

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK MENGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) STUDI KASUS PADA PT. BANDO INDONESIA

Umbar Riyanto¹, Nunu Abtur Rahman²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I Cikokol Kota Tangerang

email: umbar@ft-umt.ac.id¹, nunucooy@gmail.com²

Abstrak

Dalam penentuan karyawan terbaik pada PT. Bando Indonesia terdapat beberapa faktor yang menjadi penilaian. Penilaian ini didasarkan pada hasil *kinerja, kedisiplinan, kepribadian, kepedulian, kreativitas, keaktifan*. Sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa pengambilan suatu keputusan merupakan suatu yang sangat penting dalam menentukan keputusan yang harus diambil oleh *decision maker*. Dengan tujuan untuk membangun dan memberikan alternatif sebuah sistem penunjang keputusan yang mempunyai kemampuan analisa pemilihan performa karyawan berprestasi dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), dimana masing-masing kriteria dalam hal ini faktor- faktor Kriteria dan keputusan alternatif dalam hal ini para karyawan dibandingkan satu dengan yang lainnya sehingga memberikan *output* nilai intensitas prioritas yang menghasilkan *score* nilai karyawan yang memberikan penilaian terhadap setiap kinerja karyawan berprestasi. Sistem penunjang keputusan ini membantu dan memberikan alternatif dalam melakukan penilaian setiap karyawan, melakukan perubahan kriteria, dan perubahan nilai bobot. Hal ini berguna untuk memudahkan pengambil keputusan yang terkait dengan masalah pemilihan karyawan berprestasi, sehingga akan didapatkan karyawan yang paling layak diberi *reward* atau penghargaan.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, *Simple Additive Weighting* (SAW), Pemilihan Karyawan Terbaik.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia teknologi informasi saat ini semakin cepat memasuki berbagai bidang, sudah tidak dapat dipungkiri lagi bahwa teknologi informasi dan komputer telah menjadi salah satu kebutuhan manusia yang paling mendasar, sehingga hal ini Perusahaan sangat membutuhkan teknologi informasi yang akurat, cepat, dan efisien. Namun dalam kenyataannya hal tersebut terkadang tidak sesuai dengan keinginan dan harapan yang hendak dicapai, karena terbatasnya sistem komputerisasi yang digunakan pada Perusahaan tersebut.

Decision Support Systems (DSS) memiliki pengertian yaitu sistem berbasis komputer yang menyajikan dan memproses informasi yang memungkinkan pembuatan keputusan menjadi lebih produktif, dinamis dan inovatif. Serta Perkembangan teknologi informasi yang penting adalah semakin dibutuhkannya penggunaan alat pengolah data yang berfungsi untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Jadi dengan demikian penanganan sistem secara terkomputerisasi pada Perusahaan sangatlah tepat.

PT. Bando Indonesia adalah salah satu produsen sabuk transmisi tenaga otomotif dan industri terkemuka di Indonesia. Masalah yang dihadapi perusahaan saat ini ialah penilaian karyawan untuk mencari karyawan terbaik kurang efektif dan efisien. Oleh karena permasalahan diatas maka perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan dalam mendapatkan informasi sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan yaitu menentukan karyawan terbaik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dirumuskan pada penelitian yaitu:

1. Bagaimana sistem pemilihan karyawan terbaik yang berjalan di PT Bando Indonesia?
2. Bagaimana membuat rancang bangun sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik di PT. Bando Indonesia untuk menyediakan informasi sebagai bahan pengambilan keputusan dan memudahkan pimpinan menentukan karyawan terbaik?

2. METODOLOGI PENELITIAN

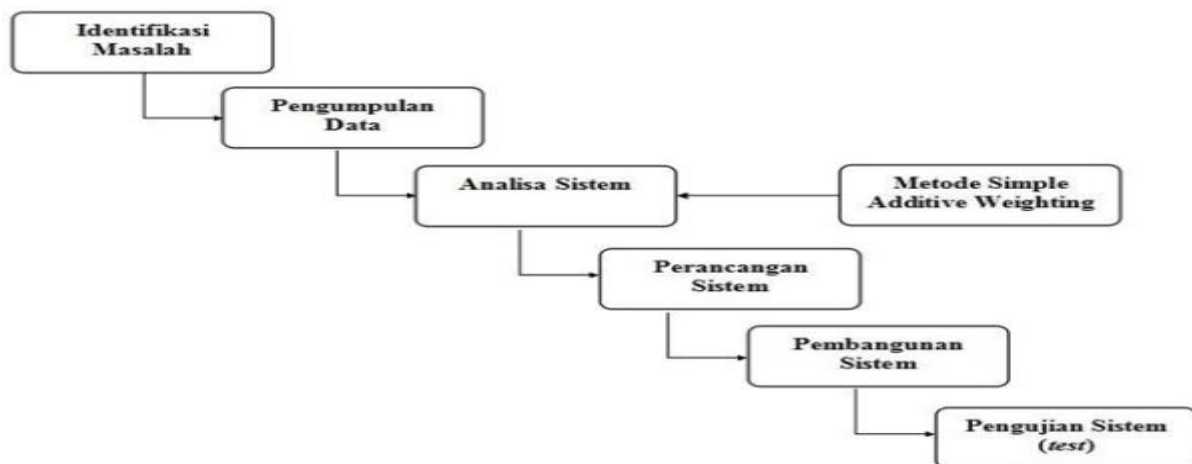
2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah :

1. Observasi (*Observation*)
Melakukan observasi atau pengamatan fisik dengan tujuan untuk melakukan pengamatan dan untuk pengumpulan data yang akan digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi.
2. Wawancara
Melakukan pengumpulan data dan informasi secara langsung dengan mewawancarai *staff*, secara *key person*.
3. Studi kepustakaan
Melakukan studi kepustakaan untuk mendapatkan data yang lebih akurat dengan cara mengumpulkan data teoritis yang bersumber dari hasil kuliah, literatur dari koleksi buku perpustakaan, serta sumber-sumber lain yang berkaitan dengan *system pendukung keputusan*, untuk memperkuat landasan teori.

2.2. Kerangka Pikir

Kerangka pikir yang dilakukan oleh penulis dalam melakukan penelitian ditunjukkan oleh gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.3. Metode Analisa Sistem

Tahap analisis sistem menggunakan pendekatan *Object Oriented Analysis (OOA)* atau analisis berorientasi obyek dengan UML. Proses analisis dilakukan terhadap hasil tahapan pengumpulan data dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka untuk mendapatkan spesifikasi kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Pada proses analisis, teknis yang dilakukan adalah:

1. Analisis data dan informasi Sistem Berjalan. Analisis dilakukan terhadap prosedur dan dokumen dari sistem yang sudah berjalan.
2. Analisis kebutuhan fungsional, Non-Fungsional, dan Pengguna. Pemodelan kebutuhan fungsional untuk menggambarkan fungsi sistem dan pengguna yang terlihat, serta fungsi-fungsi apa saja yang bisa didapatkan oleh masing-masing pengguna dimodelkan dengan *Use Case Diagram*.
3. Analisis Perilaku Sistem. Pada tahap ini, dilakukan analisis perilaku sistem yang dikembangkan dan dimodelkan dengan *Unified Modeling Language (UML)*.

2.4. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

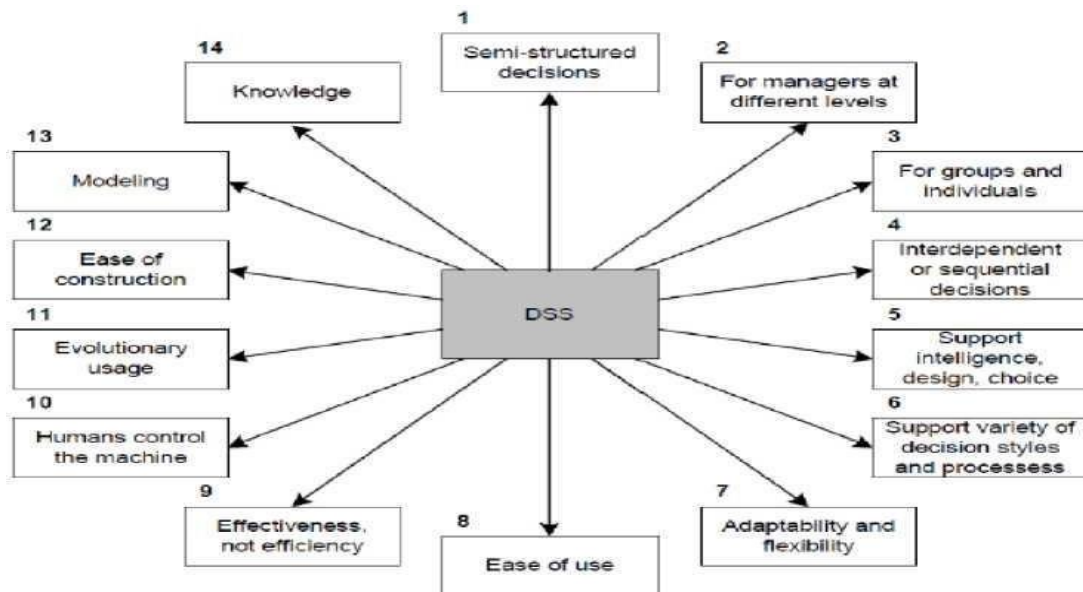
Kelebihan dari metode *simple additive weighting* dibanding dengan model pengambil keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu metode SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perangkingan setelah menentukan bobot untuk setiap atribut. Karena kelebihan metode *Simple Additive Weighting* maka dipilihlah menggunakan metode tersebut untuk menganalisis sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditunjukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur (Dewanto, 2015). Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memberikan pengertian yang lebih maka ada beberapa definisi mengenai SPK oleh beberapa ahli.

Menurut Turban, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi yang berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan



Gambar 2. SPK (Turban, Sharda & Delen, 2011).

Dari beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi yang mendukung manajemen level menengah dalam mengambil keputusan semiterstruktur dengan menggunakan pemodelan analitis dan data yang ada.

3.3.1. Karakteristik dan Kapabilitas Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dan Kapabilitas SPK menurut Turban, Sharda & Delen (2011), adalah sebagai berikut : **Gambar 2** Karakteristik dan Kapabilitas SPK (Turban, Sharda & Delen,2011)

1. SPK menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan terutama pada situasi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, mulai dari eksekutif puncak sampai manajer lapangan.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari

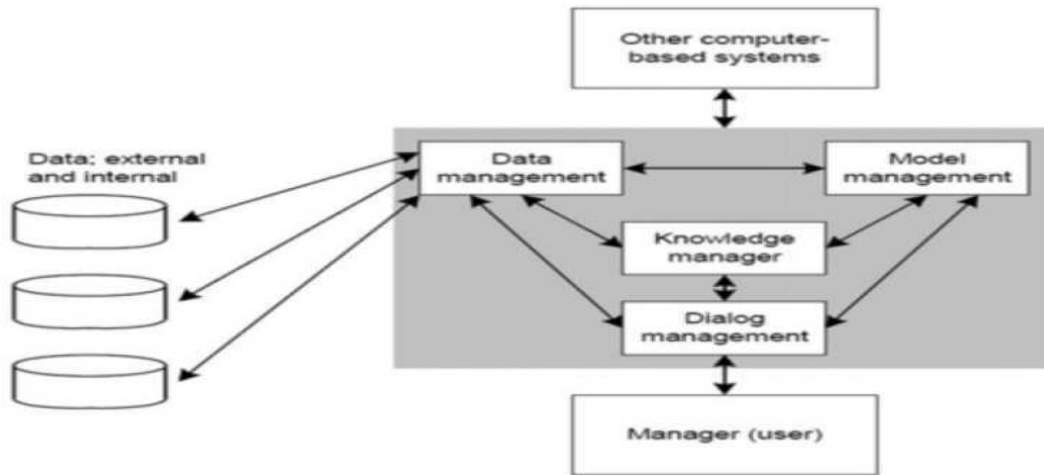
organisasi lain.

4. Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali atau berulang (dalam interval yang sama).
5. Dukungan pada semua fase proses pengambilan keputusan : intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
6. Dukungan diberbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. SPK selalu dapat beradaptasi sepanjang waktu. Pengambilan keputusan harus reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara tepat dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut.4
8. SPK mudah untuk digunakan. Pengguna harus merasa nyaman dengan sistem. *User-friendly*, dukungan grafis yang baik dan antarmukabahasa yang sesuai dengan bahasa manusia dapat meningkatkan efektivitas SPK.
9. Peningkatan terhadap efektivitas dari pengambilan keputusan (akurasi, *timeless*, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya membuat keputusan, termasuk biaya penggunaan komputer).
10. Pengambil keputusan memiliki kontrol penuh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK ditujukan untuk mendukung bukan menggantikan pengambil keputusan.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sendiri. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli sistem informasi. Perangkat lunak OLAP dalam kaitannya dengan data *warehouse* membelohkan pengguna untuk membangun SPK yang cukup besar dan kompleks.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisa situasi pengambilan keputusan.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format dan tipe mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
Dapat dilakukan sebagai *stand-alone tool* yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan pada suatu organisasi keseluruhan dan beberapa organisasi terkait.

3.3.2. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban, Sharda & Delen (2011), *Decision Support System* (Sistem Pendukung Keputusan) terdiri dari empat subsistem yang saling berhubungan yaitu :

1. Subsistem Manajemen Data
Subsistem manajemen data meliputi basis data yang terdiri dari data- data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh *software* yang disebut *Database Management System* (DBMS). Manajemen data dapat diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan untuk mengambil keputusan.
2. Subsistem Manajemen Model
Subsistem manajemen model berupa paket *software* yang berisi model-model financial, statistic, ilmu manajemen, atau model kuantitatif yang menyediakan kemampuan analisa dan manajemen *software* yang sesuai. *Software* ini disebut sistem manajemen basis model.
3. Subsistem Dialog (*User Interface Subsystem*)
Subsistem dialog (*User Interface Subsystem*) merupakan subsistem yang dapat digunakan oleh user untuk berkomunikasi dengan sistem dan juga member perintah SPK. Web browser memberikan struktur antarmuka pengguna grafis yang familiar dan konsisten. Istilah antarmuka pengguna mencakup semua aspek komunikasi antara pengguna dengan sistem.
4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan (*Knowledge-Based Management Subsystem*)
Subsistem manajemen berbasis pengetahuan merupakan subsistem yang dapat mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri (*independent*). komponen-komponen tersebut membentuk sistem aplikasi sistem pendukung keputusan yang bisa dikoneksikan ke intranet perusahaan, ekstranet atau internet. Arsitektur dari sistem pendukung keputusan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan (Turban, Sharda & Delen, 2011)

5. *Intelligence*

Pada fase *Intelligence*, masalah diidentifikasi, ditentukan tujuan dan sarannya, penyebabnya, dan besarnya. Langkah ini sangat penting karena sebelum suatu tindakan diambil, persoalan yang dihadapi harus dirumuskan secara jelas terlebih dahulu. Masalah dijabarkan secara lebih rinci dan dikategorikan apakah termasuk *programmed* atau *non-programmed*.

6. *Design*

Pada fase *Design*, dikembangkan tindakan alternatif, menganalisis solusi yang potensial, membuat model, membuat uji kelayakan, dan memvalidasi hasilnya.

7. *Choice*

Pada fase *Choice*, menjelaskan pendekatan solusi yang dapat diterima dan memilih alternatif keputusan yang terbaik. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan jika hasil yang diinginkan memiliki nilai kuantitas tertentu.

8. *Implementation*.

Pada fase *Implementation*, solusi yang telah diperoleh pada fase *Choice* diimplementasikan. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

3.4. *Sample Additive Weighting*

Menurut Lia Ayu Ivanjelita, (2015) Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut.

Metode SAW merupakan metode yang paling terkenal dan biasa digunakan untuk *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Dalam praktek MADM, jika kita mengasumsikan adanya hubungan yang saling independen antar kriteria dan setelah menghitung bobot relative dan skor kinerja masing-masing kriteria, maka metode SAW merupakan metode yang sesuai untuk membuat perankingan dari alternatif-alternatif yang ada. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya. Formula untuk melakukan normalisasi adalah:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana :

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

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

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

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

Dimana :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

w_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

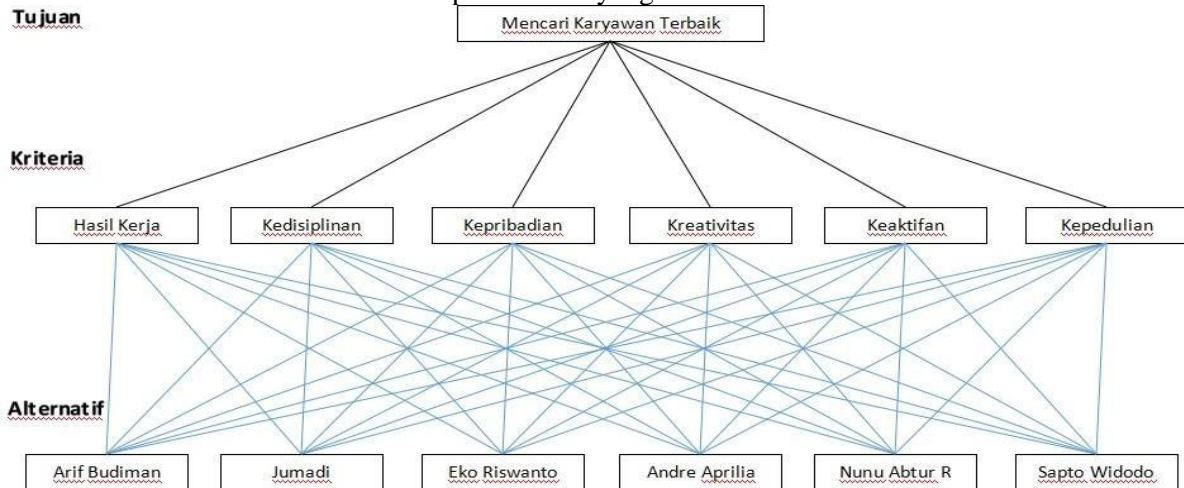
Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative A_i lebih terpilih. Nilai V_i yang lebih besar mengidentifikasi bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Langkah-langkah dari metode SAW adalah:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan *vector* bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A) sebagai solusi .

3.4.1. Analisa Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Berikut adalah Model Struktur Hirarki pada sistem yang diusulkan.



Gambar 4. Model Struktur Hirarki pada sistem yang diusulkan

3.4.2. Penentuan Bobot Nilai Pada Setiap Kriteria

Tabel 1. Bobot Nilai Kriteria

Nilai Bobot	Kriteria Penilaian
0.3	Hasil Kerja
0.3	Kedisiplinan
0.1	Kepribadian
0.1	Kreativitas
0.1	Keaktifan
0.1	Kepedulian

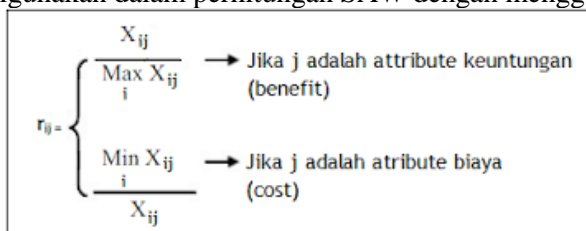
3.4.3. Analisa Perhitungan dalam Metode SAW

Setelah dapat menentukan bobot dari setiap kriteria yang dipilih dan mengambil beberapa data sampel hasil penilaian karyawan dan dibuat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Penilaian karyawan

NAMA	Hasil Kerja	Kedisiplinan	Kepribadian	Kreativitas	Keaktifan	Kepedulian
Arif Budiman	80	75	70	80	90	75
Jumadi	80	75	80	70	70	75
Eko Riswanto	75	75	70	80	85	70
Andre Aprilia	65	70	70	75	70	80
Nunu Abtur R	90	80	75	75	80	80
Sapto Widodo	70	85	85	80	90	80

Setelah kita tahu nilai kriteria dari setiap pegawai maka kita tentukan terlebih dahulu nilai maximum atau minimal yang akan digunakan dalam perhitungan SAW dengan menggunakan formula :



r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Karena pada tabel Tabel 2 Hasil Penilaian merupakan keuntungan (benefit) semua maka nilai dari kriteria tersebut adalah maksimum dengan tabel.

Tabel 3. Nilai maksimum dari setiap kriteria

NAMA	Hasil Kerja	Kedisiplinan	Kepribadian	Kreativitas	Keaktifan	Kepedulian
Arif Budiman	80	75	70	80	90	75
Jumadi	80	75	80	70	70	75
Eko Riswanto	75	75	70	80	85	70
Andre Aprilia	65	70	70	75	70	80
Nunu Abtur R	90	80	75	75	80	80
Sapto Widodo	70	85	85	80	90	80
	90	85	85	80	90	80

Setelah kita mendapatkan nilai max atau min dari nilai kriteria maka hitung nilai normalisasi dari setiap nilai kriteria dengan formula diatas sebagai contoh karyawan bernama Arif Budiman dimana untuk nilai normalisasi hasil kerjanya $80/90 = 0.89$ dan seterusnya yang menghasilkan nilai normalisasi sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Normalisasi dari setiap kriteria

NAMA	nhasil kerja	nkedisiplinan	nkepribadian	nkreativitas	nkeaktifan	nkepedulian
Arif Budiman	0.89	0.88	0.82	1.00	1.00	0.94
Jumadi	0.89	0.88	0.94	0.88	0.78	0.94
Eko Riswanto	0.83	0.88	0.82	1.00	0.94	0.88
Andre Aprilia	0.72	0.82	0.82	0.94	0.78	1.00
Nunu Abtur R	1.00	0.94	0.88	0.94	0.89	1.00
Sapto Widodo	0.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Selanjutnya jika kita sudah menghitung nilai normalisasi dari nilai kriteria maka hitung nilai akhir / preferensi dengan menggunakan formula :

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

Dimana :

V_i = Nilai akhir atau preferensi

w_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Sebagai contoh menghitung nilai akhir dari karyawan bernama Arif Budiman dimana : $(0.3 \times 0.89) +$

$(0.3 \times 0.88) + (0.1 \times 0.82) + (0.1 \times 1) + (0.1 \times 0.94) + (0.1 \times 0.94) = 0.90$ dan seterusnya yang menghasilkan nilai akhir sebagai berikut :

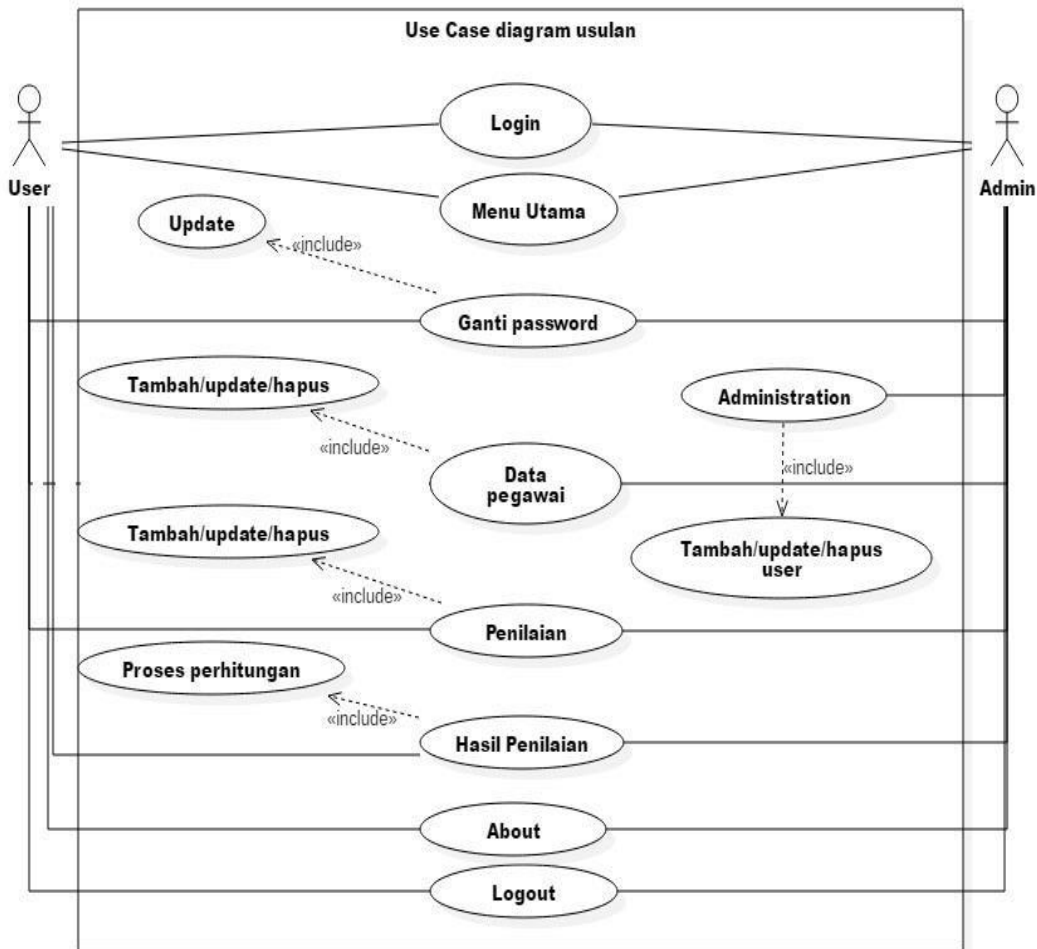
Tabel 5. Nilai Akhir

NAMA	Nilai Akhir
Arif Budiman	0.91
Jumadi	0.88
Eko Riswanto	0.88
Andre Aprilia	0.82
Nunu Abtur Rohman	0.95
Sapto Widodo	0.93

Dengan demikian dapat dilihat nilai akhir yang tertinggi dengan menggunakan metode SAW yaitu karyawan yang bernama Nunu Abtur Rohman dengan nilai akhir 0.95, akan tetapi pemilihan karyawan terbaik tetap ditentukan oleh pilihan atasan di PT Bando Indonesia.

3.5. Use Case Diagram

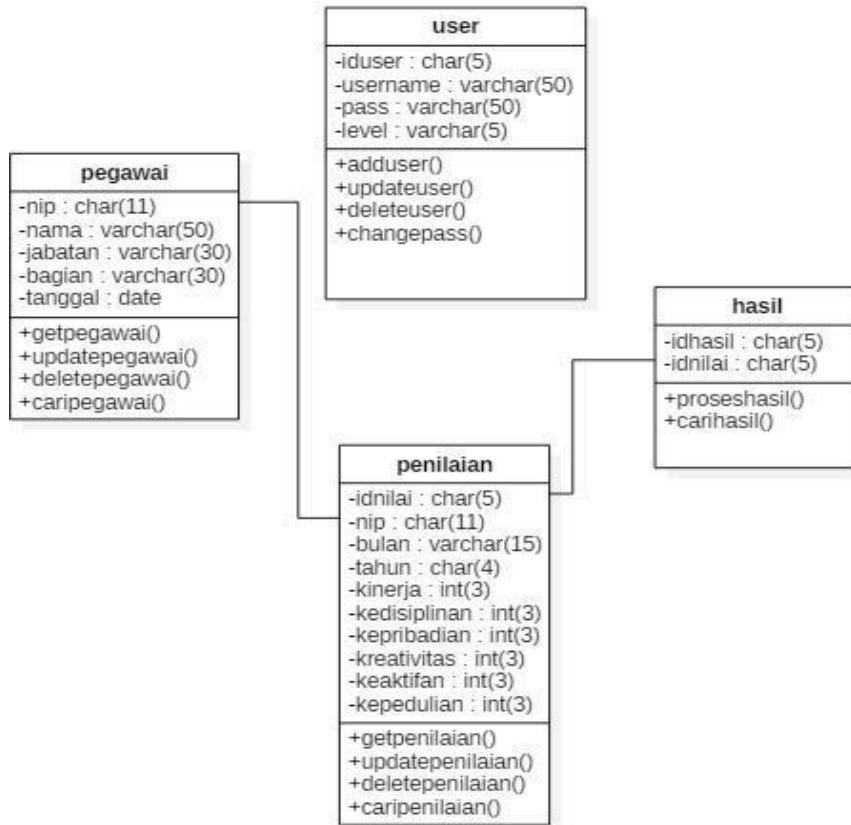
Pada *use case diagram* menggambarkan proses login, ganti password, input data pegawai, proses penilaian, proses hasil penilaian, proses administrasi, proses about, proses logout



Gambar 5. Use Case Diagram

3.6. Class Diagram

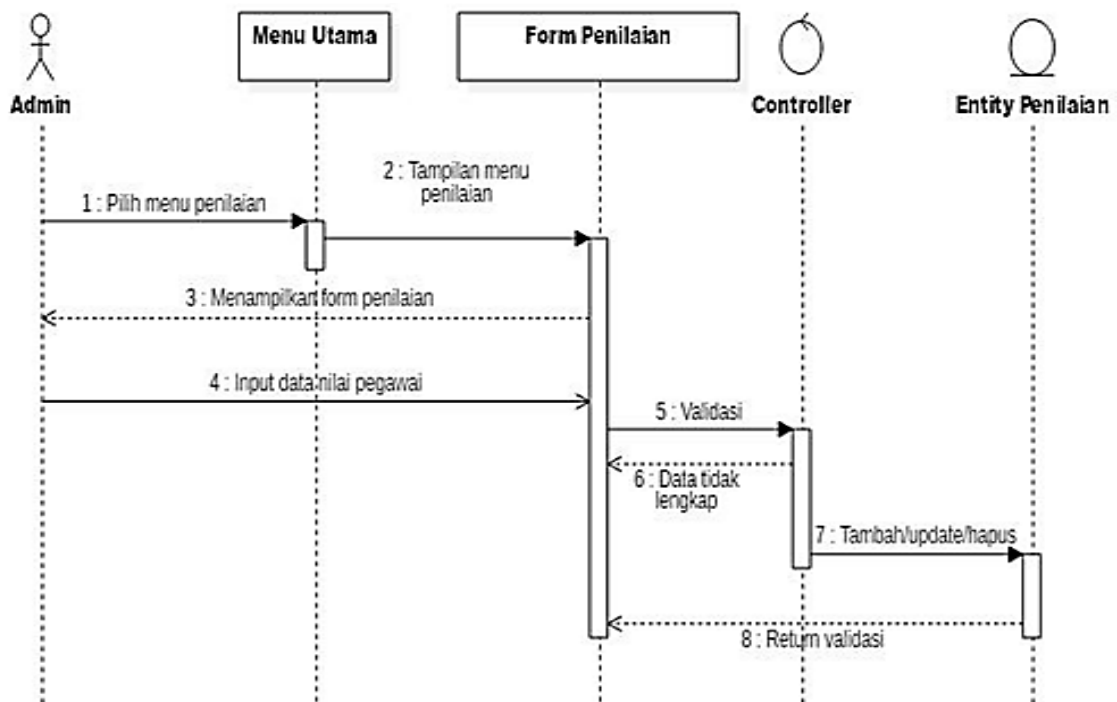
Class diagram dapat memberikan gambaran secara global dari sebuah sistem yang didalamnya terdapat deskripsi dari masing-masing kelas dengan atribut dan relasi yang berkesinambungan



Gambar 6. Class Diagram

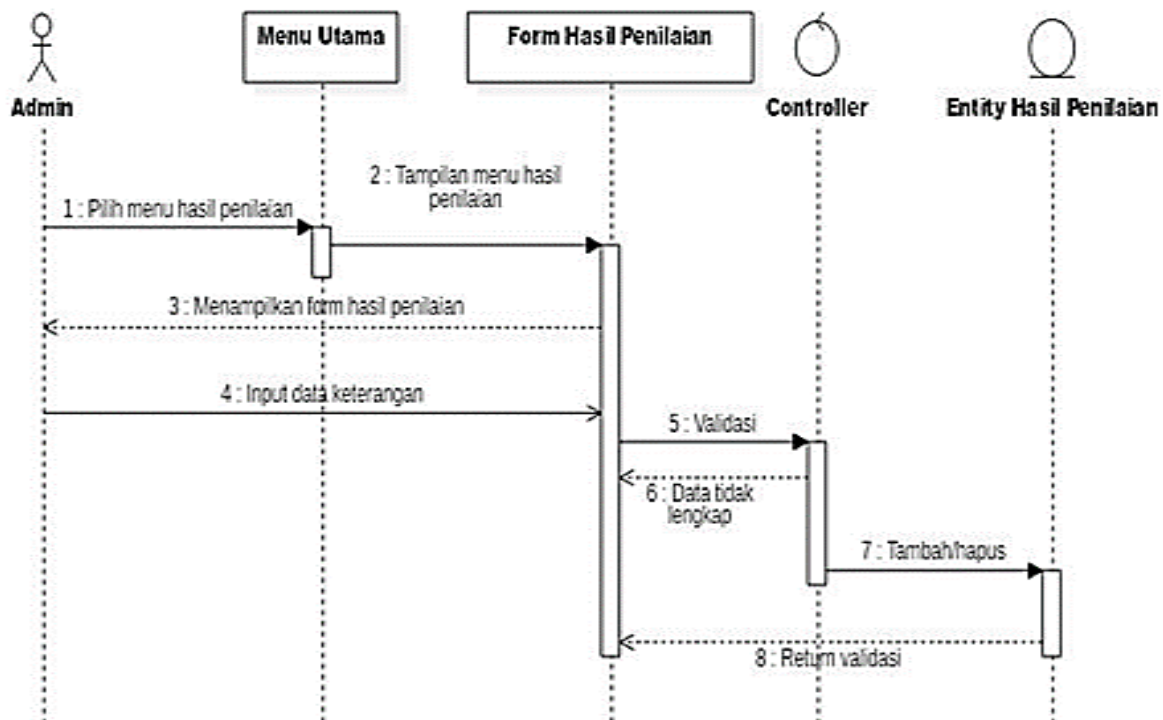
3.7. Sequence Diagram

3.7.1. Sequence Diagram Penilaian



Gambar 7. Sequence diagram penilaian

3.7.2. Sequence Diagram Hasil Penilaian



Gambar 8. Sequence diagram hasil penilaian

3.8. Testing dan Pengujian

Pada tahap pengujian peneliti menggunakan metode black box testing untuk memastikan sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Testing dilakukan terhadap sistem oleh user, sebab tidak kemungkinan akan terjadi suatu kesalahan (bug) dari sistem yang di tes. Testing dapat meminimalkan kesalahan fungsionalitas program dalam sistem.

4. SIMPULAN

Berdasar kegiatan yang telah dilakukan oleh penulis selama perancangan sampai implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan berikut;

1. Sistem pemilihan karyawan terbaik di PT, Bando Indonesia masih manual menggunakan Ms. Excel belum ada sistem pendukung keputusan
2. Telah berhasil dibuat sistem informasi pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) di PT. Bando Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Activity Diagram. 2016. *Belajar UML – Activity Diagram*. [Online] Available at: <https://www.codepolitan.com/mengenal-uml-contoh-uml-diagram-model-activity-diagram/> [Accessed: 30-Agustus-2018]
- Activity Diagram. 2018. *Activity Diagram*. [Online] Available at: https://wiki2.org/en/Activity_diagram/ [Accessed: 30-Agustus-2018]
- Lia Ayu Ivanjelita, 2015. *Metode Simple Additive Weighting* (SAW)
- Pressman, R. S. 2009. *Software Engineering APractitioner’s Approach*. Software Engineering A

Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman. [Online] Available at:
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Sequence Diagram. 2018. *Sequence Diagram*. [Online] Available at: <http://diagram-uml.blogspot.com/2012/09/sequence-diagram.html/> [Accessed: 30-Agustus-2018]