Rekomendasi Pemilihan Tempat Usaha Makanan dengan Metode COPRAS di Kecamatan Jambangan

Muhammad Fikri Ridhwan [1], Indra Lukmana Sardi [2], Shinta Yulia Puspitasari [3]

Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung
[1]fikriridhwan@students.telkomuniversity.ac.id, [2] Indraluk@telkomuniversity.ac.id,
[3]Shintayulia@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Persaingan pada usaha makanan semakin meningkat. Persaingan ini dilihat dengan tumbuhnya usaha makanan baru. Pertumbuhan ini tidak diimbangi dengan penambahan tempat untuk berjualan. Sehingga ketersediaan tempat berjualan semakin sedikit. Faktor lain seperti biaya sewa dan bermacam fasilitas pada tempat berjualan juga mempengaruhi pada pemilihan tempat. Sehingga membuat pemilihan tempat usaha harus memiliki banyak pertimbangan. Solusi yang dibangun merupakan sebuah Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK). Subjek pada Tugas Akhir ini yaitu pedagang warung nasi. SPPK ini menggunakan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS), metode ini merupakan salah satu metode dalam kasus pengambilan keputusan. Metode ini melakukan pengambilan keputusan berdasarkan jenis kriteria untuk mengambil keputusan. Hasil dari program merupakan peringkat alternaitf tempat usaha yang hasilnya berupa urutan dari alternatif yang paling baik berdasarkan perhitungan metode. Urutan hasil peringkat dengan menggunakan metode COPRAS yaitu alternatif B>A>C>D>E. Dilakukan percobaan dengan membanding metode lain dan menghasilkan bahwa COPRAS merupakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan pemilihan tempat usaha.

Kata kunci : warung nasi, SPPK, COPRAS

Abstract

Competition in food businesses is increasing. This competition is seen by the growth of new food businesses. This growth is not ballanced by the addition of places to sell. So there is less availability of places. Other factors such as rental costs and various facilities at the place also affect the choice of place. So that the choice of place of business must have many considerations. The solution is built a Decision Support System (DSS). The subject of this Final Project is the rice stall merchant. This DSS uses the Complex Proportional Assessment (COPRAS) method, this method is one method in case of decision making. This method makes decisions based on the types of criteria to make decisions. The results of the program are the alternaitf ranking of the place of business whose results are in the order of the best alternatives based on the calculation method. The order of ranking using the COPRAS method is alternative B>A>C>D> E. Experiments were conducted by comparing other methods and resulted that COPRAS was a method that could solve the problem of choosing a place of business.

Keywords: rice stalls, DSS,COPRAS

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Pemilihan tempat pada suatu usaha merupakan hal yang penting, teruma pada usaha makanan. Usaha makanan seperti kafe, restoran atau warung nasi membutuhkan sebuah tempat yang cukup untuk aktifitas berjualan. Bertumbuhnya banyak pedagang baru membuat persaingan antara pedangan semakin banyak. Hal ini juga mempengaruhi ketersediaan tempat. Kota Surabaya khususnya di Kecamatan Jambangan merupakan sebuah kecamatan yang memiliki banyak sekali pedangan makanan. Data dari Badan Pusat Statistik mengenai banyaknya rumah makan dan restoran di Kecamatan Jambangan terjadi pada tahun 2017 terdapat 78 restoran dan rumah makan[1]. Hal ini meningkat sangat tinggi dari tahun 2015 yaitu hanya 7 tempat. Pertumbuhan yang pesat yang terjadi pada tahun 2017 membuat makin sedikit tersedianya tempat untuk berjualan. Faktor lain seperti biaya sewa, fasilitas yang akan didapat dan berbagai faktor lain juga mempengaruhi dalam pemilihan tempat. Dengan begitu, pertimbangan pemilihan tempat akan semakin banyak[2].

Complex Proportional Assessment (COPRAS) merupakan metode Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK) yang bertujuan untuk membuat peringkat dari alternatif berdasarkan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan[3]. Dalam beberapa kasus penelitan yang telah menerapkan metode COPRAS diantaranya yaitu dalam pemilihan *rapid prototyping system*[3], analisis kinerja finansial pada klub sepakbola [4] dan pemilihan dinding rumah dengan menerapkan atribut dalam suatu interval[5]. Metode COPRAS merupakan metode yang didasarkan pada rasio terhadap kriteria yang menguntungkan dan kriteria

merugikan. Dalam kasus pemilihan tempat usaha salah satu kriteria yang termasuk kriteria menguntungkan yaitu jumlah fasilitas dan salah satu kriteria yang termasuk kriteria merugikan yaitu biaya sewa. Sehingga permasalahan tempat usaha makanan merupakan permasalahan yang sesuai dengan karakteristik metode COPRAS. Jika dibandingkan dengan penelitian Tzeng yang menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), metode COPRAS lebih cocok karena dalam pengerjaan metodenya lebih cepat[2]. Hal ini menyesuaikan dengan terbatasnya waktu pengerjaan tugas akhir. Serta, karena kriteria yang banyak tidak direkomendasikan pada metode AHP[6]. Jika dibandingkan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW), kriteria yang diberikan sebaiknya menggunakan kriteria yang menguntungkan saja [7]. Hal ini tidak sesuai dengan permasalahan pemilihan tempat yang memungkikan kriteria yang merugikan pasti ada. Dengan begitu dalam permasalahan ini, metode yang akan dipakai yaitu metode COPRAS.

Topik dan Batasannya

Untuk menyelesaikan pemilihan tempat usaha makanan dengan metode COPRAS dilakukan pembuatan sebuah aplikasi yang dapat mengolah data dengan metode COPRAS dan menampilkan hasil peringkat dari alternatif yang sudah dimasukkan.

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu studi kasus pada kecamatan Jambangan. Usaha makanan dalam permasalahan yaitu usaha makanan olahan nasi atau nasi dengan lauknya. Pedagang makanan yang dimaksud yaitu pedagang yang menyewa di suatu tempat ketika berjualan..Tempat usaha yang diberikan merupakan sebuah stand yang berada disuatu foodcourt atau sejenisnya (baik dikelola oleh pemerintah atau swasta).

2. Studi Terkait

2.1 Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK)

Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK) merupakan sistem yang dapat mempermudah manusia dalam memberikan alternatif dengan memberikan pilihan alternatif berdasarkan dari pilihan yang disediakan[8]. Kebutuhannya ini di karenakan setiap hari manusia pasti harus menentukan pilihan dari alternatif yang ada. Sehingga DSS banyak digunakan untuk membuat penyelesaian masalah seperti pemilihan rumah, pemilihan sistem prototipe, pemilihan guru terbaik hingga untuk mendiagnosis suatu penyakit .Komponen yang terdapat dalam DSS yaitu decision model, data dan user interface. Banyak metode yang dapat digunakan pada DSS antara lain yaitu SAW (Simple Additive Weighting), AHP (Analytical Hierarchy Process), WP (Weight Product) dan COPRAS (Complex Proportional Assessment)[2], [7], [9].

2.2 Complex Proportional Assessment (COPRAS)

COPRAS merupakan metode yang berdasarkan pada rasio kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan[3]. Sebelum melakukan tahapan pada metode COPRAS, perlu didefinisikan alternatif kriteria berdasarkan kebutuhan[5]. Lalu menentukan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan. Kriteria yang menguntungkan merupakan kriteria yang jika nilai dari kriteria tersebut semakin tinggi maka dampak pada perhitungan penyusunan alternatif akan semakin diperhitungkan. Setelah mendefinisikan kriteria, maka tahapan pada metode COPRAS sebagai berikut[4] :

1. Membuat tabel atau matrix dari data alternatif yang didapatkan.

$$X = [x_{ij}]_{mxn} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan lebar matrix(jumlah kriteria).Hasil dari tahapan pertama ini akan menghasilkan tabel atau matrix yang berisikan setiap alternatif beserta masing-masing nilai pada kriteria yang sudah ditentukan.

2. Lakukan normalisasi terhadap matrix yang sudah dibuat.

$$R = [r_{ij}]_{mxn} = x_{ij} \,/\, \sum_{i=1}^{m} x_{ij} \quad (2)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan lebar matrix(jumlah kriteria). Hasil dari tahapan kedua akan dibuat matrix atau tabel baru yang berisikan hasil normalisasi dari setiap kriteria pada setiap alternatif.

3. Mengkalikan dengan bobot.

$$D = [y_{ij}]_{mxn} = r_{ij} \cdot w_{ij}, i = 1, .., m, j = 1, ..., n \quad (3)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan lebar matrix (jumlah kriteria), w merupakan bobot suatu kriteria. r merupakan suatu nilai kriteria dari tabel atau matrix yang telah di normalisasi. Hasil dari tahapan ketiga akan dibuat suatu matrix atau tabel baru yang berisikan hasil perkalian nilai bobot dengan masing-masing kriteria yang sudah di normaliasi. Dalam pencarian bobot dapat dilakukan dengan metode analytical hierarchy process (AHP).

4. Melakukan perhitungan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^{n} y_{+ij}, S_{-i} = \sum_{j=1}^{n} y_{-ij} \quad (4)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan jumlah kriteria yang termasuk dalam kriteria yang menguntungkan untuk S_{+i} dan kriteria yang merugikan untuk S_{-i}, y merupakan suatu nilai kriteria dari tabel atau matrix yang telah di normalisasi dan dikalikan dengan bobot. Hasil dari tahap keempat ini akan menghasilkan nilai S_{+i} dan $S_{-i.}$ pada masing masing kriteria. Kedua nilai ini akan dimasukkan pada tabel baru setelah dilakukan perhitungan selanjutnya.

5. Menghitung rasio relatif antar kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{1 \cdot \sum_{i=1}^{m} S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^{m} (1 / S_{-i})}, i = 1, .., m \quad (5)$$

i merupakan alternatif ke-i, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), S_{+i} merupakan nilai kriteria yang menguntungkan pada alternatif ke-i, S_{-i} merupakan nilai kriteria yang merguikan pada alternatif ke-i, S_{-min} merupakan nilai paling kecil dari seluruh niali S_{-i} pada seluruh alternatif. Hasil tahap kelima ini akan menghasilkan nilai Q untuk masing masing alternatif. Nilai Q akan berbentuk bilangan desimal.

6. Menghitung tingkatan utilitas pada setiap alternatif.

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (6)$$

i merupakan alternatif ke-i, Q merupakan nilai rasio relatif pada tahap kelima. Q_{max} merupakan nilai maksimal dari seluruh Q dari seluruh alternatif.0020Hasil tahap keenam ini akan menghasilkan persentase untuk setiap alternatif. Nilai Q_{max} akan sama dengan nilai Q pada suatu alternatif maka nilai persentase alternatif tersebut pasti 100%.

2.3 Pembobotan dengan Metode AHP

Pada perhitungan bobot dalam metode AHP antar kriteria dibandingkan satu dengan yang lain. Perbandingan ini dimaksudkan agar bisa mendapatkan bobot untuk masing-masing kriteria. Berikut ilustrasi dan rumus yang digunakan dalam perbandingan menggunakan metode AHP [10] :

$$Priority - i = \frac{\sum_{1}^{n} Ci}{n} \quad (1)$$

$$\boldsymbol{\lambda}\max = \sum_{1}^{n} (Priority - i * nilaiJumlahCi) \quad (2)$$

$$CI = \frac{\boldsymbol{\lambda}\max - n}{n - 1} \quad (3)$$

$$CR = \frac{\mathrm{CI}}{RI} \quad (4)$$

Tabel 1 Ilustrasi penerapan metode AHP

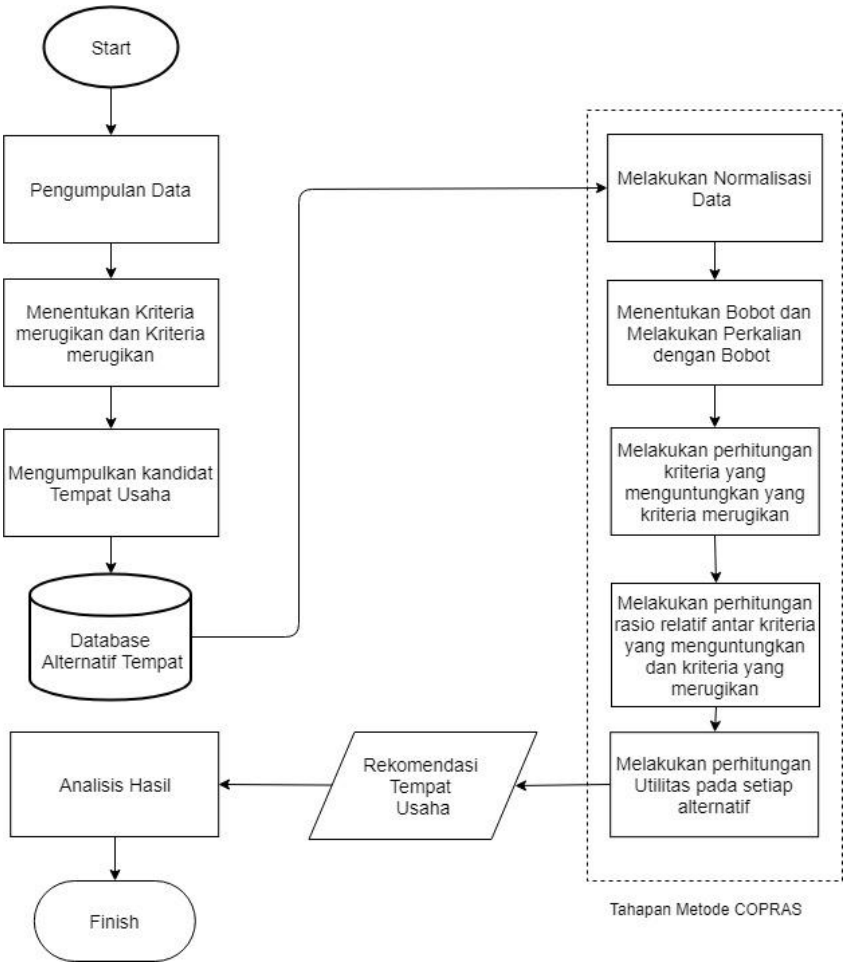
	C-i (i = 1)	C-n	Priority (Bobot)	Priority*Jumlah
C-i	-	c-i,n	priority-i	Priority*Jumlah-i
C-n	c-n,i	-	priority-n	Priority*Jumlah-n
Jumlah				
Λ_{max}				$\sum_{1}^{n}(Priority - i * nilaiJumlahCi)$
CI				$\frac{\boldsymbol{\lambda}\max - n}{n-1}$
CR				$\frac{\mathrm{CI}}{RI}$

2.4 Penelitian Terkait

Pada penelitian pemilihan tempat usaha peneliti merujuk penelitian *Multicriteria selection for a restaurant location in Taipei* oleh Tzeng[2] . Pada penelitian yang dilakukan oleh Tzeng[2] subjek dari penelitian berupa restoran. Hal ini mirip dengan penelitian yang sudah dilakukan tetapi pada tingkatan ekonomi yang berbeda. Dijabarkan ada 11 kriteria yang menjadi kriteria yaitu : biaya sewa, biaya transportasi, jumlah transportasi umum, kapasitas parkir, jumlah pejalan kaki, jumlah pesaing, jumlah fasilitas pengunjung, luas tempat, jumlah fasilitas umum, kemudahan pembuangan sampah, dan kapasitas pembuangan sampah. Seluruh kriteria yang terdapat pada penelitian Tzang dapat digunakan dalam penelitian pemilihan tempat usaha dengan subjek berupa pedagang warung nasi. Tetapi hal ini belum tentu memiliki nilai yang sama. Untuk memastikan nilai tersebut pada penelitian ini maka dilakukan survey pada beberapa pedagang warung nasi.

3. Sistem yang akan Dibangun

Pada gambar 1 menunjukkan gambar umum dari sistem DSS, dimulai dari penentuan kriteria hingga hasil yang didapat nanti dianalisis dan dilihat kesesuaiannya.



Gambar 1 Alur sistem rekomendasi pemilihan tempat usaha makanan

Penjelasan pada setiap tahapan percangan sistem akan dijelaskan detail pada sub bab ini.

3.1. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengambilan sampel untuk mengetahui nilai dari setiap kriteria. Peneliti mengambil acuan sampel pedagang yang berada pada kandidat alternatif. Peneliti mengambil sampel utama untuk kandidat tempat yaitu tempat berjualan yang dikelola pemerintah yaitu Sentra PKL. Terdapat 2 Sentra PKL di kecamatan Jambangan yaitu Sentra PKL Karah dan Sentra PKL[11]. Selain itu peneliti juga mengambil beberapa sampel di tempat berjualan yang dikelola swasta sebagai contoh yaitu Fazola Eatery Ketintang, Pujasera Pak Dimas Ketintang dan Pujasera Kebon Agung Pagesangan[12]–[14]. Masing-masing dari tempat berjualan, diambil sampel pedagang nasi yang berada disana. Selain sampel yang berada di tempat berjualan, peneliti juga mengambil beberapa sampel yang sesuai ciri-ciri pedagang nasi disekitar kecamatan Jambangan. Setelah dilakukan survey didapatkan sejumlah 23 pedagang.

3.2. Kriteria dalam Pemilihan Tempat Usaha

Setelah ditahap selanjutnya didapatkan sampel yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu sejumlah 23 pedagang. Berikut hasil dari survey yang telah dilakukan. pada Tabel 2:

Tabel 2 Nilai Kriteria pada Pemilihan Tempat Usaha Makanan

Kriteria	Kesimpulan
1. Kapasitas pembuangan sampah	Penting
2. Jumlah Fasilitas Umum	Penting
3. Jumlah Transportasi	Penting
4. Luas Parkir	Penting

5. Luas Tempat	Penting
6. Jumlah Fasilitas Pengunjung	Sangat Penting
7. Jumlah Pejalan Kaki	Penting
8. Kemudahan Pembuangan sampah	Sangat Penting
9. Jarak pasar ke tempat usaha	Penting
10. Jumlah persaingan	Tidak Penting
11. Biaya sewa	Penting

Kesimpulan pada tabel merupakan total penilaian narasumber. Sangat penting merupakan nilai kriteria jika kriteria tersebut merupakan kriteria yang wajib diperhitungkan pada pemilihan tempat dan menjadi pondasi usaha. Penting merupakan nilai kriteria jika kriteria tersebut merupakan kriteria yang wajib diperhitungkan pada pemilihan tempat. Tidak penting merupakan nilai kriteria jika kriteria tersebut merupakan kriteria yang tidak diperhitungkan pada pemilihan tempat dan tetapi jika terdapat kriteria tersebut dapat menjadi nilai tambah. Sangat Tidak penting merupakan nilai kriteria jika kriteria tersebut merupakan kriteria yang tidak diperhitungkan sama sekali pada pemilihan tempat. Pada hasil survey tidak didapatkan nilai sangat tidak penting (STP) maka seluruh kriteria dipakai pada penelitian ini.

Pada tahap ini juga diambil kandidat-kandidat pada pemilihan tempat yang berisi data dari tiap tempat dengan nilai ditiap kriteianya.

3.3. Menentukan Kriteria berdasarkan Jenis Kriteria

Pada tahapan ini kriteria yang sudah ditetapkan, ditentukan juga kritera yang termasuk pada jenis kriteria yang menguntungkan atau kriteria yang merugikan. Kriteria yang menguntungkan merupakan kriteria yang jika nilai dari kriteria tersebut semakin tinggi maka dampak pada perhitungan penyusunan alternatif akan semakin diperhitungkan. Berikut pengelompokan kriteria berdasarkan jenis kriteria:

Tabel 3 Pengelompokan kriteria berdasarkan jenisnya

Kode	Nama Kriteria	Kelompok
C1	Kapasitas Pembuangan Sampah	Menguntungkan
C2	Jumlah Fasilitas Umum	Menguntungkan
C3	Jumlah Transportasi Umum	Menguntungkan
C4	Luas Parkir	Menguntungkan
C5	Luas Tempat	Menguntungkan
C6	Jumlah Fasilitas Pengunjung	Menguntungkan
C7	Jumlah Pejalan Kaki	Menguntungkan
C8	Kemudahan Pembuangan Sampah	Merugikan
C9	Jarak Pasar ke Tempat Usaha	Merugikan
C10	Jumlah Persaingan	Merugikan
C11	Biaya sewa	Merugikan

Hasil dari tabel 3 dipakai sebagai syarat untuk tahap perhitungan berdasarkan jenisnya yang akan dilakukan ditahapan-tahapan berikutnya.

3.4. Menentukan Kandidat Tempat Usaha

Pada tahapan ini ditentukan kandidat-kandidat yang akan menjadi alternatif tempat usaha. Altenatif atau kandidat tempat usaha yang dipakai berdasarkan hasil survey yang sudah dilakukan. Data alternatif dapat berupa tabel atau matrix. Berikut rumus berdsarkan tahapan dari metode COPRAS dan data kandidat pada tabel 4:

$$X = [x_{ij}]_{mxn} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan lebar matrix(jumlah kriteria).

Tabel 4 Kandidat alternatif pemilihan tempat usaha makanan

Nama Tempat	C1 (per hari)	C2 (jenis)	C3 (jenis)	C4 (m^2)	C5 (m^2)	C6 (jenis)	C7 (jumlah)	C8 (m)	C9 (m)	C10 (jumlah)	C11 (Rupiah)
A	3	2	3	100	3.6	3	35	1200	260	11	1,500,000
B	2	1	3	150	2.4	6	15	750	1400	7	325,000
C	1	1	3	20	1.8	4	20	750	1300	1	800,000
D	1	1	3	40	1.2	3	17	750	1300	2	500,000
E	1	2	3	80	5	2	10	2300	400	1	1,000,000

Hasil dari tabel 4 akan dimasukkan ke dalam database untuk diproses ke tahap selanjutnya.

3.5. Melakukan Normalisasi Data

Pada tahap ini data-data yang ada dalam database akan dibuat menjadi satu tipe data yang sama. Berikut rumus yang digunakan pada tahapan ini dari metode COPRAS.

$$R = [r_{ij}]_{mxn} = x_{ij} \,/\, \sum_{i=1}^{m} x_{ij} \qquad (2)$$

i merupakan alternatif ke-i, j merupakan kriteria ke-j, m merupakan panjang matrix (jumlah alternatif), n merupakan lebar matrix(jumlah kriteria).

Hasil dari perhitungan dengan rumus menghasilkan tabel 5. Tabel ini kembali disimpan ke dalam database sebagai data untuk diproses ke tahap selanjutnya.

Tabel 5 Kandidat alternatif pemilihan tempat usaha makanan

Nama Tempat	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A	0,375	0,285714	0,2	0,25641	0,257143	0,166667	0,360825	0,208696	0,05579	0,5	0,363636
B	0,25	0,142857	0,2	0,384615	0,171429	0,333333	0,154639	0,130435	0,300429	0,318182	0,0787879
C	0,125	0,142857	0,2	0,0512821	0,128571	0,222222	0,206186	0,130435	0,27897	0,0454545	0,193939
D	0,125	0,142857	0,2	0,102564	0,0857143	0,166667	0,175258	0,130435	0,27897	0,0909091	0,121212
E	0,125	0,285714	0,2	0,205128	0,0857143	0,111111	0,103093	0,4	0,0858369	0,0454545	0,242424

3.6. Menentukan Bobot dan Melakukan Perkalian dengan Bobot

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan mentukan bobot dengan metode AHP. Bedasarkan paper dari Kamal, tahapan pencarian bobot pada metode AHP yaitu, membuat pair-wise comparation matrix, lalu menghitung nilai priority vector di setiap kriteria, lalu menghitung λ_{max} , lalu menghitung nilai consistency index (CI) dan nilai consistency ratio (CR)[10].

Dalam perhitungan CR, dibutuhkan sebuah variabel yaitu RI. Nilai RI berbeda-beda setiap jumlah kriteria. Untuk kriteria dengan jumlah 11 maka nilai RI yaitu 1,52[15]. Dalam perhitungan metode AHP, bobot yang diambil merupakan nilai dari priority vector dan agar perhitungan ini dapat digunakan, nilai CR harus dibawah atau sama dengan 10%. Berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan bobot AHP:

$$Priority - i = \frac{\sum_1^n Ci}{n} \qquad (1)$$

$$\lambda\max = \sum_{1}^{n} (Priority - i * nilaiJumlahCi) \qquad (2)$$

$$CI = \frac{\lambda\max - n}{n - 1} \qquad (3)$$

$$CR = \frac{\text{CI}}{RI} \quad (4)$$

Berikut tabel hasil perhitungan bobot dengan metode AHP:

Tabel 6 Comparison matrix AHP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Priority	Priority *Jumlah
C1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C6	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000	2,000	3,000	2,000	0,1569310	0,9938962
C7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C8	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000	2,000	3,000	2,000	0,1569310	0,9938962
C9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
C10	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,333	0,500	0,333	0,500	1,000	0,500	0,0426038	0,9798878
C11	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	0,500	1,000	2,000	1,000	0,0804419	1,0055238
JUMLAH	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	6,333	12,500	6,333	12,500	23,000	12,500	1,0000	
Λ_{max}													11,0118706
CI													0,1187060
CR													0,0780961

Berdasarkan hasil dari tabel 6, karena nilai memenuhi kondisi yang diperlukan (CR = 0.078 <= 10%) maka perhtiungan bobot ini dapat digunakan. Setelah didapatkan masing masing bobotnya. Maka dilakukan perkalian dari tabel normalisasi dengan masing-masing bobotnya. Berikut tabel hasil perkalian dengan bobot:

Tabel 7 Hasil perkalian dengan bobot

Nama Tempat	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A	0.0301657	0.0229834	0.0160884	0.0206261	0.0206851	0.0261552	0.0290254	0.0327509	0.0044818	0.0213019	0.0292516
B	0.0201105	0.0114917	0.0160884	0.0309392	0.0137901	0.0523103	0.0124395	0.0204693	0.0241671	0.0135558	0.0063385
C	0.0100552	0.0114917	0.0160884	0.0041252 3	0.0103425	0.0348735	0.0165866	0.0204693	0.0224409	0.0019365 3	0.0156008
D	0.0100552	0.0114917	0.0160884	0.0082504 4	0.0068950 2	0.0261552	0.0140981	0.0204693	0.0224409	0.0038730 7	0.0097505 2
E	0.0100552	0.0229834	0.0160884	0.0165009	0.0287293	0.0174368	0.008293	0.0627724	0.0069048 8	0.0019365 3	0.019501

3.7. Melakukan Perhitungan Kriteria Menguntungkan dan Kriteria Merugikan

Pada tahapan ini matrix yang sudah dikalikan dengan bobot, dilakukan perhitungan berdasarkan jenis kriteria. Perhitungan ini akan dilakukan pada setiap kandidat alternatif. Perhitungan ini menjumlahkan seluruh kriteria berdasarkan jenisnya. Kriteria yang menguntungkan yaitu kriteria C1 hingga C7. Kriteria yang merugikan yaitu kriteria C8 hingga C11.Sehingga hasil dari tahap ini setiap kandidat akan memiliki nilai S_{+i}

(kriteria yang menguntungkan) dan nilai S_{-i} (kriteria yang merugikan). Berikut tabel hasil perhtiungan jenis kriteria :

Tabel 8 Hasil perhitungan jenis kriteria

Nama Tempat	$S+_i$	$S-_i$
A	0.165729	0.0877926
B	0.15717	0.0645301
C	0.103563	0.0604475
D	0.0930341	0.0565338
E	0.120087	0.0911148

3.8. Melakukan Perhitungan Rasio Relatif

Pada tahapan ini setelah dihitung nilai pada jenis kriteria, lalu dihitung nilai rasio relatif. Rasio realtif ini ditentukan oleh nilai yang sudah didapatkan pada jenis kriteria (S_{+i} dan S_{-i}). Hasil dari perhitungan ini merupakan perhitungan yang menentukan rangking suatu alternatif. Berikut hasil perhtiungan rasio relatif :

Tabel 9 Hasil perhitungan rasio relatif

Nama Tempat	$S+_i$	$S-_i$	Qi
A	0.165729	0.0877926	0.222673
B	0.15717	0.0645301	0.234642
C	0.103563	0.0604475	0.186268
D	0.0930341	0.0565338	0.181464
E	0.120087	0.0911148	0.174955

3.9. Melakukan Perhitungan Utilitas

Pada tahapan ini setelah mendapatkan nilai rasio relatif, nilai tersebut diubah menjadi nilai persentase. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pembaca karena hasil dari nilai rasio relatif merupakan angka desimal. Hasil dari tahapan ini akan didapat sebuah persentase pada setiap kandidat. Semakin tinggi nilai persentase kandidat maka kandidat tersebut akan ditempatkan pada ranking yang lebih tinggi dari kandidat yang memiliki persentase lebih rendah. Maka, kandidat yang memiliki persentase yang tinggi merupakan kandidat yang di rekomendasikan oleh sistem sebagai alternatif tempat usaha. Berikut hasil perhitungan uitilitas (Pi):

Tabel 10 Hasil perhitungan utilitas

Nama Tempat	$S+_i$	$S-_i$	Qi	Pi
A	0.165729	0.0877926	0.222673	95%
B	0.15717	0.0645301	0.234642	100%
C	0.103563	0.0604475	0.186268	79%
D	0.0930341	0.0565338	0.181464	77%
E	0.120087	0.0911148	0.174955	75%

3.10. Hasil Peringkat Rekomendasi Tempat Usaha

Setelah dilakukan tahap terakhir yaitu perhitungan utilitas maka hasil dari perangkingan diurutkan berdasarkan nilai tertinggi dari nilai utilitas (Pi). Berikut hasil akhir peringkat tempat usaha makanan:

Tabel 11 Peringkat alternatif pemilihan tempat usaha makanan

Peringkat	Nama Tempat	Pi
1	B	100%
2	A	95%
3	C	79%
3	D	77%
5	E	75%

Dengan didapatnya tabel 11 maka, urutan alternatif dalam rekomendasi pemilihan tempat usaha makanan yaitu B > A > C > D > E. Hasil ini berdasarkan persentase yang ada pada nilai utitlitas (Pi). Arti dari presentase hasil dalam Pi merupakan nilai rasio dari solusi terbaik.

4. Analisis

4.1 Hasil Akhir Peringkat Pemilihan Tempat Usaha Makanan

Pada tabel 11, didapatkan peringkat hasil akhir untuk pemilihan tempat usaha dengan urutan B > A > C > D > E. Hasil ini dipengaruhi oleh perhitungan nilai rasio relatif (Qi) yang melibatkan $S+_i$ (jumlah kriteria yang menguntungkan) dan $S-_i$ (jumlah kriteria yang merugikan). Nilai rasio relatif untuk alternatif A yaitu sebesar 0.222673. Nilai rasio relatif untuk alternatif B yaitu sebesar 0.234642. Nilai rasio relatif untuk alternatif C yaitu sebesar 0.186268. Nilai rasio relatif untuk alternatif D yaitu sebesar 0.181464. Nilai rasio relatif untuk alternatif E yaitu sebesar 0.174955. Nilai rasio relatif (Qi) pada alternatif B merupakan nilai tertinggi dari seluruh alternatif. Sehingga alternaitf B menjadi acuan pada perhitugan utilitas. Seluruh nilai Qi pada setiap alternatif dibandingkan dengan nilai Qi terbesar yaitu nilai Qi pada alternatif B. Maka akan didapatkan peringkat alternatif sesuai dengan peringkat pada hasil akhir pemilihan tempat usaha yaitu B > A > C > D > E.

4.2 Percobaan Jumlah Jenis Kriteria

Berdasarkan hasil akhir dari tabel 11. Hasil peringkat yaitu berdasarkan perhitungan nilai rasio relatif (Qi). Dalam perhitungan Qi, pengaruh hasil nilai berdasarkan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan. Pengaruh nilai jenis kriteria, didapat dari jumlah seluruh nilai pada kriteria yang ada pada jenis tersebut. Serta dipengaruhi juga oleh bobot masing-masing kriteria dan nilai setiap kriteria pada suatu alternatif. Untuk membuktikan pengaruh jumlah kriteria pada setiap jenisnya, peneliti melakukan percobaan dengan memilih jumlah kriteria yang sama di setiap jenis serta memiliki bobot yang sama dan melakukan percobaan dengan jumlah kriteria merugikan lebih banyak daripada kriteria menguntungkan. Berikut hasil perhitungan akhir data percobaan:

Tabel 12 Perbandingan Hasil akhir percobaan jumlah jenis kriteria

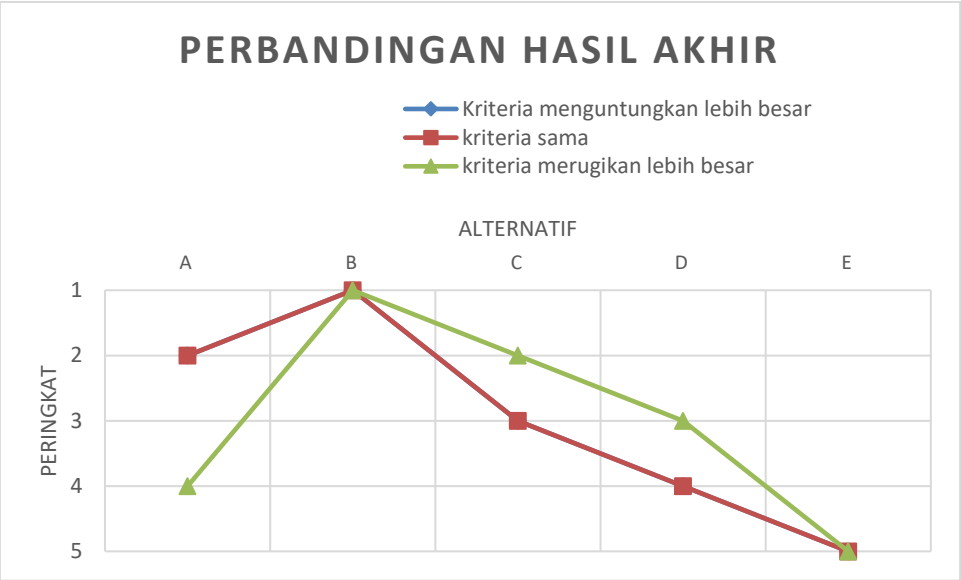
Jumlah kriteria		Nama Tempat				
		A	B	C	D	E
Kriteria menguntungkan lebih banyak (11 Kriteria)	Nilai (Pi)	95%	100%	79%	77%	75%
	Peringkat	2	1	3	4	5
Jumlah jenis kriteria sama (6 Kriteria)	Nilai (Pi)	86%	100%	83%	78%	63%
	Peringkat	2	1	3	4	5
Kriteria merugikan lebih banyak (7 Kriteria)	Nilai(Pi)	85%	100%	93%	87%	70%
	Peringkat	4	1	2	3	5

Tabel 12 merupakan hasil dari percobaan dengan jumlah kriteria. Perbandingan pada kriteria menguntungkan lebih banyak menggunakan perbandingan 7 (kriteria yang menguntungkan) dengan 4 kriteria (kriteria yang merugikan). Sementara itu perbandingan pada jumlah jenis kriteria sama yaitu masing-masing 3 kriteria (kriteria menguntungkan dan merugikan). Perbandingan untuk jumlah kriteria merugikan lebih banyak menggunakan perbandingan 3 (kriteria yang menguntungkan) dengan 4 kriteria (kriteria yang merugikan).

Hasil yang didapat pada 11 kriteria (kriteria menguntungkan lebih banyak) memiliki peringkat yang sama dengan perhitungan menggunakan 6 kriteria (jumlah jenis kriteria sama). Hasil Peringkat dengan menggunakan 11 kriteria dan 6 kriteria yaitu B > A > C > D > E. Peneliti juga melakukan percobaan dengan menambahkan kriteria yang menguntungkan sejumlah 1 dan 2 kriteria pada percobaan yang menggunakan 6 kriteria. Setelah penambahan 1 dan 2 kriteria maka perbandingan yang digunakan pada masing-masing jenis kriteria menjadi 4 kriteria (menguntungkan) dengan 3 kriteria (merugikan) dan 5 kriteria (menguntungkan) dengan 3 kriteria (merugikan). Hasil peringkat yang didapat masih sama yaitu B > A > > C > D > E. Hasil ini menujukkan adanya pola ketika kriteria menguntungkan lebih banyak dari kriteria yang merugikan.

Hasil yang didapat pada 7 kriteria (kriteria merugikan lebih banyak) memiliki peringkat yang berbeda dari seluruh hasil percobaan. Hasil peringkat dengan menggunakan 7 kriteria yaitu B > C > D > A > E. Peneliti mencoba melakukan percobaan dengan mengurangi kriteria yang menguntungkan sejumlah 1 kriteria dan 2 kriteria. Perbandingan pada perhitungan setelah pengurangan 1 kriteria dan 2 kriteria yang menguntungkan menjadi, 2 kriteria (menguntungkan) dengan 4 kriteria (merugikan) dan 1 kriteria (menguntungkan) dengan 4 kriteria (merugikan). Hasil peringkat yang didapat masih sama yaitu B > C > D > A > E.. Hasil ini menujukkan adanya pola ketika kriteria merugikan lebih banyak dari kriteria yang menguntungkan.

Berikut perbandingan hasil peringkat berdasarkan jumlah jenis kriteria:



Grafik 1 Perbandingan percobaan jumlah pada jenis kriteria

Terdapat pola yang spesifik yang memperlihatkan jumlah pada setiap jenis kriteria mempengaruhi hasil akhir. Pola yang didapat yaitu jika jenis kriteria yang menguntungkan memiliki jumlah yang sama dengan jenis kriteria yang merugikan maka hasil peringkat alternatif akan tetap walaupun ada penambahan kriteria yang menguntungkan berapapun jumlahnya. Pola lain yang juga didapat yaitu ketika jumlah jenis kriteria yang merugikan lebih banyak melebihi kriteria yang menguntungkan maka peringkat alternatif akan tetap berapapun selisihnya. Dengan begitu, hal ini menyatakan bahwa jumlah pada setiap jenis kriteria mempengaruhi hasil akhir pemeringkatan pada metode COPRAS.

4.3 Percobaan Perbandingan antar Metode

Untuk mengetahui akurasi dari COPRAS maka peneliti melakukan percobaan perbandingan hasil dengan metode lain. Metode yang digunakan dalam percobaan yaitu metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode SAW dipakai karena memiliki kebutuhan data yang sama dengan metode COPRAS[7]. Berikut hasil peringkat menggunakan metode SAW :

Tabel 13 Hasil akhir dengan metode SAW

Peringkat	Nama Tempat	Sj
1	B	0.74
2	A	0.71
3	C	0.59
4	E	0.56
5	D	0.55

Tabel 14 Perbandingan hasil akhir metode COPRAS dan SAW

Metode		Nama Tempat				
		A	B	C	D	E
COPRAS	Nilai (Pi)	95%	100%	79%	77%	75%
	Peringkat	2	1	3	4	5
SAW	Nilai(Sj)	0.71	0.74	0.59	0.55	0.56
	Peringkat	2	1	3	5	4

Hasil perhitungan pada tabel 13 dan pada tabel 14 memperlihatkan bahwa metode COPRAS dan SAW memiliki kesamaan pada hasil peringkat, walaupun perhitungan yang digunakan berbeda. Perbedaan terlihat pada peringkat D dan E yang hanya bertukar pada peringkat 4 dan 5. Hal ini terjadi karena perhitungan dengan menggunakan metode SAW cenderung melihat nilai yang paling optimal pada setiap kriteria[7]. Nilai optimal disini merupakan nilai tertinggi dari seluruh alternatif pada kriteria yang menguntungkan dan memiliki nilai terendah pada kriteria yang merugikan[7]. Pada alternatif E, didapatkan terdapat 4 nilai optimal yang berada di empat kriteria yaitu jumlah fasilitas umum, jumlah transportasi, luas tempat dan jumlah persaingan.. Sementara itu nilai optimal yang berada pada alternatif D hanya ada 2 yaitu pada kriteria jumlah transportasi dan kemudahan pembuangan sampah. Sehingga pada perangkingan menggunakan metode SAW, akan menghasilkan nilai akhir pada alternatif E lebih tinggi dibandingkan dengan alternatif D. Hal ini membutikan bahwa hasil dari metode SAW bukan solusi terbaik dengan hanya melihat nilai optimal di setiap kriteria. Dalam pemeringkatan suatu alternatif seharusnya yang mempengaruhi dalam perhitungan merupakan bobot dari setiap kriteria dan nilai di setiap kriteria pada masing-masing alternatif[7].

5. Kesimpulan dan Saran

Hasil peringkat pada metode COPRAS untuk pemilihan tempat usaha makanan yaitu, B > A > C > D > E. Alternatif B mendapatkan peringkat tertinggi untuk pemilihan tempat usaha, dengan kasus pedagang nasi berdasarkan perhitungan metode. Diikuti oleh alternatif A, alternatif C, alternatif D dan alternatif E.

Jumlah pada setiap jenis kriteria mempengaruhi pada perhitungan akhir. Terdapat 2 pola yang mebuktikan bahwa jumlah pada setiap jenis kriteria mempengaruhi perhitungan pada metode COPRAS. Pola pertama yaitu jika jenis kriteria yang menguntungkan memiliki jumlah yang sama dengan jenis kriteria yang merugikan maka hasil peringkat alternatif akan tetap walaupun ada penambahan kriteria yang menguntungkan berapapun jumlahnya. Pola kedua yaitu ketika jumlah jenis kriteria yang merugikan lebih banyak melebihi kriteria yang menguntungkan maka peringkat alternatif akan tetap berapapun selisihnya.

Berdasarkan hasil perbandingan dengan metode SAW maka, metode COPRAS merupakan metode yang yang lebih akurat untuk permasalahan tempat usaha makanan. Hal ini dibuktikan dengan hasil percobaan dengan metode SAW yang memiliki perbedaan pada peringkat alternatif. Peringkat pada metode SAW dipengaruhi oleh banyaknya nilai optimal di setiap kriteria pada masing-masing alternatif. Sementara itu, pemeringkatan pada metode COPRAS dipengaruhi oleh jumlah pada setiap jenis kriteria, nilai pada jenis kriteria yang merugikan dan nilai setiap kriteria yang berada pada perhitungan. Dengan begitu memperlihatkan bahwa, solusi yang dihasilkan metode COPRAS jauh lebih baik dibandingkan metode SAW.

Saran peneliti untuk mengembangkan penelitian ini yaitu dapat memperluas kriteria yang digunakan. Kriteria yang dapat dikembangkan berupa kriteria yang berpengaruh pada internal bisnis makanan atau penambahan kriteria lain.

Daftar Pustaka

[1] Badan Pusat Statistik, *Kecamatan Jambangan dalam Angka 2018*. 2018.

[2] G. H. Tzeng, M. H. Teng, J. J. Chen, and S. Opricovic, "Multicriteria selection for a restaurant location in Taipei," *Int. J. Hosp. Manag.*, vol. 21, no. 2, pp. 171–187, 2002.

[3] M. A. Makhesana, "Application of improved complex proportional assessment (COPRAS) method for rapid prototyping system selection," *Rapid Prototyp. J.*, vol. 21, no. 6, pp. 671–674, 2015.

[4] B. YILDIZ, "Finnancial Health Performance Analysis of The Football Clubs: A Study in Bist Sport Index by Using COPRAS Method," *Temmuz ICOMEP Özel Sayısı*, pp. 14–24, 2017.

[5] E. K. Zavadskas, A. Kaklauskas, Z. Turskis, and J. Tamošaitiene, "Selection of the effective dwelling house walls by applying attributes values determined at intervals," *J. Civ. Eng. Manag.*, vol. 14, no. 2, pp. 85–93, 2008.

[6] V. Podvezko, "Application of AHP technique," *J. Bus. Econ. Manag.*, vol. 10, no. 2, pp. 181–189, 2009.

[7] V. Podvezko, "The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS," *Eng. Econ.*, vol. 22, no. 2, 2011.

[8] A. P. Windarto, "Decision support system in Predicting the Best teacher with Multi Atribute Decesion Making Weighted Product (MADMWP) Method," vol. 1, no. 1, pp. 6–10, 2017.

[9] H. Supriyono and C. P. Sari, "Developing decision support systems using the weighted product method for house selection," vol. 020049, p. 020049, 2018.

[10] K. M. A. Al-harbi, "Application of the AHP in project management," vol. 19, pp. 19–27, 2001.

[11] "Sentra PKL Jadi Paket Wisata, Kebut Selesaikan Tiga Sentra Baru," *Pemerintah Kota Surabaya*, 2015. [Online]. Available: http://surabaya.go.id/id/berita/8692/sentra-pkl-jadi-paket-wisata-k. [Accessed: 19-Jul-2019].

[12] "Fazola Eatery," 2018. [Online]. Available: https://www.semuabis.com/fazola-eatery-jajanan-031-12345678. [Accessed: 19-Jul-2019].

[13] "Prasmanan Sari Roso, Ketintang," 2019. [Online]. Available: https://www.dimanaja.com/place/20182/prasmanan-sari-roso-ketintang. [Accessed: 19-Jul-2019].

[14] "Pujasera Jambangan Kebon Agung," 2011. [Online]. Available: https://foursquare.com/v/pujasera-jambangan-kebonagung/4eb4a149be7bfc2849f8a55b. [Accessed: 19-Jul-2019].

[15] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," vol. 1, no. 1, 2008.