

# ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU GANDUM DENGAN METODE FUZZY ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) DI PT. BALIHAI BREWERY INDONESIA

Rizki Novadila<sup>1</sup>, Dira Ernawati<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Kota SBY, Jawa Timur 60294  
e-mail: [rnovadila@gmail.com](mailto:rnovadila@gmail.com)<sup>1</sup>, [dira.ti@upnjatim.ac.id](mailto:dira.ti@upnjatim.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

*Perusahaan di bidang Food and beverages dituntut untuk terus mempertahankan kualitas produknya untuk bertahan dipasaran. Hal yang turut berkontribusi dalam menjaga kualitas produk adalah kualitas bahan baku itu sendiri. Pihak yang sangat berperan penting dalam terjaminnya kualitas bahan baku adalah supplier, pemilihan supplier yang tepat merupakan hal yang sangat krusial, tentu saja dalam prosesnya perusahaan memiliki alternatif-alternatif supplier dalam mendukung proses kelancaran bisnisnya. Perusahaan harus dapat memilih dan menilai supplier dengan tepat dan cermat agar dapat menjamin ketersediaan, kualitas, dan kuantitas dari bahan baku sesuai dengan kriteria perusahaan. PT. Bali Hai Brewery Indonesia adalah perusahaan yang memproduksi minuman beralkohol yang berbahan dasar utama gandum. Permasalahan yang terjadi adalah terlambatnya pengiriman bahan baku yang mengakibatkan terhambatnya proses produksi. Perusahaan mengandalkan lima supplier untuk memenuhi kebutuhan bahan baku utamanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan mengurutkan supplier gandum terbaik sesuai dengan kriteria perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process untuk mengetahui nilai bobot dan tingkat kepentingan antar kriteria serta Fuzzy AHP untuk dapat meranking supplier dan kinerja supplier. Dari hasil penelitian didapatkan 5 kriteria utama yaitu price (H), Delivery (D), service (P), Kualitas (K), dan Komitmen (C). Dari hasil perhitungan didapatkan ranking dan pembobotan supplier secara berurut adalah supplier carroll dengan nilai 0.2555, supplier avant-garde 0.2256, supplier cooper 0.1799, supplier burrestn bouston 0.1715, terakhir supplier fugl sang 0.1675.*

**Kata Kunci:** Analytical Hierarchy Process (AHP), Fuzzy AHP, Pemilihan Supplier.

## ABSTRACT

*Companies in the field of Food and beverages are required to continue to maintain the quality of their products to survive in the market. What contributes to maintaining product quality is the quality of the raw materials themselves. The party who plays an important role in ensuring the quality of raw materials is the supplier, the selection of the right supplier is very crucial, of course in the process the company has alternative suppliers to support the smooth process of its business. Companies must be able to select and assess suppliers appropriately and carefully in order to ensure the availability, quality, and quantity of raw materials in accordance with company criteria. PT. Bali Hai Brewery Indonesia is a company that produces alcoholic which are mainly made from wheat. The problem that occurs is the delay in the delivery of raw materials which results in delays in the production process. The company relies on five suppliers to meet its main raw material needs. The purpose of this research is to determine and sort the best wheat suppliers according to the company's criteria. This study uses the Analytical Hierarchy Process method to determine the value of the weight and level of importance between criteria and Fuzzy AHP to be able to rank suppliers and supplier performance. From the research results obtained 5 main criteria, namely price (H), delivery (D), service (P), quality (K), and commitment (C). And from the calculation results, the ranking and weighting of each supplier sequentially are supplier carroll with a value of 0.2555, avant-garde supplier 0.2256, supplier cooper 0.1799, supplier burrestn bouston 0.1715, the last supplier fugl sang which has a value 0.1675.*

**Keywords:** Analytical Hierarchy Process (AHP), Fuzzy AHP, Supplier Selection.

## I. PENDAHULUAN

*Supplier* atau pemasok merupakan sebuah jasa yang menyediakan sumber daya kebutuhan perusahaan seperti bahan baku, barang maupun barang tertentu yang digunakan sebagai pemenuh kebutuhan yang mendukung sebuah usaha atau bisnis. Pemilihan *supplier* menjadi sebuah kegiatan yang strategis yang akan memberikan dampak signifikan terhadap kinerja perusahaan, terutama jika *supplier* memasok barang utama bagi perusahaan dalam jangka waktu lama (Imaduddin dan Edwin, 2017). Menurut Agustina, et al (2019), ketika sebuah perusahaan memiliki alternatif *supplier* yang banyak maka dapat menyebabkan masalah dalam menjalin kerja sama bersama *supplier* dan dalam memilih *supplier*. Sedangkan menurut Olyvia, et al (2019), memutuskan sebuah *supplier* yang akan dipilih merupakan strategi dalam rantai pasok yang akan berdampak besar bagi sebuah bisnis.

PT. Bali Hai Brewery Indonesia merupakan perusahaan di bidang *food and beverages*, perusahaan ini memproduksi minuman beralkohol dengan empat jenis minuman yaitu *Premium Quality Beer*, *Draft Beer*, *El Diablo*, dan *Panther Black*. Dimana keempat jenis minuman tersebut berbahan dasar utama gandum, dalam proses produksinya perusahaan membutuhkan stok bahan baku dengan kualitas yang baik agar dapat memproduksi minuman yang sesuai dengan standar cita rasa ciri khas perusahaan. Perusahaan mengandalkan beberapa *supplier* dalam memenuhi bahan baku utamanya. Perusahaan dalam bidang *food and beverages* dituntut untuk selalu mempertahankan kualitas produknya agar selalu bertahan dipasaran. Masalah yang terjadi di perusahaan adalah terlambatnya pengiriman bahan baku oleh *supplier*, dimana bahan baku datang tidak tepat waktu seperti yang diinginkan perusahaan. Mengingat tingginya persaingan bisnis, khususnya di industri *food and beverages*, maka dengan meningkatkan daya saing perusahaan menjadi hal utama, dengan mengefisiensi produktivitas dan mutu produk serta pelayanan menjadi landasan utama dalam mempertahankan citra perusahaan dipasaran. Berlatar belakang masalah tersebut, maka perusahaan harus melakukan evaluasi dan penilaian terhadap *suppliernya*, mengingat pentingnya peran *supplier* dalam memasok bahan baku diperusahaan (Moehariono dan Si, 2012). Penelitian ini menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* untuk mengetahui nilai bobot dan tingkat kepentingan antar kriteria serta *Fuzzy AHP* untuk dapat meranking *supplier* dan kinerja *supplier* sesuai dengan keinginan dari instansi yang bersangkutan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Supply Chain Management*

*Supply chain* memiliki peran penting dalam kelancaran suatu bisnis, dimana *supply chain* biasa dikatakan sebagai *logistics network* yang berperan terhadap lima pihak secara *horizontal* yaitu pihak *supplier*, pabrik, distributor, pengecer, dan juga konsumen yang harus saling bersinergi dengan baik agar terciptanya *profit* yang menguntungkan bagi sebuah perusahaan.

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017), *Supply chain* sendiri memiliki tiga macam aliran yaitu barang, uang, dan informasi. Menurut Vistasusyanti, et al (2017), ketiga aliran yang ada harus dikelola dan diatur dengan optimal sehingga dapat bersinergi dengan baik. Menurut Sumanto dan Sumarna (2019), tujuan dari *supply chain* sendiri adalah:

1. Dapat meminimasi biaya
2. Pengiriman produk atau bahan baku tepat waktu
3. Mengoptimalkan siklus waktu produksi
4. Memaksimalkan *profit*
5. Memudahkan kegiatan perusahaan dalam distribusi dan perencanaan
6. Dapat menyaingi pasar

Menurut Zaroni (2017), sumber daya merupakan sinergi nilai untuk menciptakan sistem

*supply chain* dalam mengelola arus informasi, produk, pelayanan, keuangan, dan pengetahuan. Dengan melakukan perencanaan *demand*, menjalin hubungan baik dengan konsumen dan *supplier*, memenuhi order dengan baik. Selain itu menurut Sihaya (2013), hal yang perlu diperhatikan dalam pengadaan barang adalah mutu, jumlah atau kapasitas, harga, waktu, sumber dan tempat.

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017), ada lima bagian utama dalam perusahaan yang terkait dengan fungsi *supply chain*.

TABEL I  
FUNGSI *SUPPLY CHAIN* DALAM PERUSAHAAN

Bagian	Kegiatan
Pengembangan Produk	Melakukan riset pasar, merancang produk dan menangani <i>supplier</i>
Pengadaan	Melakukan seleksi <i>supplier</i> , proses pembelian, pemeliharaan dan pembinaan hubungan dengan <i>supplier</i>
Perencanaan dan Pengendalian Persediaan	Melakukan peramalan permintaan, <i>demand planning</i> , perencanaan kapasitas, perencanaan produksi dan persediaan.
Operasi / Produksi	Pengendalian kualitas, eksekusi produksi
Pengiriman / distribusi	Merencanakan jaringan distribusi, penjadwalan pengiriman, memonitoring service sitiap pusat distribusi

#### B. Pemilihan *Supplier*

*Supplier* memegang peran utama untuk menjamin tersedianya barang yang dibutuhkan perusahaan. Perusahaan baik adalah perusahaan yang mampu mengevaluasi dan menilai *suppliernya* secara baik dan berkala, sehingga dapat memiliki *supplier* yang dapat menyediakan material berkualitas atau mampu memenuhi pengiriman yang tepat waktu (Wahyu, et al, 2016).

Menurut Solihin (2012), *supplier* sebuah organisasi yang men-*supply* sumber daya yang dibutuhkan perusahaan, dan berperan dalam memasok kebutuhan tambahan seperti komponen-komponen mesin, sehingga keberadaan dan perannya sangat penting di segala lini yang ada sehingga keberadaan sebuah pemasok adalah sumber utama bagi perusahaan.

Menurut Umaindra, et al. (2018) dalam memilih *supplier* harus tepat dan cermat agar dapat meminimalkan risiko yang akan terjadi, hal itu yang mendasari bahwa dalam departemen pembelian merupakan hal penting untuk dapat memilih pemasok dengan baik. Kinerja *supplier* perlu diperhatikan secara berkala, dimana penilaian ini digunakan sebagai bahan penilaian yang selanjutnya dipakai sebagai tolak ukur dalam kinerja *supplier*, dan sebagai bahan pertimbangan dalam mencari alternatif-alternatif *supplier* baru untuk suatu item tertentu.

Penelitian Dickson dikenal dengan *Dickson's Vendor Selection Criteria* menjelaskan bahwa kriteria dalam pemilihan *supplier* dibagi menjadi 23 kriteria (Imran, et al 2020). Mengutip sumber Pujawan dan Mahendrawathi (2017) dimana menurut Dickson kriteria pemilihan *supplier* sangat beragam yaitu:

TABEL II  
KRITERIA *SUPPLIER* MENURUT DICKSON

---

Kriteria
<i>Quality</i>
<i>Delivery</i>
<i>Performance History</i>
<i>Warranties And Claim Policies</i>
<i>Price</i>
<i>Technical Capability</i>
<i>Financial Position</i>
<i>Procedural Compliance</i>
<i>Communication Sistem</i>
<i>Reputation And Position In Industry</i>
<i>Desire For Business</i>
<i>Management And Organization</i>
<i>Operating Controls</i>
<i>Repair Service</i>
<i>Attitudes</i>
<i>Impression</i>
<i>Packaging Ability</i>
<i>Labor Relation Records</i>
<i>Geographical Location</i>
<i>Amount Of Past</i>
<i>Training Aids</i>
<i>Reciprocal Arrangements</i>

---

### C. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Tasril (2018), sistem pendukung keputusan adalah sebuah perangkat interaktif untuk melakukan pengambilan sebuah keputusan dengan melakukan berbagai analisis dengan model-model yang ada, dimana sistem pendukung keputusan merupakan sebuah metode yang sangat dibutuhkan dalam membantu menganalisa setiap permasalahan yang ada.

Menurut Simangunsong dan Sinaga (2019), dalam mengambil keputusan yang terbaik harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya:

#### 1. *Intelligence*

Dimana sebuah kecerdasan didefinisikan dengan pemahaman logika, penalaran, perencanaan, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam mengambil sebuah keputusan kemampuan dalam mempresepsikan sebuah informasi adalah hal yang penting yang perlu diterapkan dalam pengambilan sebuah keputusan.

#### 2. *Design*

*Design* sendiri adalah sebuah rencana dalam mengimplementasi sebuah kegiatan kedalam sebuah bentuk proses produk maupun *prototype*. Dimana dalam membuat sistem pendukung keputusan harus membuat skeman perencanaan dan *design* yang baik agar tidak adanya kegagalan yang tidak diinginkan.

#### 3. *Choice*

*Choice* dilakukan dengan menentukan pilihan dalam aspek-aspek yang beragam, seperti evaluasi, pencarian, serta penyelesaian yang ada dari sebuah model yang sudah di *design* sebelumnya. Dimana tahap ini adalah tahap pemilihan yang sudah dianalisis dan tidak boleh ada lagi kesalahan yang akan merugikan pihak-pihak yang terkait.

#### 4. *Implementation*

Tahap ini sendiri adalah penerapan dari beberapa langkah-langkah yang sudah diterapkan sebelumnya.

Empat tahap tersebut memiliki peran dalam menghasilkan keputusan yang tepat. Dalam fase pertama merupakan fase hasil kontribusi dari sistem yang ada, selanjutnya dalam fase kedua digunakan untuk memilih sebuah kriteria yang tepat, dimana fase kedua merupakan sebuah hasil dari kontribusi *intelligence*. Fase ketiga merupakan sebuah penentuan keputusan yang berupa sebuah tindakan yang akan dijadikan alternatif dalam mencapai tujuan yang sudah ditentukan dan fase terakhir adalah tahap penerapan yang diharapkan akan sesuai dengan tujuan yang sudah ditentukan.

Menurut Tripathi, et al (2019), kekurangan dalam sistem pendukung keputusan adalah

dimana hasil sistem pendukung keputusan dapat dilihat secara bias tanpa adanya analisa dan melihat dari perspektif lain. Dimana dalam sistem pendukung keputusan para pengambil keputusan cenderung lebih percaya hasil yang sudah terkomputerisasi tanpa mencari tau dan menganalisa ulang tanpa sistem yang sudah terkomputerisasi.

Sistem pendukung keputusan ini memiliki karakteristik yang dapat mendukung sebuah pengambilan keputusan dengan permasalahan terstruktur, semi struktur dan tidak terstruktur, dimana menggunakan model matematis dan statistik yang sesuai dengan permasalahan dengan memiliki sub sistem yang sudah terintegrasi dengan pendekatan *easy to use* dan menghasilkan sebuah keputusan yang efektif yang mengembangkan pendekatan-pendekatan baru dalam membahas sebuah permasalahan yang ada dimana sistem pendukung keputusan ini dirancang agar dapat interaktif, fleksibel.

Keuntungan dari sistem pendukung keputusan sendiri adalah:

1. Hemat waktu
2. Mengakurasi data
3. Mengsignifikan sebuah strategi
4. Cepat dan tearah

#### D. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menurut Huda, et al (2020) AHP adalah metode pengambil keputusan dengan banyak kriteria dan dapat memberikan peringkat atau ranking pada alternatif-alternatif yang ada. Sedangkan menurut Narti, et al (2019), AHP merupakan metode dengan memberikan ranking dan bobot pada *alternative* yang ada. Secara teori AHP akan menata alternatif beserta bobotnya dalam sebuah susunan hierarkri yang kemudian diberi nilai numerik sesuai tingkat kepentingan tiap variabel dari tiap alternatif.

Kelebihan AHP sendiri adalah:

1. Dapat menyelesaikan permasalahan yang kompleks yang tidak terstruktur menjadi lebih ringkas dan mudah dipahami
2. Mampu memecahkan masalah kompleks secara integrasi deduktif
3. Dapat digunakan pada elemen yang tidak berkaitan secara linier
4. Mempresentasikan kedalam struktur hierarkri
5. Memiliki skala pengukuran untuk mendapatkan ranking prioritas
6. Memiliki hasil dengan tingkat konsistensi
7. Dapat mempertimbangkan prioritas faktor dalam sistem

Sedangkan kelemahan AHP sendiri adalah:

1. Bukan berupa hasil yang statistik namun berupa model matematis
2. Hasil bisa kurang optimal dikarenakan pengambilan data bersifat subjektif.

Berikut langkah-langkah metode AHP seperti yang diungkapkan oleh Ramayanti dan Ulum (2017).

3. Memahami permasalahan dengan membuat bagan hierarkri
4. Membuat matriks perbandingan berpasangan
5. Menormalisasi matriks perbandingan berpasangan, dikarenakan hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan berpasangan, dimana:

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot X \dots \cdot X x_n} \quad (1)$$

G : *geometric mean*

X<sub>1</sub> : nilai narasumber pertama

X<sub>n</sub> : narasumber ke - n

n : banyaknya narasumber

6. Hitung *eigen vector* dengan cara kali nilai matriks yang dinormalisasi dengan rata-rata pada tiap baris

7. Menghitung nilai *eigen value* dengan,

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum(\frac{w_{ij}}{\sum w_j})}{n} \quad (2)$$

$\lambda_{\max}$  : nilai *Eigen value*

- $W_{i,j}$  : Sel kolom vektor *eigen*  
 $W_j$  : Rata-rata hasil jumlah pada tiap baris matriks  
 $n$  : total nilai matriks yang dibandingkan

8. Selanjutnya mencari konsistensi indeks

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

- CI : nilai *Consistency Index*  
 $\lambda_{\max}$  : nilai dari *Eigen value*  
 $n$  : total perbandingan matriks

9. Yang terakhir adalah mencari konsistensi *ratio* dimana apabila  $CR \leq 0$  maka dapat dinyatakan konsisten

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

- CI : Nilai *Consistency Index*  
 RI : Angka *Random Index*

#### E. Fuzzy AHP

Mengutip dari Cholidah dan Budi (2020), tahap dalam *FuzzyAHP* adalah:

1. Mendefinisikan permasalahan dengan membuat badan hirarkri
2. Mengubah matriks berpasangan menjadi skala TFN
3. Menentukan nilai  $S_i$  prioritas

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j \right]^{-1} \quad (5)$$

Dimana :

$$\sum_{j=1}^m M_i^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \quad (6)$$

Sedangkan

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i} \quad (7)$$

Keterangan:

- $M$  = bilangan *triangular fuzzy number*  
 $m$  = jumlah kriteria  
 $j$  = kolom  
 $i$  = baris

4. Menentukan nilai *vector* (V) dan nilai ordinat Defuzzyfikasi ( $d'$ )

Ketika nilai yang diperoleh pada setiap matriks *fuzzy*  $M_2 \geq M_1$  dimana ( $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ) dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ ) sehingga nilai vektor dirumuskan menjadi:

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{Sup}[(\mu_{M_1}(x), \min. \mu_{M_2}(y))] \quad (8)$$

Namun ketika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari k  $M_1$  ( $I = 1,2,k$ ) maka hasil vektor dapat didefinisikan menjadi:

$$V(M \geq M_1, M_1, \dots, M_k) = V(M \geq M_1), V(M \geq M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i).$$

Asumsikan,  $d'(A_i) = \min V(M_i \geq M_k)$  untuk nilai ( $k = 1,2,3, \dots, n$ )  $k \neq i$  akan mendapatkan hasil bobot vektor.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (9)$$

$W'$  = angka n pembobotan *vector fuzzy*

$d'$  = angka bobot *vector* tiap kriteria

$A_i = 1, 2, \dots, n$  yang merupakan n elemen keputusan.

5. Menormalisasi nilai bobot *vector fuzzy* W

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (10)$$

### III. METODE PENELITIAN

Langkah dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

#### A. Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan meliputi data kriteria *supplier*, data kebutuhan bahan baku, data lama waktu pengiriman, data harga bahan baku gandum.

### B. Menentukan Kriteria dan Sub-kriteria

Menentukan kriteria dan subkriteria *supplier* dengan melalui studi literatur serta wawancara dengan pihak perusahaan berdasarkan kebijakan yang ada di perusahaan dalam mengevaluasi *suppliernya*

### C. Membuat Struktur Hierarkri

Tujuan pembuatan struktur hierarkri ini adalah untuk menguraikan permasalahan yang kompleks kedalam sebuah kelompok-kelompok, agar permasalahan yang ada dapat terbentuk secara terstruktur dan sistematis. AHP memiliki struktur umpan balik yang terlihat seperti hierarkri.

### D. Melakukan perhitungan pembobotan

Perhitungan pembobotan menggunakan metode AHP, metode ini digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan pembobotan antar kriteria dan Sub-kriteria. Langkah yang dilakukan adalah:

1. Menetapkan matriks perbandingan berpasangan  
Dilakukan dengan menggunakan skala penilaian AHP.
2. Menghitung *eigen value*  
Dilakukan dengan menormalisasi nilai setiap kolom matriks dengan membagi setiap nilai kolom dengan hasil jumlah kolom yang bersesuaian lalu hitung rata-rata dari penjumlahan setiap baris matriks, dan menghitung nilai *eigen vector* untuk mendapatkan nilai *eigen value*.
3. Menghitung *consistency index*  
Dilakukan dengan menentukan indeks konsistensi untuk perhitungan rasio konsistensi.
4. Menghitung *consistency ratio*  
Perhitungan untuk mendapatkan pernyataan penilaian konsisten atau tidak konsisten.

### E. Melakukan pembobotan perankingan

Ketika perhitungan pembobotan sudah didapatkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan perankingan dengan menggunakan metode FAHP, untuk mengurutkan hasil akumulasi penilaian kinerja *supplier*. Langkah yang dilakukan adalah:

1. Mendefinisikan skala TFN  
Mengubah matriks perbandingan berpasangan menjadi skala TFN.
2. Menentukan nilai Si Prioritas
3. Menentukan nilai Vektor dan Ordinat d'  
Dengan membandingkan nilai *fuzzy synthetic extent* lalu diambil nilai paling minimum.
4. Menormalisasi bobot vector *fuzzy*  
Dilakukan normalisasi untuk menjadikan nilai bobot menjadi probabilitistik = 1
5. Melakukan perankingan

## IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengelolaan Data

#### 1) Penentuan kriteria dan subkriteria

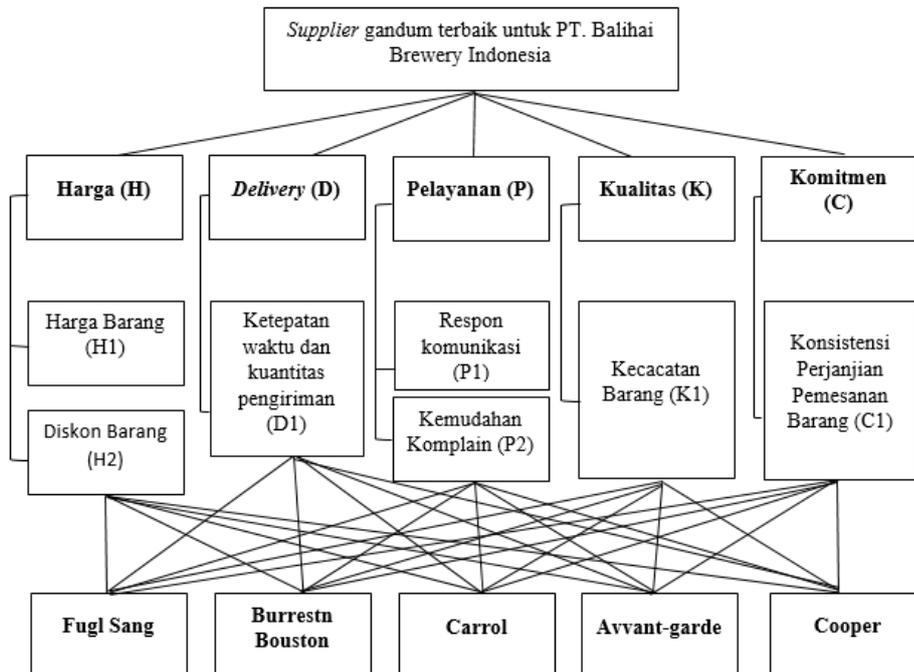
Berdasarkan penelitian Dickson (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). terdapat 23 kriteria dalam mengambil keputusan untuk memilih *supplier*, yang kemudian dilakukan wawancara sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan didapatkan kriteria serta sub-kriteria sebagai berikut:

TABEL III  
KRITERIA SERTA SUB DARI KRITERIA

Kriteria	SubKriteria
----------	-------------

Price	Harga Barang (H <sub>1</sub> ) Diskon Barang (H <sub>2</sub> )
Delivery	Ketepatan Dalam Pengiriman dan Kuantitas Pengiriman (D <sub>1</sub> )
Pelayanan	Respon Komunikasi (P <sub>1</sub> ) Kemudahan Komplain (P <sub>2</sub> )
Kualitas	Kecacatan Barang (K <sub>1</sub> )
Komitmen	Tingkat Konsistensi Terhadap Perjanjian Pemesanan Barang (C <sub>1</sub> )

## 2) Struktur Hierarkri



Gambar 1. Struktur Hierarkri

## 3) Perhitungan AHP

Langkah dalam perhitungan AHP adalah dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria yang ada:

TABEL IV  
Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Harga	Delivery	Pelayanan	Kualitas	Komitmen
Harga	1	1	5	3	5
Delivery	1	1	5	3	7
Pelayanan	1/5	1/5	1	1	1
Kualitas	1/3	1/3	1	1	1
Komitmen	1/5	1/7	1	1	1
Total	3	2.67	14	9	15

Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan normalisasi terhadap matriks perbandingan berpasangan.

TABEL V  
Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Price	Delivery	Pelayanan	Kualitas	Komitmen	Rata-rata
----------	-------	----------	-----------	----------	----------	-----------

Price	0.366	0.374	0.392	0.310	0.313	0.351
Delivery	0.366	0.374	0.392	0.324	0.449	0.381
Pelayanan	0.073	0.075	0.072	0.145	0.086	0.090
Kualitas	0.122	0.125	0.072	0.110	0.086	0.103
Komitmen	0.073	0.053	0.072	0.110	0.065	0.075
Total	1	1	1	1	1	1

Langkah selanjutnya adalah dengan menghitung *ratio* konsistensi, perhitungan ini digunakan untuk mengetahui apakah data konsisten atau tidak, dalam perhitungannya langkah yang di lakukan adalah:

6. Perhitungan *eigen vector*

7. Menghitung *eigen value* dengan rumus  $\lambda_{max} = \frac{\sum(W_{ij})}{n}$

8. Menhitung *consistency index* (CI) dengan rumus  $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$

9. Menghitung konsistensi *ratio* dengan rumus  $CR = \frac{CI}{RI}$ , jika nilai  $CR \leq 0,1$ , maka dapat dikatakan bahwa semua data adalah konsisten.

4) *Perhitungan Fuzzy AHP*

Langkah selanjutnya adalah mengkonversikan nilai matriks menjadi nilai skala TFN

TABEL VI  
HASIL NILAI KONVERSI DARI MATRIKS PERBANDINGAN MENJADI NILAI DALAM TFN

	HARGA			DELIVERY			PELAYANAN			KUALITAS			KOMITMEN		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
HARGA	1	1	1	1	1	3	3	5	7	1	3	5	3	5	7
DELIVERY	1	1	3	1	1	1	3	5	7	1	3	5	5	7	9
PELAYANAN	0.143	0.2	0.33	0.143	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3	1	1	3
KUALITAS	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3
KOMITMEN	0.143	0.2	0.33	0.111	0.143	0.2	1	1	3	1	1	3	1	1	1

Hasil konversi diketahui bahwa kriteria harga-harga mendapatkan nilai matriks 1, yang kemudian dikonversi menjadi skala TFN (1.1.1) dengan nilai *lower* = 1, *median* = 1, dan *upper* = 1. Untuk kriteria *delivery*-harga memiliki nilai matriks 1, sehingga dikonversi dengan skala TFN menjadi (1.1.3) dengan nilai l = 1, m = 1, dan u = 3. Selanjutnya kriteria pelayanan-harga memiliki nilai matriks 1/5, dengan hasil skala TFN menjadi (0.143, 0.2, 0.33) dengan l = 0.143, m = 0.2, dan u = 0.33. Untuk kualitas-harga dengan nilai matriks perbandingan 1/3, maka memiliki nilai skala TFN menjadi (0.2, 0.33, 1) dengan nilai l = 0.2, m = 0.33, dan u = 1. Dan untuk komitmen-harga memiliki nilai matriks perbandingan berpasangan 1/5, yang memiliki skala TFN (0.143, 0.2, 0.33) dengan nilai l = 0.143, m = 0.2, dan u = 0.33. Begitu pula seterusnya.

Selanjutnya adalah menghitung nilai sintesis *fuzzy* (Si) prioritas untuk mendapatkan bobot relatif dalam mengambil keputusan dan mengetahui nilai *vector fuzzy*.

Hasil perhitungan didapatkan nilai dari sintesis *fuzzy* prioritas (Si) adalah sebagai berikut:

TABEL VII  
SINTESIS FUZZY (SI) PRIORITAS

$$Si = \frac{\sum_{j=1}^m m_j^i}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_j^i]^{-1}}$$

	l	m	u
Si Price	0.1247	0.3537	0.7682
Si Delivery	0.1524	0.4009	0.8350
Si Pelayanan	0.0455	0.0802	0.2558
Si Kualitas	0.0471	0.0863	0.3006
Si Komitmen	0.0451	0.0788	0.2515

Nilai sistensi *fuzzy* prioritas kriteria, nilai sintensi kriteria harga dengan nilai *lower* = 0.1247, *median* = 0.3537, dan *upper* = 0.7682, sedangkan untuk *delivery* nilai l = 0.1524,

$m = 0.4009$ , dan  $u = 0.8350$ , untuk pelayanan nilai  $l = 0.0455$ ,  $m = 0.0802$ , dan  $u = 0.2558$ , untuk kualitas nilai  $l = 0.0471$ ,  $m = 0.0863$ , dan  $u = 0.3006$ , dan untuk komitmen nilai  $l = 0.0451$ ,  $m = 0.0788$ , dan  $u = 0.2515$

Setelah nilai *fuzzy* prioritas diketahui, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *vector fuzzy*.

TABEL VIII  
TABEL VEKTOR (V) DAN ORDINAT DEFUZZYFIKASI (d')

Price $VH \geq (VD, VP, VK, VC)$		Delivery $VD \geq (VH, VP, VK, VC)$		Pelayanan $VP \geq (VH, VS, VK, VC)$		Kualitas $VK \geq (VH, VD, VP, VC)$		Komitmen $VC \geq (VH, VD, VP, VK)$	
$VH \geq VD$	<b>0.9289</b>	$VD \geq VH$	<b>1</b>	$VP \geq VH$	0.3241	$VK \geq VH$	0.3968	$VC \geq VH$	0.3157
$VH \geq VP$	1	$VD \geq VP$	1	$VP \geq VD$	<b>0.2439</b>	$VK \geq VD$	<b>0.3203</b>	$VC \geq VD$	<b>0.2353</b>
$VH \geq VK$	1	$VD \geq VK$	1	$VP \geq VK$	0.9715	$VK \geq VP$	1	$VC \geq VP$	0.9935
$VH \geq VC$	1	$VD \geq VC$	1	$VD \geq VC$	1	$VK \geq VC$	1	$VC \geq VK$	0.9647

Dalam *vector* dan ordinat nilai terkecil yang menjadi nilai bobot *vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan kriteria. Untuk kriteria harga adalah 0.9289, untuk *delivery* 1, untuk pelayanan 0.2439, untuk kualitas 0.3203, dan untuk komitmen 0.2353.

Setelah didapatkan nilai *vector fuzzy* langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap nilai bobot *vector fuzzy*.

TABEL IX  
NILAI NORMALISASI VEKTOR FUZZY

	H	D	P	K	C	TOTAL
W'	0.9289	1	0.2439	0.3203	0.2353	2.7284
W	0.3404	0.3665	0.0894	0.1174	0.0863	1.0000

Kemudian nilai dari normalisasi tiap-tiap kriteria, dimana untuk kriteria harga adalah 0,3404, *delivery* 0.3665, pelayanan 0.0894, kualitas 0.1174, dan komitmen 0.0863 dengan nilai total 1.

Setelah tahap normalisasi dilakukan maka nilai dari tiap bobot sudah didapatkan, dan dapat dikatakan bahwa perhitungan FAHP sudah selesai dilakukan, yang selanjutnya akan diolah menjadi perankingan *supplier*. Berikut merupakan pengolahan dari hasil pembobotan kriteria, subkriteria, dan *supplier*.

TABEL X  
NILAI PEMBOBOTAN KRITERIA, SUBKRITERIA, SUPLIER.

Kriteria	Hasil Bobot	Subkriteria	Hasil Bobot	Fugl sang	Burrestn Bouston	Carrol	Avant-garde	Cooper
Price (H)	0.3404	Harga Barang (H1)	0.5000	0.1451	0.2189	0.2721	0.2189	0.1451
		Diskon Barang (H2)	0.5000	0.2721	0.1451	0.2189	0.2189	0.1451
Delivery (D)	0.3665	ketepatan waktu dan kuantitas	1.0000	0.0914	0.1643	0.2805	0.2319	0.2319
		pengiriman (D1)						
Pelayanan (P)	0.0894	Respon Komunikasi (P1)	0.5000	0.1722	0.1722	0.2417	0.1722	0.2417
		Kemudahan Dalam Komplain (P2)	0.5000	0.1722	0.1722	0.2417	0.2417	0.1722
Kualitas (K)	0.1174	Kecacatan Barang (K1)	1.0000	0.2361	0.1754	0.2361	0.2361	0.1165
Komitmen (C)	0.0863	Tingkat konsistensi terhadap perjanjian pemesanan barang (C1)	1.0000	0.2301	0.1548	0.2301	0.2301	0.1548

Hasil dari bobot kriteria harga (H), *delivery* (D), pelayanan (P), kualitas (K), dan

komitmen (C) secara berurut yaitu 0.3404, 0.3665, 0.0894, 0.1174, dan 0.0863. untuk hasil dari subkriteria harga barang (H1), diskon barang (H2), ketepatan waktu dan kuantitas pengiriman (D1), respon komunikasi (P1), kemudahan *complain* (P2), kecacatan barang (K1), dan tingkat konsistensi terhadap perjanjian pemesanan barang (C1) secara berturut-turut yaitu 0.5000, 0.5000, 1.0000, 0.5000, 0.5000, 1.0000, dan 1.0000.

Sedangkan untuk nilai bobot harga barang (H1) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.1451, burrestn bouston 0.2189, carrol 0.2721, avant-garde 0.2189, dan cooper 0.1451, untuk diskon barang (H2) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.2721, burrestn bouston 0.1451, carrol 0.2189, avant-garde 0.2189, dan cooper 0.1451, untuk ketepatan waktu dan kuantitas pengiriman (D1) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.0914, burrestn bouston 0.1643, carrol 0.2805, avant-garde 0.2319, dan cooper 0.2319, untuk respon komunikasi (P1) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.1722, burrestn bouston 0.1722, carrol 0.2417, avant-garde 0.1722, dan cooper 0.2417, untuk kemudahan dalam *complain* (P2) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.1722, burrestn bouston 0.1722, carrol 0.2417, avant-garde 0.2417, dan cooper 0.1722, untuk kecacatan barang (K1) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.2361, burrestn bouston 0.1754, carrol 0.2361, avant-garde 0.2361, dan cooper 0.1165, dan untuk tingkat konsistensi perjanjian pemesanan barang (C1) untuk *supplier* fugl sang adalah 0.2301, burrestn bouston 0.1548, carrol 0.2301, avant-garde 0.2301, dan cooper 0.1548.

Tahap terakhir adalah perankingan, adapun hasil perankingan *supplier* PT. Bali Hai Brewery Indonesia adalah:

TABEL XI  
HASIL PERANKINGAN

Ranking	Supplier	Total
1	Carrol	0.2555
2	Avant-garde	0.2256
3	Cooper	0.1799
4	Burrestn Bouston	0.1715
5	Fugl Sang	0.1675

Dari tabel diatas didapatkan perankingan dari tiap-tiap *supplier*, dimana *supplier* dengan bobot nilai tertinggi adalah carrol total 0.2555, kemudian diurutan kedua adalah avant-garde dengan total nilai 0.2256, diurutan ketiga adalah cooper dengan total nilai 0.1799, keempat adalah burrestn bouston dengan nilai total 0.1715, dan yang terakhir adalah fugl sang dengan nilai total 0.1675.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data secara lanjut dengan menggunakan metode *fuzzy* (FAHP) didapatkan hasil bahwa ranking *supplier* gandum terbaik untuk PT. Bali Hai Brewery Indonesia secara berurut adalah carrol, avant-garde, cooper, bourrestn bouston, dan yang terakhir adalah fugl sang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A K N, Subiyanto, dan Sri S. (2019), "Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan Supplier Bahan Baku," Jurnal Sistem Informasi Bisnis, Vol. 9, No. 1, pp. 86-93.
- Cholidah, N., dan Budi Santosa. (2020), "Analisis Faktor-Faktor Pemilihan Supplier Material Pada Jasa Usaha Konstruksi dengan Metode Fuzzy AHP," Jurnal Fondasi, Vol. 9, No. 1, pp. 1-11.
- Huda, S., Pusporini P., dan Dahda S S. (2020), "Pengaplikasian Metode *Fuzzy* Analytical hierarchy Process (FAHP) Pada Penentuan Pemilihan *Supplier* Benang (Studi Kasus CV. Sarung Indah Sejahterah)," Jurnal Sistem dan Teknik Industri, Vol. 01, No. 01, pp. 11-20.
- Imaduddin, M A., dan Edwin R. (2017), "Optimasi Pemilihan *Supplier* dan Alokasi Supply Batubara Pada PLTU Kapasitas 615MW Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Goal Programming (Studi Kasus PT. XYZ)," Jurnal Teknik ITS, Vol. 6, No. 2, pp. A258-A263.
- Imran, A, Fadillah R, dan Nugroho M N. (2020), "Pemanfaatan Metode Fuzzy Analytical Network Process Dalam Memilih *Supplier* dengan Mempertimbangkan Aspek Manajemen Organisasi," Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri, Vol. 7, No. 2, pp. 67-75.
- Moeheriono, E., dan Si, D M. (2012), Pengukuran Kinerja Berbasis Kompetensi, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Narti, Sriyadi, Nur R, dan Mahmud S. (2019), "Pengambilan Keputusan Memilih Sekolah Dengan Metode AHP," Jurnal Informatika, Vol. 6, No. 1, pp. 143-150.

- Olyvia, C D., Parwadi M., dan Gebriel C. (2019), "Pemilihan Multi-Kriteria Pemasok Departement Store Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 7, No. 1, pp. 70-78.
- Pujawan, I. N., dan Mahendrawathi. (2017), *Supply Chain management*, Andi Yogyakarta, Surabaya.
- Ramayanti, G., dan Hidayatul U. (2017), "Sistem Penentuan *Supplier* Kawat Las Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)," *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, Vol. 01, No. 01, pp. 12-18.
- Siahaya, W. (2013), *Sukses Supply Chain Management Akses Demand Chain Management*, In Media, Jakarta.
- Simangunsong dan Sinaga, (2019), *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Solihin, I. (2012), *Manajemen Strategik*, Erlangga, Jakarta.
- Sumanto dan Sumarna. (2019), "Alternatif Pemilihan Supplier Barang IT VSAT Terbaik Dengan Metode Technique For Order Preference By Similarity To an Ideal Solution (TOPSIS)," *Jurnal Informatika Merdeka PASuruan*, Vol. 4, No. 1, pp. 31-36.
- Tripathi, N K., Rodcha R., dan Shresta R P. (2019), "Comparison of cash Crop Suitability Assessment Using Parametric, AHP, and FAHP Methods," *Jurnal Land*, Vol. 8, No. 79, pp 2-22
- Tasril, V. (2018), "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Elimination ET Choix Traduisant Larealite (ELECTRE)," *Jornal Of Information Technology and Computer Science*, Vol.1, No.1, pp. 100-109.
- Umendra, M A., Pujotomo D., dan Wicaksono P A. (2018), "Perancangan Model Pemilihan *Supplier* Produk Cetakn Dengan Menggunakan Grey Based TOPSIS (Stud KAsus: RumahSakit Islam Sultan Agung Semarang)," *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 13, No. 2, pp. 99-108.
- Vistasusiyanti, V., Paulus K., dan Indrie D P. (2017), "Analisis Manajemen Rantai Pasok Spring Bed Pada PT. Massindo Sinar Pratama Kota Manado," *Jurnal Emba*, Vol. 5, No. 1, pp 893-900.
- Wahyu, C O, Christine N, dan Sherly G T. (2019), "Pendekatan Metode Interpretive Structural Modeling Dalam Penentuan Kriteria Kunci Pemilihan Supplier Pada Perusahaan Konstruksi," *Jurnal TIARSIE*, Vol. 16, No. 1, pp. 100-107.
- Zaroni. (2017), *Logistic dan Supply Chain*, Prasetya Mulya Publishing, Jakarta.