



# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMASOK BIJI KOPI DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Filicia Fauzine Effendy <sup>1)</sup>, dan Ridha Sefina Samosir <sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis

<sup>1,2</sup>Pulomas, Jakarta Timur, 13210

E-mail : fauztinefilicia@gmail.com<sup>1)</sup>, ridha.samosir@kalbis.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Trend saat ini menunjukkan peningkatan gerai kopi di beberapa tempat di Ibu Kota Jakarta. Para gerai kopi ini berusaha memenangkan hati para pelanggan maupun calon pelanggan. Salah satunya adalah dengan menyajikan kopi dari biji kopi dengan kualitas terbaik. Kata kopi merupakan salah satu gerai yang ikut berpartisipasi dalam peningkatan jumlah gerai tersebut. Kata Kopi memiliki kemitraan dengan banyak pemasok biji kopi untuk kebutuhan gerainya. Tetapi Kata Kopi membutuhkan keputusan yang cepat mengenai pemasok-pemasok yang memenuhi setiap kriteria yang ditentukan pada periode-periode tertentu. Kriteria-kriteria dalam penentuan pemasok biji kopi dapat menyesuaikan dengan beberapa kondisi atau trend terakhir seperti keadaan cuaca, rasa kopi yang sedang diminati, serta kriteria lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan berbasis komputer dalam pemilihan pemasok biji kopi bagi gerai Kata Kopi. Dalam sistem pendukung keputusan, daftar pemasok disebut sebagai alternatif. Sistem dibangun berbasis desktop menggunakan bahasa pemrograman JAVA. Dengan sistem ini diharapkan dapat membantu mempersingkat waktu bagi pemilik gerai dalam menentukan pemasok kopi yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Sistem dibangun dengan metode *prototyping* dan melibatkan algoritma AHP dalam penentuan pemasok biji kopi terbaik. Keluaran dari penelitian ini adalah sebuah sistem pendukung keputusan yang menyajikan urutan dalam sistem perankingan dari seluruh pemasok biji kopi sebagai hasil perhitungan oleh algoritma AHP berdasarkan kriteria maupun alternatif pemasok yang diberikan.

**Kata Kunci:** Biji Kopi, Keputusan, Algoritma, Pemasok, Seleksi

## 1. PENDAHULUAN

Sistem Pendukung Keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perusahaan. Sistem Pendukung Keputusan dibangun untuk memudahkan seorang pengambil keputusan untuk mengambil suatu keputusan. Sistem dapat mengambil suatu keputusan sesuai dengan pertimbangan dari kriteria-kriteria yang telah dimasukkan sebelumnya (González Rodríguez et al., 2020).

Saat ini terdapat peningkatan jumlah gerai kopi di beberapa tempat di Ibukota dan daerah lain di Indonesia. Peningkatan keberadaan gerai kopi ini berpotensi berdampak kepada peningkatan kegiatan perekonomian negara. Kata Kopi merupakan salah satu gerai kopi yang ikut mengambil peran dalam peningkatan kegiatan ekonomi. Bagi Kata Kopi, kualitas biji kopi merupakan kriteria yang sangat penting dalam proses pemilihan pemasok biji kopi ditambah dengan kriteria lainnya. Kriteria pemilihan biji kopi bagi Kata Kopi kadang-kadang menyesuaikan dengan kondisi misal cuaca, trend saat ini, dan lainnya. Saat ini, Kata Kopi melakukan pemilihan pemasok biji kopi dengan cara manual. Pihak Kata Kopi akan mencari informasi mengenai pemasok biji kopi di daerah Jakarta, menanyakan atau diskusi harga, proses percobaan (pencicipan) rasa, dan diskusi mengenai waktu pengiriman. Proses ini dilakukan

berulang terhadap pemasok biji kopi lainnya. Dengan proses perbandingan antara sejumlah pemasok yang dilakukan secara manual maka akan menambah waktu yang diperlukan oleh Kata Kopi untuk menentukan pemasok terbaik. Kondisi ini juga berpotensi mempengaruhi proses bisnis lainnya di Kata Kopi.

Untuk mengatasi masalah yang telah diuraikan, maka peneliti akan mengusulkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *desktop* menggunakan metode AHP bagi Kata Kopi. Dimana sistem ini akan membantu Kata Kopi untuk menentukan pemasok biji kopi, dengan menginput alternatif serta kriteria, dan skala kepentingannya. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan ini, Kata Kopi akan memperoleh hasil akurat dan hemat waktu untuk menentukan pemasok biji kopi dengan urutan yang paling memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Kata Kopi dapat melakukan *update* terhadap basisdata Pemasok biji kopi yang dimiliki saat ini jika Kata Kopi merasa perlu menambahkan atau mengurangi pemasok biji kopi. Kata Kopi juga dapat melakukan *update* terhadap kriteria pemilihan setiap saat pada SPK apabila perlu kriteria khusus pada periode atau momen tertentu. Sebagai contoh, pada musim penghujan maka perlu ditambahkan kriteria biji kopi dengan tingkat kafein tinggi, dan lainnya. Selain itu, keluaran dari SPK adalah berupa urutan (ranking) pemasok biji kopi yang memenuhi kriteria yang ditetapkan Kata Kopi. Hal ini

sangat membantu pengambil keputusan dalam penetapan pemasok biji kopi karena ada banyak pilihan yang bisa dipertimbangkan.

Beberapa penelitian terkait SPK yang berperan dalam membantu organisasi atau bisnis telah banyak dilakukan seperti penelitian pertama yang berjudul Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode AHP Untuk Pemilihan Siswa Berprestasi Di SMAN Kebakkramat. Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan pemilihan siswa berprestasi, dimana dapat disimpulkan bahwa metode AHP dapat diimplementasikan untuk menentukan siswa berprestasi di SMAN Kebakkramat secara cepat dan akurat (Anggoro & Supriyanti, 2019). Penelitian kedua adalah berjudul Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Penilaian Kompetensi *Soft Skill* Karyawan. Dengan menggunakan metode AHP, peneliti membuktikan tiap variabel memiliki reliabilitas yang tinggi atau memiliki konsistensi yang baik sebagai alat ukur. Penelitian ini membuktikan bahwa metode AHP dapat digunakan dalam penilaian kompetensi *soft skill* karyawan sampai menentukan nilai prioritas karyawan tertinggi (Umar et al., 2018). Penelitian ketiga adalah penelitian Rizki Aditya Suherdi dan lainnya yang berjudul Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Pegawai Di Badan Kepegawaian Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Tangerang merupakan penelitian yang menyatakan bahwa peneliti dapat menentukan kenaikan pangkat menggunakan sistem pendukung keputusan metode AHP dapat mempermudah dalam menentukan layak atau tidaknya pegawai mendapat kenaikan pangkat (Suherdi et al., 2018). AHP juga digunakan di India untuk mengidentifikasi resiko pada area banjir di distrik West Bengal. Dengan AHP membantu pemerintah India untuk membuat peta resiko dari bahaya banjir di daerah tersebut berdasarkan informasi infrastruktur di sana, social budaya, demografi, elemen morfologi, dan elemen hidrometeorologi (Ghosh & Kar, 2018).

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan tinjauan literasi mengenai AHP dan SPK maka rumusan masalah yang diusulkan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem pendukung keputusan yang dapat memudahkan gerai Kata Kopi dalam pemilihan pemasok biji kopi sesuai kriteria yang mereka tetapkan. Dengan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem pendukung keputusan dalam memilih pemasok biji kopi bagi gerai Kata Kopi menggunakan algoritma AHP. Konsep memilih berarti dalam SPK disajikan beberapa pemasok sebagai alternatif berdasarkan ranking (urutan) sesuai hasil perhitungan secara matematis rumus dari AHP. Pengembangan SPK menggunakan metode prototyping agar lebih cepat penyelesaian SPK yang sesuai dengan kebutuhan *user*. *Prototyping* memfasilitasi interaksi antara *user* dengan pengembang selama proses pengembangan sistemnya.

Keterharuan atau *novelty* dari penelitian ini adalah kustomisasi kriteria, alternatif, maupun pembobotan pada SPK yang dikembangkan. Hal ini berarti bahwa SPK dapat menyesuaikan dengan kondisi atau situasi terkait gerai Kata Kopi seperti cuaca, trend rasa yang sedang diminati (sumber/asal biji kopi), dan lain-lain.

## 2. RUANG LINGKUP

Objek penelitian ini berkaitan dengan proses pemilihan pemasok biji kopi di gerai kopi Kata Kopi. Tepatnya adalah menentukan daftar pemasok yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh gerai Kata Kopi. Kriteria-kriteria yang ditetapkan juga dapat disesuaikan dan beradaptasi dengan kondisi yang terjadi sehari-hari berkaitan dengan gerai Kata Kopi seperti cuaca, frekuensi penjualan, trend rasa, dan lain-lain.

Agar kegiatan penelitian ini tidak terlalu luas maka penelitian ini dibatasi hanya pada proses penentuan pemasok biji kopi saja dengan algoritma yang digunakan adalah AHP. Sedangkan platform SPK yang digunakan adalah platform berbasis *desktop* yang dibangun dengan bahasa pemrograman JAVA.

Sebagai draft dari hasil yang diharapkan adalah sebuah sistem berbasis komputer yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam penentuan pemasok biji kopi bagi gerai Kata Kopi. Sistem akan menampilkan urutan-urutan dari pemasok biji kopi berdasarkan hasil perhitungan dengan AHP menggunakan informasi kriteria, alternatif, maupun tingkat kepentingan dari alternatif maupun kriteria.

## 3. BAHAN DAN METODE

Pada bagian ini akan dijabarkan objek, desain, tahap, dan metode yang digunakan dalam penelitian.

### 3.1 Kriteria Penelitian

Penelitian ini menggunakan data berupa daftar kriteria berupa kriteria yang ditetapkan oleh Kata Kopi dalam memilih pemasok kopi, daftar alternatif yang berupa beberapa pemasok biji kopi yang ada saat ini, serta bobot dari setiap kriteria maupun alternatif.

Terdapat 3 (tiga) kriteria yang telah ditetapkan meliputi harga, waktu pengiriman, dan rasa. Sedangkan daftar alternatif/pemasok meliputi Allo Kopi, Viverrie Roaster, dan Mr. O. Lalu terkait bobot pada kriteria dan alternatif mewakili nilai tingkat kepentingan menggunakan teori Saaty mencakup angka 1-9 dan kebalikannya (ditulis sebagai bentuk perbandingan) pada matriks berpasangan kriteria maupun alternatif.

### 3.2 Metode AHP

Adapun metode (algoritma) dalam pemilihan pemasok biji kopi yang digunakan adalah metode AHP (*Analytical Hierarchy Processing*). Pemilihan AHP karena metode ini memfasilitasi penilaian subjektif dari pengambil keputusan yaitu bobot dari setiap kriteria dan alternatif. Pengambil keputusan dapat memberikan bobot sesuai dengan tingkat prioritas dari setiap kriteria dan

alternatif. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Supriadi, 2016). Adapun langkah-langkah dalam perhitungan algoritma AHP adalah sebagai berikut (Wanto & Kurniawan, 2018).

- 1) Mendefinisikan masalah dan menemukan solusi yang diinginkan.
- 2) Membuat struktur hierarki dimulai dari tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif pilihan.
- 3) Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
- 4) Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- 5) Menghitung nilai bobot setiap elemen (*eigen vector*) (Kaliyamurthi, 2017)
- 6) Mengulangi Langkah 3, 4, dan 5
- 7) Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan
- 8) Uji Konsistensi

Kemudian metode pengembangan SPK yang diusulkan adalah metode prototipe (Lauff et al., 2019). Selanjutnya metode evaluasi terhadap SPK yang dibangun adalah dengan metode *black box testing* (Amalfitano et al., 2020).

### 3.3 Tahap Penelitian Pengembangan SPK dengan AHP

Penelitian dimulai dengan proses pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada pemilik gerai Kata Kopi. Berdasarkan data yang terkumpul maka selanjutnya dilakukan analisis baik analisis permasalahan maupun analisis kebutuhan. Pada analisis permasalahan, peneliti menggunakan tools *fishbone diagram* yang memvisualkan permasalahan (penyebab) serta dampak dari permasalahan tersebut. Keluaran proses analisis merupakan rumusan permasalahan serta kebutuhan fungsional yang teridentifikasi bagi gerai Kata Kopi yaitu sebuah sistem pendukung keputusan untuk pemilihan pemasok biji kopi.

Selanjutnya sesuai dengan metode prototipe maka kemudian dibangun prototipe dari sistem yang dibutuhkan. Proses pembuatan prototipe ini membutuhkan pemodelan terhadap kebutuhan sistem dan pemodelan terhadap antar muka grafis (*user interface*). Proses pemodelan sistem harus disinkronkan dengan cara kerja dari algoritma AHP. Selanjutnya prototipe yang telah sesuai dengan hasil diskusi antara user dengan pengembang maka berikutnya adalah menerjemahkan

prototipe ini ke dalam bahasa pemrograman yaitu Bahasa JAVA. Keluaran dari tahap ini merupakan sebuah sistem atau program komputer berbasis desktop. Pada akhirnya, Program atau sistem komputer ini kemudian dievaluasi dengan *black box testing* berdasarkan fungsional dari sistem.

## 4. PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan setiap hasil yang diperoleh dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian serta pembahasan terhadap hasil tersebut Hasil dari penelitian ini sesuai dengan tujuan maupun metode yang digunakan.

### 4.1 Analisis

Berdasarkan hasil analisis terhadap data yang terkumpul serta informasi melalui wawancara maka selama ini proses bisnis yang berjalan dalam proses pemilihan pemasok membutuhkan waktu yang cukup lama karena melibatkan banyak pemasok sebagai pilihan lalu proses panjang dalam penentuannya. Secara umum proses yang dilakukan meliputi pencarian atau *update database* pemasok biji kopi, pengiriman sampel oleh pemasok, diskusi mengenai harga, lalu mencoba sample tersebut ke dalam bentuk bahan jadi, dan negosiasi akhir.

Apabila telah terpilih pemasok yang pas maka Kata Kopi melakukan pemesanan dan pembayaran biji kopi tersebut. Proses yang Panjang serta waktu yang lama dalam penentuan pemasok merupakan permasalahan yang teridentifikasi dari analisis terhadap sistem berjalan. Dengan permasalahan tersebut, maka selanjutnya adalah melakukan analisis kebutuhan dari Kata Kopi. Keluaran dari analisis kebutuhan adalah bahwa Kata Kopi membutuhkan sebuah sistem berbasis computer yang dapat memudahkan mereka dalam menentukan pemasok biji kopi yang paling sesuai dengan kriteria. Sistem yang diusulkan oleh peneliti adalah sebuah SPK dengan menggunakan algoritma AHP untuk merumuskan urutan pemasok yang paling sesuai dengan kriteria. Sesuai dengan cara kerja dari algoritma AHP maka proses pemilihan pemasok dilakukan dengan beberapa tahap antara lain:

1. Mendefinisikan masalah dan menemukan solusi yang diinginkan.

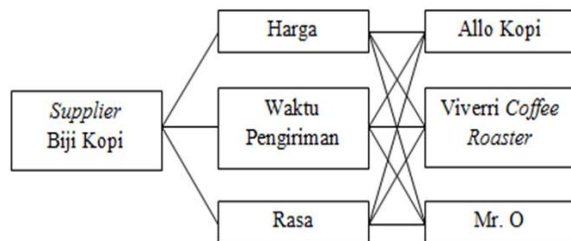
Dengan pertimbangan bahwa ada banyak pemasok biji kopi yang menawarkan produknya kepada Kata Kopi maka permasalahan yang dihadapi oleh gerai Kata Kopi meliputi kesulitan memilih pemasok dengan kualitas biji kopi terbaik dan memenuhi kriteria lainnya serta proses pemilihan yang membutuhkan waktu Panjang. Dengan permasalahan ini maka secara fungsional, kebutuhan dari gerai Kata Kopi adalah sebuah sistem pendukung keputusan berbasis komputer yang dapat membantu mereka dalam memilih pemasok biji kopi sesuai dengan kriteria yang mereka tetapkan.

2. Membuat struktur hierarki dimulai dari tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif

pilihan. Gambar 1 menunjukkan struktur hierarki alternatif dan kriteria dari tahap sebelumnya.

AHP adalah metode yang digunakan untuk menilai tindakan yang dikaitkan dengan perbandingan bobot kepentingan antara faktor serta perbandingan beberapa alternatif pilihan. Metode ini akan memberikan hasil pembobotan dari masing-masing alternatif pilihan sesuai dengan banyak kriteria yang ditetapkan. Adapun beberapa sample alternatif yang dimasukkan dalam SPK ini adalah allo kopi, viverrid coffee roaster, dan Mr. O. Pemilihan ketiga alternatif ini adalah karena pada operasional di Kata Kopi saat ini menggunakan tiga pemasok tersebut. Sedangkan kriteria yang telah ditetapkan Kata Kopi, yaitu:

- 1) Harga (kisaran harga yang sesuai dengan anggaran Kata Kopi)
- 2) Waktu Pengiriman (waktu yang dibutuhkan untuk mengirim biji kopi)
- 3) Rasa (biji kopi dengan rasa yang baik, tidak pahit ataupun asam).



**Gambar 1. Struktur Hierarki Alternatif dan Kriteria**

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

- 1) Perhitungan Bobot Prioritas (*Weights*) Alternatif.  
 Perhitungan bobot prioritas alternatif dilakukan dengan Perbandingan Berpasangan antar Alternatif berdasarkan Kriteria. Angka dalam perbandingan berpasangan didapatkan dari tingkat kepentingan yang telah ditetapkan Kata Kopi melalui nilai perbandingan. Dimana nilai tingkat kepentingan menurut teori Saaty mencakup angka 1-9 dan kebalikannya (1/3, 1/7, dsb). Tabel 1 merupakan matriks perbandingan berpasangan dari tingkat kepentingan kriteria terhadap harga.

**Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Harga**

Harga	Allo Kopi	Viverri Coffee Roaster	Mr. O
Allo Kopi	1	7	2
Viverri Coffee Roaster	0.1429	1	0.33
Mr. O	0.5	3	1
Jumlah	1.6429	11	3.33

- 2) Perhitungan Bobot Prioritas (*Weights*) Kriteria.

Untuk menentukan perhitungan bobot prioritas, dilakukan perbandingan berpasangan yaitu membandingkan setiap elemen dengan elemen lainnya. Dalam hal ini membandingkan kriteria harga, waktu pengiriman, dan rasa (kualitas terhadap seluruh alternatif (allo kopi, viverrid coffee roaster, dan Mr. O)).

4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom. Normalisasi dilakukan pada matriks berpasangan alternatif dan matriks berpasangan kriteria. Contoh, perbandingan berpasangan antara Allo Kopi (1.000) dibagi Jumlah (1.6429) = 0.6087. Begitu seterusnya untuk kolom dan baris lainnya. Kolom bobot prioritas (*weights*) didapat dari merata-ratakan setiap baris matrix normalisasi. Contoh, *weights* baris pertama =  $(0.6087 + 0.6364 + 0.6000) / 3 = 0.6150$ . Tabel 2 merupakan matriks normalisasi alternatif Pemasok dengan kriteria harga. Normalisasi terhadap kriteria dilakukan dengan membagi setiap elemen matriks dengan baris total. Contoh, perbandingan berpasangan antara Harga (1.000) dibagi Jumlah (1.5333) = 0.6522. Begitu seterusnya untuk kolom dan baris lainnya. Kolom bobot prioritas (*weights*) didapat dari merata-ratakan setiap baris matrix normalisasi. Contoh, *weights* baris pertama =  $(0.6522 + 0.6923 + 0.5556) / 3 = 0.6333$ .

**Tabel 2. Matriks Normalisasi Seluruh Alternatif (Pemasok) Terhadap Harga**

Harga	Allo Kopi	Viverrie Roaster	Mr. O	Weight /Bobot
Allo Kopi	0.6087	0.6364	0.6000	0.6150
Viverri Coffee Roaster	0.0870	0.0909	0.1000	0.0926
Mr. O	0.3043	0.2727	0.300	0.294
Total				1.000

5. Menghitung nilai bobot setiap elemen (*eigen vector*) dengan rumus *Consistency Index* (CI)  
 Penghitungan CI ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR)  $\leq 0.1$ . Jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1 maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki. Perhitungan atau penentuan CR dilakukan dengan beberapa tahap yaitu menghitung CR kriteria dan CR alternatif. Proses perhitungan CR pada kriteria maupun alternatif dilakukan dengan beberapa urutan proses yaitu perhitungan *weigh sum vector*, perhitungan CV (*consistency vector*), Mencari lambda atau *eigen value*, menghitung CI (*consistency index*), dan akhirnya menghitung CR. Lambda didapatkan dari merata-ratakan CV (*consistency vector*).

#### 1) Perhitungan CR Kriteria

Proses awal adalah dengan menghitung *weight sum vector* (Ws). Perhitungan Ws untuk kriteria didasarkan pada nilai matriks berpasangan antar kriteria.. Ws didapatkan dari mengalikan matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan weights (bobot prioritas) masing-masing baris seperti nilai Ws pada baris pertama adalah  $[(1.000 * 0.6333) + (3.000 * 0.2605) + (5.000 * 0.1062)] = 1.9456$ . Perhitungan dilanjutkan sampai dengan seluruh baris sehingga diperoleh Ws baris kedua dan ketiga berturut adalah 0.7901 dan 0.3197.

Selanjutnya adalah menghitung CV. CV didapatkan dari Ws dikalikan dengan  $1 / weights$  (pembobotan prioritas) Contoh untuk CV baris pertama,  $1.9456 * (1 / 0.6333) = 3.0720$ . Dari nilai CV maka dapat dihitung nilai lambda ( $\lambda$ ) dengan merata-ratakan CV. Dari perhitungan tersebut maka nilai  $\lambda = (3.0720 + 3.0330 + 3.0112) / 3 = 3.0387$ . Lalu menghitung nilai CR (rasio konsistensi). Rasio Konsistensi didapatkan dari CI dibagi *Ratio Index* (RI), dimana RI telah ditentukan nilainya berdasarkan ordo matriks (jumlah kriteria). Nilai RI merupakan kumpulan konstanta. Nilai CI dihitung berdasarkan nilai  $\lambda$  dan jumlah kriteria. Sesuai rumus CI maka untuk alternatif, nilai CI yang diperoleh adalah  $(3.0387 - 3) / (3 - 1)$ . Dengan kondisi bahwa jumlah kriteria (n) adalah 3, maka  $RI = 0.58$ . Sehingga,  $CR = CI / RI = 0.0194 / 0.58 = 0.0334$ . Dimana nilai  $CR \leq 0.1$  yang artinya perbandingan yang diberikan untuk kriteria sudah konsisten.

#### 2) Perhitungan CR Alternatif

Dari matriks berpasangan antar alternatif maka nilai Ws disajikan pada masing-masing kriteria yaitu harga, waktu pengiriman, dan rasa. Perhitungan nilai Ws sama dengan perhitungan Ws pada CR kriteria.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai CI. Dengan rumus yang sama pada alternatif maka nilai CI untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut:

- 1) CI yang didapat untuk Alternatif pada Kriteria Harga =  $(3.0026 - 3) / (3 - 1) = 0.0013$
- 2) CI yang didapat untuk Alternatif pada Kriteria Waktu Pengiriman =  $(3.0247 - 3) / (3 - 1) = 0.0124$ .
- 3) CI yang didapat untuk Alternatif pada Kriteria Rasa =  $(3.1087 - 3) / (3 - 1) = 0.0543$ .

Dari ketiga nilai CI itu maka diperoleh nilai CR untuk harga, waktu pengiriman, dan rasa secara berturut adalah 0.0023, 0.0213, 0.0937. Dengan nilai  $CR \leq 0.1$  pada setiap kriteria maka perbandingan yang diberikan untuk Alternatif pada Kriteria Harga, waktu pengiriman, dan rasa sudah konsisten.

Dengan kondisi CR pada alternatif dan kriteria telah terpenuhi (sudah konsisten) maka proses terakhir adalah dengan melakukan perankingan. Untuk mencari nilai

total dengan mengalikan bobot prioritas (*weights*) kriteria dengan setiap baris matriks bobot prioritas (*weights*) alternatif. Contoh untuk hasil perankingan kolom 1 =  $(0.6150 * 0.6333) + (0.6806 * 0.2605) + (0.5119 * 0.1062) = 0.6212$ , begitu pula dengan kolom perankingan selanjutnya.

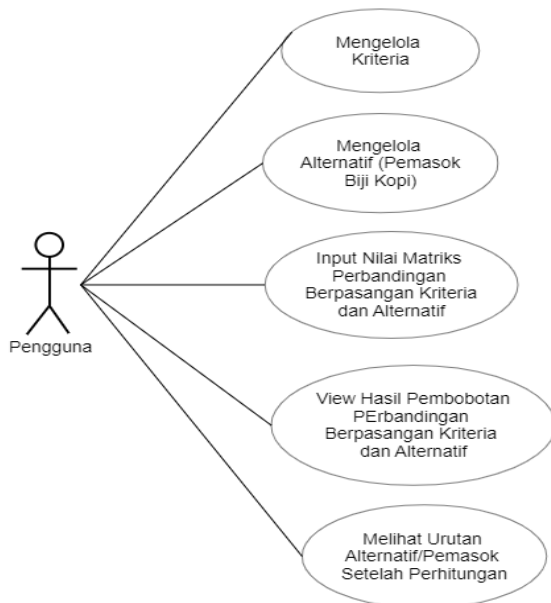
Perhitungan untuk mengetahui urutan (rangking) dari alternatif adalah mengalikan bobot prioritas (*weights*) kriteria dengan setiap baris matriks bobot prioritas (*weights*) alternatif. Sebagai contoh adalah perhitungan perankingan kolom Allo Kopi adalah  $(0.6150 * 0.6333) + (0.6806 * 0.2605) + (0.5119 * 0.1062) = 0.6212$ . Setelah semua total hasil perkalian diperoleh maka dapat terlihat urutan dari setiap alternatif. Berdasarkan perhitungan manual dengan metode AHP, alternatif terbaik adalah Allo Kopi dengan total 0.6212. Kemudian disusul oleh Mr. O dengan total 0.2295, dan di tempat terakhir Viverri Coffee Roaster dengan total 0.1494. Hasil urutan ini merupakan hasil perhitungan dengan AHP berdasarkan tiga kriteria yaitu perhitungan prioritas bobot ketiga kriteria dilanjutkan dengan perhitungan CR ketiga kriteria.

#### 4.2 Pembangunan Prototipe

Pembangunan prototipe meliputi pemodelan sistem dan desain antar muka grafis dari SPK. Penelitian ini menggunakan beberapa diagram dalam UML (*Unified Modelling Language*) untuk memodelkan sistem antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. *Usecase diagram* berfungsi untuk mendeskripsikan fungsi-fungsi yang ditampilkan dalam sistem atau visualisasi bentuk interaksi antara user dengan sistem, Dalam *usecase diagram*, user disebut dengan aktor dan fungsi disebut dengan *usecase*. *Usecase diagram* mendeskripsikan kebutuhan dari sistem atau mengilustrasikan spesifikasi perilaku dari sistem (Kurniawan, 2018). Sedangkan *activity diagram* adalah untuk menggambarkan secara detail daftar aktivitas yang terjadi pada masing-masing *usecase*. Lalu *class diagram* menggambarkan seluruh *class* yang terlibat serta interaksi antar *class* tersebut. Gambar 2 merupakan *usecase diagram* dari SPK yang diusulkan.

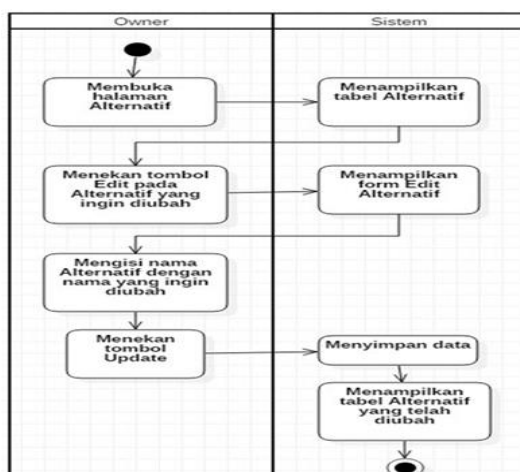
Terdapat 5 (lima) buah *usecase* terkait pemanfaatan AHP yang diusulkan dalam penelitian ini antara lain mengelola kriteria, mengelola alternatif, input nilai matriks perbandingan berpasangan, melihat hasil pembobotan berpasangan antara alternatif dan kriteria, dan melihat urutan alternatif berdasarkan nilai akhir. Dari *usecase* pada gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat 5 (lima) fitur yang disajikan dalam sistem untuk mengimplementasikan algoritma AHP. *Usecase* mengelola kriteria berarti sistem yang diusulkan dapat melakukan kustomisasi jika ada perubahan kriteria yang ditetapkan oleh pemilik gerai berdasarkan situasi atau kondisi pada setiap periode waktu tertentu. Demikian juga dengan *usecase* mengelola alternatif. Dengan *usecase* ini juga menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan kustomisasi daftar pemasok biji kopi jika

terdapat update data. Hal ini sesuai dengan kontribusi yang diberikan dalam penelitian ini. Sedangkan proses yang menunjukkan implementasi algoritma AHP yang digunakan terlihat pada tiga *usecase* yaitu pembentukan matriks berpasangan, pembobotan, dan penyajian urutan alternatif dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Usecase Diagram**

Kelima *usecase* tersebut kemudian dijabarkan secara detail seluruh rangkaian aktivitas yang terjadi dalam bentuk *activity diagram*. Gambar 3 merupakan *activity diagram* untuk fungsi mengelola alternatif yang terdiri dari menambah, mengubah, dan menghapus alternatif.

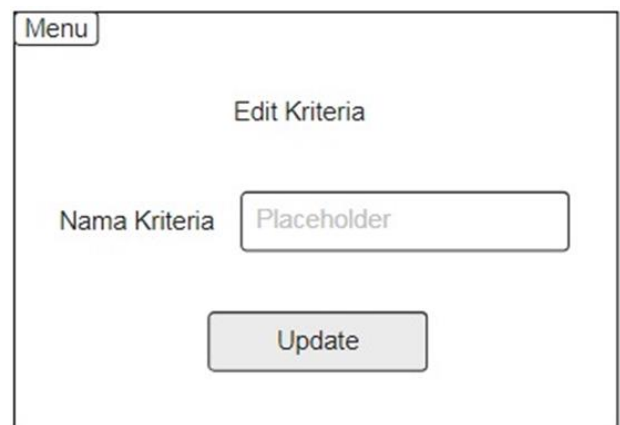


**Gambar 3. Activity Diagram Mengelola Alternatif**

Selanjutnya adalah menjelaskan struktur sistem yang terdiri dari kelas-kelas yang akan dibentuk dalam sistem. *Class Diagram* juga menjelaskan hubungan relasi antar kelas yang dapat diimplementasikan. Rancangan *class diagram* bertujuan untuk membantu pengembang dari

sistem dengan pendekatan pemrogram berorientasi objek.

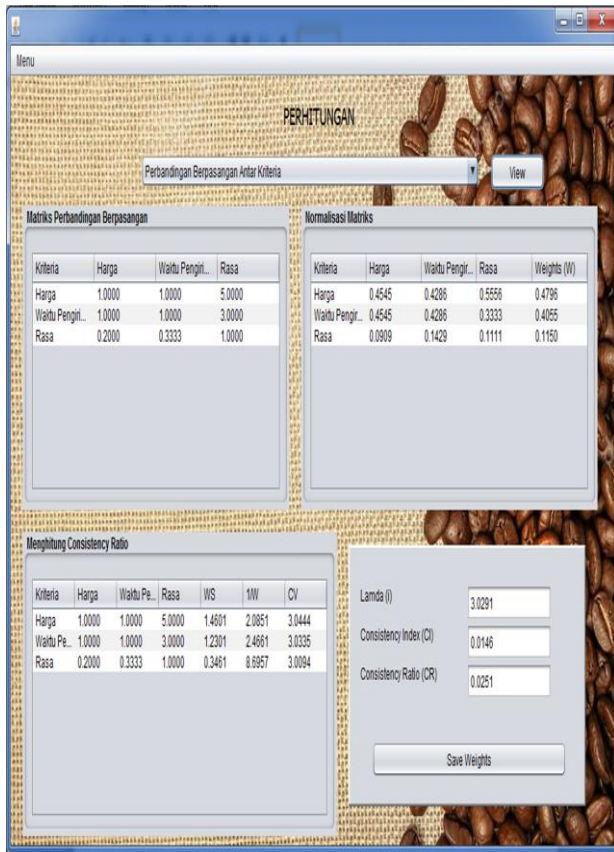
Dengan rancangan atau pemodelan sistem maka tahap berikutnya adalah membuat rancangan antar muka grafis (*user interface*) dari prototipe SPK yang diusulkan. *User interface* (UI) merupakan visualisasi dari fungsi-fungsi yang disajikan oleh sistem (Almanfaluthi, 2021). UI ini merupakan *tools* yang memvisualkan seluruh bentuk interaksi dalam sistem sebagaimana yang ada pada *usecae* diagram. Gambar 4 merupakan salah satu rancangan antar muka grafis dari SPK usulan yaitu UI untuk melakukan perubahan kriteria.



**Gambar 4. UI Untuk Merubah Kriteria**

Seluruh rancangan antar muka grafis kemudian diimplementasikan dengan Bahasa pemrograman berbasis *desktop* yaitu Java untuk membangun prototipe SPK. Gambar 5 dan 6 secara berturut adalah tampilan menu yang menunjukkan cara proses perhitungan dengan AHP serta keluaran akhir berupa urutan alternatif (urutan pemasok) dapat dilihat pada gambar 5.

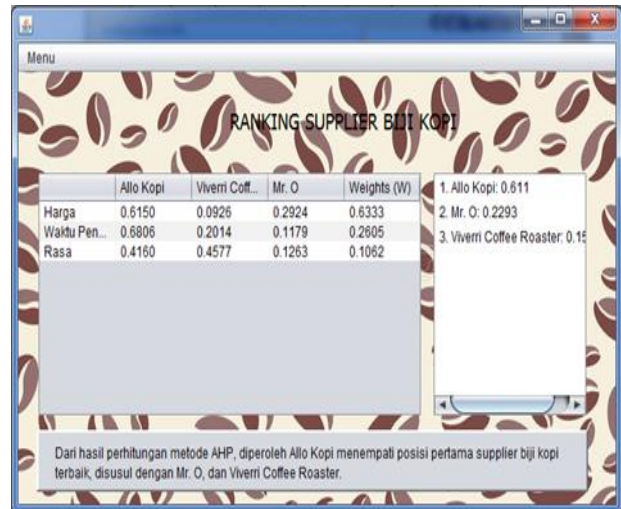




Gambar 5. Tampilan Menu Proses Perhitungan

Gambar 6 menjelaskan bahwa setelah ditetapkan nilai tingkat kepentingan dari kriteria dan alternatif dalam bentuk matriks berpasangan. Selanjutnya adalah proses normalisasi sesuai dengan tahapan AHP. Setelah normalisasi, proses selanjutnya adalah melakukan uji konsistensi dengan menghitung CR. Jika rasio konsistensi (CR)  $\leq 0.1$  pada setiap kriteria maka perbandingan yang diberikan untuk Alternatif pada

Kriteria Harga, waktu pengiriman, dan rasa sudah konsisten.



Gambar 6. Tampilan Menu Urutan Pemasok

Gambar 6 merupakan menu akhir dari SPK yaitu urutan daftar pemasok serta nilai hasil perhitungan pada algoritma AHP.

#### 4.2 Pengujian SPK dengan Black Box Testing

Pengujian terhadap SPK yang dibangun adalah dengan menggunakan *black box testing*. Pengujian *black box* ini adalah untuk melihat apakah secara fungsional, seluruh fungsi yang berjalan pada sistem sesuai dengan requirement yang ditentukan pada tahap-tahap awal. Tabel 3 merupakan tabel yang berisi skenario (butir) pengujian SPK dan hasil pengujian terhadap setiap butir (skenario).

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

Kelas Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu Login	Berhasil memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Pemilik dapat masuk ke Halaman Utama	Diterima
Menu Alternatif	Menampilkan halaman Alternatif	Pemilik dapat masuk ke menu Alternatif	Diterima
Form Tambah Alternatif	Berhasil menambah Alternatif	Pemilik dapat menyimpan Alternatif yang telah ditambah	Diterima
Form Edit Alternatif	Berhasil mengubah nama Alternatif	Pemilik dapat menyimpan nama baru Alternatif yang telah diubah	Diterima
Form Hapus Alternatif	Berhasil menghapus nama Alternatif	Pemilik dapat menghapus nama Alternatif	Diterima
Menu Kriteria	Menampilkan halaman Kriteria	Pemilik dapat masuk ke menu Kriteria	Diterima
Form Tambah Kriteria	Berhasil menambah Kriteria	Pemilik dapat menyimpan Kriteria yang telah ditambah	Diterima
Form Edit Kriteria	Berhasil mengubah nama Kriteria	Pemilik dapat menyimpan nama baru Kriteria yang telah diubah	Diterima
Form Hapus Kriteria	Berhasil menghapus nama Alternatif	Pemilik dapat menghapus nama Kriteria	Diterima

Menu Nilai Bobot Alternatif	Menampilkan halaman Nilai Bobot Alternatif	Pemilik dapat masuk ke menu Nilai Bobot Alternatif	Diterima
Pembobotan Nilai Alternatif	Berhasil melakukan pembobotan nilai alternatif	Pemilik dapat melakukan pembobotan nilai alternatif	Diterima
Menu Nilai Bobot Kriteria	Menampilkan halaman Nilai Bobot Kriteria	Pemilik dapat masuk ke menu Nilai Bobot Kriteria	Diterima
Pembobotan Nilai Kriteria	Berhasil melakukan pembobotan nilai kriteria	Pemilik dapat melakukan pembobotan nilai kriteria	Diterima
Menu Perhitungan	Menampilkan halaman Perhitungan	Pemilik dapat masuk ke menu Perhitungan	Diterima
Perhitungan AHP	Berhasil menampilkan perhitungan AHP (Matriks Perbandingan Berpasangan, Normalisasi Matriks, Menghitung <i>Consistency Ratio</i> )	Pemilik dapat melakukan perhitungan AHP	Diterima
Menu <i>Ranking</i> Pemasok Biji Kopi	Menampilkan halaman <i>Ranking Pemasok Biji Kopi</i>	Pemilik dapat masuk ke menu <i>Ranking Pemasok Biji Kopi</i>	Diterima
Menu <i>Log Out</i>	Berhasil mengeluarkan <i>account</i> dari sistem	Pemilik dapat mengeluarkan <i>account</i> dari sistem	Diterima

## 5. KESIMPULAN

Dengan metode pengembangan *prototyping* dalam proses pembangunan SPK maka proses interaksi antara pengembang dengan pengguna semakin efektif. Pengembang dan pengguna dapat melakukan beberapa kali diskusi untuk memastikan sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, pemodelan sistem menggunakan UML dapat membantu pengembang dalam melakukan visualisasi sistem secara jelas kepada Kata Kopi. Diagram-diagram pada UML yang digunakan dalam penelitian ini sangat membantu proses diskusi antara pengembang dan pengguna karena diagram ini mampu mengilustrasikan proses, fungsi, aktivitas, kelas, dan lainnya dengan efektif. Hasil pengujian sistem menggunakan *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsionalitas sistem yang telah ditetapkan dari awal (hasil diskusi antara pengembang dan pengguna sesuai dengan tahap *prototyping*) dapat terpenuhi oleh SPK yang diusulkan. Demikian juga dengan pemilihan algoritma AHP. Dengan jumlah alternatif dan kriteria yang tidak terlalu banyak maka AHP sesuai untuk membantu menentukan daftar pemasok terbaik bagi gerai Kata Kopi.

## 6. SARAN

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Biji Kopi masih dapat dikembangkan untuk kesempurnaan sistem. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan repositori berupa histori seluruh hasil perhitungan yang pernah dilakukan oleh SPK terhadap seluruh kriteria maupun alternatif yang diberikan sehingga suatu saat nanti dapat digunakan baik untuk evaluasi maupun untuk perumusan strategi penjualan. Selain itu juga dapat menambahkan histori tingkat penjualan dari setiap pemasok sebagai salah satu kriteria tambahan dapat menjadi pertimbangan untuk perkembangan penelitian. Kriteria histori tingkat penjualan dari setiap pemasok dapat menjadi pertimbangan secara finansial yang efektif bagi SPK dalam menyajikan daftar alternatif (pemasok).

Rekomendasi lainnya adalah dengan menambahkan fitur pada sistem berupa informasi mengenai urutan (pemberian nomor) terhadap seluruh alternatif (pemasok biji kopi) yang muncul sehingga lebih mudah dibaca berdasarkan ranking tersebut dan pada setiap menu dalam SPK ditambahkan penjelasan proses maupun aktivitas yang dilakukan terutama pada jendela perhitungan sehingga pengguna mengetahui fungsi pada menu perhitungan tersebut. Efek dari penambahan kedua fitur ini adalah memudahkan penggunaan dan mempercepat tingkat kemampuan memahami SPK.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Almanfaluthi, B. (2021). Desain Kalender Dengan Inspirasi Kalender Tradisional di Indonesia. *Bhagirupa*, 1(1), 17–21.
- Amalfitano, D., Riccio, V., Tramontana, P., & Fasolino, A. R. (2020). Do Memories Haunt You? An Automated Black Box Testing Approach for Detecting Memory Leaks in Android Apps. *IEEE Access*, 8, 12217–12231. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966522>
- Anggoro, D. A., & Supriyanti, W. (2019). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Pemilihan Siswa Berprestasi di SMAN Kebakkramat. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 6(3), 163–171. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v6i3.777>
- Ghosh, A., & Kar, S. K. (2018). Application of analytical hierarchy process (AHP) for flood risk assessment: a case study in Malda district of West Bengal, India. *Natural Hazards*, 94(1), 349–368. <https://doi.org/10.1007/s11069-018-3392-y>
- González Rodríguez, G., Gonzalez-Cava, J. M., & Méndez Pérez, J. A. (2020). An intelligent decision support system for production planning based on machine learning. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(5), 1257–1273. <https://doi.org/10.1007/s10845-019-01510-y>
- Kaliyamurthi, K. P. (2017). A COMPARISON OF





STRENGTHS AND WEAKNESSES FOR ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 116(8), 29–33.

- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Lauff, C., Menold, J., & Wood, K. L. (2019). Prototyping canvas: Design tool for planning purposeful prototypes. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, 2019-Augus(August)*, 1563–1572. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.162>
- Suherdi, R. A., Taufiq, R., & Permana, A. A. (2018). Penerapan Metode AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Pegawai Di Badan Kepegawaian Dan Pengembagan Sumber Daya Manusia Kota Tangerang. *Sintak*, 522–528. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6667>
- Supriadi, A. (2016). *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Deepublish.
- Umar, R., Fadlil, A., & Yuminah, Y. (2018). Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Penilaian Kompetensi Soft Skill Karyawan. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.23917/khif.v4i1.5978>
- Wanto, A., & Kurniawan, E. (2018). Seleksi Penerimaan Asisten Laboratorium Menggunakan Algoritma Ahp Pada Amik-Stikom Tunas Bangsa Pematangsiantar. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.26798/jiko.2018.v3i1.106>

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada gerai Kata Kopi yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian. Juga kepada Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis atas dukungan dalam membantu penyelesaian penelitian ini.