



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggung jawaban sepenuhnya berada di pundak saya.

Bandar Lampung, 16 September 2019



Rini Fitriani
NPM. 1511010062

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skirpsi

Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Kinerja Karyawan PT. Sugar Group Companies Dengan Algoritma C4.5 Berbasis Mobile

Nama Mahasiswa

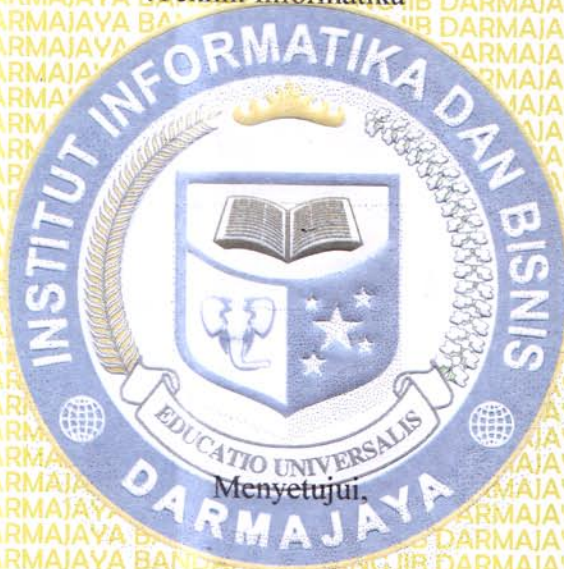
Rini Fitriani

No. Pokok Mahasiswa

1511010062

Jurusan

Teknik Informatika



Dosen Pembimbing

Ketua Jurusan

Teknik Informatika

Ketut Artave, S.Kom., M.T.I
NIK. 13180813

Yuni Arkhiansyah, S.Kom., M.Kom
NIK. 00480802

HALAMAN PENGESAHAN

Telah Diuji dan Dipertahankan Didepan Tim Penguji Ujian Skripsi
Jurusan Teknik Informatika Insitut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Bandar Lampung dan Dinyatakan Diterima untuk
Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer

1. Tim Penguji

Anggota 1 : Nisar, S.Kom., M.T

Anggota 2 : Yuni Puspita Sari, S.Kom., M.T.I

Mengesahkan

Tanda Tangan



[Handwritten signatures of the examiners]

2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Sriyanto, S.Kom., M.M., Ph.D

NIK. 00210800

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 September 2019

ABSTRACT

DESIGN OF MOBILE BASED EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENT APPLICATION AT PT. SUGAR GROUP COMPANIES WITH C 4.5 ALGORITHMS

By:

Rini Fitriani
1511010062

Employees are a very important asset for the company. Therefore, performance assessment of employees is very important to measure the system of management governance or evaluation of human resources of employees. Various companies continue to develop performance appraisal systems for their employees. One of them is PT Sweet Indolampung, a company engaged in the cultivation and processing of sugar cane into sugar, this company has been operating for decades. This research was conducted to evaluate or assess the performance of the employees at the company. Thus, the results of the assessment can be used as a basis for a decision.

Based on this, it is necessary to build an employee performance assessment application. This application applies the C4.5 Algorithm method based on mobile which can help in making the assessment easier. This system was designed using the prototype method and tested using the Black Box Testing.

The result of this application system can provide the employee performance assessment decision results in accordance with the assessment criteria, with the precision and accuracy of the data. And this employee performance assessment application system can be used as an alternative for the company leader in assessing the employee performance.

Keywords: C4.5 Algorithm, *Mobile Application*, *Prototype*, Employee Assessment.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aplikasi	6
2.2 Mobile	6

2.3 Android	6
2.3.1 Android Studio	7
2.4 XAMPP	8
2.5 Kinerja Karyawan.....	8
2.6 PT. Sugar Group Companies.....	8
2.7 PHP(<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	9
2.8 Java.....	9
2.9 Data Mining.....	9
2.10 Algoritma c4.5	10
2.11 Metode Pengembang Perangkat Lunak	11
2.12 UML(<i>Unified Modeling Language</i>)	12
2.12.1 <i>Use Case Diagram</i>	13
2.12.2 <i>Activity Diagram</i>	13
2.12.3 <i>Class Diagram</i>	14
2.13 Pengujian <i>Black-Box Testing</i>	15
2.14 PenelitianTerkait	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data	18
3.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	19
3.2.1 <i>Communication</i>	19
3.2.2 <i>Quick plan</i>	19
3.2.2.1 Analisis Dan Definisi Persyaratan.....	19
3.2.2.2 Penerapan Algoritma C4.5	20
3.2.3 <i>Modelling Quick Design</i>	28
3.2.4 <i>Construction Of Prototype</i>	42

3.2.5 <i>Deployment Delivery & Feedback</i>	43
---	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Tampilan Menu Login.....	44
4.1.2 Tampilan Halaman Utama	45
4.1.3 Tampilan Home	46
4.1.4 Tampilan Menu Atribut.....	47
4.1.5 Tampilan Tambah Menu Atribut.....	47
4.1.6 Tampilan Menu Nilai Atribut.....	48
4.1.7 Tampilan Tambah Menu Nilai Atribut.....	49
4.1.8 Tampilan Menu Dataset	49
4.1.9 Tampilan Menu Tambah Dataset	50
4.1.10 Tampilan Menu Hitung	51
4.1.11 Tampilan Menu Data Karyawan	52
4.2 Pembahasan	51
4.2.1 Pengujian Sistem	51
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Aplikasi.....	61
4.3.1 Kelebihan Sistem Aplikasi	61
4.3.2 Kekurangan Sistem Aplikasi	61

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	62
5.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode <i>Prototype</i>	12
Gambar 3.1 Pohon Keputusan Node 1	25
Gambar 3.2 Pohon Keputusan Node 1.1	26
Gambar 3.3 Pohon Keputusan Node 1.2	28
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i> Sistem	29
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Login Admin	29
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> Atribut	30
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Nilai Atribut	31
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Dataset	32
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Hitung	33
Gambar 3.10 <i>Class Diagram</i>	36
Gambar 3.11 Rancangan <i>Interface</i> Login	37
Gambar 3.13 Rancangan <i>Interface</i> Home	36
Gambar 3.14 Rancangan <i>Interface</i> Dataset	37
Gambar 3.15 Rancangan <i>Interface</i> Form Dataset	38
Gambar 3.16 Rancangan <i>Interface</i> Hitung	39
Gambar 3.17 Rancangan <i>Interface</i> Atribut	40
Gambar 3.18 Rancangan <i>Interface</i> Nilai Atribut	41
Gambar 3.19 Rancangan <i>Interface</i> Data Karyawan	41
Gambar 4.1 Tampilan Menu Login	43

Gambar 4.2 Tampilan Menu Halaman Utama	44
Gambar 4.3 Tampilan Menu Home	45
Gambar 4.4 Tampilan Menu Atribut.....	46
Gambar 4.5 Tampilan Menu TambahAtribut.....	46
Gambar 4.6 Tampilan Menu Nilai Atribut.....	47
Gambar 4.7 Tampilan Menu Tambah Nilai Atribut.....	48
Gambar 4.8 Tampilan Menu Dataset	48
Gambar 4.9 Tampilan Menu Tambah Dataset	49
Gambar 4.10 Tampilan Menu Hitung	50
Gambar 4.11 Tampilan Menu Data Karyawan	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Dan Keterangan <i>Use Case</i> Diagram.....	13
Tabel 2.2 Simbol Dan Keterangan <i>Activity</i> Diagram.....	14
Tabel 2.3 Simbol Dan Keterangan <i>Class</i> Diagram	15
Tabel 2.4 Penelitian Terkait	16
Tabel 3.1 Atribut Penilaian Kinerja	21
Tabel 3.2 Sampel Dan Data Penilaian Kinerja.....	22
Tabel 3.3 Perhitungan Node 1.....	23
Tabel 3.4 Perhitungan Node 1.1.....	25
Tabel 3.5 Perhitungan Node 1.2.....	27
Tabel 3.6 Tabel Admin	33
Tabel 3.7 Tabel Atribut.....	34
Tabel 3.8 Tabel Nilai Atribut.....	34
Tabel 3.9 Tabel Dataset.....	34
Tabel 3.10 Tabel Hasil	35
Tabel 3.11 Tabel Karyawan	36
Tabel 3.12 Spesifikasi <i>device</i> untuk pengujian	43
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>device</i> untuk pengujian	53
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>interface</i>	53
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>interface</i> (lanjutan).....	54
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>interface</i> (lanjutan).....	55

Tabel 4.5 Hasil pengujian fungsi menu.....	55
Tabel 4.6 Hasil pengujian fungsi menu (lanjutan).....	56
Tabel 4.7 Hasil pengujian fungsi menu (lanjutan).....	57
Tabel 4.8 Hasil Uji Struktur Dan <i>Database</i>	59
Tabel 4.9 Hasil Uji Struktur Dan <i>Database</i> (lanjutan)	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Karyawan adalah sebuah aset yang sangat penting bagi perusahaan. Sebagai aset, karyawan harus bisa dikelola dan diperhatikan kinerjanya dengan baik agar tetap memberikan kontribusi yang baik pula kepada perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk dapat mengolah sumber daya manusia atau karyawan yang dimiliki dengan baik. Akan tetapi, mengelola sumber daya manusia bukanlah hal yang mudah karena sifat manusia yang memiliki karakter dan sifat masing-masing.

Kinerja adalah hasil seseorang secara keseluruhan selama periode tertentu didalam melaksanakan tugas dalam bekerja. Kinerja karyawan bagaimana perusahaan dapat memotivasi karyawan dan mengembangkan rencana untuk memperbaiki kemerosotan kinerja. Kinerja karyawan perlu adanya penilaian dengan maksud untuk memberikan satu peluang yang baik kepada karyawan atas rencana karier mereka dilihat dari kekuatan dan kelemahan, sehingga perusahaan dapat menetapkan pemberian gaji, memberikan promosi, dan dapat melihat perilaku karyawan.

Keberhasilan suatu perusahaan sangat bergantung dari karyawan. Hubungan karyawan dengan perusahaan ini saling menguntungkan. Karyawan membutuhkan perusahaan sebagai tempat mereka bekerja. Sedangkan perusahaan membutuhkan karyawan sebagai sumber dayanya untuk mencapai tujuan dari perusahaan itu sendiri. Menyadari pentingnya karyawan, maka perlu dilakukan satu pemikiran agar karyawan dapat menjaga keselamatan dalam menjalankan pekerjaannya. Demikian pula dengan ketenangan dan kesehatan bagi karyawan agar dapat diperhatikan semaksimal mungkin.

Perlindungan karyawan dapat dilakukan salah satunya dengan jalan meningkatkan pengakuan hak-hak asasi manusia, perlindungan fisik dan teknis, serta sosial dan ekonomi melalui norma yang berlaku dilingkungan kerja.

Berdasarkan UU No.13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan mengatakan bahwa “perlindungan terhadap tenaga kerja dimaksudkan untuk menjamin hak-hak dasar pekerja / buruh dan menjamin kesetaraan kesempatan, serta perlakuan tanpa diskriminasi atas dasar apapun untuk mewujudkan kesejahteraan pekerja / buruh dan keluarganya dengan tetap memperhatikan perkembangan kemajuan dunia usaha”.

PT. Sugar Group Companies merupakan induk dari empat anak perusahaan yang bergerak dalam bidang pembudidayaan dan pengolahan tebu menjadi gula. Keempat anak perusahaan itu salah satunya adalah PT. Sweet Indolampung. Divisi factory merupakan salah satu divisi yang memiliki karyawan dengan jumlah besar. Penilaian kinerja pada PT. Sweet Indolampung kurang baik, untuk meningkatkan kualitas karyawan maka diperlukan penentuan karyawan mana yang baik untuk ditempatkan ditempat yang sesuai dengan kualitas karyawan. Sistem Penilaian kinerja karyawan divisi factory saat ini hanya masih manual dan belum menggunakan suatu metode. Penilaian seperti ini kurang tepat karena masih ada hal lain yang dapat mempengaruhi kinerja karyawan yaitu kriteria karyawan seperti kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian, dan absensi. Dari kriteria yang ada diharapkan dapat membantu menentukan penilaian kinerja karyawan. Penilaian kinerja karyawan dapat dihitung dengan menggunakan algoritma C 4.5.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka penulis membuat suatu penelitian dengan judul “ RANCANG BANGUN APLIKASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT. SUGAR GROUP COMPANIES DENGAN ALGORITMA C 4.5 BERBASIS MOBILE”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana cara membangun aplikasi penilaian kinerja karyawan PT. Sugar Group Companies dengan algoritma C 4.5 berbasis mobile.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

1.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Sugar Group Companies yaitu pada anak cabang PT. Sweet Indolampung KM 19. Yang berada di alamat Jalan Lintas timur , KM. 108, Menggala, Kab. Tulang Bawang.

1.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 2 bulan, terhitung dari tanggal 17 Desember 2019 sampai dengan 27 Februari 2019.

1.3.3 Batasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan pada PT. Sugar Group Companies cabang lampung (PT. Sweet Indolampung).
2. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah algoritma C 4.5.
3. Objek penelitian adalah pegawai/karyawan PT. Sugar Group Companies cabang lampung (PT. Sweet Indolampung) divisi factory.
4. Perangkat yang direkomendasikan pada *smartphone* berbasis *android* 6.0 (*Marshmallow*) keatas.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur tingkat kinerja karyawan PT. Sugar Group Companies cabang lampung(PT. Sweet Indolampung) divisi factory.
2. Membangun aplikasi penilaian kinerja karyawan PT. Sugar Group Companies dengan menggunakan algoritma C 4.5.
3. Sistem yang dibangun berbasis mobile android.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan aplikasi penilaian karyawan PT. Sugar Group Companies.
2. Aplikasi yang dihasilkan diharapkan dapat memprediksi penilaian karyawan pada PT. Sugar Group Companies agar kedepannya dapat meningkatkan kinerja karyawan tersebut.
3. Mempermudah pimpinan dalam melihat hasil kinerja karyawan dan keputusan yang diambil.
4. Sebagai salah satu dasar untuk meningkatkan kenaikan jabatan dan gaji bagi karyawan yang memiliki kinerja baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Uraian singkat mengenai sistematika penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisitentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang akan dilakukan oleh penulis/peneliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode-metode penelitian yang digunakan serta kebutuhan sistem aplikasi yang dibuat untuk menentukan konsentrasi skripsi dan rekomendasi bahasa pemrograman baik berupa analisis kebutuhan data, desain dan rancangan konteks diagram, rancangan database, dan rancangan tampilan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil analisis dan pembahasan yang diperoleh berkaitan dengan landasan teori yang relevan dan memberikan gambaran tentang desain aplikasi yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang akan dilakukan ditinjau oleh teori-teori pendukung, berikut teori pendukung terhadap penelitian yang akan dilakukan. Teori ini diambil dari berbagai sumber.

2.1 Aplikasi

Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna. Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah yang dieksekusi oleh computer. (Gunawan & Puspita Sari, 2017)

2.2 Mobile

Afrida (2018) menguraikan bahwa mobile merupakan teknologi komunikasi yang memiliki keunggulan yang data dibawa kemana mana karena ukurannya yang kurang lebih sebesar genggam tangan, dari bentuk sampai teknologi *hardware* yang ada di dalamnya, yang bertujuan untuk memudahkan para penggunanya.

Perkembangan perangkat mobile saat ini sangatlah pesat. Perangkat *mobile* telah berubah menjadi salah satu perangkat multifungsi, salah satu perangkat multifungsi yang digunakan adalah aplikasi *mobile* sebagai media untuk mengakses informasi dengan mudah. Perkembangan aplikasi model didukung dengan semakin berkembangnya bahasa pemrograman. (Pribadi, 2017)

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk smartphone dan Tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai ‘jembatan’ antara piranti (device) dan penggunanya, sehingga pengguna bisa berinteraksi dengan device-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada device. (Puspita Sari, 2016)

system operasi smartphone yang sangat populer karena sifat open source yang menjadi magnet bagi para developer untuk mengembangkan aplikasi-aplikasinya. Android merupakan salah satu perangkat yang dapat mengakses informasi dengan cepat. (Afrida, Amnah & Wibowo, 2017)

Afrida (2018) menguraikan bahwa android menyediakan platform terbuka bagi programmer untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat lunak untuk system operasi android.

Android merupakan system operasi untuk telepon seluler berbasis linux sebagai kernelnya. Android menyediakan platform terbuka bagi pengembangan untuk menciptakan aplikasi sendiri.

2.3.1 Android Studio

Android studio adalah IDE (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh google pada mei 2013 pada *even google I/O Conference* untuk tahun 2013. Sejak saat itu, Android Studio menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk mengembangkan Aplikasi Android. (juansyah, 2015)

Android studio sendiri dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA yang mirip dengan *Eclipse* disertai dengan ADT plugin (*Android Developmen Tools*). Android studio memiliki fitur:

- a. Projek berbasis pada *Gradle Build*.
- b. *Refactory* dan pembenahan *bug* yang cepat.
- c. *Tools* baru yang bernama “Lint” diklaim dapat monitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas dengan cepat.
- d. Mendukung Proguard *And App-signing* untuk keamanan.
- e. Memiliki GUI aplikasi android lebih mudah.

- f. Didukung oleh *google cloud Platfrom* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.

2.4 XAMPP

Xampp merupakan salah satu *software web server* yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah PHP dan MySQL jika dirasa sulit. PHP, MySQL, Apache terhubung dalam satu *software* yaitu XAMPP. Penginstalan XAMPP tidak perlu melakukan perubahan pada *register windows* dan tidak perlu mengedit *file* konfigurasinya. Menginstall PHP, MySQL, ataupun Apache.

XAMPP merupakan kependekan dari X yaitu *multi platform*, bisa windows, linux, Mac OS, maupun Salaris, A yaitu Apache HTTP Server, M yaitu MySQL, *Databa se Server*, P yaitu PHP *Scripting language*, dan P selanjutnya yaitu *Perl Scripting Language*, dengan adanya XAMPP mempermudah *user* untuk membuat *server* local sendiri (XAMPP, 2008). (Marsindi, 2013)

2.5 Kinerja Karyawan

Kinerja karyawan merupakan suatu hasil yang dicapai oleh pekerja dalam pekerjaannya menurut kriteria tertentu yang berlaku untuk suatu pekerjaan. Kinerja menjadi tolak ukur yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengukur sejauh mana karyawan dapat mengemban tugas yang mereka emban dan bagaimana ada suatu kemajuan yang dialami oleh perusahaan kedepannya. Kemampuan biasanya tidak dapat dipengaruhi secara langsung dalam jangka pendek. (Ali & Wijaya agustian, 2018)

2.6 PT. Sugar Group Companies

PT. Sugar Group Companies (SGC) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri gula. PT. Sugar Gruop Companies (SGC) terdiri dari 4 anak perusahaan, yaitu PT. Gula Putih Mataram (GPM), PT. Sweet Indo Lampung (SIL) dan PT. Indo Lampung Perkasa (ILP) merupakan perusahaan penghasil gula, sedangkan PT. Indo Lampung Distillery (ILD) merupakan perusahaan

penghasil etanol. Berita ini dimuat dalam Tribun News (Tribun News, 31 Mei 2014).

PT. Sugar Group Companies (SGC) memiliki anak Perusahaan yang terdiri dari beberapa divisi kerja. PT. Gula Putih Mataram (GPM) memiliki lima (5) divisi kerja. PT. Sweet Indo Lampung (SIL) juga memiliki lima (5) divisi kerja. PT. Indo Lampung Perkasa (ILP) hanya memiliki empat (4) divisi kerja. PT. Sugar Group Companies (SGC) memiliki lahan perkebunan tebu yang terbentang melintasi Kabupaten Lampung Tengah dan Kabupaten Tulang Bawang. PT. Sugar Group Companies (SGC) merupakan sebuah perusahaan yang terintegrasi dari perkebunan tebu dan pabrik gula. PT. Sugar Group Companies (SGC) memiliki jaringan bisnis yang terdiri dari pabrik gula dan etanol (Radar Lampung, 31 Mei).

2.7 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP *Hypertext Preprocessor* atau sering disebut PHP, yang memiliki bahasa yang mirip dengan bahasa C dan *perl* dalam perintah yang sederhana, bahasa ini dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi web.

PHP awalnya merupakan bahasa program CGI (*Common Gateway Interface*) yang khusus untuk menerima input melalui form yang ditampilkan dalam browser web. (Umboh, 2017)

2.8 Java

Sianipar (2013) menguraikan bahwa aplikasi java merupakan suatu program java yang mengeksekusi ketika menggunakan java command untuk menjalankan *Java Virtual Machine* (JVM). Kemudian didiskusikan bagaimana mengompilasi dan menjalankan suatu aplikasi java. Aplikasi ini pertama menampilkan sebaris teks. Dalam program menyertakan nomor dan baris yang memiliki fungsi untuk intruksional atau penjelasan bagi pembaca.

2.9 Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi didalam database. Data mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstrasi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial dan berguna yang bermanfaat yang tersimpan didalam data base besar.

(octhario & karnila, 2013)

2.10 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma decision tree. Algoritma ini mempunyai input berupa training samples dan samples. Training samples berupa contoh yang digunakan untuk sebuah tree yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan samples merupakan field-field data yang nantinya akan kita gunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data.(Lestari & Suryadi,2014)

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

1. Pilih atribut sebagai root.
2. Buat cabang untuk masing-masing nilai.
3. Bagi kasus dalam cabang.
4. Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk melihat atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung gain digunakan rumus seperti tertera pada persamaan berikut :

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum_{i=1}^n * \text{Entropy (Si)}$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : Jumlah kasus pada partisi ke i

A : Atribut

S : Jumlah kasus dalam S

n : Jumlah Partisi atribut

Sementara itu, penghitungan nilai entropy dapat dilihat pada persamaan berikut :

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

Keterangan :

S : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi S

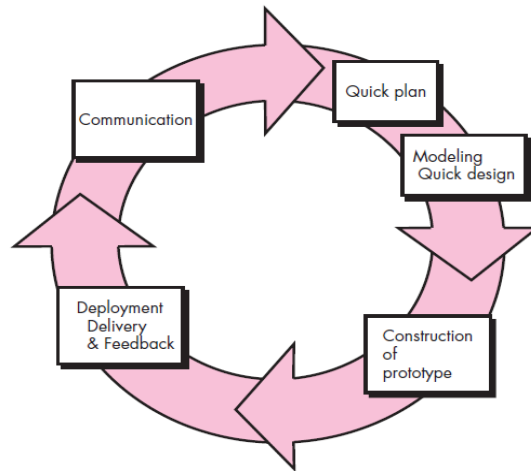
A : Fitur

Pi : proposisi dari Si terhadap S

2.11 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pressman (2012) menguraikan bahwa dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *prototype*. Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak yang dikembangkan kembali. Metode ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna. Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum diproduksi secara benar.

Prototype bukanlah merupakan suatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan saat yang sama memungkinkan pengembangan untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara baik.



Gambar 2.1 Metode *Prototype* (Pressman, 2012)

Berikut adalah tahapan dalam metode *prototype* :

1. *Communication* yaitu pengumpulan data awal dan analisis terhadap kebutuhan pengguna.
2. *Quick Plan* yaitu pembuatan desain secara umum untuk selanjutnya dikembangkan kembali.
3. *Modeling Quick Design* yaitu memproduksi perangkat *prototype* termasuk pengujian dan penyempurnaan.
4. *Construction Of Prototype* yaitu setelah rancangan maka akan langsung memulai pembuatan dan pengkodean .
5. *Deployment Delivery & Feedblack* merupakan tahap akhir dari *prototype*, dimana aplikasi telah jadi secara benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna.

2.12 UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah system pengembangan perangkat lunak berbasis objek. *Unified modeling language* (UML) bukanlah merupakan bahasa pemrograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan





berbagai macam bahasa pemrograman berorientasi obyek, seperti Java. (Syafitri, 2016)

2.12.1 Use case Diagram

Use case menggambarkan fungsi yang dapat menjelaskan keseluruhan kerja sistem secara garis besar dengan mempresentasikan interaksi antara aktor yang dibuat serta memberikan gambaran fungsi-fungsi pada sistem tersebut. (Gunawan & Puspita Sari, 2017)

Simbol dan keterangan *use case* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Simbol dan keterangan *Use case diagram*

SIMBOL	KETERANGAN
Aktor 	Mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
<i>Use case</i> 	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
Association 	Abstraksi dari penghubung antara aktor dan <i>use case</i>
<<include>> 	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya





2.12.2 Activity Diagram

Activity diagram menjelaskan proses user masuk ke dalam menu utama. Menu utama aplikasi bantu belajar teknik beladiri Taekwondo akan menampilkan beberapa pilihan

menu aplikasi. Diagram aktivitas menunjukkan aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi. . (Gunawan & Puspita Sari, 2017)

Simbol dan keterangan *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Simbol dan keterangan *Activity Diagram*

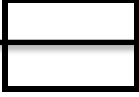



SIMBOL	KETERANGAN
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/decision 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

2.12.3 Class Diagram

Class menggambarkan (atribut/ properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/ fungsi). *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain. (Gunawan & Puspita Sari, 2017)

Simbol dan keterangan *class diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Simbol dan keterangan class diagram

SIMBOL	KETERANGAN
CLASS 	Himpunan dari objek-objek yang berbagai atribut serta operasi yang sama.
Nary Association 	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
Generalization 	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>oncestor</i>).
Realization 	Operasi yang benar-benar dilakukan suatu objek.

2.13 Pengujian *Black-Box Testing*

Pressman (2012) Metode pengujian pada aplikasi ini menggunakan *Black Box Testing* yaitu yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program.

Black Box Testing bukanlah solusi alternatif dari *White Box Testing* tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *White Box Testing*. *Black Box Testing* cenderung untuk menemukan hal-hal berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.

4. Kesalahan performansi (*performance errors*).

5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.14 Penelitian Terkait

Dalam penelitian ini akan digunakan tinjauan studi yang dapat mendukung dalam penelitian, berikut ini merupakan tinjauan studi yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 2.4 Penelitian Terkait

No	Nama	Judul	Terbit	Uraian
1	Sri lestari, Arman suryadi	Model Klasifikasi Kinerja Dan Seleksi Dosen Berprestasi Dengan Algoritma C.45	IIB Darmajaya, Desember 2014	System dengan mengimplementasikan algoritma c.45 untuk model klasifikasi kinerja dan penetapam dosen berprestasi.
2	Windy julianto, rika yunitarini, mochammad kautsar sophan	Algoritma C4.5 Untuk Penilaian Kinerja Karyawan	Universitas Trunojoyo Madura, juni 2014	Dalam menggunakan metode ini memberikan keluaran berupa teknik data mining untuk membuat pohon keputusan.

Tabel 2.5 Penelitian Terkait (Lanjutan)

3	Ulfa Pauziah	Analisis Penentuan Karyawan Terbaik Menggunkan Metode Algoritma Naïve Bayes (Studi Kasus PT. xyz)	Universitas Indraprasta PGRI, april 2017	Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dari kajian algoritma naïve bayes.
---	--------------	--	---	--

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Upaya mendukung penelitian yang akan dilakukan, maka dibutuhkan beberapa data pendukung yang dikumpulkan melalui beberapa metode diantaranya:

1. Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data dengan metode *interview* yaitu metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung dengan orang-orang yang terkait yaitu admin PT. Sweet Indolampung. Melakukan pertanyaan seputar sistem yang berjalan saat ini dalam melakukan penilaian kinerja.

2. Pengamatan (*Observation*)

Pengumpulan data dengan metode *observation* yaitu metode pengumpulan data dengan cara pengamatan dan pencatatan langsung. Mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem yang akan dibangun. Mengamati secara langsung sistem yang berjalan mengenai penilaian kinerja karyawan PT. Sweet Indolampung.

3. Dokumentasi (*Document*)

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara membaca, mencatat, mengutip, dan mengumpulkan data-data secara teoritis dari buku dan internet sebagai landasan penyusunan penelitian. Peneliti meminjam buku di perpustakaan, dan internet untuk referensi untuk laporan ini, dimana teori tersebut diletakkan pada landasan teori.

4. Tinjauan Pustaka (*Library Research*)

Merupakan metode mempelajari kumpulan buku-buku yang dilakukan dengan cara membaca literatur-literatur dan bahasa yang baik yang ada di perpustakaan yang terkait dengan data yang dibutuhkan dalam proses penunjang penelitian.

3.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode Pengembangan Perangkat Lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *prototype*. Adapun tahapan-tahapan dalam metode ini, sebagai berikut:

3.2.1 *Communication*

Tahap *Communication* merupakan tahapan awal dalam pembuatan aplikasi penilaian kinerja karyawan. Penelitian dilakukan pada PT. Sweet Indolampung, Divisi factory merupakan divisi yang memiliki jumlah karyawan 580 orang, sistem penilaian kinerja karyawan divisi factory saat ini masih manual. Tahap komunikasi ini merencanakan atau membuat perencanaan mengenai data-data yang sesuai direncanakan.

3.2.2 *Quick Plain*

3.2.2.1 Analisis dan Definisi Persyaratan

Tahap *quick plain* dilakukan untuk menetapkan perangkat lunak yang akan dioperasikan. Adapun analisis kebutuhan *software* yang telah diperoleh adalah sebuah kebutuhan yang digunakan untuk rancang bangun aplikasi penilaian kinerja PT. Sugar Group Companies dengan algoritma c4.5 berbasis mobile adalah sebagai berikut:

a. Analisis Perangkat Lunak (*software*)

Untuk membangun aplikasi penilaian kinerja karyawan, diperlukan beberapa jenis perangkat lunak atau *Software* yang akan digunakan sebagai media pembuatan dan menjalankan perintah pada aplikasi yang akan dibuat. Adapun spesifikasi perangkat lunak atau *software* yang diperlukan sebagai berikut:

1. Sistem operasi *Microsoft windows 10*.
2. *Software* pendukung dalam pembuatan aplikasi antara lain, sebagai berikut:
 - a) Xampp

- b) Android studio
- b. Analisis perangkat keras (*hardware*)

Hardware berfungsi sebuah perangkat keras yang mendukung jalannya mengolah data dan memberikan output pada aplikasi yang ada pada perangkat mobile maupun smartphone. Spesifikasi *hardware* yang diperlukan adalah:

1. *Processor* Intel Core™ i3.
2. RAM 4 GB DDR3L.
3. Monitor 14 in.
4. Hardisk 1 TB HDD.

3.2.2.2 Penerapan Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma decision tree. Algoritma ini mempunyai input berupa training samples dan samples. Training samples berupa contoh yang digunakan untuk sebuah tree yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan samples merupakan field-field data yang nantinya akan kita gunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data. Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

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

Perhitungan algoritma C4.5 untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus seperti berikut.

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

Keterangan :

S : himpunan kasus $|S_i|$: jumlah kasus pada partisi ke-i
 A : atribut $|S|$: jumlah kasus dalam S
 n : jumlah partisi atribut A

Sementara itu, perhitungan nilai *entropy* dapat dilihat pada persamaan 2 berikut.

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

Keterangan:

S : himpunan kasus n : jumlah partisi S
 A : fitur p_i : proporsi dari S_i terhadap S

1). Pilih Atribut sebagai akar.

Berikut beberapa atribut yang digunakan dalam menentukan penilaian kinerja karyawan pada PT. Sweet Indolampung.

Tabel 3.1 Atribut Penilaian Kinerja

No	Atribut	Sub Atribut	Keterangan
1	Kemampuan Teknis	Kualitas Kerja	Kemampuan teknis adalah kemampuan secara teknis yang dimiliki oleh setiap karyawan.
		Pengusaan Kerja	
		Kualitas Kerja	
2	Kemampuan yang Dimiliki	Kepemimpinan	Kemampuan yang dimiliki adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap karyawan.
		Tanggung Jawab	
		Kerjasama	
3	Kepribadian	Disiplin	Kepribadian adalah kepribadian yang dimiliki oleh setiap karyawan.
		Integritas	
4	Absen	0	Absen adalah kehadiran yang dimiliki oleh setiap karyawan.
		>2	

Berikut ini adalah sampel data penilaian kinerja karyawan yang menggambarkan data karyawan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sampel Data Penilaian Kinerja

Kasus	Kemampuan Teknis	Kemampaun yang dimiliki	Kepribadian	Absen	Kategori
A1	Kualitas Kerja	Kepemimpinan	Disiplin	0	Tidak
A2	Pengusaan Kerja	Tanggung Jawab	Integritas	>2	Ya
A3	Kualitas Kerja	Kerjasama	Disiplin	>2	Tidak
A4	Kualitas Kerja	Kerjasama	Integritas	0	Ya
A5	Kuantitas Kerja	Tanggung Jawab	Integritas	0	Tidak
A6	Kualitas Kerja	Tanggung Jawab	Integritas	>2	Ya
A7	Kualitas Kerja	Kepemimpinan	Disiplin	>2	Tidak
A8	Pengusaan Kerja	Kepemimpinan	Disiplin	>2	Ya
A9	Kuantitas Kerja	Kerjasama	Integritas	0	Ya
A10	Pengusaan Kerja	Kerjasama	Disiplin	0	Ya
A11	Pengusaan Kerja	Kepemimpinan	Integritas	>2	Ya
A12	Kuantitas Kerja	Kerjasama	Disiplin	>2	Ya
A13	Kuantitas Kerja	Tanggung Jawab	Integritas	>2	Ya
A14	Kuantitas Kerja	Kerjasama	Disiplin	0	Tidak

2). Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.

Dalam kasus yang terdapat pada tabel 3.2 akan dibuat pohon keputusan untuk menentukan penilaian kinerja ya atau tidak dengan melihat atribut Kemampuan teknis, Kemampuan yang dimiliki, Kepribadian, dan Absen.

Berikut ini penjelasan mengenai langkah dalam pembentukan pohon keputusan dengan menggunakan Algoritma c4.5 untuk menyelesaikan permasalahan pada tabel 3.2.

a. Menghitung jumlah kasus untuk keputusan Ya, jumlah kasus untuk keputusan Tidak, dan *Entropy* dari semua kasus berdasarkan atribut Kemampuan teknis,

Kemampuan yang dimiliki, Kepribadian, dan Absen. Setelah itu dilakukan perhitungan gain untuk masing-masing atribut.

Tabel 3.3 Perhitungan Node 1

		Jml kasus	Tidak	Ya	Entropy	Information gain	Split info	Gain ratio
Total		14	5	9	0.940285959			
Kemampuan Teknis						0.24674982	1.577406283	0.156427562
	Kualitas Kerja	5	2	3	0.970950594			
	Pengusaan Kerja	4	0	4	0			
	Kuantitas Kerja	5	2	3	0.970950594			
kemampuan yang dimiliki						0.029222566	1.556656707	0.018772646
	Kepemimpinan	4	2	2	1			
	tanggung jawab	4	1	3	0.811278124			
	Kerjasama	6	2	4	0.918295834			
kepribadian						0.151835501	1	0.151835501
	Disiplin	7	4	3	0.985228136			
	Integritas	7	1	6	0.591672779			
absen						0.04812703	0.985228136	0.048848616
	>2	8	4	6	0.811278124			
	0	6	3	3	1			

Baris total kolom Entropy pada tabel 3.3 dihitung dengan 2 rumus, sebagai berikut:

$$\text{Entropy Total} = \left(-\left(\frac{9}{14}\right) * \log_2 \left(\frac{9}{14}\right) \right) + \left(-\left(\frac{5}{14}\right) * \log_2 \left(\frac{5}{14}\right) \right)$$

$$\text{Entropy Total} = ((-0,6428) * (-0,6375)) + ((-0,3571) * (-1,4855))$$

$$\text{Entropy Total} = (0,4097) + (0,5304)$$

$$\text{Entropy Total} = 0,940$$

Sementara itu nilai *gain* kemampuan teknis dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Gain(Kemampuan teknis)

$$= \text{Entropy(Total)} - \sum_{i=1}^n \frac{|Kemampuan\ teknis|}{|total|} * \text{Entropy (kemampuan teknis)}$$

$$\text{Gain (Kemampuan teknis)} = 0,940 - \left(\left(\frac{5}{14} * 0,971 \right) + \left(\frac{4}{14} * 0 \right) + \left(\frac{5}{14} * 0,971 \right) \right)$$

$$\text{Gain (Kemampuan teknis)} = 0,940 - (0,346+0+0,346)$$

$$\text{Gain (Kemampuan teknis)} = 0,940 - 0,692$$

$$\text{Gain (Kemampuan teknis)} = 0,248$$

Dari hasil pada tabel dapat diketahui bahwa atribut dengan *gain* tertinggi adalah kemampuan teknis yaitu sebesar 0.156427562. Dengan demikian kemampuan teknis dapat menjadi node akar. Ada 3 nilai atribut dari kemampuan teknis yaitu kualitas kerja, penguasaan kerja, dan kuantitas kerja. Dari ketiga nilai atribut tersebut, nilai atribut penguasaan kerja sudah mengklasifikasikan kasus menjadi 1 keputusan yaitu Ya, sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut, tetapi untuk nilai atribut kualitas kerja dan kuantitas kerja masih perlu diperhitungkan lagi. Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan seperti gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pohon keputusan Node 1

- b. Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan Ya, jumlah kasus untuk keputusan Tidak dan *Entropy* dari semua kasus dibagi berdasarkan atribut kemampuan yang dimiliki, Kepribadian, dan Absen yang dapat menjadi akar dari nilai atribut kuantitas kerja. Setelah itu, lakukan perhitungan *gain* untuk tiap-tiap atribut. Hasil perhitungan terdapat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Perhitungan Node 1.1

Node	Atribut	Kategori	Jml kasus	No	Yes	Entropy	Informati on gain	Split info	Gain ratio
1.1	kemampuan teknis	kuantitas kerja	5	2	3	0.970951			
	kemampuan yang dimiliki						0.01997309	0.970951	0.020571
		tanggung jawab	2	1	1	1			
		Kerjasama	3	1	2	0.918296			
	Kepribadian						0.01997309	0.970951	0.020571
		Disiplin	2	1	1	1			
		Integritas	3	1	2	0.918296			
	Absen						0.41997309	0.970951	0.432538

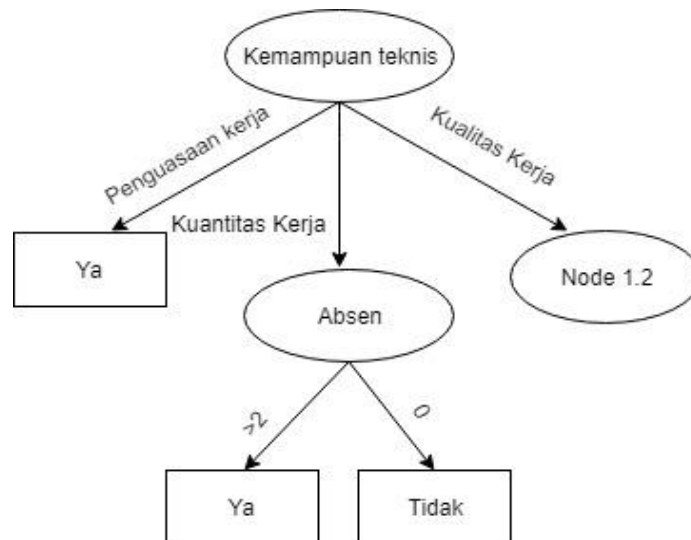
Tabel 3.4 Perhitungan Node 1.1 (Lanjutan)

		>2	2	0	2	0			
		0	3	2	1	0.918296			

3). Bagi kasus dalam cabang.

Dari hasil pada tabel 3.4 dapat diketahui bahwa atribut dengan *gain* tertinggi adalah Absen yaitu sebesar 0.432538. Dengan demikian absen dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari kepribadian yaitu >2 dan 0. Dari kedua nilai atribut tersebut, nilai atribut >2 sudah mengklasifikasikan yaitu keputusan Ya dan nilai atribut sudah sudah mengklasifikasikan yaitu keputusan tidak(diterapkan metode perbandingan) dengan ya = 1, dan tidak = 2, sehingga dihasilkan tidak.

Pohon keputusan yang terbentuk sampai tahap ini ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Hasil Perhitungan Node 1.1.

- c. Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan Ya, jumlah kasus untuk keputusan Tidak dan *Entropy* dari semua kasus dibagi berdasarkan atribut kemampuan yang dimiliki, Kepribadian, dan Absen yang dapat menjadi akar dari nilai atribut kualitas kerja. Setelah itu, lakukan perhitungan *gain* untuk tiap-tiap atribut. Hasil perhitungan terdapat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Perhitungan Node 1.2

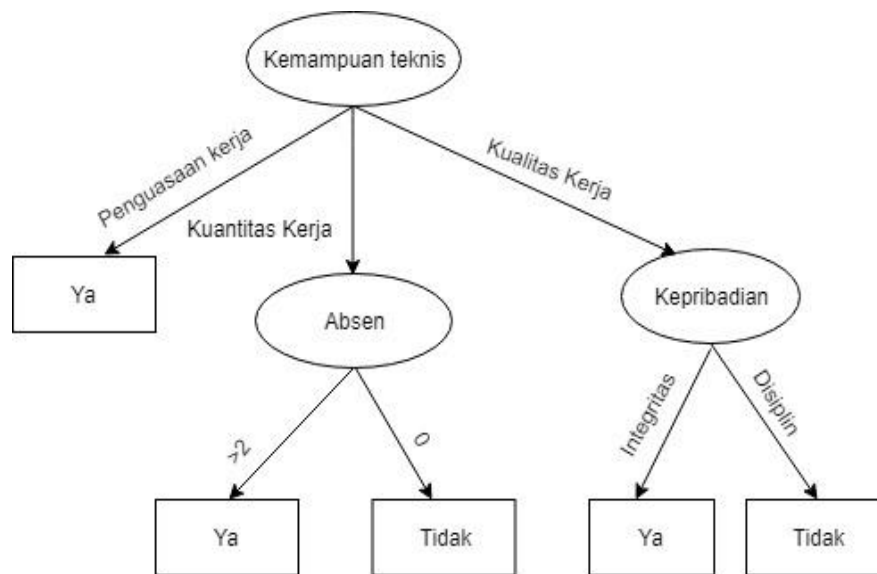
Node	Atribut	Kategori	Jml kasus	No (s1)	Yes (s2)	Entropy	Information gain	Split info	Gain ratio
1.2	Kemampuan teknis	kualitas kerja	5	3	2	0.970951			
	kemampuan yang dimiliki						0.570951	1.521928	0.37515
		Kepemimpinan	2	2	0	0			
		tanggung jawab	1	0	1	0			
		Kerjasama	2	1	1	1			
	Kepribadian						0.970951	0.970951	1
		Disiplin	3	3	0	0			
		Integritas	2	0	2	0			
	Absen						0.019973	0.970951	0.020571
		>2	3	2	1	0.918296			
		0	2	1	1	1			

4). Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Tabel 3.5 Perhitungan Node 1.2

Dari hasil pada tabel 3.5 dapat diketahui bahwa atribut dengan *gain* tertinggi adalah kepribadian yaitu sebesar 1. Dengan demikian kepribadian dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari kepribadian yaitu disiplin dan integritas. Dari kedua nilai atribut tersebut, nilai atribut integritas sudah mengklasifikasikan yaitu keputusan Ya dan nilai atribut disiplin sudah mengklasifikasikan yaitu keputusan Tidak..

Pohon keputusan yang terbentuk terdapat pada gambar 3.3.



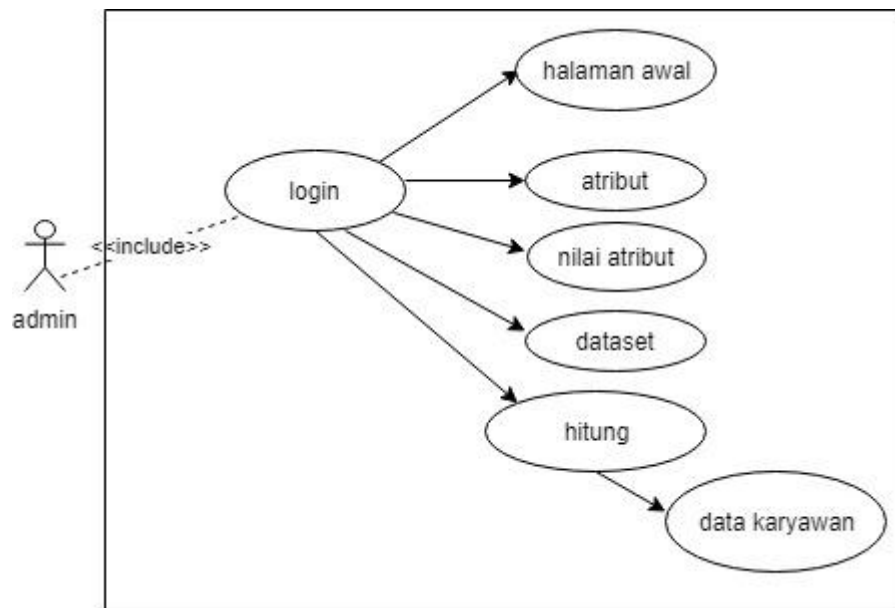
Gambar 3.3 Hasil Perhitungan Node 1.2.

3.2.3 Modelling Quick Design

Adapun penerapan *Unified Modelling Language*(UML) untuk perancangan desain interface tampilan Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Kinerja Karyawan PT. Sugar Group Companies Dengan Metode Algoritma C4.5 Berbasis Mobile, sebagai berikut:

1. Use Case diagram Sistem

Use case Diagram dibawah ini menunjukkan fungsi sebuah sistem atau kelas, bagaimana sistem tersebut dapat berinteraksi. Adapun *use case* pada aplikasi ini sebagai berikut:



Gambar 3.4 Use Case diagram Sistem

- a). Login :Use case yang digunakan untuk memasuki aplikasi penilaian kinerja karyawan.
- b). Halaman awal :Use case halaman awal ketika membuka program.
- c). Atribut :Untuk menentukan kriteria atribut.
- d). Nilai atribut :Untuk menentukan dataset.
- e). Dataset :Untuk menentukan kriteria yang akan dijadikan alat hitung menggunakan algoritma C4.5.
- f). Hitung :Menu yang digunakan untuk menghitung karyawan.
- g). Data karyawan :Menu yang menampilkan data karyawan.

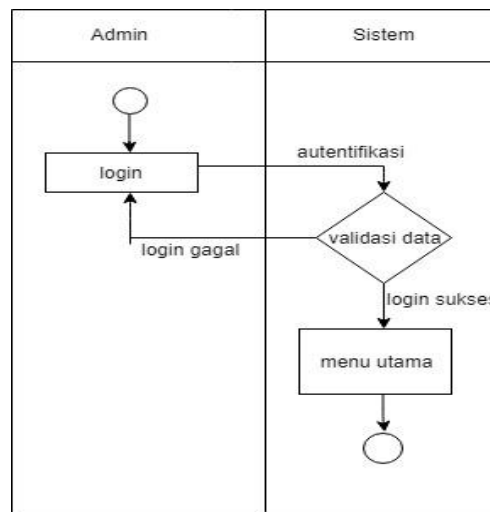
2. Activity diagram

Activity diagram merupakan bentuk kasus dari state machine yang bertujuan memodelkan komputasi-komputasi dan aliran-aliran kerja yang terjadi dalam sistem. *Activity diagram* dibawah ini untuk menjelaskan alur aplikasi penilaian

kinerja karyawan dari membuka menu utama sampai selesai. *Activity diagram* dapat dilihat pada gambar.

a. *Activity Diagram* Login Admin

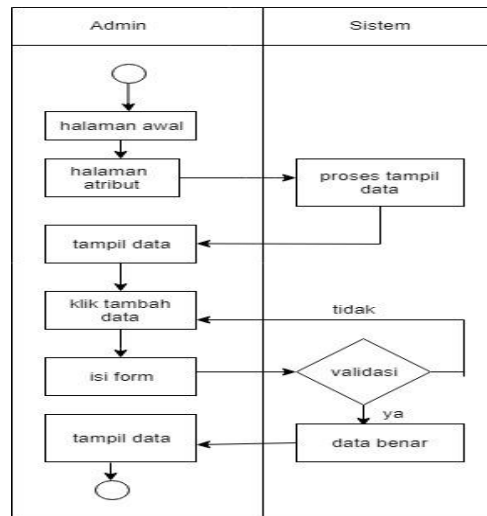
Activity diagram dibawah ini menjelaskan alur ketika admin melakukan login kesistem. Terdapat menu login yang selanjutnya autentifikasi validasi data jika login gagal maka akan kembali mengulang login kembali dan jika login sukses maka dapat membuka menu utama. *Activity diagram* login admin dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 *Activity Diagram* Login Admin

b. *Activity Diagram* Atribut

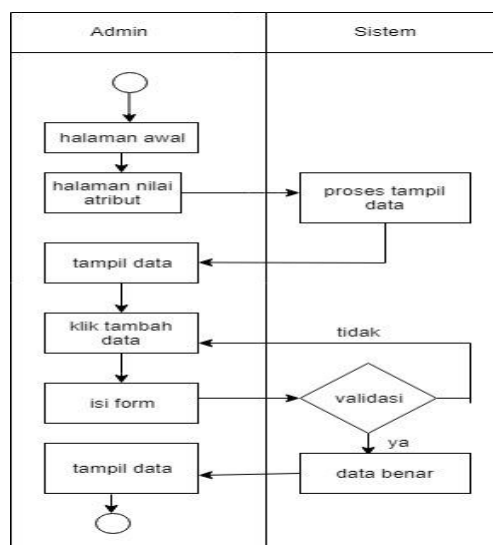
Activity Diagram diagram dibawah ini menjelaskan alur dari mulai, kemudian ke halaman awal lalu ke halaman atribut maka proses data tampil dan akan tampil data, kemudian klik tambah data lalu isi form, kemudian akan validasi data jika ya akan data benar dan jika tidak maka akan kembali mengulang ke klik tambah sampai validasi data benar dan kemudian tampil data. *Activity diagram* Atribut dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Activity Diagram* Atribut

c. *Activity Diagram* Nilai Atribut

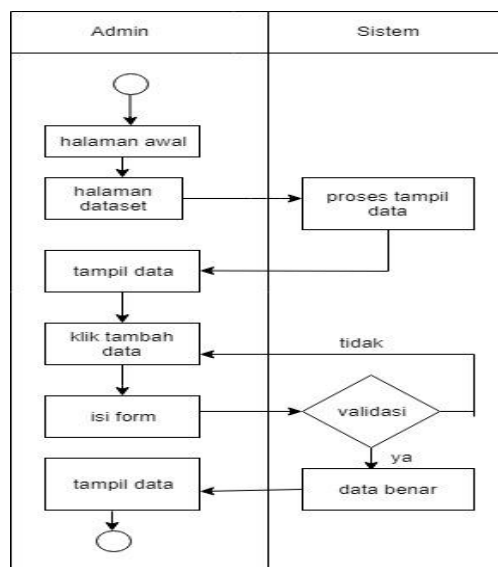
Activity Diagram diagram dibawah ini menjelaskan alur dari mulai, kemudian ke halaman awal lalu ke halaman nilai atribut maka proses data tampil dan akan tampil data, kemudian klik tambah data lalu isi form, kemudian akan validasi data jika ya akan data benar dan jika tidak maka akan kembali mengulang ke klik tambah sampai validasi data benar dan kemudian tampil data. *Activity diagram* Nilai Atribut dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 *Activity Diagram* Nilai Atribut

d. *Activity Diagram* Dataset

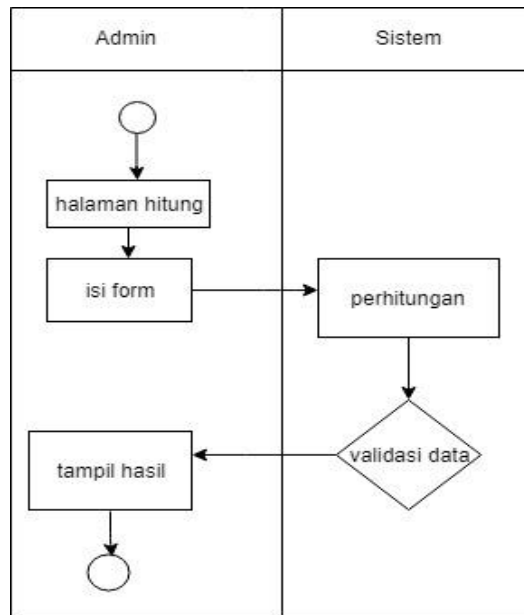
Activity Diagram diagram dibawah ini menjelaskan alur dari mulai, kemudian ke halaman awal lalu ke halaman dataset maka proses data tampil dan akan tampil data, kemudian klik tambah data lalu isi form, kemudian akan validasi data jika ya akan data benar dan jika tidak maka akan kembali mengulang ke klik tambah sampai validasi data benar dan kemudian tampil data. *Activity diagram* Dataset dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 *Activity Diagram* Dataset

e. *Activity Diagram* hitung

Activity Diagram diagram dibawah ini menjelaskan alur dari mulai, kemudian ke halaman hitung lalu isi form, kemudian ke perhitungan lalu validasi data dan yang terakhir maka akan menampilkan hasil. *Activity diagram* Nilai Hitung dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Activity Diagram Hitung

3. Stuktur Database

Berikut Struktur Database Penilaian Kinerja Karyawan adalah:

- a. Nama database : u317897729_rini
 Nama tabel : tb_admin
 Fungsi : menyimpan dan mengelola data admin
 Primary key : user

Struktur database tabel admin dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 tabel admin

No	Field	Type	Length	Constrant
1.	User	Varchar	16	Primary key
2.	Password	Varchar	16	

- b. Nama database : u317897729_rini
 Nama tabel : tb_atribut
 Fungsi : menyimpan dan mengelola data atribut
 Primary key : id_atribut

Struktur database tabel atribut dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 tabel atribut

No	Field	Type	Length	Constraint
1.	Id_atribut	Varchar	16	Primary key
2.	Nama_atribut	Varchar	20	

c. Nama database : u317897729_rini

Nama tabel : tb_nilai

Fungsi : menyimpan dan mengelola data nilai atribut

Primary key : id_nilai

Struktur database tabel nilai dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 tabel nilai atribut

No	Field	Type	Length	Constraint
1.	Id_nilai	Int	11	Primary key
2.	Id_atribut	Varchar	20	
3.	Nama_nilai	Varchar	20	

d. Nama database : u317897729_rini

Nama tabel : tb_dataset

Fungsi : menyimpan dan mengelola data dataset

Primary key : id_dataset

Struktur database tabel dataset dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 tabel dataset

No	Field	Type	Length	Constraint
1.	Id_dataset	Int	11	Primary key
2.	Nomor	Int	11	
3.	Id_atribut	Varchar	16	
4.	Id_nilai	Int	11	

- e. Nama database : u317897729_rini
 Nama tabel : tb_hasil
 Fungsi : menyimpan data karyawan untuk menghitung
 Primary key : id_hasil
 Struktur database tabel hasil dilihat pada tabel 3.10

Tabel 3.10 tabel hasil

No	Field	Type	Length	Constrant
1.	Id_hasil	Int	11	Primary key
2.	Id_karyawan	Int	11	
3.	Nip	Varchar	11	
4.	Nama	Varchar	20	
5.	Jenis_kelamin	Varchar	11	
6.	Alamat	Text		
7.	Tempat_lahir	Varchar	20	
8.	Tanggal_lahir	Date		

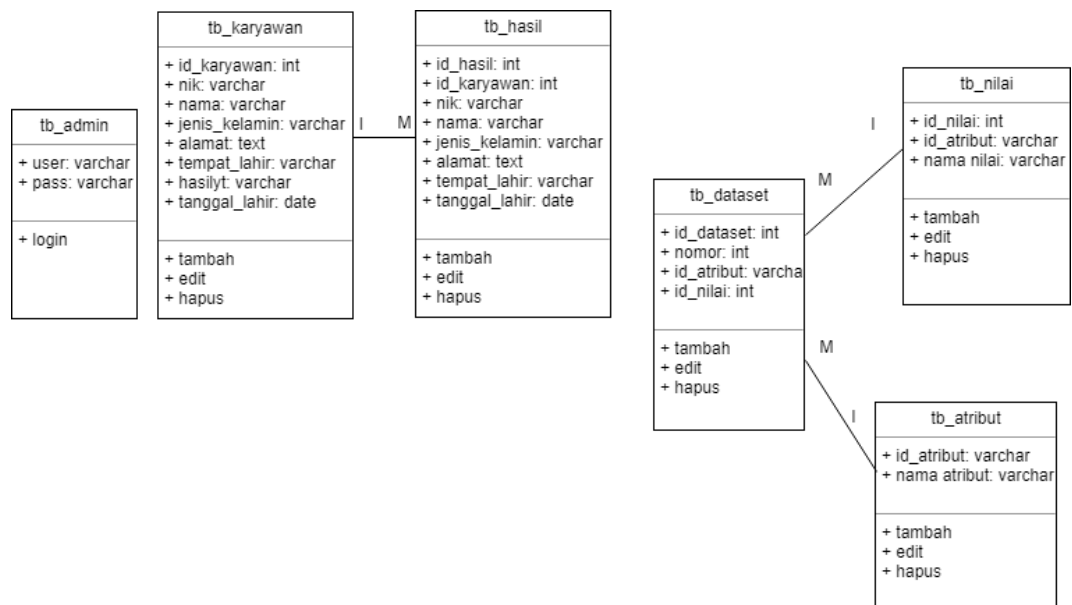
- f. Nama database : u317897729_rini
 Nama tabel : tb_karyawan
 Fungsi : menyimpan dan mengelola data karyawan
 Primary key : id_karyawan
 Struktur database tabel karyawan dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 tabel karyawan

No	Field	Type	Length	Constrant
1	Id_karyawan	Int	11	Primary key
2	Nip	Varchar	11	
3	Nama	Varchar	20	
4	Jenis_kelamin	Varchar	11	
5	Alamat	Text		
6	Tempat_lahir	Varchar	20	
7	Hasilyt	Varchar	5	
9.	Tanggal_lahir	Date		

4. Class diagram

Class diagram menggambarkan struktur statis dari kelas ke dalam sistem dan menggambarkan atribut, operasi dan hubungan antar kelas. *Class diagram* dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



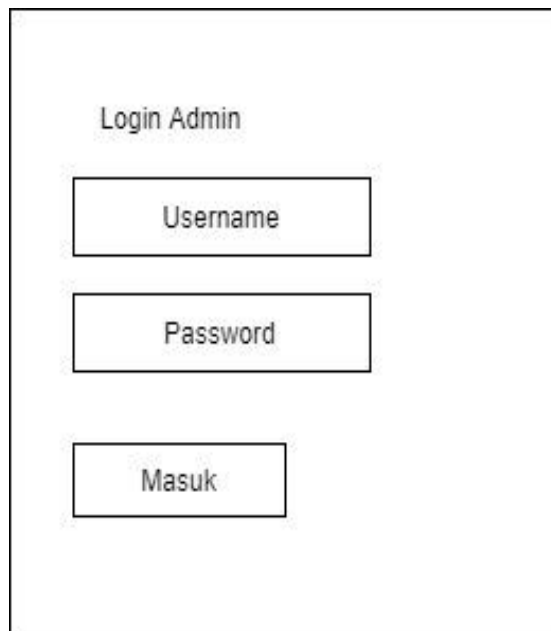
Gambar 3.10 Class Diagram

5. Rancangan *Interface* Aplikasi

Rancangan *interface* aplikasi merupakan desain bagaimana bentuk aplikasi yang akan dibuat.

a. Rancangan *Interface* Login.

Pada Rancangan *interface* Menu Login terdapat menu username dan password sebelum masuk ke aplikasi admin dapat mengisi terlebih dahulu kemudian klik menu masuk. Rancangan *Interface* Login yang dapat dilihat pada gambar 3.11.

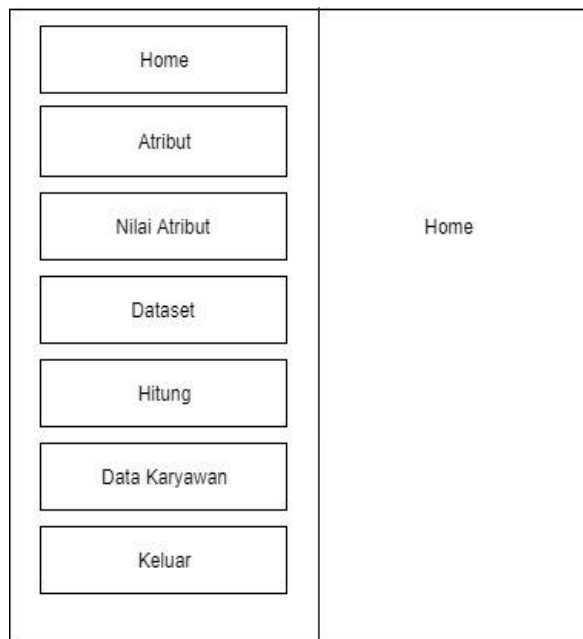


The image shows a simple login interface within a rectangular frame. At the top, the text "Login Admin" is centered. Below it are three vertically stacked rectangular input fields. The first field is labeled "Username", the second is labeled "Password", and the third is labeled "Masuk".

Gambar 3.11 Rancangan *Interface* Login

b. Rancangan *Interface* Home

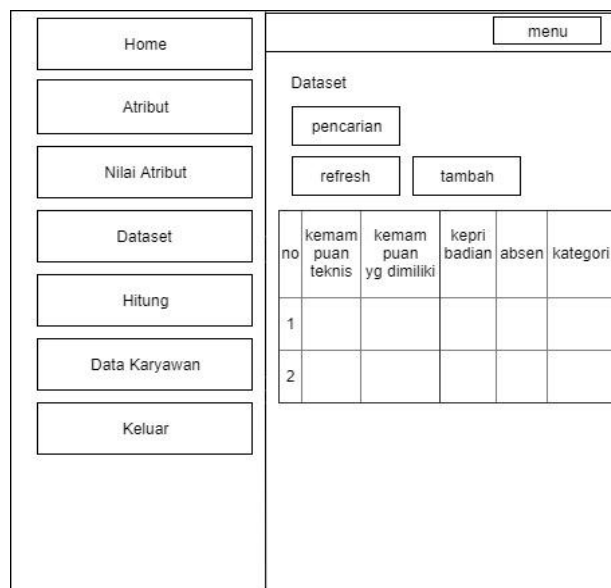
Pada Rancangan *interface* Menu Home terdapat menu home, data karyawan, atribut, nilai atribut, dataset, hitung, dan kinerja. Rancangan *Interface* Home yang dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Rancangan *Interface* Home

c. Rancangan *Interface* Dataset

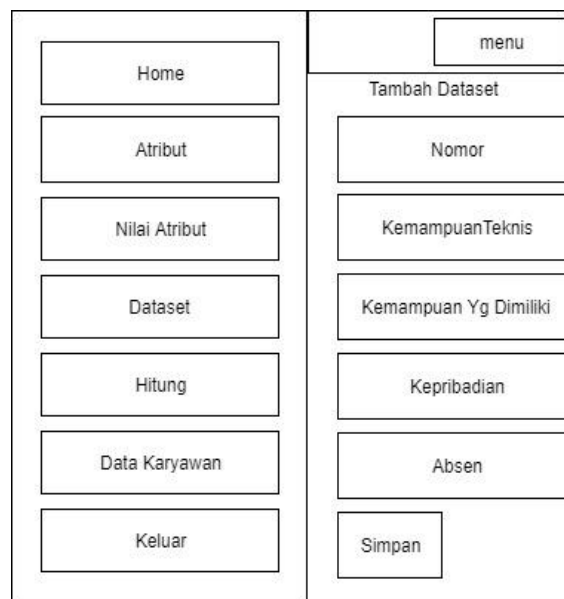
Pada Rancangan *Interface* Dataset terdapat menu tambah dataset, edit, delete dan content. Halaman Rancangan *Interface* Dataset yang dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Rancangan *Interface* Dataset

d. Rancangan *Interface* Form Dataset

Pada Rancangan *Interface* Form Dataset terdapat menu - menu yang berisi tentang nomor, kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian, absen, simpan dan kembali. Rancangan *Interface Form* Dataset yang dapat dilihat pada gambar 3.14.



The diagram shows a user interface layout for a 'Form Dataset'. It is divided into two main vertical sections. The left section contains a vertical stack of buttons: 'Home', 'Atribut', 'Nilai Atribut', 'Dataset', 'Hitung', 'Data Karyawan', and 'Keluar'. The right section is titled 'Tambah Dataset' and contains a vertical stack of input fields: 'Nomor', 'Kemampuan Teknis', 'Kemampuan Yg Dimiliki', 'Kepribadian', 'Absen', and 'Simpan'. A 'menu' button is located at the top right of the right section.

Gambar 3.14 Rancangan *Interface Form* Dataset

e. Rancangan *Interface* Hitung

Pada Rancangan *Interface* Hitung terdapat menu-menu yang berisi tentang Nik, nama, kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian, absen, dan tombol hitung. Rancangan *Interface* Hitung yang dapat dilihat pada gambar 3.15.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Home</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Atribut</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Nilai Atribut</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Dataset</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Hitung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Data Karyawan</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Keluar</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: right; margin-bottom: 5px;">menu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Hitung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">NIK</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Nama</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Jenis Kelamin</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Alamat</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Tempat lahir</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Tanggal lahir</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Kemampuan Teknis</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Kemampuan Yg Dimiliki</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Kepribadian</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Absen</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Hitung</div>
--	---

Gambar 3.15 Rancangan *Interface* Hitung

f. Rancangan *Interface* Atribut

Pada Rancangan *Interface* Atribut terdapat menu – menu yang berisi tentang `id_atribut`, `nama_atribut`, dan terdapat menu simpan dan kembali. Rancangan *Interface* Atribut yang dapat dilihat pada gambar 3.16.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Home</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Atribut</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Nilai Atribut</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Dataset</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Hitung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Data Karyawan</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Keluar</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: right; margin-bottom: 5px;">menu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Atribut</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Pencarian</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Refresh</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Tambah</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">kode</th> <th style="padding: 5px;">nama atribut</th> <th style="padding: 5px;">aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">A1</td> <td style="padding: 5px;">kemampuan teknis</td> <td style="padding: 5px;">edit. delete</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">A2</td> <td style="padding: 5px;">kemampuan yg dimiliki</td> <td style="padding: 5px;">edit. delete</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">A3</td> <td style="padding: 5px;">kepribadian</td> <td style="padding: 5px;">edit. delete</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">A4</td> <td style="padding: 5px;">absen</td> <td style="padding: 5px;">edit. delete</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">A5</td> <td style="padding: 5px;">kategori penilaian</td> <td style="padding: 5px;">edit. delete</td> </tr> </tbody> </table>	kode	nama atribut	aksi	A1	kemampuan teknis	edit. delete	A2	kemampuan yg dimiliki	edit. delete	A3	kepribadian	edit. delete	A4	absen	edit. delete	A5	kategori penilaian	edit. delete
kode	nama atribut	aksi																	
A1	kemampuan teknis	edit. delete																	
A2	kemampuan yg dimiliki	edit. delete																	
A3	kepribadian	edit. delete																	
A4	absen	edit. delete																	
A5	kategori penilaian	edit. delete																	

Gambar 3.16 Rancangan *Interface* Atribut

g. Rancangan *Interface* Nilai Atribut

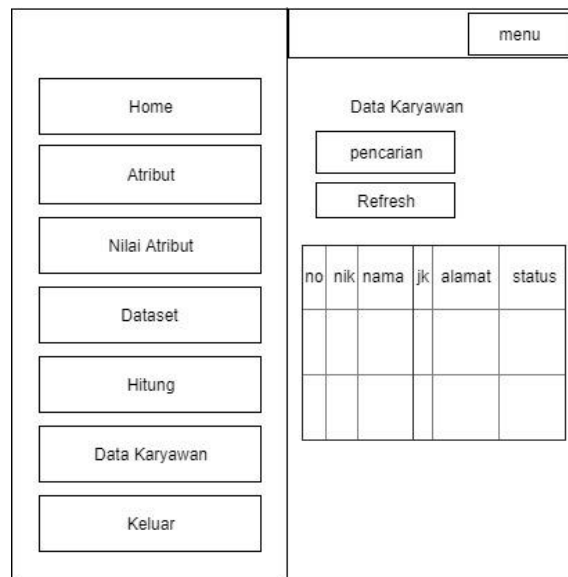
Pada Rancangan *Interface* Nilai Atribut berisi tentang id_atribut, nama atribut, dan terdapat menu simpan dan kembali. Rancangan *Interface* Nilai Atribut yang dapat dilihat pada gambar 3.17.

kode	nama atribut	nama nilai atribut	aksi
A1	kemampuan teknis	kualitas kerja	edit. delete
A1	kemampuan teknis	kuantitas kerja	edit. delete
A1	kemampuan teknis	penguasaan	edit. delete
A2	kemampuan yg dimiliki	kepemimpinan	edit. delete
A2	kemampuan yg dimiliki	kerjasama	edit. delete

Gambar 3.17 Rancangan *Interface* Nilai Atribut

h. Rancangan *Interface* Data Karyawan

Pada *Interface* Data Karyawan berisi tentang content dari penilaian kinerja karyawan yaitu nik, nama, jenis kelamin, alamat, status kategori karyawan, dan terdapat menu refresh. Rancangan *Interface* Data Karyawan yang dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3.18 Rancangan *Interface* Data Karyawan

3.2.4 Construction Of Prototype

Tahapan *construction of prototype* pada pembentukan *prototype* adalah pembuatan script coding dan pembuatan perangkat *prototype* termasuk pengujian dan penyempurnaan. Pada tahap ini aplikasi yang dibuat menggunakan android studio dan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu java dan php. Mulai dari kerangka aplikasi sampai dengan perhitungan menggunakan algoritma C4.5. Hal ini berkaitan untuk menghitung penilaian kinerja karyawan tersebut.

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*. *Black box testing* memiliki 5 komponen pengujian yaitu uji kinerja *loading* dan tingkah laku, uji *interface*, uji fungsi menu dan tombol, uji struktur dan *database*, dan uji inisiasi dan terminasi. Pada pengujian *black box testing* dalam aplikasi penilaian kinerja karyawan hanya dilakukan pada 3 komponen yaitu uji fungsi menu dan tombol, uji *interface*, dan uji struktur *database*. Sedangkan fungsi uji kinerja *loading* dan tingkah laku tidak dilakukan karena aplikasi penilaian kinerja karyawan ini tidak menggunakan kinerja loding dan tingkah laku. Sedangkan uji inisiasi dan terminasi tidak dilakukan. Adapun spesifikasi *android* yang akan digunakan ditunjukkan pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Spesifikasi *device* untuk pengujian

	<i>Device 1</i>	<i>Device 2</i>
Spesifikasi	<i>Processor Quad-Core</i> 1,40 GHz <i>Layar 5,5 inch</i> <i>RAM 2 GB</i> <i>Android 6</i> <i>(marshmallow)</i>	<i>Quad-Core 1,40 GHz</i> 1,40 GHz <i>Layar 5.0 inch</i> <i>RAM 2 GB</i> <i>Android 8</i> <i>(Oreo)</i>

3.2.5 *Deployment Delivery & Feedback*

Tahapan *deployment delivery & feedback* ini adalah tahapan terakhir dari pengembangan metode perangkat lunak *Prototype* yang dilakukan setelah semua tahapan dari *communication, quick plan, modelling quick design, dan construction of prototype* sudah sesuai keinginan. Pada tahap ini sistem identifikasi akan ditest semua fungsi-fungsi tombol dan perhitungan algoritma C4.5.

BAB IV

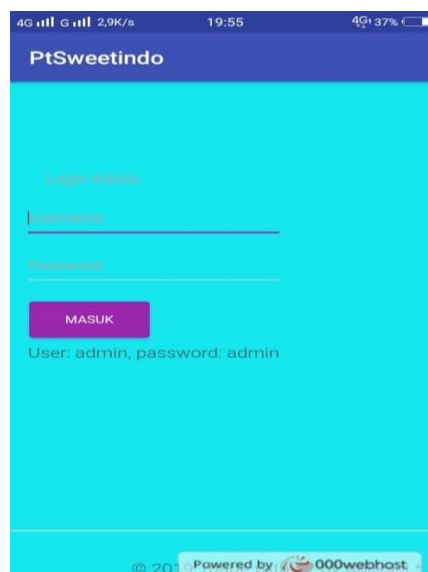
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Melalui tahap perancangan dan pengumpulan kebutuhan, serta melewati tahap evaluasi pengujian program secara langsung, maka dihasilkan aplikasi penilaian kinerja karyawan pada PT. Sugar Group Companies dengan menggunakan metode algoritma c4.5 berbasis mobile. Hasil tampilan program ini dijelaskan dalam bentuk tampilan program yang dijalankan. Tampilan-tampilan dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Tampilan Menu *Login*

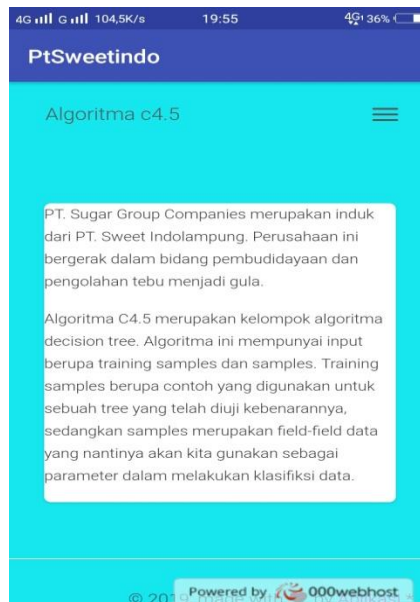
Tampilan Menu Login yaitu tampilan saat aplikasi pertama digunakan, pada halaman ini yang akan diisi admin untuk membuka aplikasi dengan menggunakan *username* dan *password*, kemudian klik menu masuk. Tampilan Menu *Login* dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Tampilan Menu *Login*

4.1.2 Tampilan Menu Halaman Utama

Pada Menu Halaman Utama, berisi deskripsi sebuah informasi tentang aplikasi algoritma c4.5. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Halaman Utama yang dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4.2 Tampilan Menu Halaman Utama

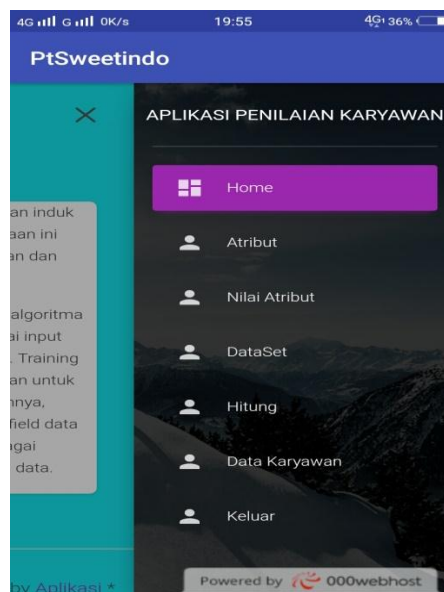
4.1.3 Tampilan Menu Home

Pada Tampilan Home ini berisikan 6 menu yang dapat diakses yaitu:

- a. Menu Atribut, berfungsi untuk menampilkan atribut dari penilaian kinerja karyawan dan menu edit atribut untuk menambahkan atau mengedit dari atribut.
- b. Menu Nilai Atribut, berfungsi untuk menampilkan nilai atribut penilaian kinerja karyawan dan menu edit nilai atribut untuk menambahkan atau mengedit nilai atribut.
- c. Menu Dataset, berfungsi untuk menampilkan dataset dari penilaian kinerja karyawan.
- d. Menu Hitung, berfungsi untuk menampilkan dari menghitung data karyawan dan penilaian kinerja karyawan.

- e. Menu Data Karyawan, berfungsi untuk menampilkan data karyawan dan hasil kriteria dari kinerja karyawan.
- f. Menu Keluar, berfungsi untuk admin keluar dari aplikasi.

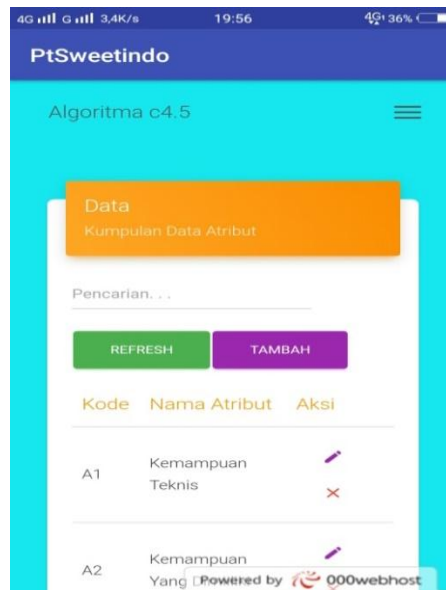
Berikut ini merupakan Tampilan Menu Home yang dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.3 Tampilan Menu Home

4.1.4 Tampilan Menu Atribut

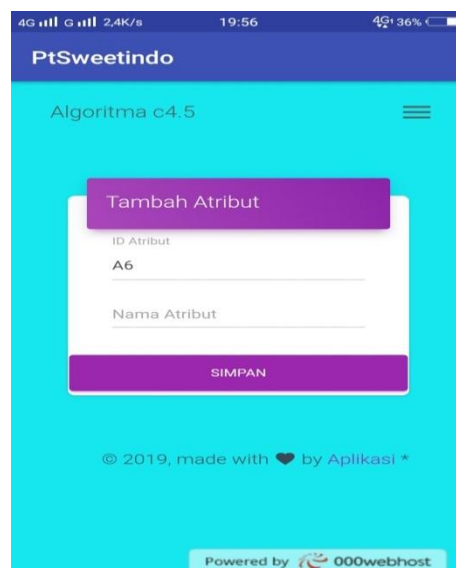
Pada Tampilan Menu Atribut, admin dapat menentukan atribut berisi tentang penilaian kinerja karyawan. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Atribut yang dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 Tampilan Menu Atribut

4.1.5 Tampilan Menu Tambah Atribut

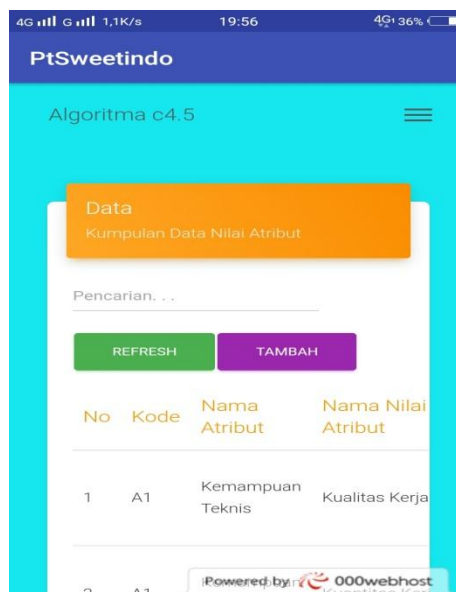
Pada Tampilan Menu Tambah Atribut, admin dapat klik tombol tambah untuk menambahkan informasi-informasi mengenai atribut, kemudian klik tombol simpan untuk menyimpan dari atribut. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Tambah Atribut yang dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini:



Gambar 4.5 Tampilan Menu Tambah Atribut

4.1.6 Tampilan Menu Nilai Atribut

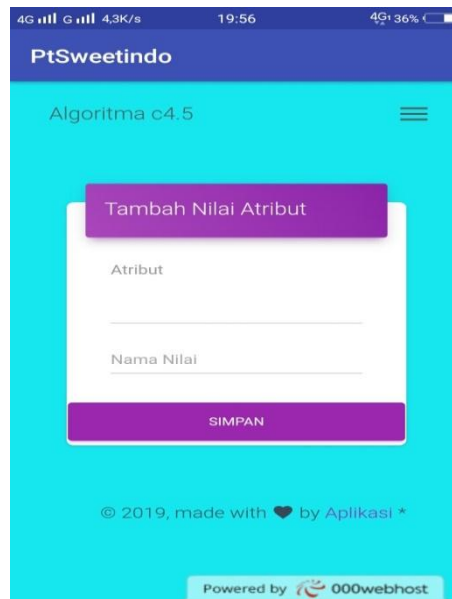
Pada Tampilan Menu Nilai Atribut yang merupakan nilai-nilai atribut dari penilaian kinerja karyawan yang telah ditambah oleh admin. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Nilai Atribut yang dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini:



Gambar 4.6 Tampilan Menu Nilai Atribut

4.1.7 Tampilan Menu Tambah Nilai Atribut

Pada Tampilan Menu Tambah Nilai Atribut, admin dapat mengedit dan menambahkan data pada nilai atribut, kemudian klik tombol simpan untuk menyimpan dari nilai atribut. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Tambah Nilai Atribut yang dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini:



Gambar 4.7 Tampilan Menu Tambah Nilai Atribut

4.1.8 Tampilan Menu Dataset

Pada Tampilan Menu Dataset merupakan menu yang digunakan admin dalam menginputkan data kriteria penilaian kinerja karyawan. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Dataset yang dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini:



Gambar 4.8 Tampilan Menu Dataset

4.1.9 Tampilan Menu Tambah Dataset

Pada Tampilan Menu Tambah Dataset merupakan menu yang digunakan admin dalam menginputkan data, Mengedit dan menambahkan data penilaian kinerja karyawan. Terdapat 6 *button* dalam menu tambah dataset yaitu nomor, Kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian, absen, kategori penilaian karyawan dan simpan. Berikut ini merupakan gambar Tampilan Menu Dataset yang dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini:

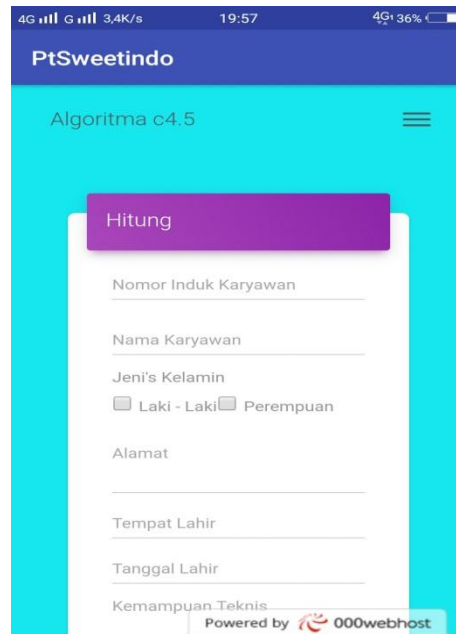


Gambar 4.9 Tampilan Menu Tambah Dataset

4.1.10 Tampilan Menu Hitung

Pada bagian ini, berisi tentang menu yang digunakan admin dalam menghitung penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode algoritma c4.5. Pada menu hitung ini akan tampil tabel atau sub menu yaitu nik, nama karyawan, jenis kelamin, alamat, tempat lahir, tanggal lahir, kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian dan absen. Setelah admin mengisi tabel dengan lengkap maka admin dapat klik tombol hitung untuk mengetahui hasilnya. Berikut ini

merupakan gambar Tampilan Menu Hitung yang dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini:



The image shows a mobile application interface for 'PtSweetindo'. The top status bar displays '4G', signal strength, '3,4K/s', '19:57', and '4G 36%' battery. The app header is 'PtSweetindo' in a dark blue bar. Below the header, the text 'Algoritma c4.5' is visible. A purple button labeled 'Hitung' is at the top of a white form. The form contains the following fields: 'Nomor Induk Karyawan', 'Nama Karyawan', 'Jenis Kelamin' with radio buttons for 'Laki - Laki' and 'Perempuan', 'Alamat', 'Tempat Lahir', 'Tanggal Lahir', and 'Kemampuan Teknis'. At the bottom of the form, there is a 'Powered by 000webhost' logo.

Gambar 4.10 Tampilan Menu Hitung

4.1.11 Tampilan Menu Data Karyawan

Pada bagian ini merupakan data karyawan dan hasil penilaian kinerja karyawan. Berikut merupakan gambar Tampilan Menu Data Karyawan yang dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini:



Gambar 4.11 Tampilan Menu Data Karyawan

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengujian Sistem

Proses pengujian sistem dilakukan dengan metode *black box testing*. Aplikasi ini bisa digunakan di *smartphone* apa saja yang sudah berbasis android dengan minimum versi 6.0 (*Marshmallow*) atau yang terbaru. Secara umum *Black box testing* sendiri memiliki 5 komponen pengujian yaitu uji *interface*, uji fungsi menu dan tombol, uji struktur dan *database*, uji kinerja loading dan tingkah laku, dan uji inisiasi dan terminasi.

Pada pengujian *black box testing* pada aplikasi penilaian kinerja karyawan hanya dilakukan pada 3 komponen yaitu uji fungsi menu dan tombol, uji *interface*, dan uji struktur *database*. fungsi uji kinerja *loading* dan tingkah laku tidak dilakukan karena aplikasi penilaian kinerja karyawan ini tidak menggunakan uji kinerja *loading* dan tingkah laku. Sedangkan uji inisiasi dan terminasi tidak dilakukan karena uji ini sudah ada pada uji fungsi kinerja loading. Berikut Spesifikasi *android* yang digunakan uji perangkat pada *black box testing* yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi *device* untuk pengujian



	<i>Device 1</i>	<i>Device 2</i>
Spesifikasi	<i>Processor Quad-Core</i> 1,40 GHz <i>Layar 5,5 inch</i> <i>RAM 2 GB</i> <i>Android 6</i> <i>(marshmallow)</i>	<i>Quad-Core 1,40 GHz</i> 1,40 GHz <i>Layar 5.0 inch</i> <i>RAM 2 GB</i> <i>Android 8</i> <i>(Oreo)</i>

Pada table 4.1 terdapat spesifikasi *android* yang akan digunakan untuk pengujian perangkat pada *black box testing*. Pada *black box testing* dilakukan pengujian resolusi layar, pengujian kesesuaian menu, dan uji struktur dan *database*.

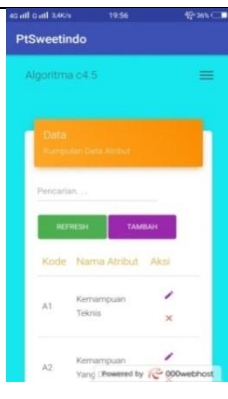
1. Hasil pengujian *interface*

Hasil pengujian *interface* aplikasi penilaian kinerja karyawan yang dilakukan dengan 2 *android* yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan 2 *android* yang berbeda karena setiap perangkat *android* tersebut memiliki spesifikasi dan ukuran resolusi layar yang berbeda. Berikut hasil *interface* yang telah dilakukan pengujian ditunjukkan pada tabel 4.2.

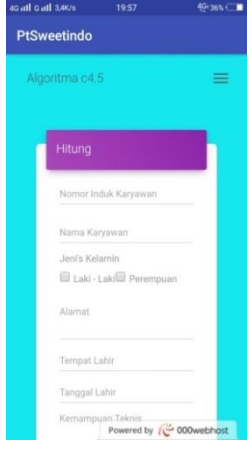
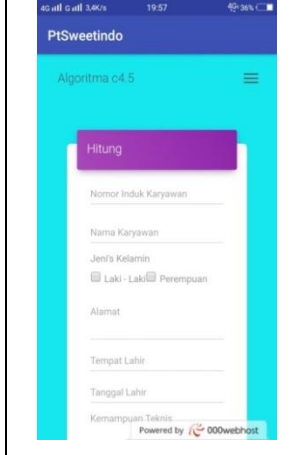

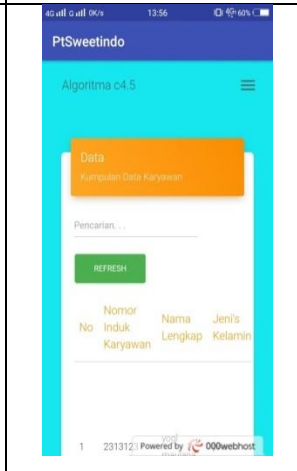
Tabel 4.2 Hasil pengujian *interface*

Proses	Hasil screenshot uji <i>interface</i>	
	<i>Device 1</i>	<i>Device 2</i>
Tampilan Menu Login		

Tabel 4.3 Hasil pengujian *interface* (lanjutan)

<p>Tampilan Menu Home</p>		
<p>Tampilan Menu Atribut</p>		
<p>Tampilan Menu Nilai Atribut</p>		
<p>Tampilan Menu Dataset</p>		

Tabel 4.4 Hasil pengujian *interface* (Lanjutan)

<p>Tampilan Menu Hitung</p>		
<p>Tampilan Data Karyawan</p>		

Pada tabel 4.2 diatas dapat disimpulkan bahwa resolusi layar setiap *android* yang berbeda akan menghasilkan tampilan interface yang berbeda pula sesuai dengan resolusi *android* yang digunakan. Semakin tinggi resolusi *android* yang dipakai maka aplikasi akan menyesuaikan dengan resolusi yang ada.



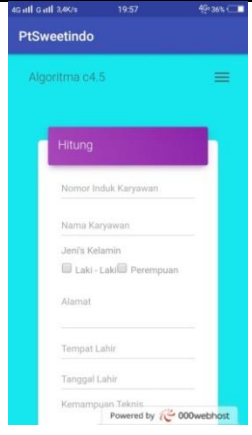
2. Hasil Pengujian fungsi menu

Hasil pengujian fungsi menu yaitu pengujian aplikasi untuk mengetahui sesuai atau tidaknya menu aplikasi yang tersedia ketika *user* mengklik tombol akan benar menuju menu yang dituju atau tidak. Berikut hasil pengujian fungsi menu yang ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil pengujian fungsi menu


Proses	Hasil Uji Fungsi Menu	
	Device	Keterangan
Klik tombol pada menu Login untuk masuk ke menu home		[✓] Sesuai [] Tidak sesuai
Klik tombol pada menu Home ke menu-menu aplikasi penilaian kinerja karyawan		[✓] Sesuai [] Tidak sesuai
Klik tombol pada menu atribut ke menu atribut		[✓] Sesuai [] Tidak sesuai

Tabel 4.6 Hasil pengujian fungsi menu (lanjutan)

<p>Klik tombol pada menu nilai atribut ke nilai atribut</p>		<p>[✓] Sesuai [] Tidak sesuai</p>
<p>Klik tombol pada menu dataset ke menu dataset</p>		<p>[✓] Sesuai [] Tidak sesuai</p>
<p>Klik tombol pada menu hitung ke menu hitung</p>		<p>[✓] Sesuai [] Tidak sesuai</p>

Pada tabel 4.4 diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian fungsi menu ketika user mengklik salah satu tombol maka akan langsung menuju tombol yang dituju.

Tabel 4.7 Hasil pengujian fungsi menu (lanjutan)

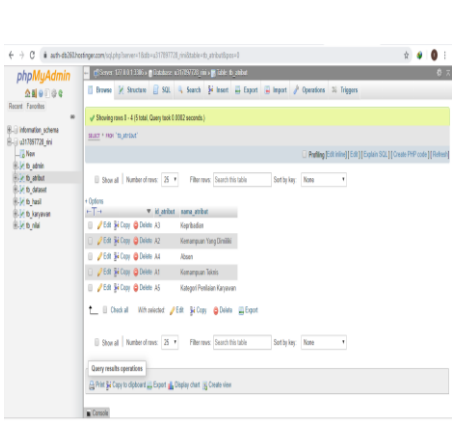
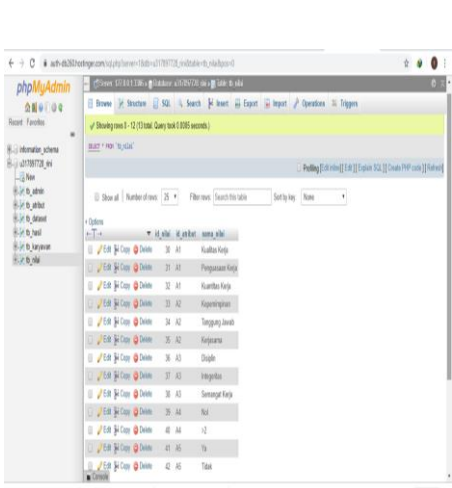
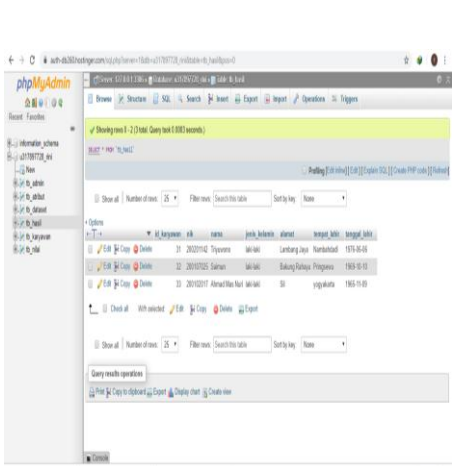
<p>Klik tombol pada menu data karyawan ke menu data karyawan</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak sesuai</p>
--	---	--

Setelah semua tahap pengujian program tersebut selesai dilalui masih terdapat masalah yaitu program yang dibuka berjalan lambat ketika dijalankan di *android*. Namun masalah tersebut tidak terlalu berarti karena semakin tinggi spesifikasi *android* yang digunakan, maka semakin cepat pula program dijalankan di *android* tersebut.

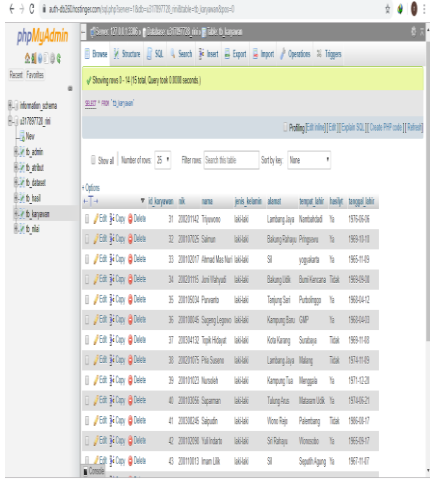
3. Uji Struktur Dan *Database*

Hasil Uji Struktur Dan *Database* yaitu pengujian aplikasi untuk mengetahui sesuai atau tidaknya dengan yang diinputkan pada database. Berikut hasil pengujian Uji Struktur Dan *Database* yang ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Struktur Dan Database

<p>Uji Struktur Dan Database Tabel Atribut</p>		<p>[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil</p>
<p>Uji Struktur Dan Database Tabel Nilai</p>		<p>[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil</p>
<p>Uji Struktur Dan Database Tabel Hasil</p>		<p>[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil</p>

Tabel 4.9 Hasil Uji Struktur Dan Database (lanjutan)

<p>Uji Struktur Dan Database Tabel Karyawan</p>	 <p>The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'tbl_karyawan'. The table structure is defined as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>id_karyawan</th> <th>nik</th> <th>nama</th> <th>jenis_kelamin</th> <th>alamat</th> <th>tempat_lahir</th> <th>tanggal_lahir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>20021142</td><td>Tjiprono</td><td>laki-laki</td><td>Lantang Jaya</td><td>Kuantan</td><td>1975-05-16</td></tr> <tr><td>32</td><td>20010705</td><td>Salmur</td><td>laki-laki</td><td>Sikang</td><td>Pinggan</td><td>1959-01-10</td></tr> <tr><td>33</td><td>20010207</td><td>Almar Ma Nur</td><td>laki-laki</td><td>SI</td><td>yogyakarta</td><td>1985-04-09</td></tr> <tr><td>34</td><td>20020115</td><td>Ami Wahyudi</td><td>laki-laki</td><td>Sabang</td><td>Sumatera</td><td>1983-05-10</td></tr> <tr><td>35</td><td>20010519</td><td>Purwanto</td><td>laki-laki</td><td>Tanjung Sari</td><td>Pondong</td><td>1980-04-12</td></tr> <tr><td>36</td><td>20010045</td><td>Sugeng Legowo</td><td>laki-laki</td><td>Kampung Baru</td><td>CMP</td><td>1960-04-03</td></tr> <tr><td>37</td><td>20030410</td><td>Rahm Hidayat</td><td>laki-laki</td><td>Kota Karang</td><td>Sulawesi</td><td>1983-04-10</td></tr> <tr><td>38</td><td>20020105</td><td>Pau Susanto</td><td>laki-laki</td><td>Lantang Jaya</td><td>Malang</td><td>1974-01-05</td></tr> <tr><td>39</td><td>20010102</td><td>Musadeh</td><td>laki-laki</td><td>Kampung Tim</td><td>Mengga</td><td>1971-02-28</td></tr> <tr><td>40</td><td>20010306</td><td>Saparni</td><td>laki-laki</td><td>Talang Sen</td><td>Mekong</td><td>1974-03-21</td></tr> <tr><td>41</td><td>20030206</td><td>Sayudin</td><td>laki-laki</td><td>Vong Hap</td><td>Pattani</td><td>1980-02-17</td></tr> <tr><td>42</td><td>20010206</td><td>Muhammad</td><td>laki-laki</td><td>Sil Rantau</td><td>Yosendo</td><td>1965-02-17</td></tr> <tr><td>43</td><td>20010101</td><td>Isnan Lili</td><td>laki-laki</td><td>SI</td><td>Sengkang</td><td>1967-01-07</td></tr> </tbody> </table>	id_karyawan	nik	nama	jenis_kelamin	alamat	tempat_lahir	tanggal_lahir	31	20021142	Tjiprono	laki-laki	Lantang Jaya	Kuantan	1975-05-16	32	20010705	Salmur	laki-laki	Sikang	Pinggan	1959-01-10	33	20010207	Almar Ma Nur	laki-laki	SI	yogyakarta	1985-04-09	34	20020115	Ami Wahyudi	laki-laki	Sabang	Sumatera	1983-05-10	35	20010519	Purwanto	laki-laki	Tanjung Sari	Pondong	1980-04-12	36	20010045	Sugeng Legowo	laki-laki	Kampung Baru	CMP	1960-04-03	37	20030410	Rahm Hidayat	laki-laki	Kota Karang	Sulawesi	1983-04-10	38	20020105	Pau Susanto	laki-laki	Lantang Jaya	Malang	1974-01-05	39	20010102	Musadeh	laki-laki	Kampung Tim	Mengga	1971-02-28	40	20010306	Saparni	laki-laki	Talang Sen	Mekong	1974-03-21	41	20030206	Sayudin	laki-laki	Vong Hap	Pattani	1980-02-17	42	20010206	Muhammad	laki-laki	Sil Rantau	Yosendo	1965-02-17	43	20010101	Isnan Lili	laki-laki	SI	Sengkang	1967-01-07	<p>[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil</p>
id_karyawan	nik	nama	jenis_kelamin	alamat	tempat_lahir	tanggal_lahir																																																																																														
31	20021142	Tjiprono	laki-laki	Lantang Jaya	Kuantan	1975-05-16																																																																																														
32	20010705	Salmur	laki-laki	Sikang	Pinggan	1959-01-10																																																																																														
33	20010207	Almar Ma Nur	laki-laki	SI	yogyakarta	1985-04-09																																																																																														
34	20020115	Ami Wahyudi	laki-laki	Sabang	Sumatera	1983-05-10																																																																																														
35	20010519	Purwanto	laki-laki	Tanjung Sari	Pondong	1980-04-12																																																																																														
36	20010045	Sugeng Legowo	laki-laki	Kampung Baru	CMP	1960-04-03																																																																																														
37	20030410	Rahm Hidayat	laki-laki	Kota Karang	Sulawesi	1983-04-10																																																																																														
38	20020105	Pau Susanto	laki-laki	Lantang Jaya	Malang	1974-01-05																																																																																														
39	20010102	Musadeh	laki-laki	Kampung Tim	Mengga	1971-02-28																																																																																														
40	20010306	Saparni	laki-laki	Talang Sen	Mekong	1974-03-21																																																																																														
41	20030206	Sayudin	laki-laki	Vong Hap	Pattani	1980-02-17																																																																																														
42	20010206	Muhammad	laki-laki	Sil Rantau	Yosendo	1965-02-17																																																																																														
43	20010101	Isnan Lili	laki-laki	SI	Sengkang	1967-01-07																																																																																														

4.3 Kelebihan dan kekurangan Sistem Aplikasi

4.3.1 Kelebihan Sistem Aplikasi

Ada beberapa kelebihan dari aplikasi penilaian kinerja karyawan adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem aplikasi ini dapat memberikan hasil keputusan penilaian kinerja karyawan sesuai dengan data yang sudah diinputkan, dengan ketepatan dan keakuratan data.
- 2) Aplikasi ini bersifat *mobile* sehingga dapat di *instal* pada *smartphone* yang sudah berbasis *android 6.0 (Marshmallow)*.
- 3) Sistem aplikasi penilaian kinerja karyawan dapat dijadikan alternative admin menilai kinerja karyawan.
- 4) Aplikasi ini bersifat online menggunakan android dan harus terkoneksi dengan jaringan internet.

4.3.2 Kekurangan Sistem Aplikasi

Adapun beberapa kekurangan dalam aplikasi penilaian kinerja karyawan sebagai berikut:

- 1) Aplikasi ini tidak dapat di *install* di IOS (*iPhone Operating System*) dan *Windows Phone*.
- 2) Atribut yang digunakan pada sistem aplikasi ini masih sangat terbatas.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat mempermudah pimpinan khususnya pada divisi factory dalam menentukan kinerja karyawan.
2. Hasil kinerja karyawan dapat dijadikan dalam pengambilan keputusan selanjutnya.
3. Algoritma C4.5 sangat efektif untuk digunakan dalam menentukan penilaian kinerja karyawan.
4. Aplikasi ini dijalankan secara online sehingga dapat digunakan dengan mudah kapanpun dan dimanapun.

5.2 Saran

Sesuai kesimpulan yang ada, maka beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Kriteria yang digunakan saat ini adalah kemampuan teknis, kemampuan yang dimiliki, kepribadian dan absen, sehingga kedepannya dapat dikembangkan dengan menambah kriteria yang lain.
2. Sistem operasi yang digunakan saat ini *android versi 6.0* untuk kedepannya dapat dikembangkan sistem operasi platform.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Karnila. (2018). Analisis Pengaruh Budaya Organisasi Dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Kepuasan Kerja Untuk Meningkatkan Kinerja karyawan Di Rumah Sakit Muhammadiyah Metro. *DERIVATIF [Jurnal Manajemen]*, 12(2), 76–83.
- Arfida, S., Amnah., & Wibowo, H. (2017). *Informasi Profil Tenaga Pendidik Bersertifikasi Pada Sekolah Dasar Negeri Provinsi Lampung Berbasis Android*. 25–30.
- Darmajaya, S. I. I. B. (2017). *Prosiding issn: 2598 – 0246 / e-issn: 2598-0238*. 107–120.
- Gunawan, H.,& Puspita, Sari. (2017). *Prosiding issn: 2598 – 0246 / e-issn: 2598-0238*. 316–325.
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–8
- Lestari, S., & Suryadi, A. (2014). Model Klasifikasi Kinerja Dan Seleksidosen Berprestasi Dengan. *Prosiding Seminar Bisnis & Teknologi*, 15–16.
- Nore, V. N. (2013). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Dan Pemesanan Produk Berbasis Web (Studi Kasus di CV. Richness Development Bandung)*.
- Othario, R., & Karnila, S. (2013). Sistem Data Mining Untuk Mengetahui Tingkat Kecenderungan Memilih Menu Makanan Dengan Metode Association Rule Mining (Studi Kasus : Kedai Kemangi). *Jurnal Informatika Darmajaya*, 13(1), 80–89.
- Pribadi, G. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pelaporan Tugas Mahasiswa Berbasis Mobile. 107–120.
- Sari, Yuni Puspita. (2016). "Membangun Kamus Obstetri Berbasis Android (Studi Kasus: Kampus Kebidanan Adila Bandar Lampung)." *Jurnal Informatika* 16.165-73.
- Suntoro, joko. 2019. *Data Mining Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Syafitri, Y. (2016). Pemodelan Perangkat Lunak Berbasis UML Untuk Pengembangan Sistem Pemasaran Akbar Entertainment Natar Lampung Selatan. *Cendikia*, 12(1), 31–39.
- Umboh, Wisnu W. A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Kesalahan Penulisan Naskah Dokumen Skripsi. *Jurnal Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi*, 11(1).

LAMPIRAN

Listing Program

```
<?php
class c45{

    protected $data;
    protected $target;
    protected $target_values;
    protected $atribut;
    protected $tree;
    protected $atribut_values;
    protected $counter;
    protected $is_debug;

    function __construct($data, $atribut, $target, $is_debug = false){
        $this->data = $data;
        array_pop($atribut);
        foreach($atribut as $key => $val){
            $this->atribut[$val] = $val;
        }
        $this->target = $target;
        $this->target_values = $this->possible_values($data, $target);
        $this->is_debug = $is_debug;
        $this->hitung();
    }

    public function display(){
        echo "<ul class='c45_tree'><li><a href='javascript:void(0)' class='btn btn-xs
```

```

    btn danger'>Root</a></li>";
    $this->_display($this->tree);
    echo "</ul>";
}
public function _display($tree){
    echo "<ul>";
    foreach($tree['next'] as $key => $val){
    echo "<li><a href='javascript:void(0)' class='btn btn-xs btn-primary'>
    IF <b>$tree[value]</b>
    Is <b>$key</b> THEN";

        if(!$val['next'])
            echo " <b>$val[value]</b>";
            echo "</a>";
            $this->_display($val);
            echo '</li>';
        }
        echo "</ul>";
    }
}
function predict($values){
    $this->counter = 1;
    return $this->_predict($this->tree, $values);
}
function _predict($tree, $values){
    $this->counter++;

    if($this->counter > 5)

```

```

return null;

if(!$tree['next'])
return $tree['value'];

$value = $values[$tree['value']];

if(isset($tree['next'][$value])){
return $this->_predict($tree['next'][$value], $values);
}
return 'Undefined';
}

function hitung(){
    $this->_hitung($this->tree, $this->data, $this->atribut, 'Root');
}

function _hitung(&$tree, $data, $atribut, $attr_value = null){
    $this->counter++;
    if($this->counter>1000)
return;

    $target_count = $this->possible_values($data, $this->target);

    if(count($target_count)==1){ // jika hanya 1 kemungkinan
    $this->dd("\n===Hasil Cabang <b>$attr_value</b>:" . key($target_count) .
    "===");
    $tree['value'] = key($target_count);
    $tree['next'] = array();

```

```

$this->dd("\n");
return;
} else {
$this->dd("\n===Perhitungan Cabang <b>$attr_value</b>====");
}
$best_gain = -1;
$best_atribut = 'None';
if(!$atribut ){
$tree['value'] = 'None';
$tree['next'] = array();
return;
}
foreach($atribut as $attr){
$this->dd("\n<span class='text-primary'>$attr</span>:");
$gain = $this->gain($data, $attr);
$split_info = $this->split_info($data, $attr);
$gain_ratio = $split_info==0 ? $gain : $gain / $split_info;
$this->dd("\n\t<b class='text-info'>GAIN</b>: ". round($gain, 3). "");
$this->dd("\n\t<b class='text-info'>SPLIT INFO</b>: ". round($split_info,
3). "");
$this->dd("\n\t<b class='text-info'>GAIN RATIO</b>: ". round($gain_ratio,
3). "");

if($gain_ratio > $best_gain){
$best_gain = $gain_ratio;
$best_atribut = $attr;
} }

```

```

$this->dd("\n<b class='text-success'>Atribut terbaik</b>: $best_atribut
(".round($best_gain, 3).");
$p = $this->possible_values($data, $best_atribut);
unset($atribut[$best_atribut]);
$this->dd("\n");

foreach($p as $val => $count){
    $new_data = $this->filter_data($data, $best_atribut, $val);
    $tree['value'] = $best_atribut;
    $this->_hitung($tree['next'][$val], $new_data, $atribut,
"$best_atribut($val)");
} }

function filter_data($data, $best_attr, $value){
    $arr = array();
    foreach ($data as $val) {
        if ( $val[$best_attr] == $value ) {
            unset($val[$best_attr]);
            $arr[] = $val;
        }
    }
    return $arr;
}

function split_info($data, $attr){
    $values = $this->possible_values($data, $attr);
    $split_info = 0.0;
    $pembagi = array_sum($values);
    foreach($values as $value => $count){

```



```

    $split_info += $count == 0 ? 0 : $count/$pembagi * log($count/$pembagi, 2);
}
return - $split_info;
}
function gain($data, $attr){
    $values = $this->possible_values($data, $attr);
    $total = count($data);
    $gain = 0.0;

    foreach($values as $value => $count){
        $e = $this->entropy($data, $attr, $value);
        $this->dd("\n\t<span class='text-danger'>$value</span>($count/$total):
        ".round($e, 3));
        $gain += $e * $count / $total;
    }
    $e = $this->entropy($data);
    return $e - $gain;
}
function entropy($data, $attr=null, $value=null){
    $p = $this->calculate_p($data, $attr, $value);
    $entropy = 0.0;
    foreach($p as $key => $val){
        $entropy -= $val == 0 ? 0 : $val * log($val, 2);
    }
    return $entropy;
}
function calculate_p($data, $attr, $attr_value){

```

```

    $p = array();
foreach($this->target_values as $key => $val){
    $p[$key] = 0;
}
foreach($data as $val) {
    if ( $attr == null ) {
        $p[$val[$this->target]]++;
    }
    else if ( $val[$attr] == $attr_value ) {
        $p[$val[$this->target]]++;
    } }
    $p_total = array_sum($p);
foreach($p as $key => &$val){
    $val/=$p_total; }
    return $p;
}

private function possible_values($data, $attr) {
    $arr = array();
foreach ($data as $val) {
    $arr[$val[$attr]] = array_key_exists($val[$attr], $arr) ? $arr[$val[$attr]] + 1 :
    1;
}
    return $arr;
}

function dd($str){
    if($this->is_debug)
        echo "$str";
}

```

}}