

# IMPLEMENTASI METODE AHP DAN SAW PADA APLIKASI SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN SUPPLIER TERBAIK STUDI KASUS: CV. SENTRA JAMU INDONESIA

Ananda Heruansyah<sup>1)</sup>, Safitri Juanita<sup>2)</sup>

Program studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : [anandahamzah95@gmail.com](mailto:anandahamzah95@gmail.com)<sup>1)</sup>, [safitri.juanita@budiluhur.ac.id](mailto:safitri.juanita@budiluhur.ac.id)<sup>2)</sup>

## Abstrak

CV. Sentra Jamu Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang *food & beverage*. CV.Sentra Jamu Indonesia sering menghadapi masalah diantaranya keterlambatan dalam pengiriman bahan baku, penurunan kualitas, dan juga harga bahan baku yang begitu mahal. Dari permasalahan yang ada, CV. Sentra Jamu Indonesia belum bisa menentukan *supplier* terbaik dikarenakan selama ini melakukan penentuan *supplier* hanya berdasarkan harga saja, dan juga belum memiliki kriteria khusus dalam menentukan *supplier* terbaik. Maka dari itu CV.Sentra Jamu Indonesia membutuhkan sistem penunjang keputusan *supplier* terbaik agar dapat menentukan *supplier* yang tepat. Dalam sistem penunjang keputusan *supplier* terbaik disini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang di gunakan untuk mencari bobot untuk setiap kriteria, dan juga *Simple Additive Weigthing (SAW)* di gunakan untuk perbandingan agar mendapatkan hasil dari penentuan *supplier* terbaik. Sistem ini dibuat dengan metode pengembangan sistem *prototype* juga menggunakan *MYSQL* sebagai *database* dan *Microsoft Visual Studio 2008* sebagai *tools* pembuat program. Dengan dibuatnya program ini *staff* dan juga *manager* sangat terbantu dalam pengambilan keputusan penentu *supplier* terbaik dengan cepat dan tepat.

**Kata kunci:** SPK *supplier* terbaik, *analytical hierarchy process*, *simple additive weighting*

## 1. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan berusaha agar dapat berkompetisi dalam era globalisasi, maka perusahaan harus berupaya untuk meningkatkan performanya dalam menghasilkan suatu produk yang optimal. Hasil produk yang optimal dipengaruhi dari beberapa faktor seperti lancarnya proses produksi dan peningkatan kualitas produk. Salah satu faktor yang mendorong kelancaran produksi adalah keberadaan *supplier*, *supplier* yang tidak tepat dapat menyebabkan kerugian yang tidak sedikit bagi perusahaan [1].

CV. Sentra Jamu Indonesia, adalah perusahaan yang bergerak di bidang *food & beverage*. CV. Sentra Jamu Indonesia menyediakan menu makanan, minuman, jamu dan makanan penutup. Dalam pelayanannya CV. Sentra Jamu Indonesia belum bisa menentukan *supplier* yang tepat sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku makanan ataupun minuman karena keterlambatan *supplier* dalam pengiriman bahan baku, harga bahan baku yang mahal, dan kemasan produk yang rusak. Untuk menghadapi masalah yang terjadi CV. Sentra Jamu Indonesia memerlukan teknik untuk menentukan *supplier* yang tepat, yang mampu menyediakan bahan baku berkualitas, harga yang tidak terlalu mahal, dan waktu pengiriman yang tepat sesuai kebutuhan CV. Sentra Jamu Indonesia. Dengan demikian dibutuhkan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak *supervisor* dalam menentukan *supplier* terbaik agar CV. Sentra Jamu Indonesia dapat mengevaluasi dan memilih *supplier* yang tepat.

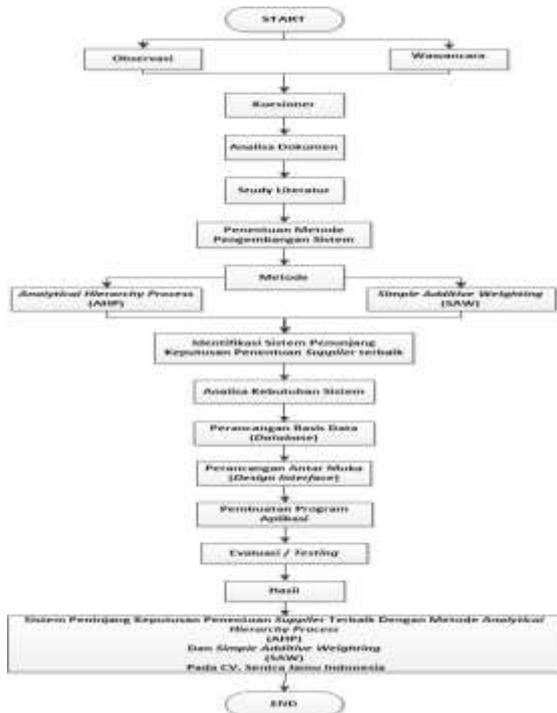
Dari permasalahan di atas, maka dibutuhkan perancangan sistem informasi penunjang keputusan yang bersifat objektif, terstruktur, dan perlu penambahan aspek-aspek pendukung lainnya, agar hasil yang diperoleh dapat sesuai dengan harapan, sehingga tidak ada pihak yang merasa dirugikan. Tujuan utama dari sistem ini adalah meningkatkan kualitas dan mutu pelayanan agar dapat tercapai dengan baik.

Dari permasalahan di atas maka akan dibuat sistem penunjang keputusan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* digunakan untuk mencari bobot untuk setiap kriteria. Sedangkan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* digunakan untuk perbandingan agar mendapatkan hasil dari penentuan *supplier* terbaik.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Kerangka Pemikiran

Berikut ini adalah susunan metodologi penelitian yang dibangun dalam merancang sistem penunjang keputusan penentuan *supplier* terbaik.ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

**2.2. Metode AHP**

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada tahun 1970-an. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi sebuah hierarki. Saaty telah membuktikan bahwa Indeks Konsistensi dari matriks berordo  $n$  dapat diperoleh dengan rumus (2):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{(n-1)} \tag{2.1}$$

Keterangan

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (*Consistency index*)

$\lambda_{max}$  = Nilai Eigen terbesar dari matriks berordo  $n$

$n$  = Orde matriks

Menurut Saaty [2] apabila  $CI$  bernilai nol, maka *pair-wise comparison matrix* tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi ( $CR$ ), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks ( $RI$ ) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory* kemudian dikembangkan oleh *Wharton School* dan nilai ini bergantung pada ordo matriks  $n$ .

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2.2}$$

Keterangan :

CR = Rasio konsistensi

RI = Indexs random

Tabel 1. Nilai Random Indeks (RI)

n	1	2	3	4	5
RI	0,000	0,000	0,580	0,900	1,120
n	6	7	8	9	10
RI	1,240	1,320	1,410	1,450	1,490
n	11	12	13	14	15
RI	1,510	1,480	1,560	1,570	1,590

Bila matriks *pair wise comparison* dengan nilai  $CR$  lebih kecil dari 0,10 maka ketidakkonsistenan pendapat dari *decision maker* masih dapat diterima jika tidak maka penilaian perlu diulang.

**2.3. Metode Simple Additive Weighting**

[3] Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $X$ ) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada. Langkah penyelesaian menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW):

- Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_j$
- Menentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria.

Tabel 2. Menentukan Nilai Bobot

Kriteria	Bobot
C1	60%
C2	13,3%
C3	13,3%
C4	13,3%
100%	

- Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C_i$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan maupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi  $R$ .
- Memberikan nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ).

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \tag{2.3}$$

Keterangan :

$V_i$  = Rank untuk setiap alternatif

$w_j$  = Nilai bobot dari setiap kriteria

$r_{ij}$  = Nilai rating kinerja ternormalisasi

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 ( $A_i$ ) sebagai solusi.

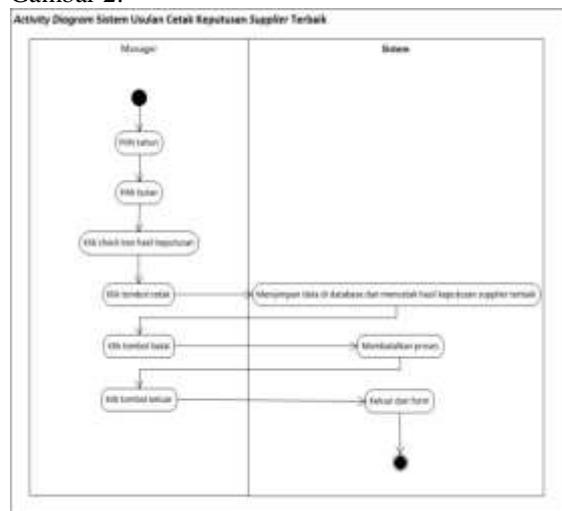
**2.4. Literatur Penelitian Sebelumnya**

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penentuan *supplier* terbaik, diantaranya [4] Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* di PT. Alfindo dengan *Metode Analytical Hierarchy Process* (AHP), dalam penelitian ini terdapat 5 kriteria, yaitu Harga, Kualitas, Pelayanan, Waktu Pengiriman dan responsibilitas, perbedaan yang peneliti buat dengan penelitian saya adalah kriteria dan metode yang digunakan, kalau peneliti tersebut menggunakan *Weighted Product* sedangkan saya menggunakan metode AHP dan SAW. Selanjutnya [5] Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan *Supplier* Terbaik Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product*, dalam penelitian tersebut terdapat 5 kriteria, yaitu kualitas, harga, pengiriman, garansi dan layanan penguaduan dan kapasitas dan fasilitas produksi, perbedaan yang peneliti buat dengan penelitian saya adalah kriteria dan metode yang digunakan, kalau peneliti tersebut menggunakan AHP sedangkan saya menggunakan metode AHP dan SAW.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Proses Bisnis**

Setelah bagian *supervisor* menginput pada transaksi sebelum nya, yaitu Entri Perbandingan Kriteria, Entri Nilai Alternatif, Dan Entri Nilai Matriks Normalisasi. Selanjutnya bagian *Manager* mengambil keputusan pada form Cetak Keputusan *Supplier* Terbaik dengan memilih tahun, bulan setelah itu akan tampil data keseluruhan kandidat *supplier* dengan urutan ranking tertinggi hingga terendah, kemudian bagian *manager* memilih satu *Supplier* dengan perolehan nilai ranking tertinggi sebagai *supplier* terbaik dan disimpan, setelah itu akan tampil cetakan *supplier* terbaik. Berikut ini adalah *Activity Diagram* sistem usulan Cetak Keputusan *Supplier* terbaik, ditunjukkan pada Gambar 2:

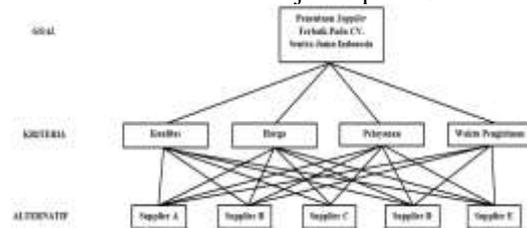


Gambar 2. Activity Diagram Cetak Keputusan *Supplier* terbaik.

**3.2. Model (Analytical Hierarchy Process) AHP**

*Analytical Hierarchy Process* memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria mejemuk atau alternatif majemuk terhadap suatu kriteria. Dalam pemberian bobot dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Penemu AHP yaitu Dr. Thomas Saaty kemudian menentukan cara yang konsisten untuk mengubah perbandingan berpasangan/*pairwise* menjadi suatu himpunan bilangan yang merepresentasikan prioritas relatif dari setiap kriteria dan alternatif.

Berikut adalah struktur permasalahan yang ingin diteliti yaitu penentuan *supplier* terbaik pada CV. Sentra Jamu Indonesia dengan beberapa kriteria dan alternatif. Ditunjukkan pada Gambar:



Gambar 3. Struktur Hirarki Penentuan *Supplier* Terbaik

**3.3. Perbandingan Kepentingan Antar Kriteria**

Berdasarkan kuesioner yang telah diajukan kepada responden ahli maka didapat tabel matriks perbandingan per kriteria yang tersaji pada tabel 3:

Tabel 3. Perbandingan Kriteria

Kriteria	Kua-litas	Harga	Pela-yanan	Waktu Pengiriman
Kualitas	1	7	3	5
Harga	1/7	1	1/2	1/3
Pelayanan	1/3	2	1	9
Waktu Pengiriman	1/5	3	1/9	1

**3.4. Pengujian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Pengujian model AHP dilakukan dengan cara menghitung nilai *Consistency Index* (CI) dan nilai *Consistency Ratio* (CR). *Consistency Ratio* merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak. Menghitung nilai *Consistency Index* dengan menggunakan rumus,

$$CI = \frac{\pi - n}{(n - 1)}$$

$$CI = \frac{(4,2306 - 4)}{(4 - 1)}$$

$$CI = 0,0821$$

Menghitung *Consistency Ratio*, dibutuhkan nilai RI yaitu *Random Index* yang didapat dari tabel Oarkridge  $CR = CR/RI$ . Untuk  $n=4$ , maka nilai RI adalah 0.90.

$$CR = \frac{0,0769}{0,90}$$

$$CR = 0,0854$$

Jadi, nilai CR untuk kriteria penentuan *supplier* terbaik adalah 0,0854. Penilaian perbandingan dikatakan konsisten jika CR tidak lebih dari 0,10 sehingga penilaian perbandingan kriteria penentuan *supplier* terbaik pada CV. Sentra Jamu Indonesia sudah konsisten dan tidak memerlukan revisi penilaian.

**3.5. Metode Simple Additive Weighting**

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menghitung nilai akhir alternatif yaitu menentukan guru terbaik. Keluaran yang nantinya dihasilkan adalah urutan alternatif dari nilai yang tertinggi hingga alternatif dengan nilai terendah. Alternatif yang dimaksud ialah *supplier* yang aktif melakukan transaksi dengan CV Sentra Jamu Indonesia. Kriteria yang digunakan dalam penentuan *supplier* terbaik dalam atribut keuntungan (*benefit*) dalam kasus ini terdiri dari dari kriteria kualitas dan pelayanan, sedangkan atribut biaya (*cost*) yaitu kriteria harga dan waktu pengiriman. Setiap kriteria mempunyai bobot yang telah ditentukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang diproses dengan matriks perbandingan antar kriteria dan hasil perhitungan matriks antar alternatif dengan kriteria menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) akan menghasilkan *supplier* yang memiliki penilaian yang baik untuk menjadi *supplier* terbaik. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Penggolongan Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Status
K1	Kualitas	Benefit
K2	Harga	Cost
K3	Pelayanan	Benefit
K4	Waktu Pengiriman	Cost

Berdasarkan banyaknya *supplier* pada CV. Sentra Jamu Indonesia, maka diambil 5 (lima) *supplier* dalam kategori makanan sebagai contoh untuk penerapan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam penentuan *supplier* terbaik, dalam hal ini kriteria sudah dikonversi menjadi nilai dibawah ini.

Tabel 5. Perhitungan Nilai Alternatif

Alternatif	Kriteria			
	Kua-Litas	Harga	Pelayanan	Waktu Pengiriman
Supplier 1	2	Rp. 18.500	3	4
Supplier 2	2	Rp. 19.000	4	4
Supplier 3	1	Rp. 14.000	3	3
Supplier 4	1	Rp. 16.800	5	2
Supplier 5	2	Rp. 13.700	4	3

Pertama dilakukan normalisasi menjadi matriks untuk menghitung nilai masing-masing kriteria, berikut hasil perhitungan matriks normalisasi yang disajikan pada tabel 6:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Matriks Normalisasi

Alternatif	Kriteria			
	Kualitas	Harga	Pelayanan	Waktu Pengiriman
Supplier 1	1,0000	0,7405	0,6000	0,5000
Supplier 2	1,0000	0,7211	0,8000	0,5000
Supplier 3	0,5000	0,9786	0,6000	0,6667
Supplier 4	0,5000	0,8155	1,0000	1,0000
Supplier 5	1,0000	1,0000	0,8000	0,6667
<b>Bobot</b>	<b>0,5037</b>	<b>0,0676</b>	<b>0,3443</b>	<b>0,0844</b>

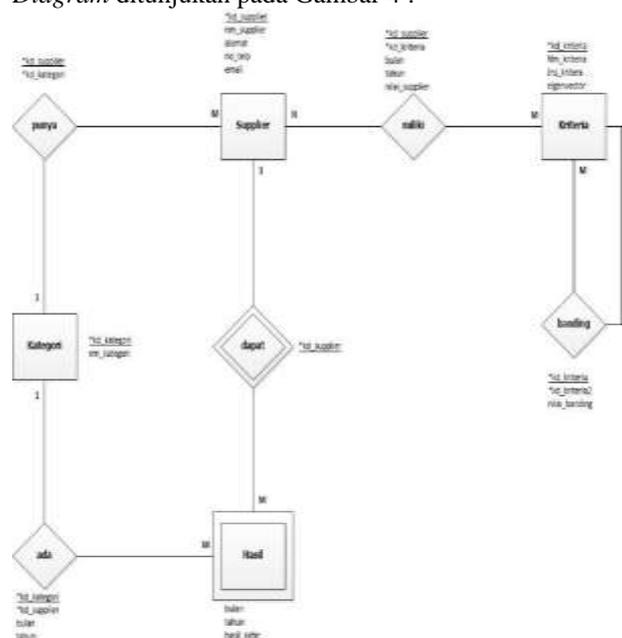
Selanjutnya Kemudian matriks normalisasi yang sudah didapatkan per kriteria sebelumnya dihitung untuk mendapatkan alternatif yang terbaik, seperti pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Perhitungan Nilai Total

Supplier	Perhitungan
A	$= [(1,0000 \times 0,5037) + (0,7405 \times 0,0676) + (0,6000 \times 0,3443) + (0,5000 \times 0,0844)]$ $= 0,5037 + 0,0501 + 0,2066 + 0,0422$ $= 0,8025$
B	$= [(1,0000 \times 0,5037) + (0,7211 \times 0,0676) + (0,8000 \times 0,3443) + (0,5000 \times 0,0844)]$ $= 0,5037 + 0,0485 + 0,2754 + 0,0422$ $= 0,8701$
C	$= [(0,5000 \times 0,5037) + (0,9786 \times 0,0676) + (0,6000 \times 0,3443) + (0,6667 \times 0,0844)]$ $= 0,2516 + 0,0664 + 0,2066 + 0,0563$ $= 0,5809$
D	$= [(0,5000 \times 0,5037) + (0,8155 \times 0,0676) + (0,2000 \times 0,3443) + (1,0000 \times 0,0844)]$ $= 0,2516 + 0,0511 + 0,0689 + 0,0844$ $= 0,4560$
E	$= [(1,0000 \times 0,5037) + (1,0000 \times 0,0676) + (1,0000 \times 0,3443) + (0,6667 \times 0,0844)]$ $= 0,5037 + 0,0676 + 0,3443 + 0,0563$ $= 0,9719$

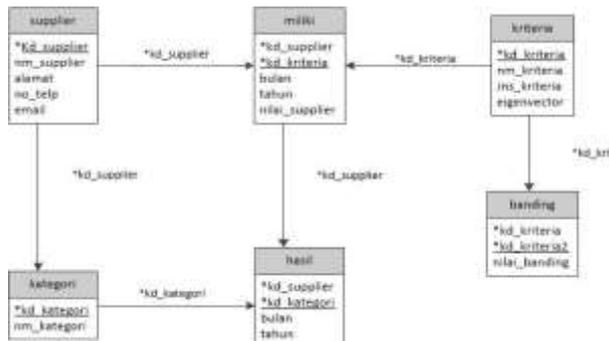
**3.6. Model Data**

Berikut ini adalah *Entity Relationship Diagram* ditunjukkan pada Gambar 4 :



Gambar 4. ERD

Berikut ini adalah *Logical Record Structure* ditunjukkan pada Gambar 5:



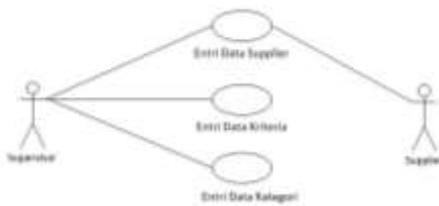
Gambar 5. LRS



Gambar 9. Form Menu Utama

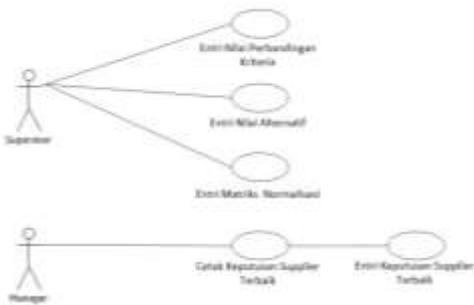
**3.7. Use Case Diagram**

Berikut ini adalah *Use Case Diagram* Input Data ditunjukkan pada Gambar 6:



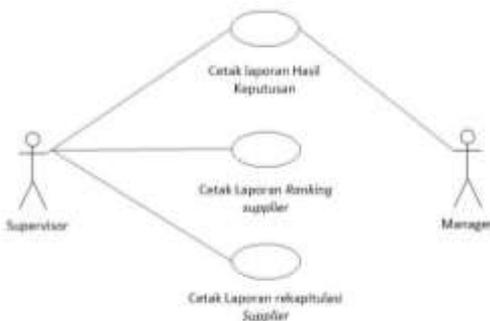
Gambar 6. Use Case Diagram Input Data.

Berikut ini adalah *Use Case Diagram* Proses ditunjukkan pada Gambar 7:



Gambar 7. Use Case Diagram Proses

Berikut ini adalah *Use Case Diagram* Laporan ditunjukkan pada Gambar 8:



Gambar 8. Use Case Diagram Laporan

**3.8. Implementasi Program**

Berikut ini adalah gambar form menu utama ditunjukkan pada Gambar 9 :

Pada form ini terdapat Fitur input yang terdiri dari form entri data *supplier*, form entri data kategori, form entri data kriteria.

Fitur proses yang terdiri dari form perbandingan kriteria, form entri nilai alternatif, entri nilai matriks normalisasi, form cetak keputusan *supplier* terbaik. Fitur laporan form cetak laporan hasil keputusan, from cetak laporang ranking *supplier*, form cetak laporan hasil rekapitulasi *supplier*, form cetak laporan data *supplier* per-kategori.

Berikut ini adalah gambar form entri perbandingan antar kriteria ditunjukkan pada Gambar 10:



Gambar 10: Form Entri Nilai Perbandingan Kriteria

Berikut ini adalah gambar form entri nilai alternatif dengan kategori susu ditunjukkan pada gambar 11:

Kode Supplier	Nama Supplier	Nilai
1. SP101	Depo Susu	2
2. SP102	Acacia Home	2
3. SP103	PT. Diamond	1
4. SP104	PT. Ultra Jaya	1
5. SP105	PT. Sukanda Jaya	2

Gambar 11. Form Entri Nilai Alternatif

Berikut ini adalah gambar form entri nilai matriks normalisasi pada kategori susu ditunjukkan pada Gambar 12:

Ranking	Kode Supplier	Nama Supplier	Nilai
1	SP101	PT. Sukanda Jaya	0,0000
2	SP102	Acacia Home	0,0761
3	SP103	Depo Susu	0,0000
4	SP104	PT. Ultra Jaya	0,2307
5	SP105	PT. Diamond	0,0000

Gambar 12. Form Matriks Normalisasi

Berikut ini adalah gambar form cetak keputusan supplier terbaik pada kategori susu ditunjukkan pada Gambar 13:

Ranking	Kode Supplier	Nama Supplier	Kategori	Nilai Akhir
1	SP101	PT. Sukanda Jaya	Susu	0,0000
2	SP102	Acacia Home	Susu	0,2307
3	SP103	Depo Susu	Susu	0,0000
4	SP104	PT. Ultra Jaya	Susu	0,2307
5	SP105	PT. Diamond	Susu	0,0000

Gambar 13. Form Cetak Hasil Keputusan

Berikut ini adalah gambar Ranking *supplier* dari keseluruhan kandidat pada kategori susu ditunjukkan pada Gambar 14 :



Gambar 14. Laporan Ranking *supplier*.

Berikut ini adalah gambar Hasil keputusan *supplier* terbaik pada kategori susu ditunjukkan pada Gambar 15:

**KEPUTUSAN SUPPLIER TERBAIK**  
CV SENTRA JAMU INDONESIA

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan oleh Supervisor dan dengan memperhatikan pertimbangan Manajer, maka *supplier* dengan data sebagai berikut:

Nama *Supplier* : PT. Sukanda Jaya  
 Kategori : Susu  
 Alamat : Bekasi, Tumbuh  
 Nilai Akhir : 0,00

Pada bulan Januari tahun 2019 telah terpilih sebagai *supplier* terbaik pada CV Sentra Jamu Indonesia

Tanggal: Tuesday, January 29, 2019  
Manajer

Gambar 15. Laporan Keputusan *Supplier* Terbaik

### 3.9. Hasil Penelitian

Berdasarkan Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) maka diperoleh nilai alternatif tertinggi. Dalam contoh kasus penentuan *supplier* terbaik *perankingan* dengan nilai tertinggi yaitu 0,9030 . Dari hasil perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut :

*Ranking* 1 : PT. Sukanda Djaya

*Ranking* 2 : Acacia Home

*Ranking* 3 : Depo Susu

Ranking 4 : PT. Ultra Jaya Milk Industry tbk

Ranking 5 : PT. Diamond Cold Storage

Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai terbesar diperoleh oleh PT. Sukanda Djaya sebagai alternatif *supplier* terbaik dengan nilai **0,9030**.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Dengan adanya sistem penunjang keputusan ini, dapat membantu bagian *Supervisor* dan *Manajer* dalam menentukan *supplier* terbaik.
- b. Dapat memberikan suatu rancangan sistem penunjang keputusan untuk aplikasi penentuan *supplier* terbaik, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat untuk kebutuhan CV. Sentra Jamu Indonesia.
- c. Penyajian laporan menjadi lebih cepat dan akurat sehingga dapat membantu pihak *Manajer* dalam proses pengambilan keputusan *supplier* terbaik.
- d. Mengurangi keterlambatan dalam pengiriman bahan baku serta meningkatkan kualitas bahan baku

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Limasantoso, Maria Felicia, 2013, *Pemilihan Supplier Produk Calista Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Buana Tirta Utama*, Gresik.
- [2] Saaty T. L., 1998, *Multicriteria Decision Making the Analytical Hierarchy Process*, Univrsitas Pittsburgh, RWS publication.
- [3] Munthe, Hotmaira Ginting, 2013, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Usulan Sertifikasi Guru Dengan Metode Simple Additive Weighting*. E-Journal.
- [4] Ninik Wulandari, 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Di PT, Alfindo Dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. E-Journal, Yogyakarta.
- [5] Muhammad Arifin Setyawan, Sri Winiarti, 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Supplier Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product*. E-Journal. Yogyakarta.