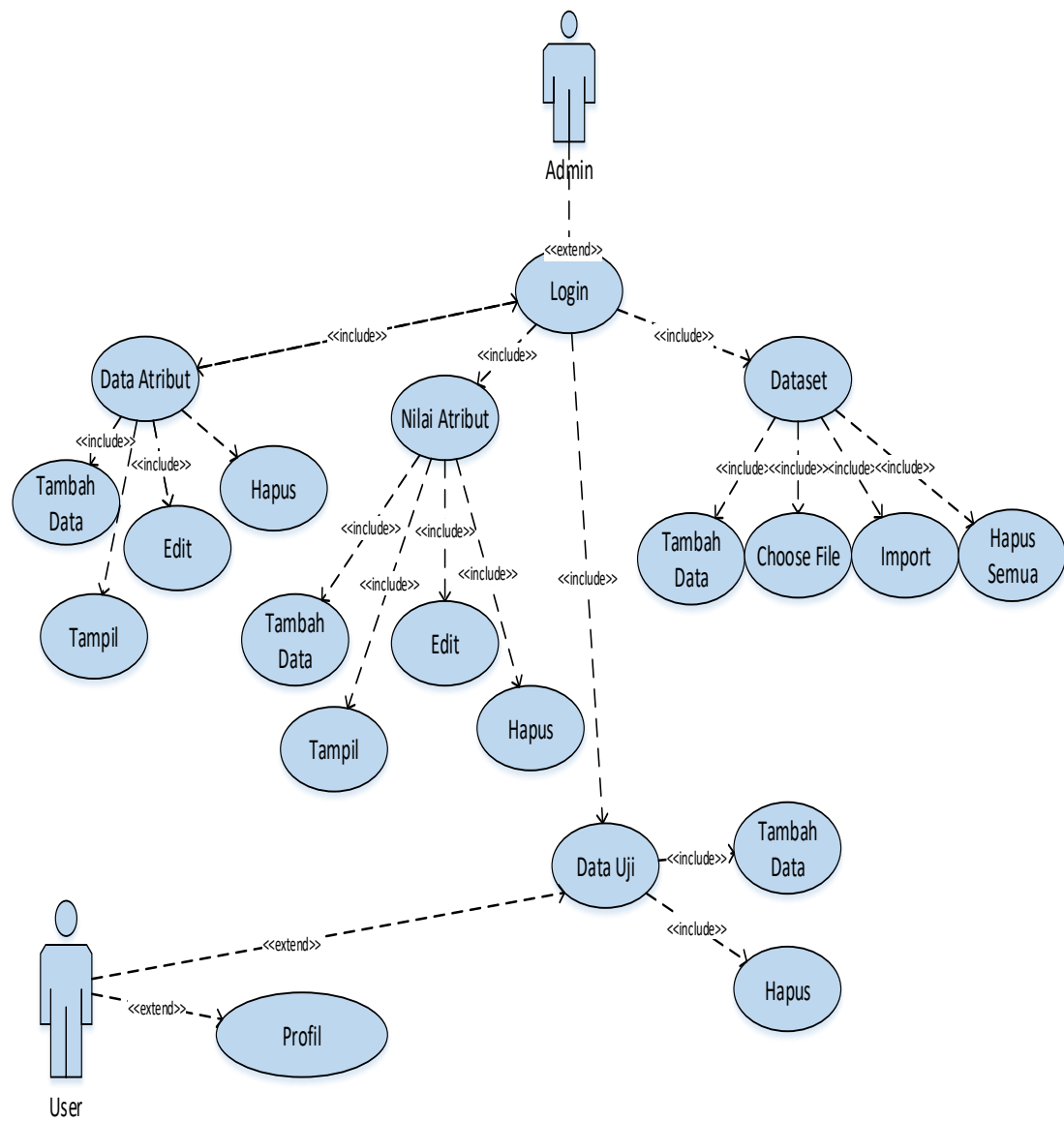
2. Data Testing

Data Testing atau data uji sebanyak 12 data

Tabel 4.2 Data Testing

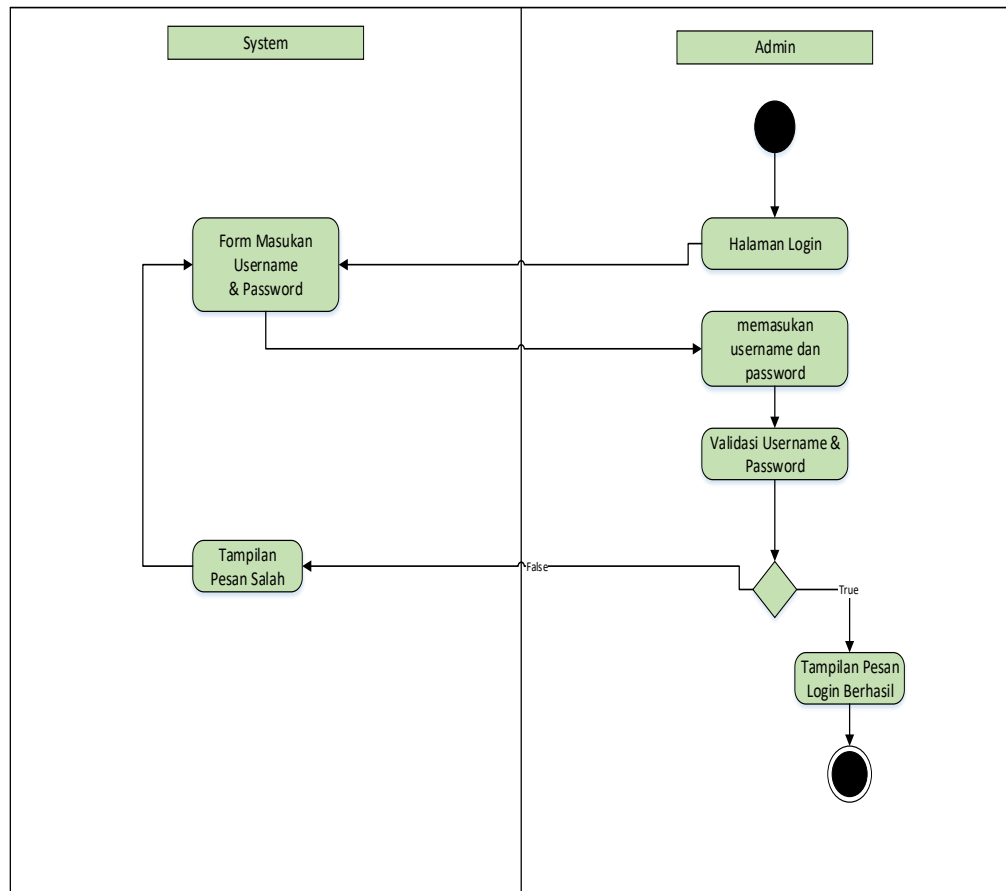
NO	TAHUN	BULAN	PAD	DANA PERIMBAN GAN	LAIN LAIN PENDAPATA N YANG SAH	BELANJA TIDAK LANGSUNG	BELANJA LANGSUN G	SURPLUS /DEFISIT
1	2018	januari	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus
2		februari	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
3		maret	Kecil	Kecil	Besar	Besar Sekali	Besar	Defisit
4		april	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Surplus
5		mei	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
6		juni	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit
7		juli	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
8		agustus	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit
9		september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
10		oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Surplus
11		november	Kecil	Besar	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit
12		desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus

4.2 Hasil Pengembangan Sistem



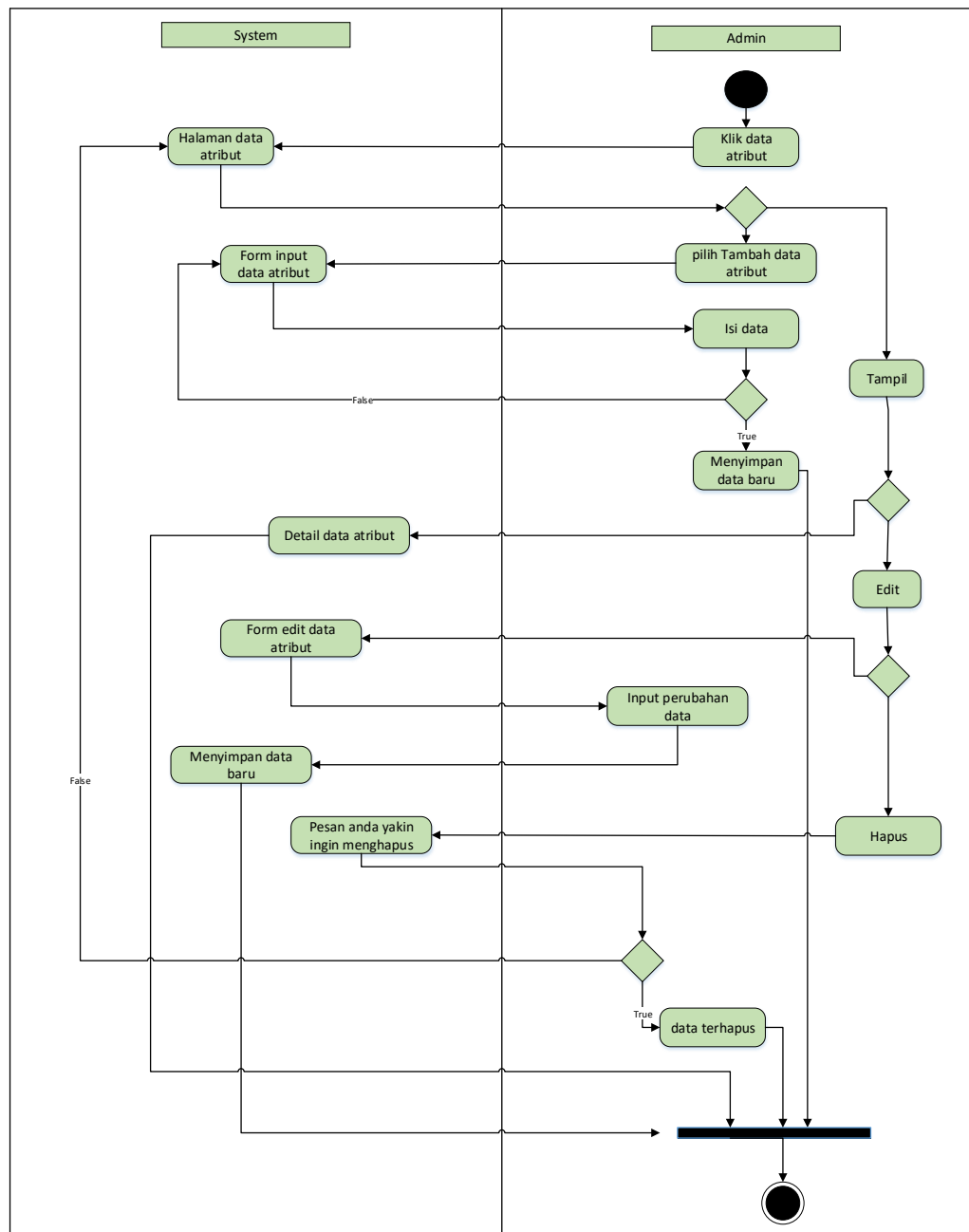
Gambar 4.1 Hasil Pengembangan Sistem

4.3 Activity Diagram Login



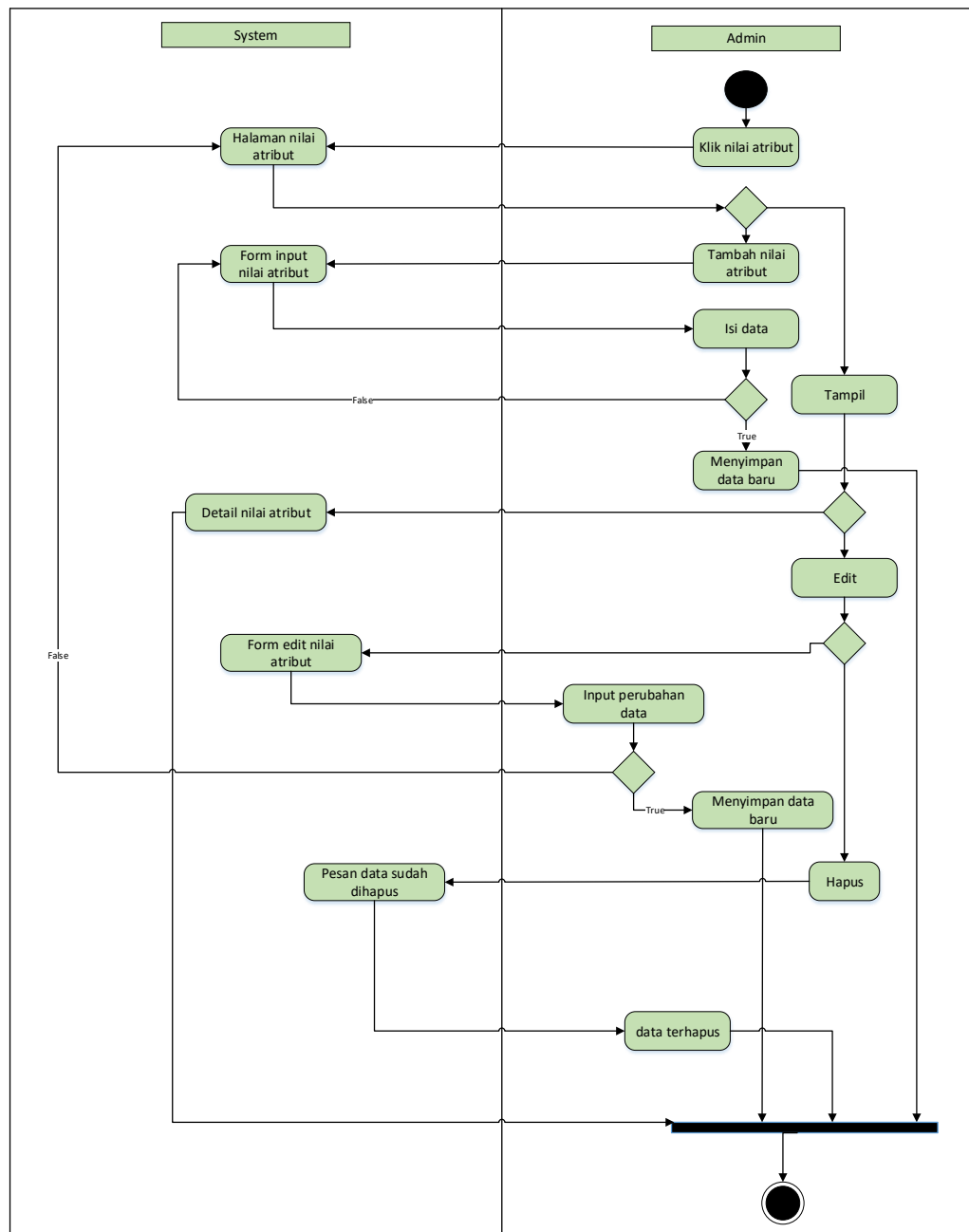
Gambar 4.2 Activity Diagram Login

4.4 Activity Diagram Data Atribut



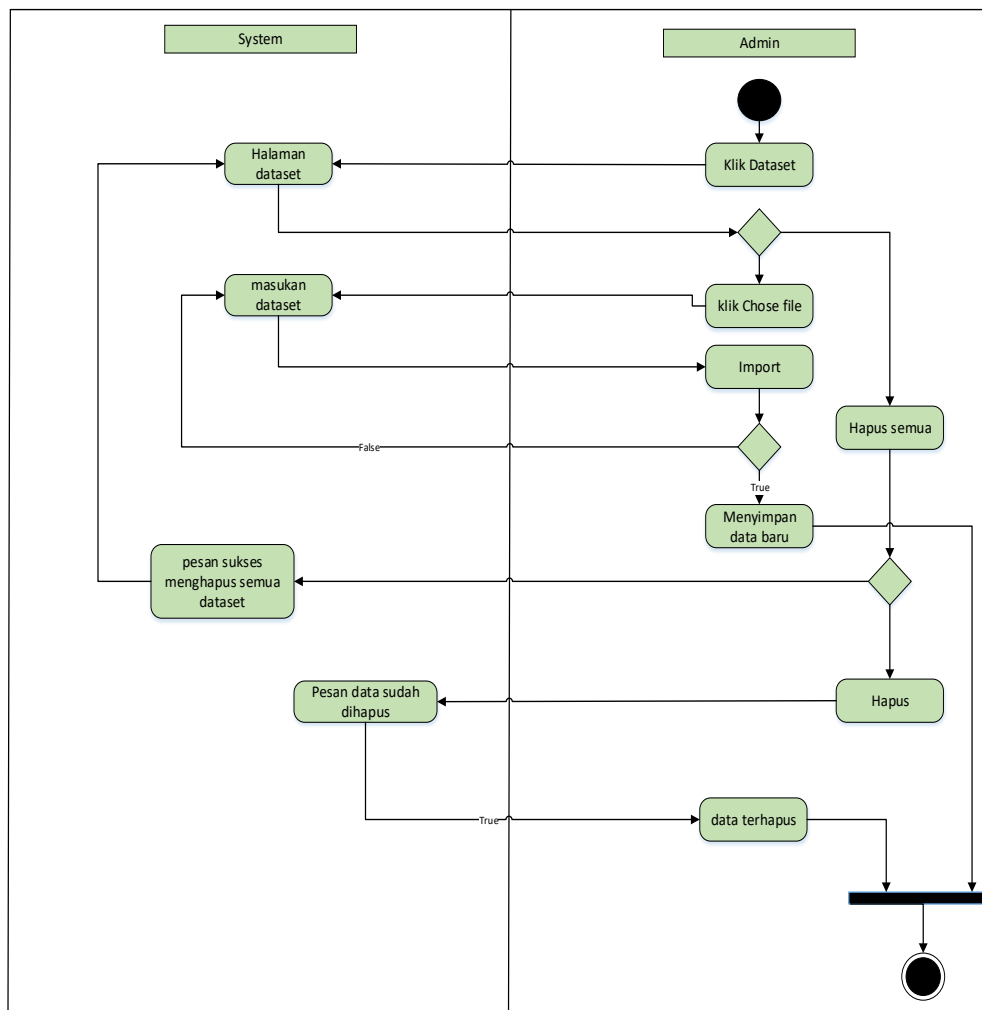
Gambar 4.3 Activity Diagram Proses Data Atribut

4.5 Activity Diagram Data Nilai Atribut



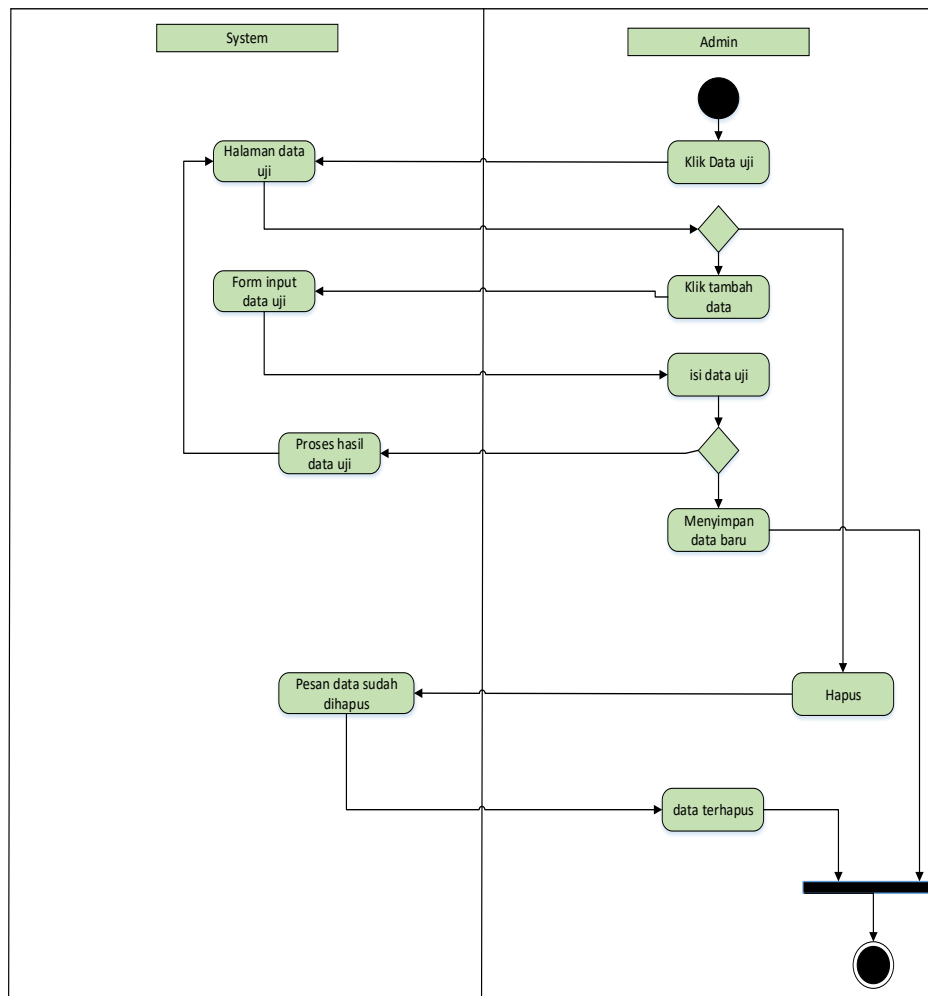
Gambar 4.4 Activity Diagram Proses Data Nilai Atribut

4.6 Activity Diagram Dataset



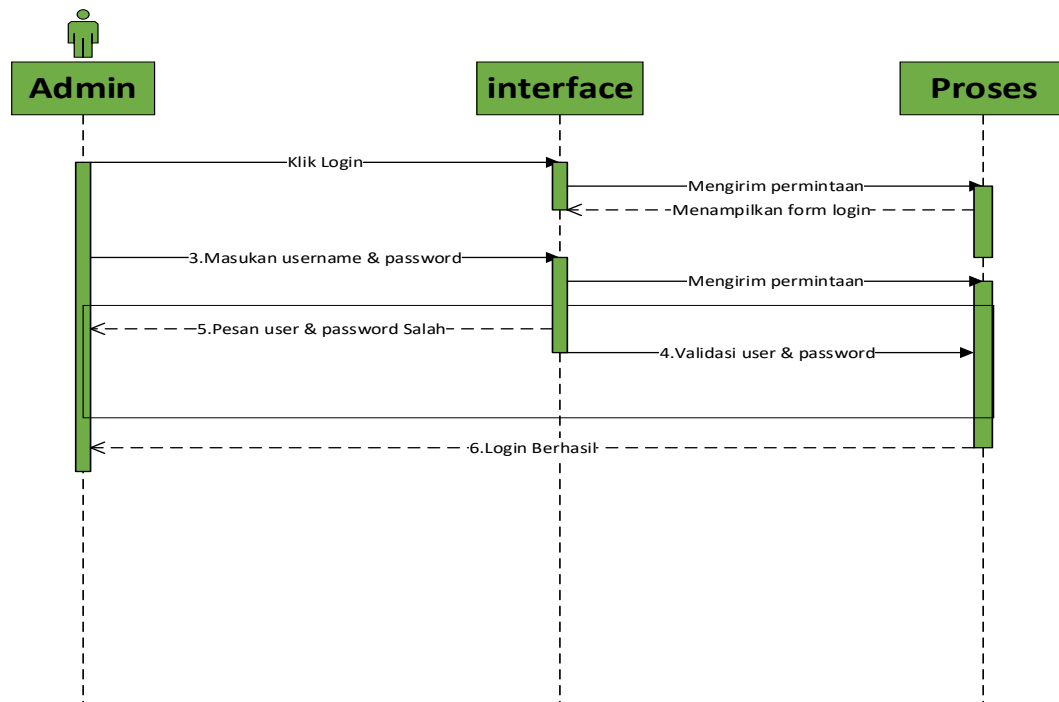
Gambar 4.5 Activity Diagram Proses Dataset

4.7 Activity Diagram Data Uji



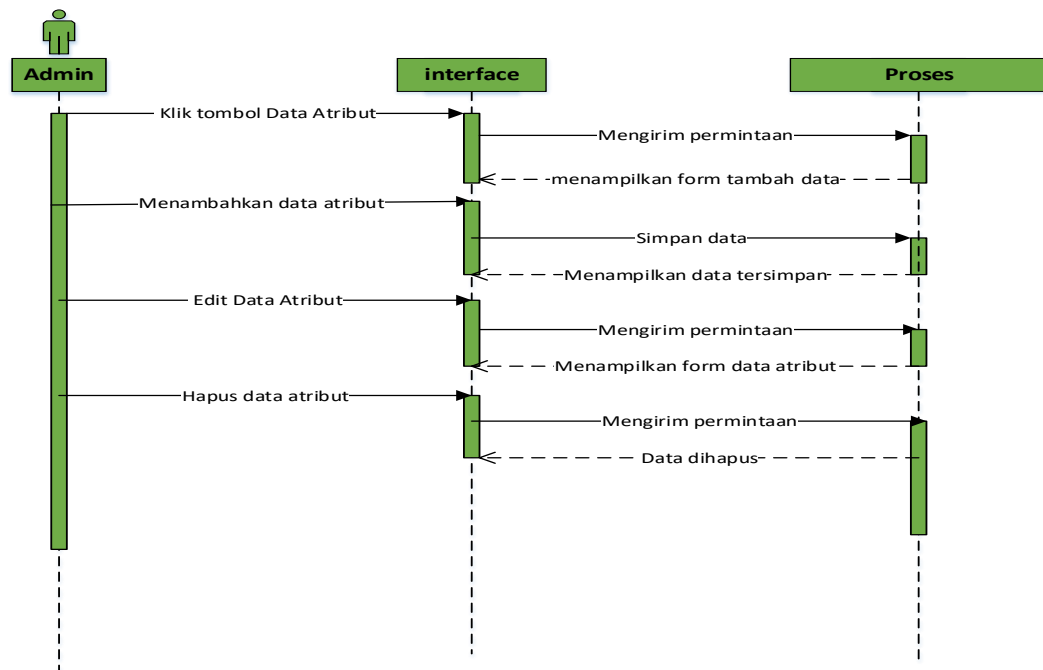
Gambar 4.6 Activity Diagram Proses Data Uji

4.8 Sequence Diagram Login



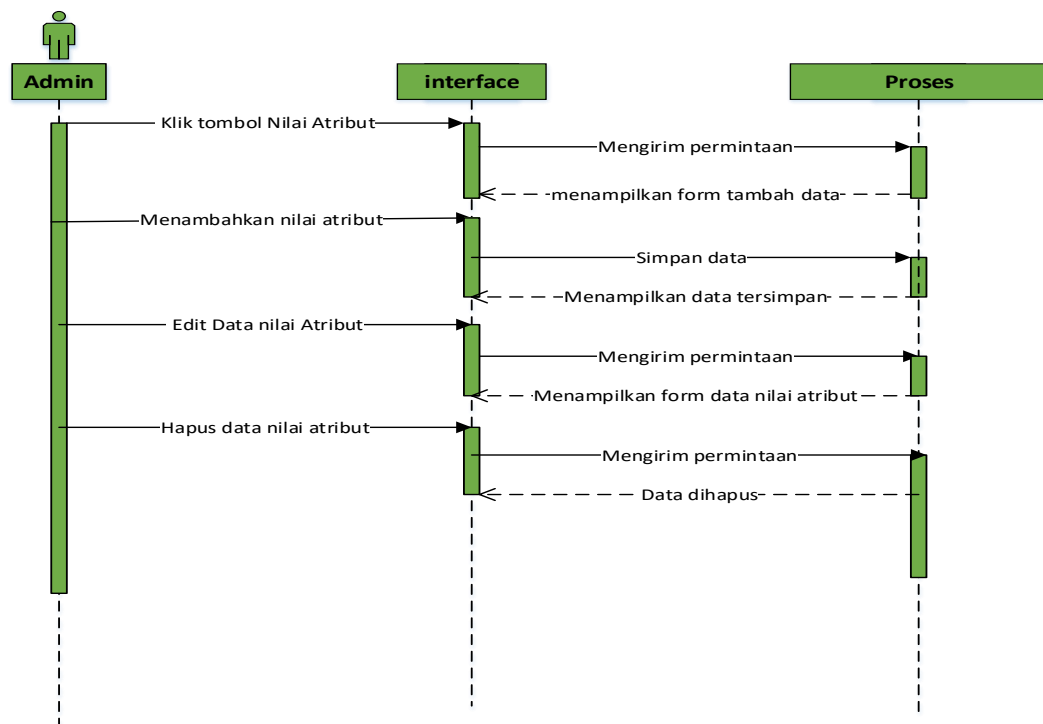
Gambar 4. 7 Sequence Diagram Login

4.9 Sequence Diagram Data Atribut



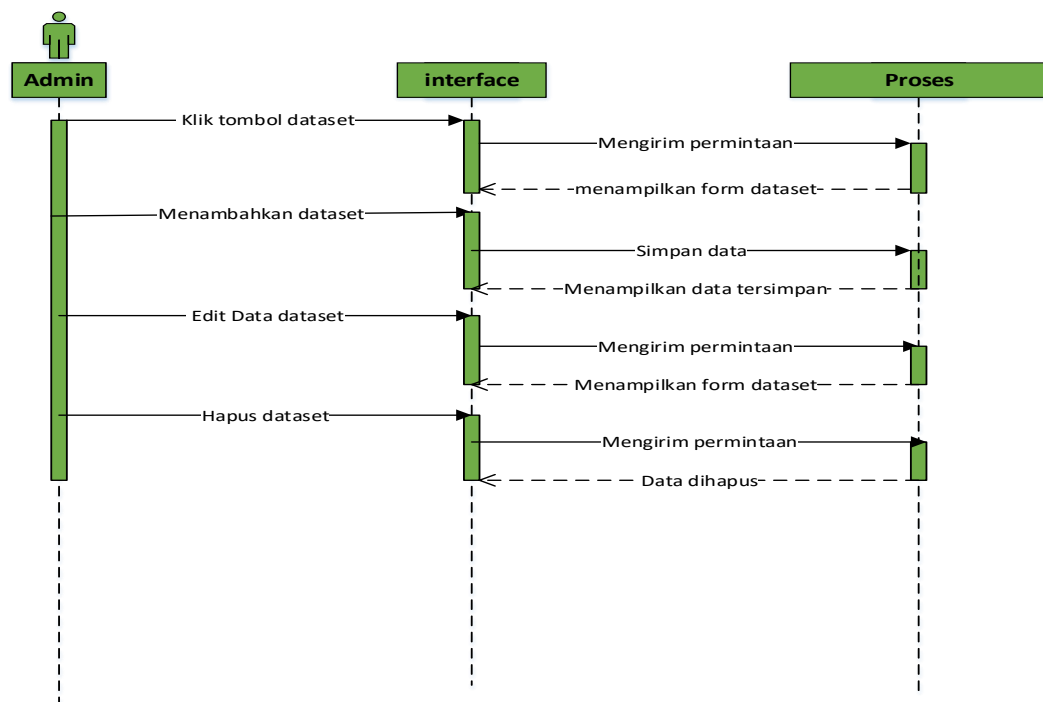
Gambar 4.8 Sequence Diagram Data Atribut

4.10 Sequence Diagram Data Nilai Atribut



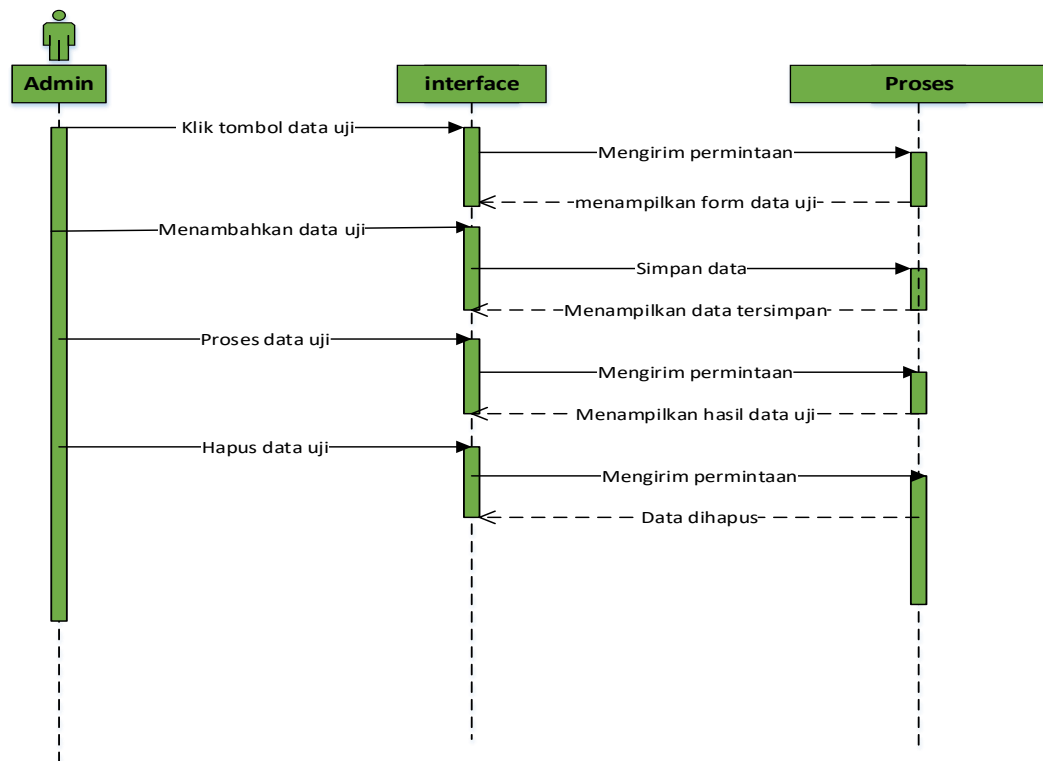
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Data Nilai Atribut

4.11 Sequence Diagram Dataset



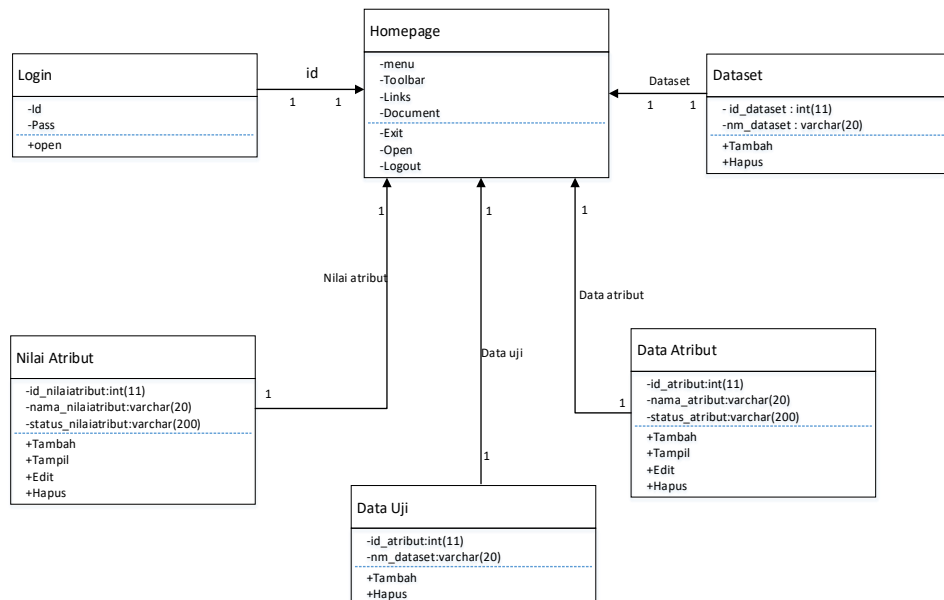
Gambar 4.10 Sequence Diagram Dataset

4.12 Sequence Diagram Data Uji



Gambar 4.11 Sequence Diagram Data Uji

4.13 Class Diagram Prediksi Pendapatan dan Belanja



Gambar 4.12 Class Diagram

4.14 Arsitektur Sistem

Sistem Prediksi Pendapatan dan Belanja disarankan menggunakan spesifikasi *Hardware dan Software* yang direkomendasikan sebagai berikut:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. Processor | : Core i3 |
| 2. RAM | : 4GB |
| 3. Hardisk | : 500GB |
| 4. Operating System | : Windows 10 |
| 5. Tools | : Google Chrome |

4.15 Interface Design

4.15.1 Mekanisme User

Tabel 4.3 Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
User	User	-	Hasil Prediksi
Admin	Administrator	all	all

4.15.2 Mekanisme Navigasi Home

Home	Data Atribut	Nilai Atribut	Dataset	Data Uji

Gambar 4.13 Mekanisme Navigasi Home

4.15.3 Mekanisme Input Data Atribut

Input Data Atribut

Nama Atribut	:	
Status Atribut	:	--Status Atribut-- ▼
<< Kembali Simpan		

Gambar 4.14 Mekanisme Input Data Atribut

4.15.4 Mekanisme Input Nilai Atribut

Input Data Nilai Atribut

ID Atribut	:	1
Nama Atribut	:	PAD
Status Atribut	:	Diketahui
Nama Nilai Atribut	:	
Keterangan	:	
<< Kembali Simpan		

Gambar 4.15 Mekanisme Input Nilai Atribut

4.15.5 Mekanisme Input Dataset

Input Dataset

ID Data	:	
Nama	:	

PENILAIAN			
1	PAD	:	--Nilai Atribut-- ▼
2	DANA PERIMBANGAN	:	--Nilai Atribut-- ▼
3	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	:	--Nilai Atribut-- ▼
4	BELANJA TIDAK LANGSUNG	:	--Nilai Atribut-- ▼
5	BELANJA LANGSUNG	:	--Nilai Atribut-- ▼
6	SURPLUS/DEFISIT	:	--Nilai Atribut-- ▼

Gambar 4.16 Mekanisme Input Dataset

4.15.6 Mekanisme Input Data Uji

Input Data Uji

Nama	:	
------	---	----------------------

PENILAIAN			
1	PAD	:	--Nilai Atribut-- ▼
2	DANA PERIMBANGAN	:	--Nilai Atribut-- ▼
3	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	:	--Nilai Atribut-- ▼
4	BELANJA TIDAK LANGSUNG	:	--Nilai Atribut-- ▼
5	BELANJA LANGSUNG	:	--Nilai Atribut-- ▼

Gambar 4.17 Mekanisme Input Data Uji

4.16 Data Desain

4.16.1 Struktur Data

Tabel 4.4 Data Atribut

Nama File : tb_atribut Primary key : id_atribut Media : hardisk Fungsi : menyimpan data atribut Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_atribut	Int	5	Id atribut
2	Nm_atribut	Varchar	200	Nama atribut
3	Status_atribut	Varchar	200	Status atribut

Tabel 4.5 Nilai Atribut

Nama File : tb_nilaiatribut Primary key : id_nilaiatribut Index : id_atribut Media : hardisk Fungsi : menyimpan nilai atribut Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_nilaiatribut	Int	5	Id Nilai Atribut
2	Id_atribut	Int	5	Id Atribut
3	Nm_nilaiatribut	Varchar	200	Nama Nilai Atribut
4	Ket	Text		Ket

Tabel 4.6 Tmpdataset

Nama File : tb_tmpdataset Primary key : id_dataset Media : hardisk Fungsi : menyimpan tmpdataset Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_dataset	Varchar	5	Id Dataset
2	Id_atribut	Int	5	Id Atribut
3	Id_nilaiatribut	Int	5	Id Nilai Atribut
4	Detail	Text		Detail

Tabel 4.7 Data Berita

Nama File : tb_berita Primary key : id_berita Media : hardisk Fungsi : menyimpan data berita Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_berita	Integer	5	Id atribut
2	Judul	Varchar	100	Judul
3	Isi_berita	Text		Isi berita
4	Hari	Varchar	20	Hari
5	Tanggal	Varchar	25	Tanggal
6	Jam	Varchar	25	Tanggal
7	Dibaca	Integer	5	Dibaca

Tabel 4.8 Login

Nama File : tb_login Primary key : id_username Media : hardisk Fungsi : menyimpan data login Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_username	Varchar	50	Id Username
2	Password	Varchar	50	Password
3	Nm_lengkap	Varchar	255	Nama Lengkap
4	Jenis_kelamin	Varchar	10	Jenis Kelamin
5	Alamat	Text		Alamat
6	Level	Varchar	20	Level

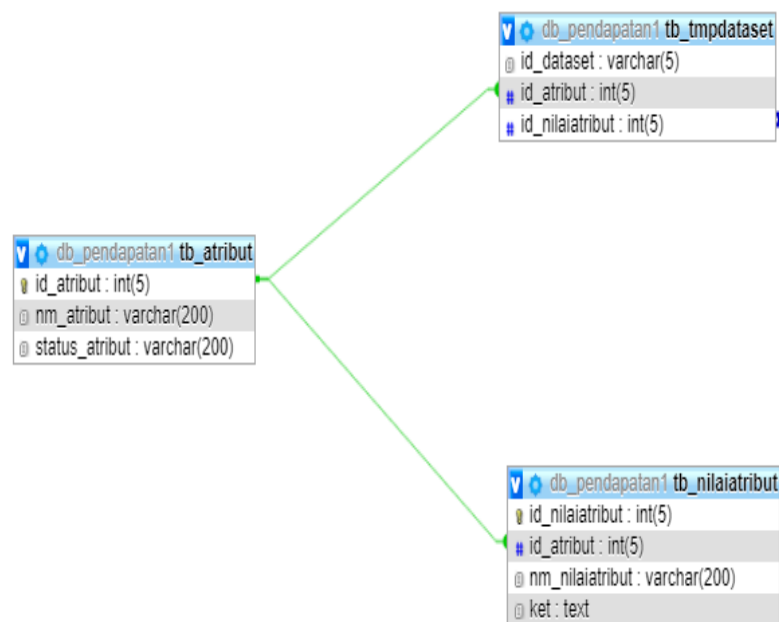
Tabel 4.9 Data Latih

Nama File : tb_data Latih Primary key : id_data Latih Media : hardisk Fungsi : menyimpan data latih Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_datalatih	Varchar	10	Id data Latih
2	Naama	Varchar	200	Nama
3	Data	Text		Data
4	Hasil	Varchar	200	Hasil

Tabel 4.10 Halaman

Nama File : tb_Halaman Primary key : id_Halaman Media : hardisk Fungsi : menyimpan data halaman Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Id_halaman	Integer	5	Id Halaman
2	Judul	Varchar	255	Judul
3	Halaman	Varchar	20	Halaman
4	Detail	Text		Detail

4.17 Relasi



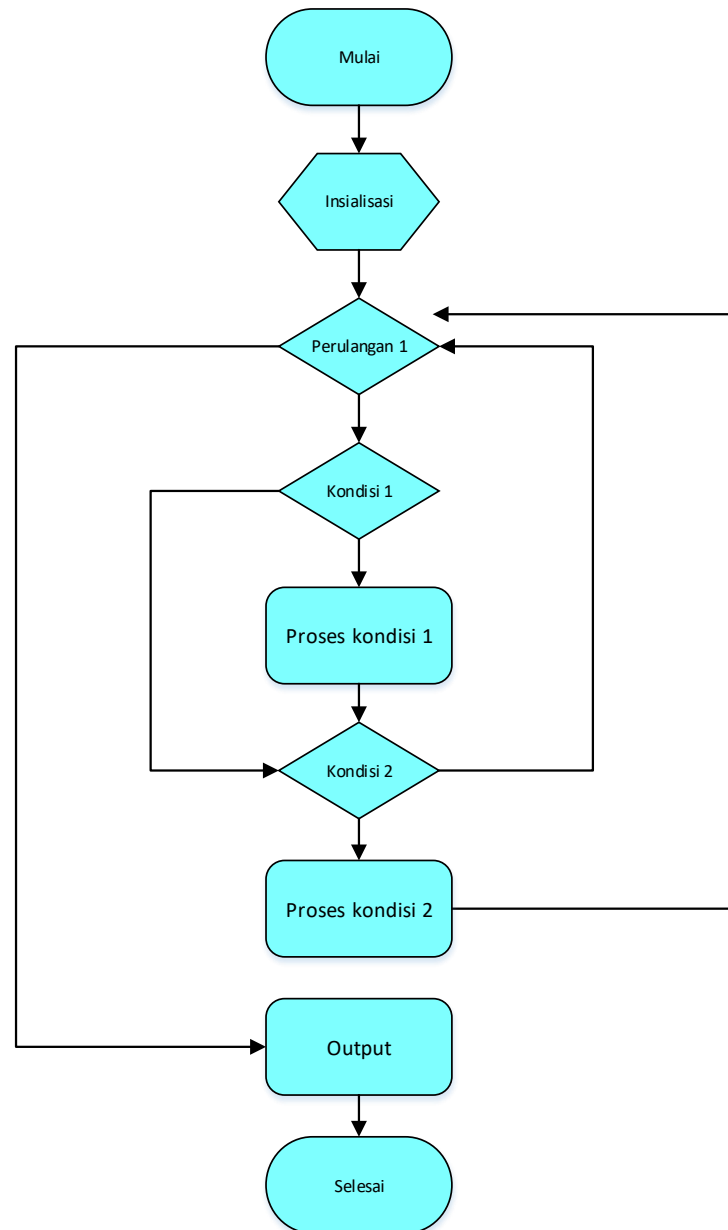
Gambar 4.18 Relasi

4.17 Desain Program

Tabel 4.11 Desain program

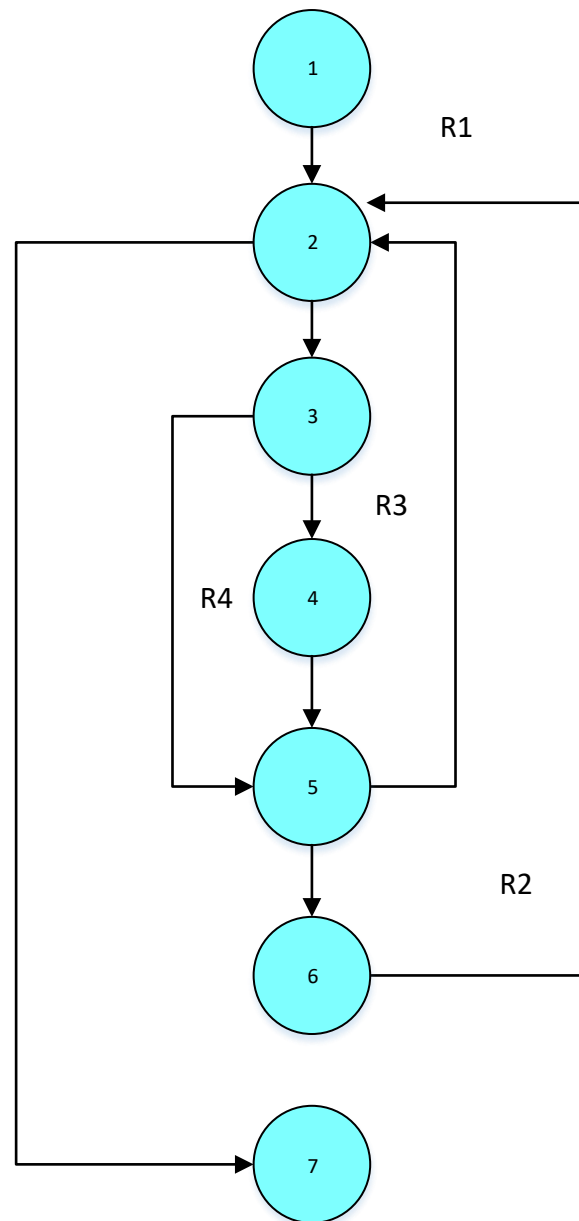
CLASS/TYPE	ATTRIBUTES[type]	METHODS
frmMain	Data Atribut [Menu] Nilai Atribut [Menu] Dataset [Menu] Data uji [Menu] Logout [Menu]	Data Atribut [Klik] Nilai Atribut [Klik] Dataset [Klik] Data uji [Klik] Logout [Klik]
Data Atribut	Pad [Textbox] Dana perimbangan [Textbox] Lain-lain Pendapatan yang sah [Textbox] Belanja tidak langsung [Textbox] Belanja langsung [Textbox] Surplus/defisit [Textbox] Tambah [Button] Nama Atribut [Textbox] Status Atribut [Combobox] Simpan [Button] Kembali [Button]	Tambah [Klik] Simpan [Klik] Kembali [Klik]
Nilai Atribut	Rendah [Textbox] Cukup [Textbox] Tinggi [Textbox] Tinggi sekali [Textbox] Simpan [Button] Kembali [Button] Keterangan [Textbox]	Simpan [Klik] Kembali [Klik]
Dataset	Chose file [Button] Import [Button] Tambah [Button] Hapus semua [Button] Tampil [Button] Id [Textbox] Nama [Textbox] Simpan [Button] Kembali [Button]	Chose file [Klik] Import [Klik] Tambah [Klik] Hapus semua [Klik] Tampil [Klik] Simpan [Klik] Kembali [Klik]
Data Uji	Tambah [Button] Nama [Text] Kembali [Button] Proses data [Button]	Tambah [Klik] Kembali [Klik] Proses data [Klik]
Logout	Logout [Menu]	Logout [Klik]

4.17.2 Flowchart



Gambar 4.19 Flowchart Prediksi Pendapatan dan Belanja

4.17.3 Flowgraph



Gambar 4.20 Flowgraph Prediksi Pendapatan dan Belanja

4.17.4 Perhitungan CC pada pengujian *White Box*

Dari Flowgraph tersebut, didapatkan :

Diketahui : Region(R) = 4
 : Predicate Node(P) = 3
 : Node = 7
 : Edge = 9

Penyelesaian a : $V(G) = (E - N) + 2$
 : $V(G) = (9 - 7) + 2$
 : $V(G) = 2 + 2 = 4$

 b : $V(G) = P + 1$
 : $V(G) = 3 + 1 = 4$

 c : (R1,R2,R3,R4)

Path pada pengujian *White Box*

Tabel 4.12 Basis Path

NO	PATH	KET
1	1-2-7	OK
2	1-2-3-4-5-6-2-7	OK
3	1-2-3-4-5-2-7	OK
4	1-2-3-5-2-7	OK

4.17.5 Pengujian *Black Box*

Tabel 4.13 Pengujian Black Box

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL YANG DIHARAPKAN	HASIL UJI
1	Klik Menu Login	Login ke halaman admin	Tampil halaman home admin	Sesuai
2	Klik menu data atribut	Menampilkan data atribut	Tampil data atribut	Sesuai
3	Klik tambah data atribut	Menambahkan data atribut	Tampil form input data atribut	Sesuai
4	Klik tombol simpan data atribut	Menyimpan data atribut	Tampil pesan'data sudah disimpan'	Sesuai
5	Klik menu nilai atribut	Menampilkan data nilai atribut	Tampil data nilai atribut	Sesuai
6	Klik menu dataset	Menampilkan dataset	Tampil dataset	Sesuai
7	Klik menu data uji	Menampilkan data uji	Tampil data uji	Sesuai
8	Klik tombol edit	Mengedit data	Mengedit data yang dipilih	Sesuai
9	Klik menu logout	Keluar dari halaman admin	Tampil halaman home user	Sesuai
10	Klik menu analisa	Menampilkan hasil analisa	Tampil hasil analisa	Sesuai
11	Klik tombol hapus	Menghapus data	Tampil pesan'data telah dihapus'	Sesuai
12	Klik menu profil	Menampilkan profil pembuat aplikasi	Tampil profil pembuat aplikasi	sesuai

4.18 Hasil Percobaan

a. Data Training

Tabel 4.14 Data Training

NO	TAHUN	BULAN	PAD	DANA PERIMBANGAN	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	BELANJA TIDAK LANGSUNG	BELANJA LANGSUNG	OUTPUT
1	2015	januari	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Defisit
2		februari	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
3		maret	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
4		april	Kecil	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Surplus
5		mei	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
6		juni	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus
7		juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
8		agustus	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
9		september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
10		oktober	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
11		november	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
12		desember	Besar	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
13	2016	januari	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit
14		februari	Besar	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Surplus
15		maret	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
16		april	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
17		mei	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit
18		juni	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
19		juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Surplus
20		agustus	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Defisit
21		september	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar	Defisit
22		oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus
23		november	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
24		desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
25	2017	januari	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit
26		februari	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
27		maret	Besar	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus

		Sekali					
28		Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
29		Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
30		Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus
31		Besar	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Surplus
32		Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Besar	Surplus
33		Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
34		Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Surplus
35		Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus
36		Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
37		Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus
38		Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
39		Kecil	Kecil	Besar	Besar Sekali	Besar	Defisit
40		Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Surplus
41		Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
42		Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit
43		Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
44		Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit
45		Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
46		Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Surplus
47		Kecil	Besar	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit
48		Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus

b. Perancangan Algoritma C45

Perancangan data mining ini penulis menggunakan algoritma C45. Proses pada pohon keputusan adalah mengubah data (tabel) menjadi model pohon dan mengubah menjadi rule dan menyederhanakannya.

Secara umum algoritma C45 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

- Pilih atribut akar
- Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
- Bagi kasus dalam cabang
- Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

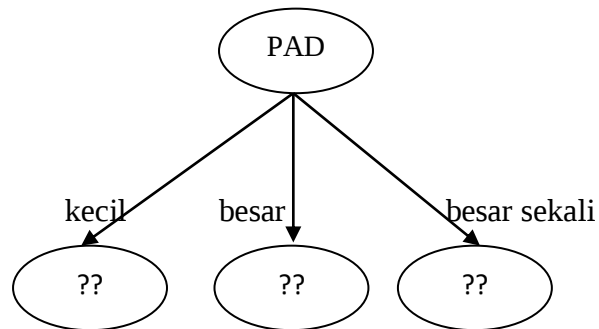
Dan untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung nilai gain kita harus terlebih dahulu menghitung nilai entropy, pada setiap-setiap atribut yang ada.

c. Perhitungan Manual C45

Tabel 4.15 Perhitungan Manual C45 Node 1.1

node 1	PAD		jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
			48	35	13	0,842658	
	pad						0,286451681
		kecil	14	4	10	0,863121	
		besar	13	12	1	0,391244	
		besar sekali	21	19	2	0,453716	
	dp						0,017252984
		kecil	13	8	5	0,961237	
		besar	14	11	3	0,749595	
		besar sekali	21	16	5	0,791858	
	lpys						0,00591268
		kecil	13	9	4	0,890492	
		besar	13	9	4	0,890492	
		besar sekali	22	17	5	0,773227	
	btl						0,097379428
		kecil	19	17	2	0,485461	
		besar	15	11	4	0,836641	
		besar sekali	14	7	7	1	
	bl						0,25662026
		kecil	18	18	0	0	
		besar	16	11	5	0,896038	
		besar sekali	14	6	8	0,985228	
					gain tertinggi		0,286451681

Dari hasil tabel 4.15 node 1 dapat diketahui bahwa atribut dengan gain tertinggi adalah PAD yaitu 0,286451681. Maka, PAD adalah node akar. dan nilai atribut Kecil, Besar dan Besar sekali masih perlu dilakukan perhitungan lagi. Dan Pohon keputusan dari node 1 dapat dilihat sebagai berikut:



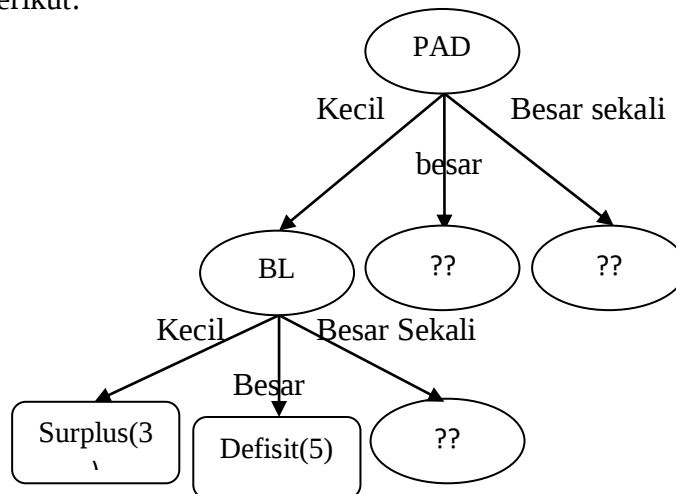
Gambar 4. 21 pohon keputusan perhitungan node 1

Perhitungan node 2 mencari atribut PAD dari nilai atribut kecil

Tabel 4.16 perhitungan manual C45 Node 2

node 2	PAD"kecil"?	jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
		14	4	10	0,863121	
dp						0,005977711
	kecil	4	1	3	0,811278	
	besar	4	1	3	0,811278	
	besar sekali	6	2	4	0,918296	
llpys						0,061743358
	kecil	4	2	2	1	
	besar	5	1	4	0,721928	
	besar sekali	5	1	4	0,721928	
btl						0,469565211
	kecil	6	4	2	0,918296	
	besar	3	0	3	0	
	besar sekali	5	0	5	0	
						0,584539531
bl	kecil	3	3	0	0	
	besar	5	0	5	0	
	besar sekali	6	1	5	0,650022	
				gain tertinggi		0,584539531

Dengan demikian atribut node terakhir adalah BL dengan nilai gain = 0,584539531. Dan nilai atribut kecil sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus, dan nilai atribut Besar sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Defisit. tetapi nilai atribut Besar sekali masih akan dilakukan perhitungan lagi. Dan pohon keputusan dari node 2 dapat dilihat sebagai berikut:



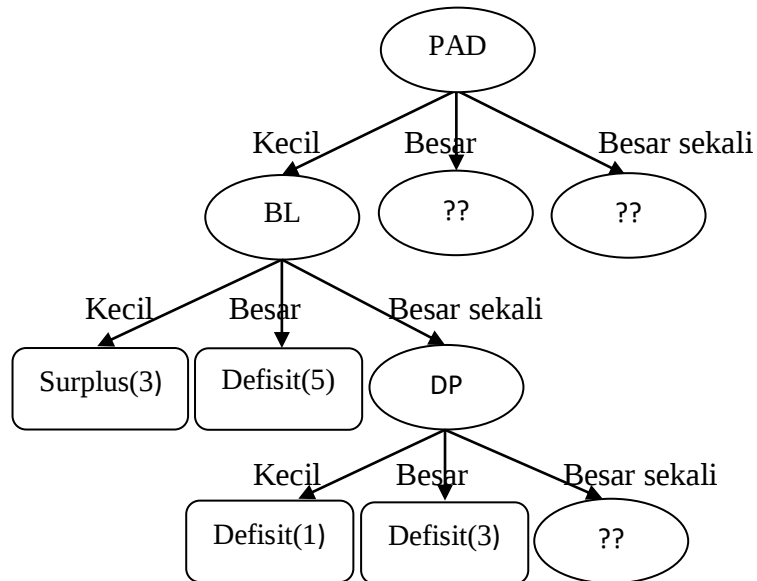
Gambar 4.22 pohon keputusan perhitungan node 2

Perhitungan node 3 mencari atribut PAD dari nilai atribut Kecil = atribut BL dari nilai atribut Besar sekali.

Tabel 4.17 perhitungan manual C45 Node 3

node 3	PAD "kecil", BL "besar sekali"?	jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
		6	1	5	0,650022	
dp						0,316689088
	kecil	1	0	1	0	
	besar	3	0	3	0	
	besar sekali	2	1	1	1	
lpys						0,316689088
	kecil	1	0	1	0	
	besar	3	0	3	0	
	besar sekali	2	1	1	1	
btl						0,190874505
	kecil	3	1	2	0,918296	
	besar	3	0	3	0	
					gain tertinggi	0,316689088

Dengan demikian atribut node terakhir adalah DP dengan nilai gain = 0,316689088. Dan nilai atribut Kecil sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Defisit, dan nilai atribut Besar Defisit. tetapi nilai atribut Besar sekali masih akan dilakukan perhitungan lagi. Dan pohon keputusan dari node 3 dapat dilihat sebagai berikut:



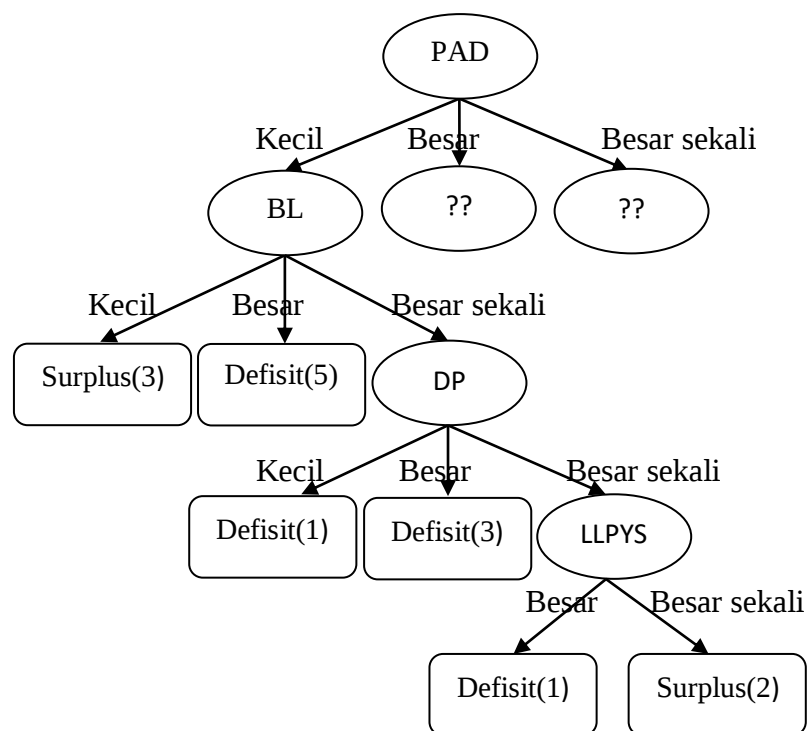
Gambar 4.23 pohon keputusan perhitungan node 3

Perhitungan node 3 mencari atribut PAD dari nilai atribut Kecil = atribut BL dari nilai atribut Besar sekali = atribut DP dari nilai atribut Besar sekali.

Tabel 4.18 perhitungan manual C45 Node 4

node 4	PAD"kecil", BL" besar sekali"?	jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
		2	1	1	1	
lpys						1
	besar	1	0	1	0	
	besar sekali	1	1	0	0	
btl						1
	kecil	1	1	0	0	
	besar	1	0	1	0	
				gain tertinggi		1

Dengan demikian atribut node terakhir adalah LLYPS dan BTL, karena nilai gainnya sama, maka hanya satu atribut yang diambil untuk pohon keputusan yaitu atribut LLPYS dengan nilai gain = 1. Dan nilai atribut Besar sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Defisit, dan nilai atribut Besar sekali Surplus. Sehingga perhitungan untuk atribut PAD dengan nilai atribut Kecil berhenti karena semua atribut sudah mendapat kelas. Dan pohon keputusan dari node 4 dapat dilihat sebagai berikut:



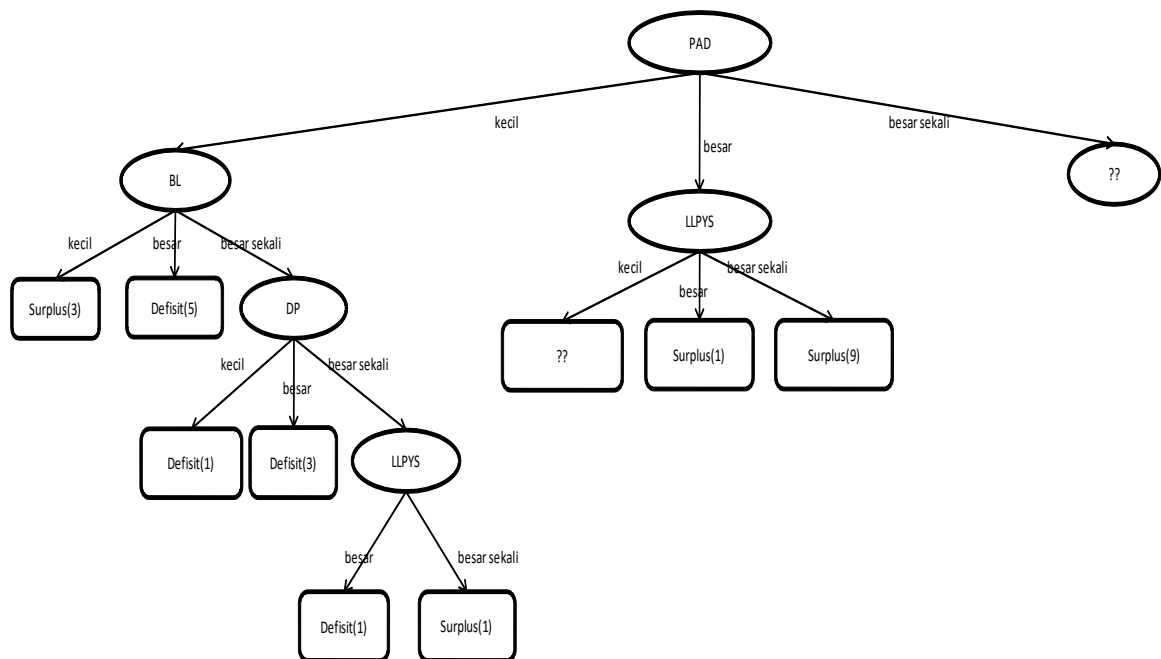
Gambar 4.24 pohon keputusan perhitungan node 4

Perhitungan node 5 mencari atribut PAD dari nilai atribut Besar

Tabel 4.19 perhitungan manual C45 Node 5

node 5	PAD "besar"?	jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
		13	12	1	0,391244	
dp						0,072650529
	kecil	3	3	0	0	
	besar	3	3	0	0	
	besar sekali	7	6	1	0,591673	
llpys						0,17932914
	kecil	3	2	1	0,918296	
	besar	1	1	0	0	
	besar sekali	9	9	0	0	
btl						0,17932914
	kecil	7	7	0	0	
	besar	3	2	1	0,918296	
	besar sekali	3	3	0	0	
						0,141619525
bl	kecil	5	5	0	0	
	besar	4	4	0	0	
	besar sekali	4	3	1	0,811278	
				gain tertinggi		0,17932914

Dengan demikian atribut node terakhir adalah LLPYS dengan nilai gain = 0,17932914. Dan nilai atribut Besar sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus, dan nilai atribut Besar sekali sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus. tetapi nilai atribut Kecil masih akan dilakukan perhitungan lagi. Dan pohon keputusan dari node 5 dapat dilihat sebagai berikut:



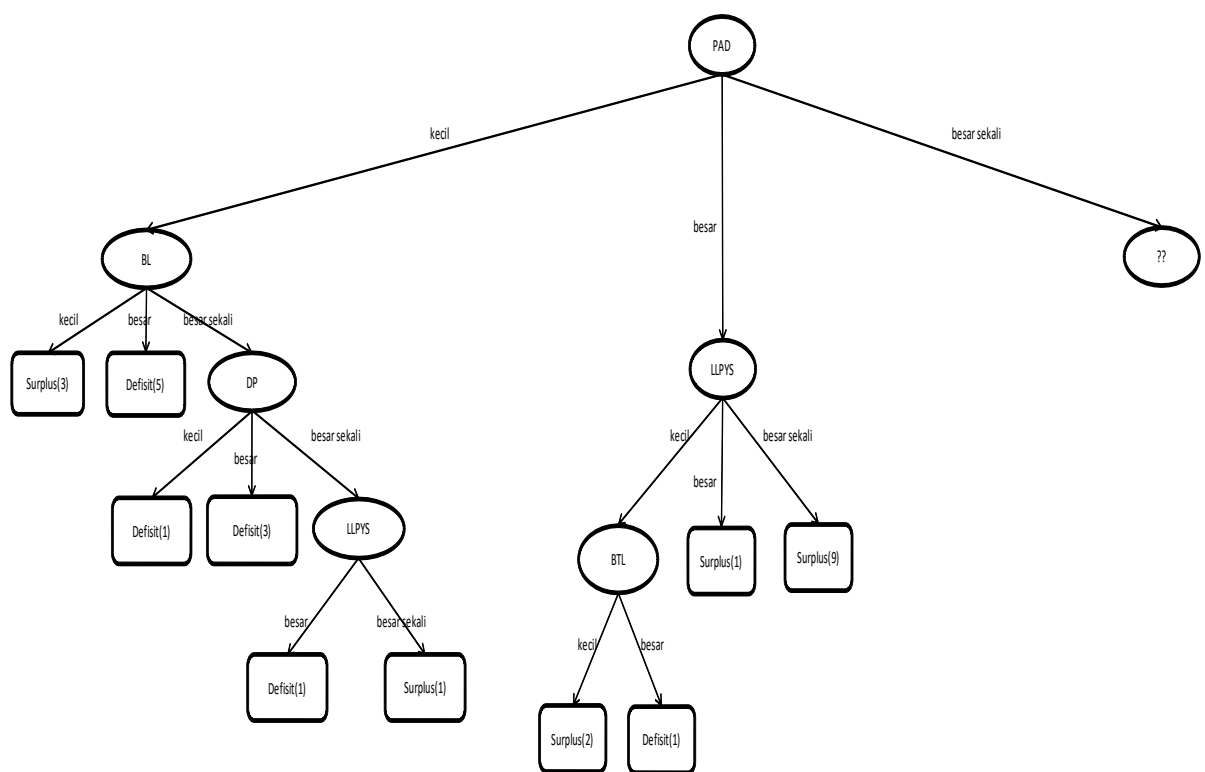
Gambar 4.25 pohon keputusan perhitungan node 5

Perhitungan node 6 mencari atribut PAD dari nilai atribut Besar = atribut LLPYS dari nilai atribut Kecil.

Tabel 4.20 perhitungan manual C45 Node 6

node 6	PAD"besar", LLPYS"kecil"??	jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
		3	2	1	0,918296	
	dp					0,251629167
	kecil	1	0	1	0	
	besar sekali	2	1	1	1	
	btl					0,918295834
	kecil	2	2	0	0	
	besar	1	0	1	0	
						0,918295834
	bl kecil	1	1		0	
	besar	1	1		0	
	besar sekali	1		1	0	
				gain tertinggi		0,918295834

Dengan demikian atribut node terakhir adalah BTL dan BL, karena nilai gainnya sama, maka hanya satu atribut yang diambil untuk pohon keputusan yaitu atribut BTL dengan nilai gain = 0,918295834. Dan nilai atribut Kecil sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus, dan nilai atribut Besar Defisit. Sehingga perhitungan untuk atribut PAD dengan nilai atribut Besar berhenti karena semua atribut sudah mendapat kelas. Dan pohon keputusan dari node 6 dapat dilihat sebagai berikut:



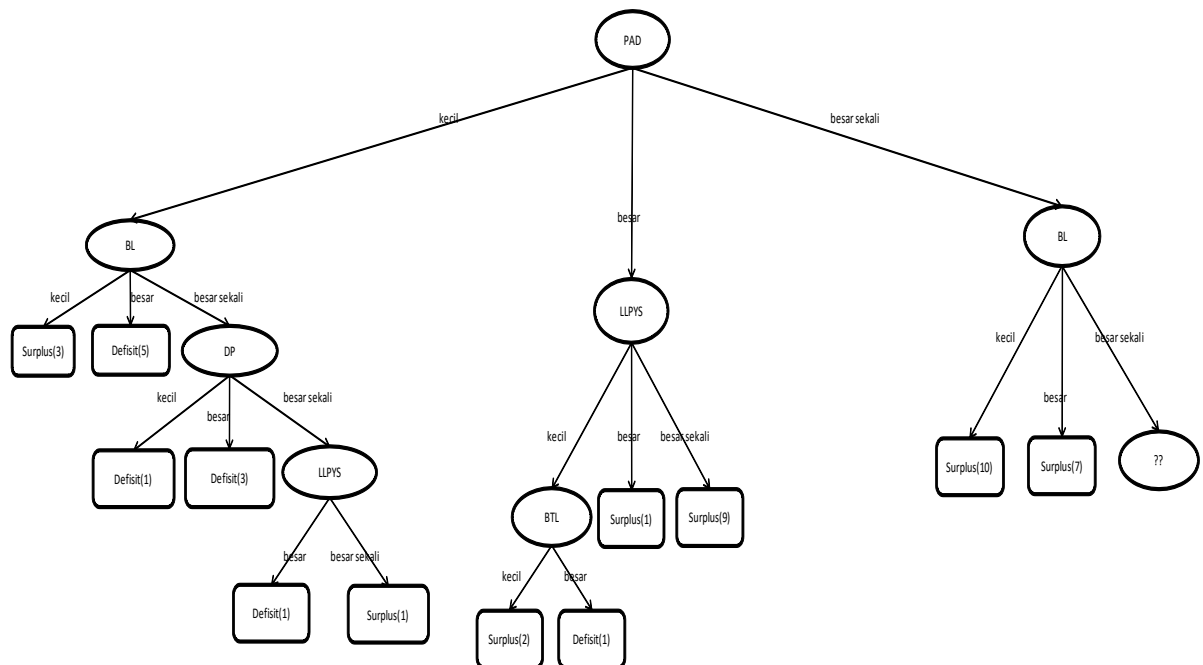
Gambar 4.26 pohon keputusan perhitungan node 6

Perhitungan node 7 mencari atribut PAD dari nilai atribut Besar sekali

Tabel 4.21 perhitungan manual C45 Node 7

node 7	PAD "besar sekali"		jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
			21	19	2	0,453716	
	dp						0,191346101
		kecil	6	4	2	0,918296	
		besar	7	7	0	0	
		besar sekali	8	8	0	0	
	llpys						0,060923478
		kecil	6	5	1	0,650022	
		besar	7	7	0	0	
		besar sekali	8	7	1	0,543564	
	btl						0,191346101
		kecil	6	6	0	0	
		besar	9	9	0	0	
		besar sekali	6	4	2	0,918296	
	bl						0,263240149
		kecil	10	10	0	0	
		besar	7	7	0	0	
		besar sekali	4	2	2	1	
					gain tertinggi		0,263240149

Dengan demikian atribut node terakhir adalah BL dengan nilai gain = 0,263240149. Dan nilai atribut Kecil sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus, dan nilai atribut Besar sekali sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Surplus. tetapi nilai atribut Besar sekali masih akan dilakukan perhitungan lagi. Dan pohon keputusan dari node 7 dapat dilihat sebagai berikut:



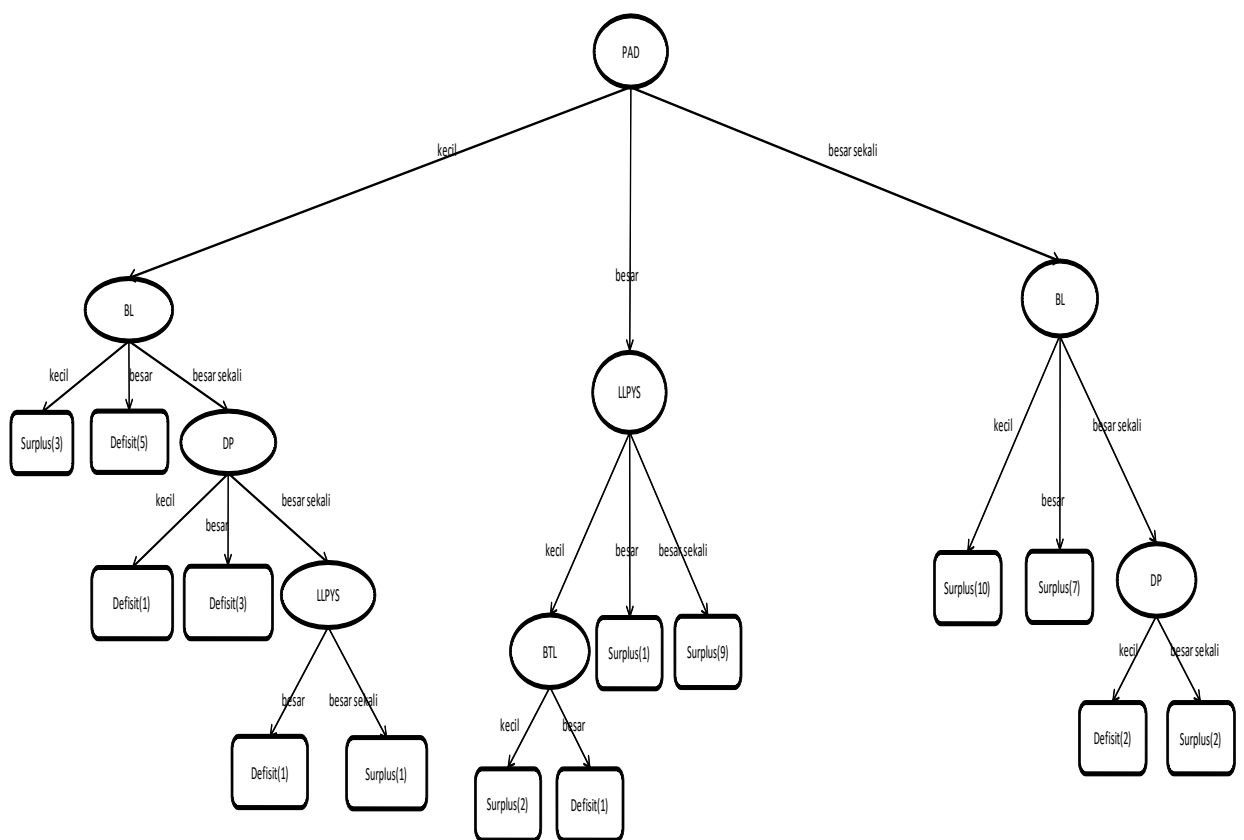
Gambar 4.27 pohon keputusan perhitungan node 7

Perhitungan node 8 mencari atribut PAD dari nilai atribut Besar sekali = atribut BL dari nilai atribut Besar sekali.

Tabel 4.22 perhitungan manual C45 Node 8

node 8	PAD"besar sekali", BL"besar sekali"?		jumlah kasus	surplus	defisit	entropy	gain
			4	2	2	1	
	dp						1
		kecil	2	0	2	0	
		besar sekali	2	2	0	0	
	llpys						1
		kecil	1	0	1	0	
		besar	2	2	0	0	
		besar sekali	1	0	1	0	
	btl						1
		kecil	2	2	0	0	
		besar sekali	2	0	2	0	
					gain tertinggi		1

Dengan demikian atribut node terakhir adalah DP,BL dan BTL karena nilai gainnya sama, maka hanya satu atribut yang diambil untuk pohon keputusan yaitu atribut DP dengan nilai gain = 1. Dan nilai atribut Kecil sudah mengklasifikasikan kasus menjadi Defisit, dan nilai atribut Besar sekali Surplus. Sehingga perhitungan untuk atribut PAD dengan nilai atribut Besar sekali berhenti karena semua atribut sudah mendapat kelas. Dan pohon keputusan dari node 8 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.28 pohon keputusan perhitungan node 8

Melalui pohon keputusan diperoleh 14 aturan(rule) dalam memprediksi pendapatan dan belanja. Yang terbentuk dari perhitungan entropy dan gain dari setiap variabel sampai menghasilkan node 8 sebagai berikut.

1. .IF PAD = Kecil And BL = Kecil Then Surplus(3)
2. IF PAD = Kecil And BL = Besar Then Defisit(5)
3. IF PAD = Kecil And BL = Besar sekali And DP = Kecil Then Defisit(1)
4. IF PAD = Kecil And BL = Besar sekali DP = Besar Then Defisit(3)
5. IF PAD = Kecil And BL = Besar sekali And DP = Besar sekali And LLPYS = Besar Then Defisit(1)
6. IF PAD = Kecil And BL = Besar sekali And DP = Besar sekali And LLPYS = Besar sekali Then Surplus(1)
7. IF PAD = Besar And LLPYS = Kecil And BTL = Kecil Then Surplus(2)
8. IF PAD = Besar And LLPYS = Kecil And BTL = Besar Then Defisit(1)
9. IF PAD = Besar And LLPYS = Besar Then Surplus(1)
10. IF PAD = Besar And LLPYS = Besar sekali Then Surplus(9)
11. IF PAD = Besar sekali And BL = Kecil Then Surplus(10)
12. IF PAD = Besar sekali And BL = Besar Then Surplus(7)
13. IF PAD = Besar sekali And BL = Besar sekali And DP = Kecil Then Defisit(2)
14. IF PAD = Besar sekali And BL = Besar sekali And DP = Besar sekali Then Surplus(2)

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pengujian metode pada Bab IV maka didapatkan kesimpulan hasil perhitungan akurasi menggunakan *Cross Validation* dengan melakukan uji coba untuk data testing sebanyak 12 data didapatkan hasil sebagai berikut :

accuracy: 80.00% +/- 25.30% (mikro: 79.17%)			
	true Defisit	true Surplus	class precision
pred. Defisit	10	7	58.82%
pred. Surplus	3	28	90.32%
class recall	76.92%	80.00%	

Gambar 5.1 Hasil akurasi model

5.2 Pembahasan Sistem

5.2.1 Tampilan Halaman Home



Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Home

Halaman ini akan terbuka saat admin masuk ke Websitenya. Dan pada halaman ini juga hanya bisa memberikan informasi tentang Prediksi Anggaran Pendapatan dan Belanja, dan profil pembuat aplikasi.

5.1.2 Tampilan Halaman Data Atribut

Tambah Data Atribut

No.	Nama Atribut	Status Atribut	Aksi
01	PAD	Diketahui	  
02	DANA PERIMBANGAN	Diketahui	  
03	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	Diketahui	  
04	BELANJA TIDAK LANGSUNG	Diketahui	  
05	BELANJA LANGSUNG	Diketahui	  
06	SURPLUS/DEFISIT	Dicari	  

Input Data Atribut

Nama Atribut

Status Atribut

-- Status Atribut --
▼

<< Kembali
Simpan

Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Data Atribut

Pada tampilan halaman ini admin menginput data atribut Prediksi Pendapatan dan Belanja.

5.1.3 Tampilan Halaman Data Nilai Atribut

Data Nilai Atribut

No.	Nama Atribut	Status Atribut	Nilai Atribut	Keterangan	Aksi
1	PAD	Diketahui	RENDAH	0-40	  
			CUKUP	41-60	  
			TINGGI	61-80	  
			TINGGI SEKALI	81-100	  
2	DANA PERIMBANGAN	Diketahui	RENDAH	0-40	  
			CUKUP	41-60	  
			TINGGI	61-80	  
			TINGGI SEKALI	81-100	  
3	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	Diketahui	RENDAH	0-40	  
			CUKUP	41-60	  
			TINGGI	61-80	  
			TINGGI SEKALI	81-100	  
4	BELANJA TIDAK LANGSUNG	Diketahui	RENDAH	0-40	  
			CUKUP	41-60	  
			TINGGI	61-80	  
			TINGGI SEKALI	81-100	  
5	BELANJA LANGSUNG	Diketahui	RENDAH	0-40	  
			CUKUP	41-60	  
			TINGGI	61-80	  
			TINGGI SEKALI	81-100	  
6	SURPLUS/DEFISIT	Dicari			  

Input Data Nilai Atribut

ID Atribut	:	1
Nama Atribut	:	PAD
Status Atribut	:	Diketahui
Nama Nilai Atribut	:	
Keterangan	:	
 		

Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Data Nilai Atribut

Pada Tampilan halaman ini admin menginput data nilai Prediksi Pendapatan dan Belanja.

5.1.4 Tampilan Halaman Dataset

Dataset

Data Excel: Tidak ada berkas dipilih.

No.	Tahun	Bulan	Nilai						Aksi
			1	2	3	4	5	6	
1	2015	januari	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Defisit	✖
2	2015	februari	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit	✖
3	2015	maret	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus	✖
4	2015	april	Kecil	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Surplus	✖
5	2015	mei	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus	✖
6	2015	juni	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus	✖
7	2015	juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus	✖
8	2015	agustus	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit	✖
9	2015	september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus	✖
10	2015	oktober	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus	✖
11	2015	november	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus	✖
12	2015	desember	Besar	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus	✖
13	2016	januari	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit	✖
14	2016	februari	Besar	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Surplus	✖
15	2016	maret	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus	✖
16	2016	april	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus	✖
17	2016	mei	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit	✖
18	2016	juni	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus	✖
19	2016	juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Surplus	✖
20	2016	agustus	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Defisit	✖
21	2016	september	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar	Defisit	✖
22	2016	oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus	✖
23	2016	november	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus	✖
24	2016	desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus	✖
25	2017	januari	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit	✖
26	2017	februari	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit	✖
27	2017	maret	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus	✖
28	2017	april	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus	✖
29	2017	mei	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus	✖
30	2017	juni	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus	✖
31	2017	juli	Besar	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Surplus	✖
32	2017	agustus	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Besar	Surplus	✖
33	2017	september	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus	✖
34	2017	oktober	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Surplus	✖
35	2017	november	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus	✖
36	2017	desember	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus	✖
37	2018	januari	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus	✖
38	2018	februari	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus	✖
39	2018	maret	Kecil	Kecil	Besar	Besar Sekali	Besar	Defisit	✖
40	2018	april	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Surplus	✖
41	2018	mei	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus	✖
42	2018	juni	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit	✖
43	2018	juli	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus	✖
44	2018	agustus	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit	✖
45	2018	september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus	✖
46	2018	oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Surplus	✖
47	2018	november	Kecil	Besar	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit	✖
48	2018	desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus	✖

Halaman : [1]

Total Data : 48 record

Keterangan :

- 1 = PAD
- 2 = DANA PERIMBANGAN
- 3 = LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH
- 4 = BELANJA TIDAK LANGSUNG
- 5 = BELANJA LANGSUNG
- 6 = OUTPUT

Input Dataset

ID Data	:	S0009
Nama	:	

PENILAIAN		
1	PAD	: -- Nilai Atribut -- ▼
2	DANA PERIMBANGAN	: -- Nilai Atribut -- ▼
3	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	: -- Nilai Atribut -- ▼
4	BELANJA TIDAK LANGSUNG	: -- Nilai Atribut -- ▼
5	BELANJA LANGSUNG	: -- Nilai Atribut -- ▼
6	SURPLUS/DEFISIT	: -- Nilai Atribut -- ▼

[<< Kembali](#)
[Simpan](#)

Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Dataset

Pada tampilan halaman ini admin menginput dataset Prediksi Pendapatan dan Belanja.

5.1.5 Tampilan Halaman Data Uji

Data Uji

[Tambah Data](#)

No.	Bulan	Nilai					Aksi
		1	2	3	4	5	
0	Januari	BESAR SEKALI	BESAR	BESAR SEKALI	BESAR	KECIL	✕
1	februari	BESAR SEKALI	BESAR	KECIL	BESAR	KECIL	✕
2	maret	BESAR SEKALI	BESAR	KECIL	BESAR	BESAR	✕

Halaman :
[1]

PAD	Besar Sekali ▼
Dana Perimbangan	Besar ▼
Pendapatan Lainnya	Kecil ▼
Belanja Tidak Langsung	Besar ▼
Belanja Langsung	Besar ▼

Hasil Prediksi:

Surplus

RULES:

- Surplus = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Kecil)
- Defisit = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Besar)
- Defisit = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Kecil)
- Defisit = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Besar)
- Defisit = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Besar Sekali) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Besar)
- Surplus = (PAD == Kecil) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Besar Sekali) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Besar Sekali)
- Surplus = (PAD == Besar) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Kecil) && (BELANJA TIDAK LANGSUNG == Kecil)
- Defisit = (PAD == Besar) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Kecil) && (BELANJA TIDAK LANGSUNG == Besar)
- Surplus = (PAD == Besar) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Besar)
- Surplus = (PAD == Besar) && (LAIN-LAIN PENDAPATAN YANG SAH == Besar Sekali)
- Surplus = (PAD == Besar Sekali) && (BELANJA LANGSUNG == Kecil)
- Surplus = (PAD == Besar Sekali) && (BELANJA LANGSUNG == Besar)
- Defisit = (PAD == Besar Sekali) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Kecil)
- Surplus = (PAD == Besar Sekali) && (BELANJA LANGSUNG == Besar Sekali) && (DANA PERIMBANGAN == Besar Sekali)

© Rizal 2019 - Prediksi APBD Berbasis C4.5

Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Data Uji

Pada tampilan halaman ini admin menginput data uji untuk hasil Prediksi APBD.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Badan Keuangan Kota Gorontalo dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Algoritma C45 dapat diterapkan untuk memprediksi pendapatan dan belanja pada Badan Keuangan Kota Gorontalo. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian *white box* dan *black box* yang telah dilakukan.
2. Hasil akurasi prediksi anggaran pendapatan dan belanja daerah menggunakan algoritma C4.5 pada Badan Keuangan Kota Gorontalo sebesar 80% menggunakan *Cross Validation*.

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian untuk memprediksi pendapatan dan belanja pada Badan Keuangan Kota Gorontalo, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu:

1. Penulis mengharapkan agar bisa menggunakan metode lain untuk bisa mengetahui keakrutan dalam memprediksi.
2. Penulis juga lebih mengharapkan agar lebih bisa menambahkan atribut yang berpengaruh terhadap hasil prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, “Prediksi Data Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Menggunakan Algoritma K-Means,” *Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 1, pp. 73–78, 2015.
- [2] Hamimi, “Analisis Data Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Menggunakan Clustering K-Means dan Forecasting (Studi Kasus pada DPKA Kota Padang),” *Fak. Tek. Univ. Negeri Padang.*, pp. 1–15, 2014.
- [3] Mardi, “Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritma C45,” *J. Edik Inform. Penelit. Bid. Komput. Sains dan Pendidik. Inform.*, no. 2407–0491, pp. 213–219, 2016.
- [4] Elisa, “Analisa dan Penerapan Alogritma C45 dalam Data Mining untuk Mengidentifikasi Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Konstruksi PT. Arupadhatu Adisesanti,” *Join*, vol. 2, no. 2527–9165, pp. 36–41, 2017.
- [5] Wajhillah dan Yulianti, “Penerapan Algoritma C45 untuk Prediksi Penggunaan Kenis Kontrasepsi Berbasis WEB,” *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 04, no. 2406–7857, pp. 174–187, 2017.
- [6] Halim dan Iqbal, *Bunga Rampai Manajemen Keuangan Daerah*, Ketiga. Jogjakarta: UPP AMP YKPN, 2012.
- [7] Kemendagri, “Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 21 Tahun 2011 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pedoman Pengelolaan Keuangan Daerah,” 2011.
- [8] Ndaumanu, “Analisis Prediksi Tingkat Pengunduran Diri Mahasiswa dengan Metode K-Nearest Neighbor,” *Jatisi*, vol. 1, no. 2407–4322, pp. 1–15, 2014.
- [9] Mardi, “Analisa Data Rekam Medis untuk Menentukan Penyakit Terbanyak Berdasarkan International Classification Of Disease (ICD) Menggunakan Decision Tree C4.5 (Studi Kasus : RSUD. CBMC Padang),” *Res. Sci. Inform. V4.I1*, no. 502–096X, pp. 40–53, 2014.

- [10] Solikhin, “Analisis Delay penerbangan Akibat Cuaca Buruk di Bandara Ahmad Yani Semarang dengan Algoritma C45,” Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2014.
- [11] Sunjana, “Klasifikasi Data Nasabah Sebuah Asuransi Menggunakan Algoritma C4.5,” Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi,” in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2010, pp. D31–D34.
- [12] Rahmadya dan Herlawati, *Penerapan Data Mining Dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa Sains: Andi, 2013.
- [13] Rianiada, “Analisis Data Mining untuk Mengklasifikasi Kelayakan Pemberian Pinjaman pada KSP Restu Indo Agung Menggunakan Algoritma C45,” Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2016.
- [14] Tukino, “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Keuntungan Pada PT SMOE Indonesia,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 01, pp. 39–45, 2019.
- [15] Dennis et al, *Systems Analysis & Design*, 5th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2012.
- [16] K. Anwar, “White Box Testing Dan Black Box Testing,” *Magister Tek. Inform. Univ. Dian Nuswantoro*, 2018.
- [17] Cynthia dan Ismanto, “Metode Decision Tree Algoritma C.45 Dalam Mengklasifikasi Data Penjualan Bisnis Gerai Makanan Cepat Saji,” *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2549–7839, pp. 1–13, 2018.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset

NO	TAHUN	BULAN	PAD	DANA PERIMBANGAN	LAIN LAIN PENDAPATAN YANG SAH	BELANJA TIDAK LANGSUNG	BELANJA LANGSUNG	OUTPUT
1	2015	januari	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Defisit
2		februari	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
3		maret	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
4		april	Kecil	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Surplus
5		mei	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
6		juni	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus
7		juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
8		agustus	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit
9		september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
10		oktober	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
11		november	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
12		desember	Besar	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
13	2016	januari	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit
14		februari	Besar	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Surplus
15		maret	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
16		april	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
17		mei	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit
18		juni	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Surplus
19		juli	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Surplus
20		agustus	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Defisit
21		september	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar	Defisit
22		oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus
23		november	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
24		desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
25	2017	januari	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit
26		februari	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Defisit

27		maret	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
28		april	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Besar	Surplus
29		mei	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
30		juni	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus
31		juli	Besar	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Surplus
32		agustus	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar	Besar	Surplus
33		september	Besar Sekali	Kecil	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Surplus
34		oktober	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar Sekali	Kecil	Surplus
35		november	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Besar	Surplus
36		desember	Kecil	Besar	Kecil	Kecil	Kecil	Surplus
37	2018	januari	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Kecil	Surplus
38		februari	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
39		maret	Kecil	Kecil	Besar	Besar Sekali	Besar	Defisit
40		april	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar	Besar	Surplus
41		mei	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar	Kecil	Surplus
42		juni	Kecil	Besar	Besar	Kecil	Besar Sekali	Defisit
43		juli	Besar	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Kecil	Surplus
44		agustus	Besar Sekali	Kecil	Kecil	Besar Sekali	Besar Sekali	Defisit
45		september	Besar	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Surplus
46		oktober	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Besar Sekali	Besar	Surplus
47		november	Kecil	Besar	Kecil	Besar	Besar Sekali	Defisit
48		desember	Besar Sekali	Besar Sekali	Besar	Kecil	Besar Sekali	Surplus

Lampiran 2. Coding Program C45

```
<?php
class C45 {
    protected $data;
    protected $attributes;
    protected $target;
    protected $rules;
    protected $finalRules;
    protected $hasilPrediksi;

    public function setData(array $data) {
        $this->data = $data;
        return $this;
    }

    public function setAttributes(array $attributes) {
        $this->attributes = $attributes;
        return $this;
    }

    protected function getTarget() {
        $target = [];
        foreach($this->data as $item) {
            $target[] = $item[count($item) -1];
        }
        return $target;
    }

    public function hitung() {
        $this->_hitung($this->data, $this->attributes);
    }
}
```

```

        $this->generateRules();
    }

    public function _hitung(array $data, array $attributes, $base = null,
    $kasus = null) {
        // HITUNG JUMLAH DATA
        $jumlah_data = count($data);
        // MENGAMBIL DATA KOLOM TARGET
        $kolom_target = [];
        foreach($data as $item) {
            $kolom_target[] = $item[count($item)-1];
        }
        // MENGHITUNG NILAI ENTROPY
        $entropy_total = 0;
        foreach(array_count_values($kolom_target) as $t) {
            $entropy_total = $entropy_total - $t/$jumlah_data *
log($t/$jumlah_data, 2);
        }
        /** * UNTUK TIAP ATRIBUT:
            * - MENGHITUNG ENTROPY TIAP KASUS
            * - MENGHITUNG GAIN
        */
        foreach($attributes as $indexAttribute => $label) {
            $data_kolom_atribut = [];
            // VARIABEL UNTUK MENAMPUNG DATA KOLOM
ATRIBUT KE-I
            $data_kolom_target = [];
            // VARIABEL UNTUK MENAMPUNG DATA KOLOM
TARGET
            $data_atribut_and_target = [];
            foreach ($data as $key => $value) {

```

```

        $data_kolom_atribut[$key] =
$value[$indexAttribute-1];
        $data_kolom_target[$key] = $value[count($value)-
1];

        $data_atribut_and_target[] =
[$value[$indexAttribute-1], $value[count($value)-1]];
    }
    $jumlah_data_tiap_kasus =
array_count_values($data_kolom_atribut);
    $label_target = array_unique($this->getTarget());
    $total_data= 0;
    $data_per_kasus = [];
    foreach($data_atribut_and_target as $item) {
        if(!isset($data_per_kasus[$item[0]][$item[1]]))
            $data_per_kasus[$item[0]][$item[1]] = 1;
        else
            $data_per_kasus[$item[0]][$item[1]]++;
    }
    $lx = 0;
    $labels[$indexAttribute] = [];
    foreach($data_per_kasus as $case=>$value){
        $entropyAttribute=0;
        $l = 0;
        $jumlah_case = array_sum($value);
        foreach($value as $i=>$v) {
            $pi = $v/$jumlah_case;
            $entropyAttribute = $entropyAttribute -
$pi*log($pi,2);
        }
        if($entropyAttribute == 0) {
            $nilai_default = array_keys($value)[0];

```

```

        $labels[$indexAttribute][$case] =
$nilai_default;
    }
    $leafs[$indexAttribute][$case] = $entropyAttribute;
    echo $case." Entropy ", $entropyAttribute , "<br>";
    $lx +=
$jumlah_case/$jumlah_data*$entropyAttribute;
    }
    $gain = $entropy_total - $lx;
    $gains[$indexAttribute] = $gain;
    echo "Gain " . $gain, "<br>";
}
// Mengurutkan gain, untuk mencari gain terbesar
$l = arsort($gains);
// Mengambil gain terbesar
$root = array_keys($gains)[0];
$this->rules[$root] = [];
if($base != null) {
    $this->rules[$base][$kasus] = [ 'kasus' => $kasus,
'forward' => $root ];
}
echo "<br><hr><h1>Atribut root ", $attributes[$root], "</h1>";
foreach($leafs[$root] as $label => $entropy) {
    echo "<h1 style='color:red'>$label $entropy</h1>";
    if($entropy == 0) {
        $this->rules[$root][$label] = [ "kasus" => $label,
"nilai" => $labels[$root][$label] ];
        echo "<h1 style='color:blue'> $root ". $label . '
'$labels[$root][$label], "</h1>";
    }
    if($entropy > 0 && $entropy <= 1) {

```

```

        if ($base != null) {
            echo "<hr><h1>Roote ".$root."</h1>";
            $this->rules[$root][$label] = [ "kasus" =>
$label.'-', "forward" => $base+1 ];
            echo "", $root;
        } else {
            $this->rules[$root][$label] = $label;
        }
        // Hapus atribut yang telah menjadi root
        unset($attributes[$root]);
        $data_next_itarasi = [];
        foreach($data as $index=>$itemData) {
            if($itemData[$root - 1] == $label) {
                $data_next_itarasi[] = $itemData;
            }
        }
        // Next Iterasi
        $this->_hitung($data_next_itarasi, $attributes, $root,
$label);
    }
}
}

```

```

public function _printRules($rules = null, $stab = 2) {
    $xx = array();
    $root = array_keys($rules)[0];
    $root_data = array_values($rules)[0];
    $stampung = "";
    $stampung = $stampung."<nav><ul>";
    echo "<nav><ul>";
    foreach($root_data as $kasus=>$data){

```



```

public function _generateRules($i) {
    $l = $i;
    foreach($i as $kasus=>$item) {
        if(isset($item['forward'])) {
            $l[$kasus]['attribute'] = $this->attributes[$item['forward']];
            $l[$kasus]['forward'] = $this->_generateRules($this->rules[$item['forward']]);
        }
    }
    return $l;
}

```

```

public function printRules() {
    $this->_printRules($this->finalRules);
}

```

```

public function predictDataTesting(array $data = []) {
    $_data = array_combine($this->attributes, $data);
    $this->_predictDataTesting($_data, $this->finalRules);
    return $this->hasilPrediksi;
}

```

```

public function _predictDataTesting(array $data, array $rules) {
    $attribute = array_keys($rules)[0];
    $kasusAttribute = array_values($rules)[0];
    foreach($kasusAttribute as $kasus => $item) {
        if($data[$attribute] == $kasus && isset($item['nilai'])) {
            $this->hasilPrediksi = strtoupper($item['nilai']);
        }
        if($data[$attribute] == $kasus && isset($item['forward']))

```

```
    {  
        $ll[$item['attribute']] = $item['forward'];  
        $this->_predictDataTesting($data, $ll);  
    }  
}  
}
```

Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian**PEMERINTAH KOTA GORONTALO**
BADAN KEUANGAN*Jln. Nani Wartabone Nomor 6 Telp 821009 Kota Gorontalo*

Hal : Rekomendasi Izin Penelitian
Lampiran : 1 (Satu) Lembar

Kepada Yth :
Ketua Jurusan S1 Teknik Informatika
Di Tempat

Dengan Hormat
Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :
Nama : Yudin Dani, SE. M,Si
Nip : 19750705 200003 1 003
Jabatan : Kepala Bidang Akuntansi

Menerangkan Bahwa :
Nama : Rizal Pontooyo
Nim : T3114249
Lokasi Penelitian : Badan Keuangan Kota Gorontalo
Judul Penelitian : Prediksi Anggaran Pendapatan dan Belanja Menggunakan
Algoritma C45

Telah kami setuju melaksanakan penelitian pada Badan Keuangan Kota
Gorontalo sebagai syarat penyusunan skripsi.

Gorontalo, Oktober 2019
Kepala Bidang Akuntansi

Yudin Dani, SE, M.Si
Nip. 19750705 200003 1 003

Lampiran 4. Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

- ➡ Nama : Rizal Pontooyo
- ➡ Jenis Kelamin : Laki-laki
- ➡ TTL : Gorontalo, 20 Oktober 1990
- ➡ Kewarganegaraan : Indonesia
- ➡ Agama : Islam
- ➡ Alamat : Jalan mayor dullah, Kelurahan talumolo,
Kecamatan Dumbo raya, Kota Gorontalo.



Riwayat Pendidikan

- ➡ 1997-2003 : SDN 14 Kota Gorontalo, Kelurahan Talumolo.
- ➡ 2003-2006 : SMP N 10 Kota Gorontalo, Kelurahan Huangobotu.
- ➡ 2006-2009 : SMA N 2 Kota Gorontalo, Kelurahan Buladu.
- ➡ 2014-2019 : S1 Teknik Informatika pada Universitas Ichsan Gorontalo.