

**Rancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)
Pengangkatan Karyawan Menggunakan Metode *Simple Additive
Weighting (SAW)*
Pada PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging***

Dadang Amiruddin¹, Ely Nuryani², Hani Faturrohmah³
Universitas Banten Jaya, Kota Serang - Banten
Email: dadang@capcx.com¹, elynuryani@unbaja.ac.id²,
faturrohmahhani@gmail.com³

ABSTRACT

PT. Ultra Prima Plast - Flexible Packaging always performs a trial period on every new employee. In appointment of new employee candidate required selection process and proper observation during the trial period to maximize the quality of the prospective employee, so far decision-making in the appointment of employees after the completion of the trial period is still done manually by using the assessment of several criteria. The criteria used from the assessment of employee performance are: absenteeism, quality of work, initiative, discipline, responsibility, communication ability and organizational skills. The purpose of holding research on PT. Ultra Prima Plast is to find out what problems or constraints exist in managing employee data, refining existing processes and getting new employee appointments using Simple Additive Weighting (SAW) method. As for data collection methods, the authors used literature study methods, field studies and interviews. In system development, writer use tool (model) of structured system modeling with design tool that is Diagram Unified Modeling Language (UML). Implementation and program design using PHP programming language and MYSQL database. Therefore the authors lift the title "Design Decision Support System (DSS) Application Employee Appointment Using Simple Additive Weighting Method (SAW) At PT. Ultra Prima Plast - Flexible Packaging".

Keywords: *Decision Support Systems, Simple Additive Weighting (SAW)*

PENDAHULUAN

Kemajuan bidang komputer memiliki dampak dalam bidang informasi. Saat ini informasi dibutuhkan baik di instansi pemerintahan maupun swasta. Dengan kebutuhan informasi tersebut maka dengan cara membenahi sistem pengolahan data dengan komputer agar memberikan kemudahan. Penggunaan

informasi merupakan hal yang penting bagi setiap organisasi termasuk organisasi dalam sebuah perusahaan.

Pengelolaan sumber daya manusia (SDM) dari suatu perusahaan tentunya sangat mempengaruhi banyak aspek penentu keberhasilan kerja dari perusahaan. Oleh karena itu PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging* selalu melakukan masa percobaan (*training*) selama 3 bulan pada setiap karyawan yang baru masuk. Dalam pengangkatan calon karyawan baru dibutuhkan proses seleksi dan pengamatan yang tepat saat masa percobaan untuk memaksimalkan kualitas dari para calon karyawan tersebut, namun dalam era informasi dan teknologi yang semakin berkembang saat ini ternyata masih ada beberapa instansi dan perusahaan yang dalam proses pengolahan datanya dengan menggunakan cara manual termasuk PT. Ultra Prima Plast – *Flexible Packaging*.

Dalam setiap mengambil keputusan mengenai hasil dari penilaian karyawan PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging* setelah selesai masa percobaan (*training*) tentunya butuh pemikiran yang matang berdasarkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam organisasi perusahaan. Kendala yang dihadapi adalah dalam mengambil suatu keputusan layak atau tidaknya calon karyawandiangkat sebagai karyawan diperusahaan tersebut, karena banyaknya calon karyawan yang harus diseleksi satu persatu berbagai kriteria - kriterianya untuk diangkat menjadi karyawansehingga dalam penentuan dari berbagai kriteria menyulitkan setiap departemen untuk menentukan karyawan yang selesai masa percobaan (*training*) layak atau tidak. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat berfungsi sebagai pendukung keputusan berdasarkan evaluasi selama masa percobaan sesuai kriteria-kriteria yang dibutuhkan pada perusahaan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka di usulkan suatu aplikasi sistem penunjang keputusan di PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging*.

Oleh karena itu sesuai dengan deskripsi diatas, maka penelitianini membahas masalah tersebut dengan judul “**Rancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pengangkatan Karyawan Menggunakan**

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Pada PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging*“.

Identifikasi Masalah

1. Proses penilaian dan perhitungan kinerja masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama.
2. Data penilaian kinerja untuk masing - masing pegawai masih disimpan dalam bentuk arsip/buku catatan pegawai, sehingga memungkinkan terjadinya kehilangan data
3. Mengalami kesulitan dalam proses pencarian data.

Pembatasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu tentang sistem penunjang keputusan pengangkatan calon karyawan menjadi karyawan kontrak yang dimulai dari penilaian kinerja karyawan selama masa percobaan (*training*) selama 3 bulan dan aplikasi yang dikembangkan adalah aplikasi web (tidak termasuk sistem keamanan).

Perumusan Masalah

1. Bagaimana agar proses penilaian dan perhitungan kinerja calon karyawan pada PT. Ultra Prima Plast - *Flexible Packaging* dapat dilakukan secara otomatis sehingga lebih cepat?
2. Bagaimana cara meminimalisir kemungkinan hilangnya data penilaian kinerja calon karyawan pada PT. Ultra Prima Plast – *Flexible Packaging*?
3. Bagaimana agar proses pencarian data pada PT. Ultra Prima Plast dilakukan dengan mudah?

METODOLOGI PENELITIAN

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Menurut Kusumadewi (2007 : 64) “Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada

semua atribut. ”Sedangkan menurut Dicky Nofriansyah (2014:11-13), menjelaskan bahwa metode *simple additive weighting* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *simple additive weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Simple additive weighting* disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan multi proses. Metode *simple additive weighting* merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode *simple additive weighting* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang didapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada. Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

Dimana dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j : $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

$$r_{ij} \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

r_{ij} = Nilai rating ternormalisasi

Max_i = Nilai terbesar dari setiap kriteria i .

Min_i = Nilai terkecil dari setiap kriteria i .

X_{ij} = Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.

Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik.

Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik.

Nilai Preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Keterangan :

V_i = Ranking untuk setiap alternatif.

W_j = Nilai bobot ranking (dari setiap kriteria).

r_{ij} = Nilai rating kinerja ternormalisasi.

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

Langkah – Langkah Perhitungan Menggunakan Metode SAW

Langkah Penyelesaian Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), diantaranya :

1. Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana nilai $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$
2. Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan berdasarkan nilai keanggotaan.
3. Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif pada atribut A_i berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan / benefit = MAKSIMUM atau atribut biaya / cost = MINIMUM). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai keanggotaan (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai keanggotaan MAX (MAX) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai keanggotaan MIN (MIN x_{ij}) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai keanggotaan (x_{ij}) setiap kolom
4. Melakukan proses perankingan untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara mengalikan nilai bobot (W_j) dengan nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}).

Unified Modelling Language (UML)

Menurut Rosa A.S, M. Shalahudin, (2015 : 133), “*Unified Modelling Language (UML)* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan

di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.”Adapun tujuan atau fungsi dari penggunaan UML, adalah sebagai berikut :

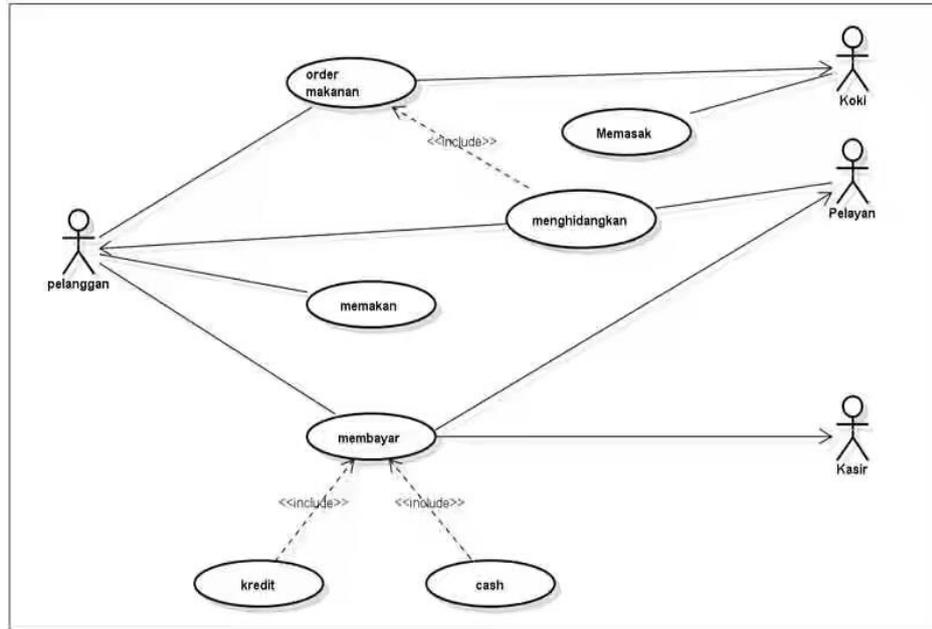
- a. Dapat memberikan bahasa permodelan visual kepada pengguna dari berbagai macam pemrograman maupun proses rekayasa.
- b. Dapat menyatukan praktek-praktek terbaik yang ada dalam permodelan.
- c. Dapat memberikan model yang siap untuk digunakan, merupakan bahasa permodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan sistem dan untuk saling menukar model secara mudah.
- d. Dapat berguna sebagai *blue print*, sebab sangat lengkap dan detail dalam perancangannya yang nantinya akan diketahui informasi yang detail mengenai koding suatu program.
- e. Dapat memodelkan sistem yang berkonsep berorientasi objek, jadi tidak hanya digunakan untuk memodelkan perangkat lunak (*software*) saja.
- f. Dapat menciptakan suatu bahasa permodelan yang nantinya dapat dipergunakan oleh manusia maupun oleh mesin.

Jenis-Jenis Diagram UML (*Unified Modelling Language*) dan Beberapa Contoh Diagramnya

Adapun beberapa jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) menurut Sucipto (2011:197) adalah sebagai berikut :

a. *Use case diagram*

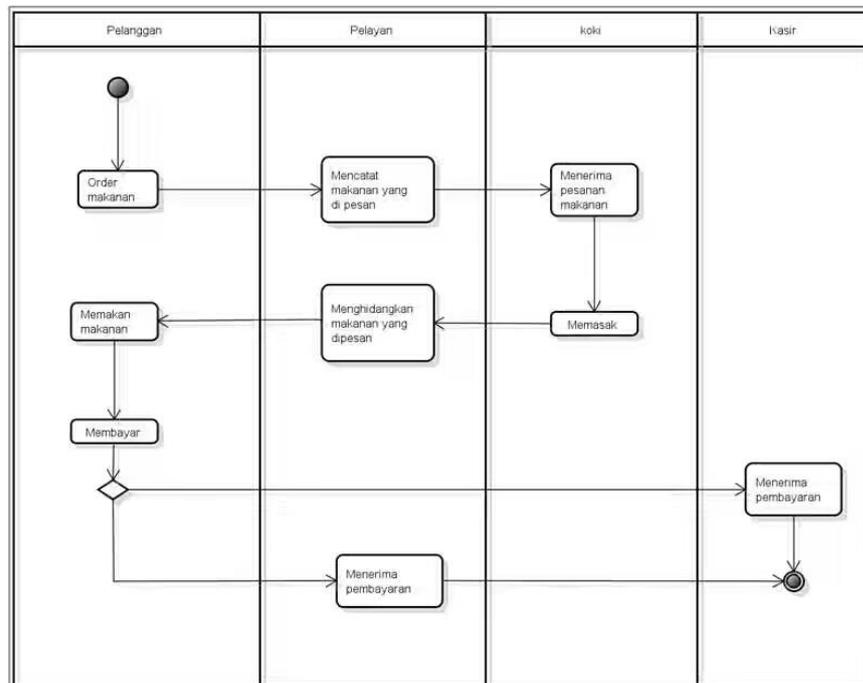
Use case diagram yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case diagram* juga dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pemakai sistem dengan sistemnya.



Gambar 1 Use case diagram

b. Activity Diagram

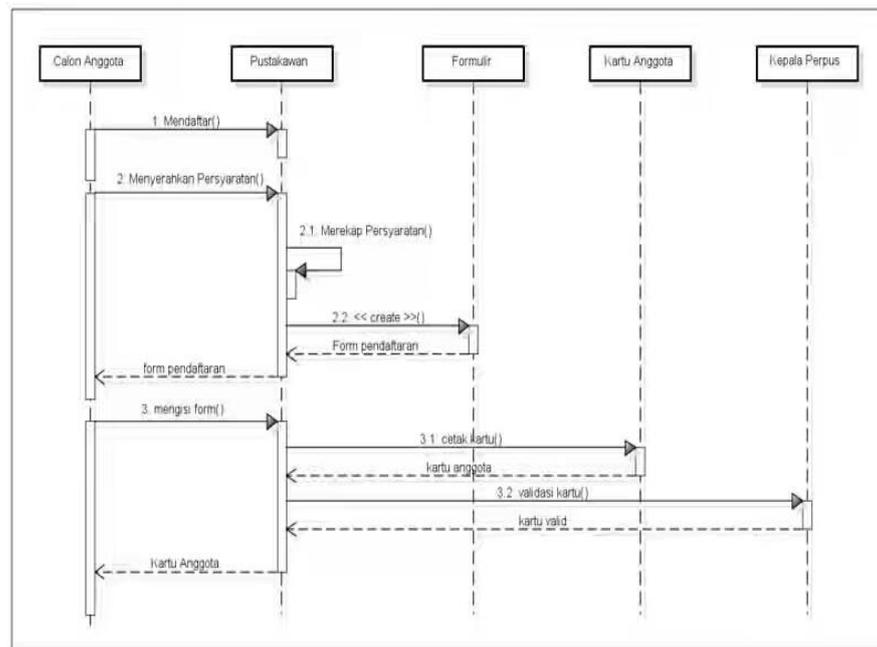
Activity diagram atau diagram aktivitas yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang dapat memodelkan proses-proses apa saja yang terjadi pada sistem.



Gambar 2 Activity Diagram

c. Sequence diagram

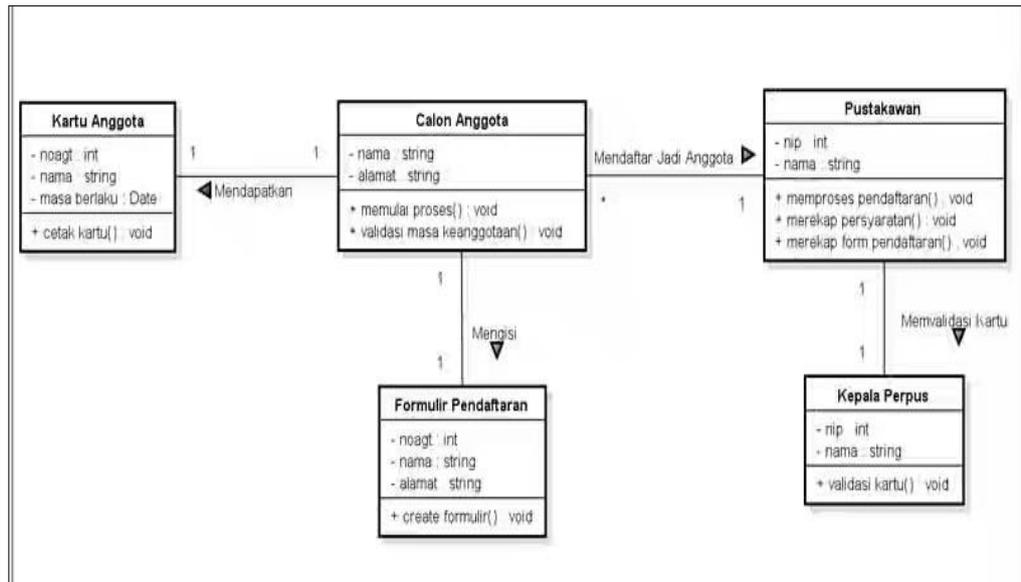
Sequence diagram yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang menjelaskan interaksi objek yang berdasarkan urutan waktu. *Sequence* diagram juga dapat menggambarkan urutan atau tahapan yang harus dilakukan untuk dapat menghasilkan sesuatu seperti pada *use case* diagram.



Gambar 3 Sequence diagram

d. Class diagram

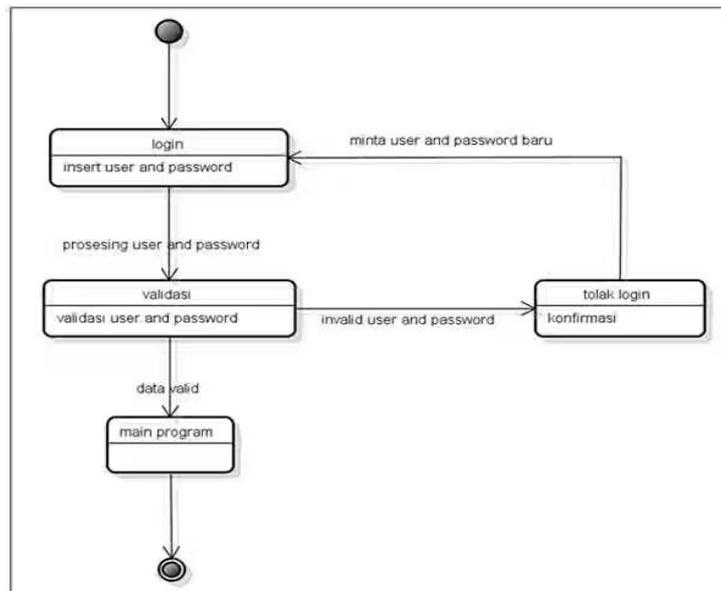
Class diagram yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang digunakan untuk menampilkan kelas-kelas maupun paket-paket yang ada pada suatu sistem yang nantinya akan digunakan. Jadi diagram ini dapat memberikan sebuah gambaran mengenai sistem maupun relasi-relasi yang terdapat pada sistem tersebut.



Gambar 4 Class diagram

e. State machine diagram

State machine diagram yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang menggambarkan transisi maupun perubahan keadaan suatu objek pada sistem.

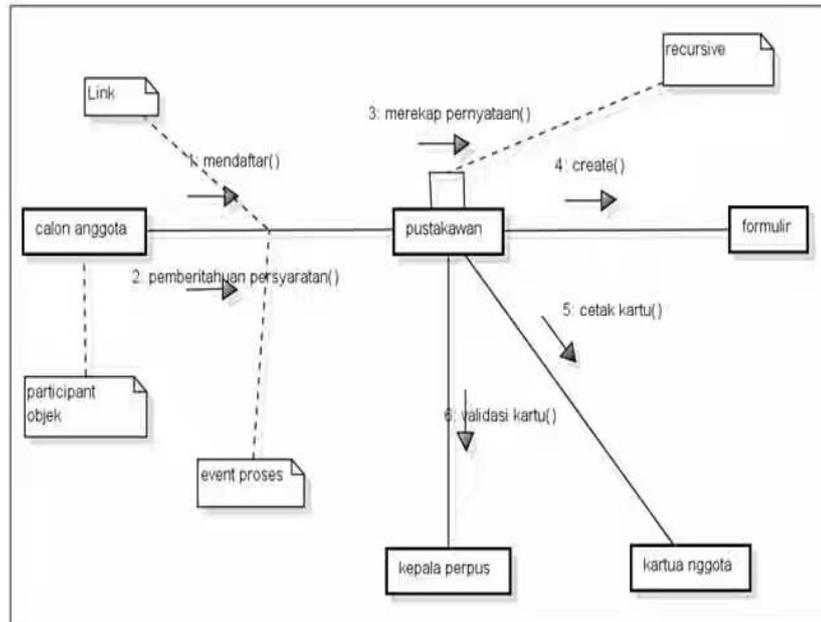


Gambar 5 State machine diagram

f. Communication diagram

Communication diagram yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang dapat menggambarkan tahapan terjadinya suatu aktivitas dan diagram ini juga menggambarkan interaksi antara objek yang ada pada

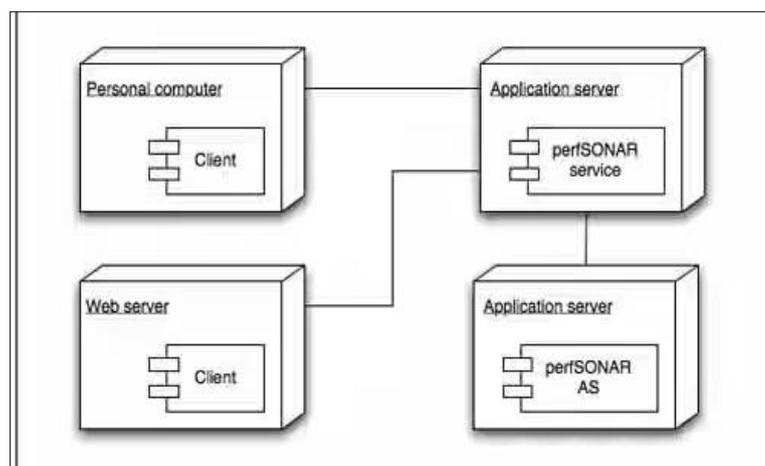
sistem. Hampir sama seperti *sequence* diagram akan tetapi *communication* diagram lebih menekankan kepada peranan masing-masing objek pada sistem.



Gambar 6 Communication diagram

g. Deployment diagram

Deployment diagram yaitu salah satu diagram pada UML yang menunjukkan tata letak suatu sistem secara fisik, dapat juga dikatakan untuk menampilkan bagian-bagian *software* yang terdapat pada hardware dan digunakan untuk menerapkan suatu sistem dan hubungan antara komponen *hardware*. Jadi *deployment* diagram intinya untuk menunjuk



Gambar 7 Deployment diagram

LITERATURE REVIEW

Beberapa penelitian sebelumnya (*literature review*) telah dilakukan yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan dengan metode *simple additive weighting* (SAW). Sebagai acuan, pertimbangan, dan perbandingan, serta untuk memperkuat hasil penelitian ini maka dilakukan identifikasi terkait sistem serta metode yang pernah dilakukan, pada penelitian sebelumnya yang memiliki korelasi yang sesuai yaitu sistem pendukung keputusan dengan metode *simple additive weighting* (SAW). Beberapa *literature review* yang didapatkan diantaranya dibahas pada alinea-alinea berikutnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Pristiwanto , 2014, “Sistem pendukung keputusan dengan metode *simple additive weighting* (SAW) untuk menentukan dosen pembimbing skripsi”. Ada Empat kriteria penilaian yang digunakan digunakan dalam penelitian ini yakni (1) pendidikan, (2) status, (3) bidang keahlian, (4) golongan. Menunjukkan bahwa hasil perhitungan dari sistem telah sesuai dengan hasil perhitungan secara manual. Dapat dijadikan tolak ukur oleh perguruan tinggi dalam menentukan dosen pembimbing. Belum bisa membaca data meta dosen yang akan menjadi pembimbing, belum dibangun secara mencari dan belum berbasis WEB.

Penelitian yang dilakukan oleh S.M Santi Winarsih, 2010 yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Bayi Sehat”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prosedur penilaian dan pemilihan bayi sehat yang dilakukan oleh petugas kesehatan untuk menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Bayi Sehat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam menentukan bayi sehat, sistem menggunakan metode pembobotan nilai dengan kriteria – kriteria yang telah ditetapkan yaitu data bayi, penilaian ibu, perilaku sehat, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan gigi.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Gerdon, 2011 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Beasiswa Bagi Mahasiswa”. Penelitian ini dilakukan untuk membantu pemilihan mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa di Perguruan Tinggi

berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dalam menentukan penerimaan beasiswa, sistem menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan kriteria – kriteria yaitu nilai IPK, penghasilan orang tua, semester, jumlah tanggungan orang tua, dan usia.

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Rosario Agustina Lumbangaol, 2013, “Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*”. Ada Empat indikator penilaian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umur balita, berat badan balita, tinggi balita dan nilai gizi balita. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat lebih mudah memantau tumbuh kembang balita dan untuk mempermudah pengambilan keputusan penanganan gizi buruk balita.

Penelitian terakhir dilakukan oleh Ali Wahyu Oktaputra dan Edi Noersasongko, 2014, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Motor Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* Pada Perusahaan Leasing HD Finance”. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi satu kendala pendapatan perusahaan yang berkurang yang diakibatkan kredit macet. Oleh karena itu perlu adanya suatu Sistem Pendukung Keputusan yang mampu menganalisa konsumen yang layak mendapat kredit atau tidak. Adapun kriteria yang digunakan sebagai indikator penilaian adalah *Character* (kepribadian), *Capital* (uangmuka), *Capacity* (kemampuan), *Collateral* (jaminan), *Condition* (kondisi).

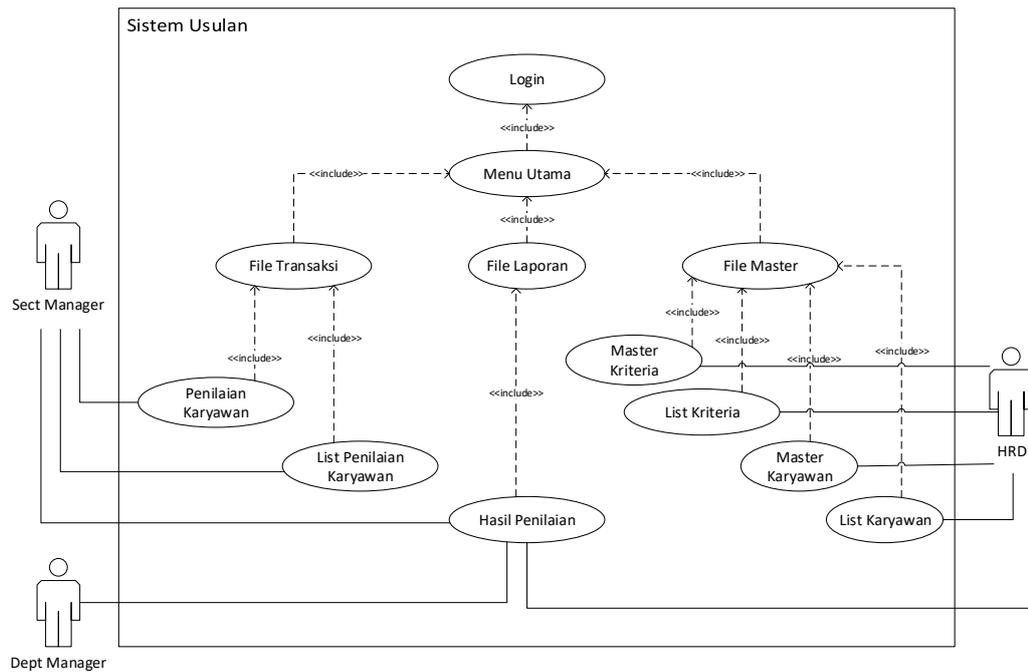
Dari kelima *literature review* yang ada, telah banyak penelitian mengenai sistem pendukung keputusan baik dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ataupun metode yang lain. Namun dapat disimpulkan pula bahwa belum ada penelitian yang secara khusus membahas mengenai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pengangkatan Karyawan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), sehingga dalam penelitian ini SPK dibuat khusus untuk menentukan pengangkatan karyawan dari karyawan training menjadi karyawan tetap yang layak sesuai dengan kriteria pengangkatan karyawan tetap pada PT. Ultra Prima Plast - Flexible Packaging.

PEMBAHASAN

UML Diagram

Use Case Diagram

Dalam *Use Case Diagram*, ada beberapa aktor yang terlibat dalam sistem. Diantaranya adalah HRD, Dept Manager dan Section Manager.



Gambar 8 Use Case Diagram Sistem Usulan

Tabel 1
 Deskripsi Aktor dalam *Usecase*

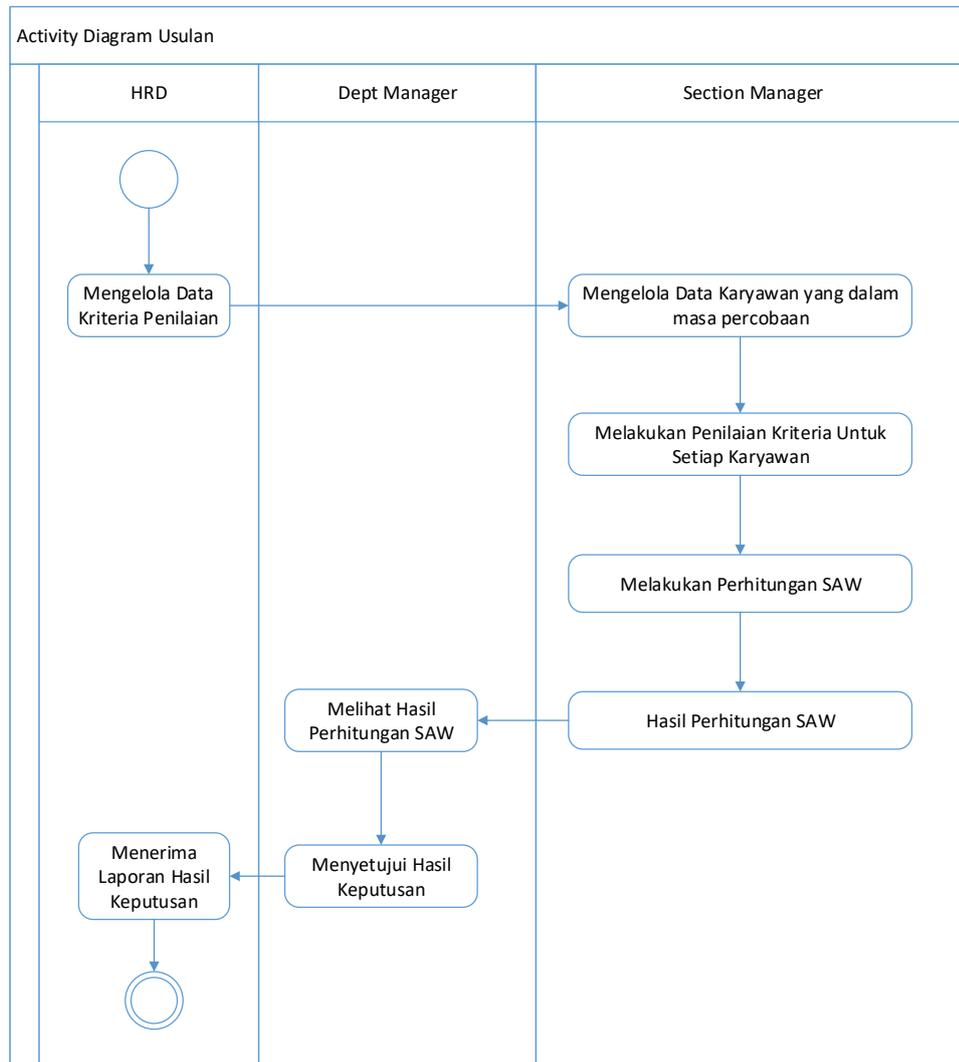
No	Aktor	Deskripsi
1	Sect Manager	Aktor yang bertugas untuk menilai karyawan dan menghitung berdasarkan Sistem penunjang keputusan.
2	Dept Manager	Bertanggung jawab atas semua data penilaian karyawan yang dilakukan oleh Sect Manager yang diberikan selama masa percobaan kerja dan bertugas untuk mengevaluasi hasil Penilaian sebagai bahan pengambilan keputusan dan menyetujui hasil keputusan.

3	HRD	Aktor yang bertugas sebagai admin yang mengelola data-data karyawan yang sedang dalam masa percobaan dan data-data kriteria penilaian.
---	-----	--

Tabel 2
 Deskripsi *Usecase*

No	Usecase	Deskripsi
1	Login	Memvalidasi user yang masuk ke dalam system
2	Halaman Utama	Merupakan tampilan halaman ketika user masuk ke dalam sistem aplikasi setelah berhasil login. Di dalam tampilan ini terdapat beberapa menu untuk user
3	Master Kriteria	Menu untuk menginput data kriteria yang dibutuhkan perusahaan
4	List Kriteria	Menu yang di dalamnya terdapat fungsi untuk mengubah dan mengurangi data kriteria penilaian sesuai kriteria yang ditetapkan. Menu ini dikelola oleh bagian HRD.
5	Master Karyawan	Menu untuk memasukkan data karyawan
6	List Karyawan	Menu yang di dalamnya terdapat fungsi untuk mengubah, menambah dan mengurangi data karyawan.
7	Penilaian Karyawan	Menu untuk memasukkan data penilaian kriteria pada setiap kriteria
8	List Penilaian Karyawan	Menu yang didalamnyaterdapatfungsiuntukmengubahdanmenghapus data penilaiankriteria
9	Laporan Hasil Penilaian	Menu untuk menampilkan hasil penilaian kinerja karyawan

Activity Diagram



Gambar 9 Activity Diagram Sistem Usulan

Berdasarkan *activity diagram* pada gambar diatas, adapun uraian kerjanya adalah sebagai berikut:

- a. Administrator akan mengelola data *login user* untuk kemudian digunakan oleh user.
- b. HRD mengelola data kriteria penilaian yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.
- c. Section Manager memasukkan data penilaian berdasarkan nama karyawan dan kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dan juga berdasarkan hasil pengamatan kinerja karyawan.

- d. Semua data karyawan yang sudah diberikan penilaian dieksekusi berdasarkan kriteria dan dihitung berdasarkan perhitungan SAW
- e. Departemen Manager melihat hasil penilaian untuk pengambilan keputusan dan berdasarkan data tersebut, hasilnya akan ditinjau ulang, apabila ada hasil yang tidak sesuai maka Dept Manager akan menginformasikan kepada Sect Manager untuk merevisi data penilaian.
- f. HRD menerima laporan hasil keputusan dari pimpinan departemen yang bersangkutan

Class Diagram

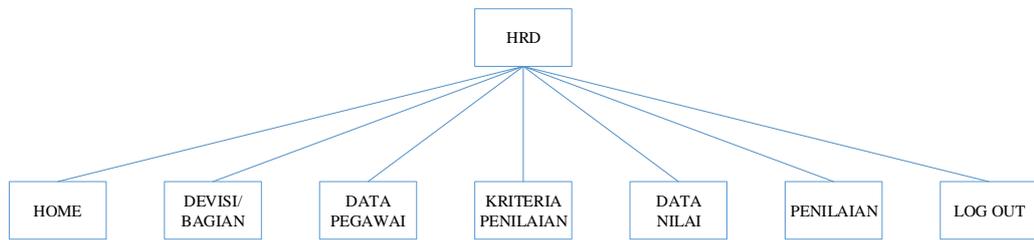


Gambar 10 Class Diagram Sistem Usulan

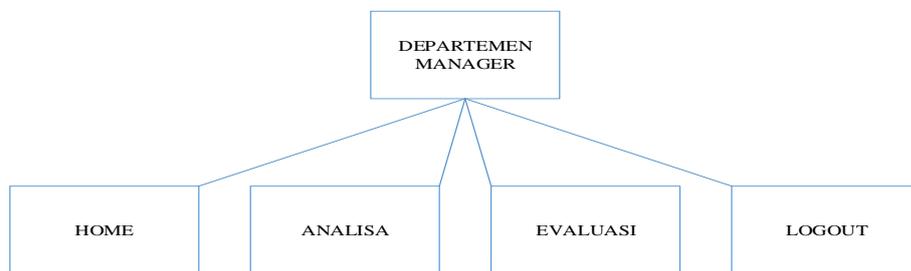
Tabel 3
 Deskripsi *Class Diagram* Sistem Usulan

NO	Nama Tabel	Deskripsi
1	Karyawan	Berisi data-data karyawan seperti id karyawan, nama karyawan, jenis kelamin, dll.
2	Nilai	Merupakan data hasil perhitungan SAW karyawan
3	Kriteria	Berisi data kriteria dan nilai prioritas kriteria

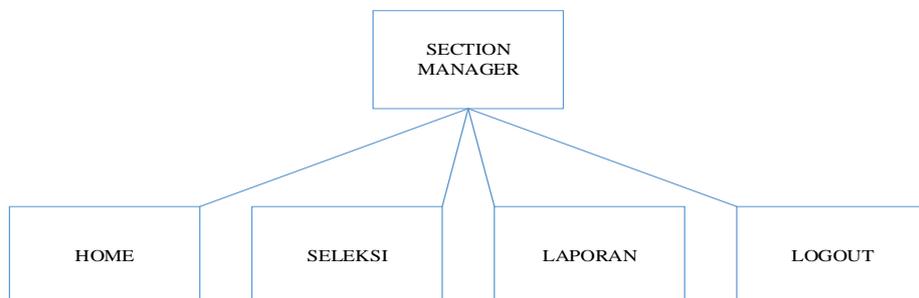
Struktur Tampilan



Gambar 11 Struktur Tampilan Menu HRD



Gambar 12 Struktur Tampilan Menu Departemen Manager



Gambar 13 Struktur Tampilan Menu Section Manager

KESIMPULAN

1. Penggunaa metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam proses pengambilan keputusan pengangkatan karyawan baru di PT. Ultra Prima Plast memberikan kemudahan dalam melakukan penilaian secara lebih tepat dan cepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan.
2. Rancangan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dapat menyimpan data penilaian kinerja calon karyawan dengan aman dan terhindar dari kemungkinan kehilangan, serta proses pencarian data dapat dilakukan dengan mudah dan cepat

DaftarPustaka

- Berutu, Edianto (2015), *Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Karyawan Tetap Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Pada PT. Perkebunan Lembah Bhakti Propinsi NAD KAB. Aceh*
- Hasibuan, Melayu S.P. (2009), *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta, PT. Bumi Askara
- Hutahaean, Jeperson (2014)*Konsep Sistem Informasi*, Yogyakarta: Deepublish
- Jogiyanto, HM (2008), *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi
- Kusrini(2007),*Konsep dan aplikasi sistem pendukung keputusan*. Penerbit andi, Yogyakarta
- Boone, Louis E. & David L. Kurtz (2007), *Pengantar Bisnis Komputer*, Jakarta, Salemba Empat
- Hariandja, Marihot Tua Efendi, Drs., M.Si (2002), *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta PT GramediaWidiasarana Indonesia
- Mulyadi (2010), *Sistem Akuntansi*, Jogyakarta, SalembaEmpat
- Nofriansyah, Dicky (2014), *Konsep Data Mining VS Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish
- Nugroho, Bunafit (2013), *Aplikasi Pemrograman Web Dinamisdengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Gava Media
- Rachmawati, Ike Kusdyah, (2012), *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Yogyakarta, Cv Andi Offset.
- Shalahuddin, M. dan Rosa A.S (2015), *Rekayasa Perangkat Lunak tertrukstur dan berorientasi objek*. Bandung: Informatika Bandung
- Sutabri, Tata (2012), *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta :Andi
- Nafisahsyifaun (2008), *grafika computer*. Yogyakarta : graham ilmu
- O'Brien, J. A., &Marakas, G. M. (2009), *Management Information System Ninth Edition*.Mc.Graw – Hill. New York