

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS BERBASIS TRIANGULAR INTUITIONISTIC FUZZY NUMBER UNTUK PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN KONSTRUKSI TOWER

Novi Hanifatul Ula

S1 Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: novi.17030214041@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Pemilihan *supplier* adalah proses menemukan *supplier* yang tepat, dengan harga yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dan dengan kualitas yang tepat. Tidak mudah untuk mengidentifikasi *supplier* yang baik karena memerlukan pemenuhan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Di tengah pandemi covid-19 memberikan dampak untuk melakukan segala kegiatan secara daring, misalnya di bidang pekerjaan maupun pendidikan. Oleh karena itu, internet saat ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan sehari-hari. Atas dasar permasalahan tersebut menyebabkan banyaknya daerah yang masih belum terjangkau internet mengharuskan untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu cara untuk menjangkau internet adalah dengan membangun *tower* didaerah tersebut. Untuk itu dibutuhkan sebuah pemilihan *supplier* bahan konstruksi *tower* yang tepat, dengan harga yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dan dengan kualitas yang tepat dalam pembangunan *tower*. Tujuan dari artikel ini adalah pemilihan *supplier* bahan konstruksi *tower* dengan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytic Hierarchy process* (AHP) berdasarkan *Triangular Intuitionistic fuzzy number* (TIFN). *Analytic Hierarchy process* (AHP) adalah pendekatan yang efektif untuk menangani masalah keputusan multi kriteria. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh peringkat *supplier* bahan konstruksi *tower* terbaik adalah *vendor* B dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif 0,336309 kemudian untuk *supplier* peringkat kedua dan ketiga berturut-turut adalah *vendor* A dan *vendor* C dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif 0,333114 dan 0,330577.

Kata Kunci: Pemilihan *supplier*, *Analytic Hierarchy process* (AHP), *Triangular Intuitionistic fuzzy number* (TIFN).

Abstract

Supplier selection is the process of finding the right supplier, at the right price, at the right time, in the right quantity, and with the right quality. However, it is not easy to identify a good supplier because it requires the fulfillment of several predetermined criteria. In the midst of the Covid-19 pandemic, it has had an impact on carrying out all activities online, for example in work and education. Therefore, the internet today is very influential on everyday life. Thus causing many areas that are still not reached by the internet requires to be able to meet these needs. One way to reach the internet is to build a tower in the area. For this reason, it is necessary to select the right supplier of tower construction materials, at the right price, at the right time, in the right quantity, and with the right quality in tower construction. The purpose of this article is the selection of suppliers of tower construction materials with several predetermined criteria. The method used in this research is Analytic Hierarchy process (AHP) based on Triangular Intuitionistic fuzzy number (TIFN). The Analytic Hierarchy process (AHP) is an effective approach to dealing with multi-criteria decision problems. From these calculations, the best supplier ranking of tower construction materials is vendor B with an overall priority score for the alternative 0.336309 then for the second and third ranked suppliers, respectively, vendor A and vendor C with the overall priority score for the alternative 0.333114 and 0.330577.

Keywords: *Supplier selection; Analytic Hierarchy process (AHP); Triangular Intuitionistic fuzzy number (TIFN).*

PENDAHULUAN

Pemilihan *supplier* dan penyedia layanan melalui proses penawaran yang kompetitif merupakan aktivitas penting bagi sebagian besar organisasi dan produsen yang beroperasi (Wood, 2016). Di pasar yang kompetitif saat ini, perusahaan telah memahami pentingnya memilih *supplier* yang tepat

yang dapat menyuplai kebutuhan mereka dengan kualitas yang diinginkan dan dalam waktu yang dijadwalkan. Oleh karena itu, seorang manajer mengukur kinerja *supplier* mereka untuk memilih *supplier* terbaik untuk mendapatkan keuntungan membuat kinerja yang optimal dan berkualitas. Konsekuensinya, pemilihan *supplier* menjadi faktor kunci dalam proses pengadaan. Pada dasarnya,

memilih *supplier* yang tepat dianggap sebagai tugas yang tidak sepele. Untuk mencapai tujuan ini, mayoritas pembuat keputusan mengevaluasi dan memilih *supplier* secara empiris. Pemilihan *supplier* merupakan pendekatan keputusan dengan tujuan untuk memindahkan kelompok awal calon *supplier* ke pilihan akhir (Rahiminezhad, Helmi, & Hashe, 2016). Tujuan pemilihan *supplier* adalah untuk mengidentifikasi *supplier* yang sesuai atas dasar perbandingan *supplier* yang menggunakan seperangkat kriteria dan ukuran umum.

Bermula dari, merebaknya virus corona jenis baru (SARS-CoV-2), yang disebut *Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)*, di negeri Tiongkok tepatnya di provinsi Wuhan pada akhir 2019. Organisasi kesehatan dunia (WHO) telah mengumumkan wabah COVID-19 sebagai pandemi global sejak 11 Maret 2020. Oleh karena itu statusnya sebagai pandemi global maka akan berdampak pada negara Indonesia juga. Di tengah pandemi covid-19 memberikan dampak untuk melakukan segala kegiatan secara daring, seperti kegiatan bekerja, beribadah, dan belajar. Hal ini dilakukan agar tidak menyebabkan semakin meluasnya penyebaran COVID-19. Oleh karena itu, internet saat ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan sehari-hari. Sehingga menyebabkan banyaknya daerah yang masih belum terjangkau internet mengharuskan untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu cara untuk menjangkau internet adalah dengan membangun *tower* di daerah tersebut. Untuk itu dibutuhkan sebuah pemilihan *supplier* bahan konstruksi *tower* yang tepat, dengan harga yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dan dengan kualitas yang tepat dalam pembangunan *tower*. *Tower* adalah sebuah menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa dibuat dengan tujuan untuk menempatkan antena dan radio pemancar maupun penerima gelombang telekomunikasi dan informasi.

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan alat efektif untuk mengatasi pengambilan keputusan yang multi kriteria. (Saaty, 1977) Ini bekerja di tempat di mana masalah pengambilan keputusan dapat terjadi diuraikan menjadi struktur hirarki multi level yang terdiri dari tujuan, kriteria dan alternatif. Di AHP, di sana tidak ada cara untuk memasukkan ketidakpastian dan ketidakjelasan pembuat keputusan. Untuk mengatasi masalah ini, AHP pun

ditangani dalam *Fuzzy Environment* dimana elemen matriks pembandingnya adalah bilangan *fuzzy*.

Dalam teori himpunan *fuzzy*, preferensi direpresentasikan oleh fungsi keanggotaan. Tidak ada cara untuk mengekspresikan kurangnya pengetahuan atau keraguan pembuat keputusan. Dalam teori himpunan *fuzzy* intuisiionistik, kurangnya pengetahuan bisa jadi diekspresikan menggunakan indeks Keraguan yang diperkenalkan oleh (Atanassov, 1986). IFS memiliki tiga komponen yaitu, gelar keanggotaan, gelar non-keanggotaan dan gelar keragu-raguan. Teori himpunan IF lebih berguna untuk berurusan dengan ketidakjelasan dan ketidakpastian daripada himpunan *fuzzy*.

IFAHP pertama kali dikembangkan dan digunakan oleh Rehan Sadiq untuk masalah pengambilan keputusan lingkungan. Dia menggunakan nomor IF segitiga untuk matriks perbandingan. Xu dan Liao baru-baru ini menerbitkan makalah tentang Proses Hirarki Analitik *Fuzzy Intuitionistik* di mana mereka menggunakan nilai IF untuk matriks perbandingan. Mereka menggunakan algoritma iteratif untuk memeriksa konsistensi dan memperkenalkan algoritma otomotif untuk memperbaiki matriks yang tidak konsisten. (Xu H. L., 2014) Prabjot Kaur menggunakan IFAHP untuk masalah pemilihan *vendor* yang dia gunakan bilangan *fuzzy* segitiga untuk matriks perbandingan. (Kaur, 2014) Lazim Abdulla dkk. menggunakan IFAHP untuk menentukan peringkat manusia indikator modal di mana mereka menggunakan nilai IF dan mengembangkan skala preferensi baru untuk hubungan preferensi IF. (Abdulla, Jaafar, & Taib, 2012)

Dalam artikel ini, penentuan keputusan pemilihan *supplier* diselidiki menggunakan AHP berdasarkan bilangan *fuzzy* intuisiionistik segitiga.

Definisi 1: (Xu Z. S., 2007)

Misalkan X adalah himpunan tak kosong berhingga. Himpunan *fuzzy* intuisiionistik di A adalah :

$$A = \{(x, \mu_A(x), \gamma_A(x)) : x \in X\}$$

Dimana $\mu_A : X \rightarrow [0,1]$, $\gamma_A : X \rightarrow [0,1]$ dengan kondisi $0 \leq \mu_A(x) + \gamma_A(x) \leq 1$ untuk setiap x di X . Notasi $\mu_A(x)$ dan $\gamma_A(x)$ menunjukkan derajat keanggotaan dan derajat non-keanggotaan elemen di set A .

$\pi_A(x) = 1 - \mu_A(x) - \gamma_A(x)$; $\pi_A(x) : X \rightarrow [0,1]$
Menunjukkan derajat keragu-raguan dari x di A .

Definisi 2: (Mahabatra & Roy, 2009)

$\tilde{A}^1 = (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a'_3)$ adalah Bilangan Fuzzy Intuisionistik Segitiga (TIFN) dengan parameter $a_1 \leq a_1' \leq a_2 \leq a_3 \leq a_3'$ dan notasi $\tilde{A}^1 = (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a_3')$ mempunyai anggota fungsi dan bukan anggota fungsi mengikuti:

$$\mu_{\tilde{A}^1}(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} & \text{untuk } a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1 & \text{untuk } x = a_1 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2} & \text{untuk } a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0 & \text{untuk } x > a_3 \end{cases}$$

dan

$$\gamma_{\tilde{A}^1}(x) = \begin{cases} 1 & \text{untuk } x < a_1' \\ \frac{a_2 - x}{a_2 - a_1'} & \text{untuk } a_1' \leq x \leq a_2' \\ 0 & \text{untuk } x = a_2 \\ \frac{x - a_2}{a_3' - a_2} & \text{untuk } a_2 \leq x \leq a_3' \\ 1 & \text{untuk } x > a_3' \end{cases}$$

Definisi 3: (Mahabatra & Roy, 2009)

Untuk setiap $\alpha \in [0,1]$, sebuah α -himpunan potong dari TIFN $\tilde{a} = \langle (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a'_3) \rangle$ dapat ditunjukkan menjadi subset crisp dari α dinotasikan dengan $\tilde{a}_\alpha = \{x/\mu_{\tilde{a}}(x) \geq \alpha, x \in \alpha\}$ dapat dilihat bahwa \tilde{a}_α adalah interval tertutup yang dilambangkan dengan $\tilde{a}_\alpha = [L_\alpha(\tilde{a}), R_\alpha(\tilde{a})]$.

Demikian pula untuk $\beta \in [0,1]$, sebuah β -himpunan potong dari TIFN $\tilde{a} = \langle (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a'_3) \rangle$ dapat ditunjukkan menjadi subset crisp dari α dinotasikan dengan $\tilde{a}_\beta = \{x/v_{\tilde{a}}(x) \leq \beta, x \in \beta\}$ dapat dilihat bahwa \tilde{a}_β adalah interval tertutup yang dilambangkan dengan $\tilde{a}_\beta = [L_\beta(\tilde{a}), R_\beta(\tilde{a})]$.

Jika A^{-i} adalah bilangan fuzzy intuisionistik, (α, β) -interval level atau (α, β) -potong diberikan oleh $A_{\alpha, \beta}^{-i} = \{[A_1(\alpha), A_2(\alpha)], [A'_1(\alpha), A'_2(\alpha)], \alpha + \beta \leq 1, \alpha, \beta \in [0,1]\}$ dimana $A_1(\alpha)(A_2(\alpha))$ dan $A'_2(\beta)(A'_1(\beta))$ akan menjadi fungsi naik (turun) dari α dengan $A_1(1) = A_2(1); A'_1(0) = A'_2(0)$.

Jika A^{-i} adalah TIFN maka (i) $A_1(\alpha)$ dan $A'_2(\beta)$ akan menjadi kontinu, fungsi monoton naik dari $\alpha, \beta \in [0,1]$;

(ii) $A_2(\alpha)$ dan $A'_1(\beta)$ akan kontinu, fungsi monoton turun dari $\alpha, \beta \in [0,1]$ dan (iii) $A_1(1) = A_2(1); A'_1(0) = A'_2(0)$.

Dalam bentuk lain, jika $A^{-i} = (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a'_3)$ adalah TIFN, maka α -interval

level atau α -potong adalah $A_{\alpha, \beta}^{-i} = \{[a_1 + \alpha(a_2 - a_1), a_3 - \alpha(a_3 - a_2)]; [a_2 - \beta(a_2 - a'_1), a_2 + \beta(a'_3 - a_2)]\}, \alpha, \beta \in [0,1]$ di mana $\alpha + \beta \leq 1$.

Definisi 4: (Xu Z., 2007)

Misal X adalah himpunan tetap, untuk setiap himpunan fuzzy intuisionistik A dan B atas X, himpunan fuzzy intuisionistik perkalian didefinisikan sebagai berikut:

$$A \times B = \{(x, \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \gamma_A(x) + \gamma_B(x) - \gamma_A(x) \cdot \gamma_B(x)) : x \in X\}$$

Sedangkan himpunan fuzzy intuisionistik perkalian nilai interval didefinisikan sebagai berikut:

$$D = \{(x, \tilde{\rho}_D(x), \tilde{\delta}_D(x)) / x \in X\}$$

Dimana $\tilde{\rho}_D(x) = [\tilde{\rho}_D^-(x), \tilde{\rho}_D^+(x)]$ dan $\tilde{\delta}_D(x) = [\tilde{\delta}_D^-(x), \tilde{\delta}_D^+(x)]$ adalah interval derajat keanggotaan dan interval derajat non keanggotaan masing-masing elemen x, dengan syarat bahwa $\frac{1}{9} \leq \tilde{\rho}_D^-(x), \tilde{\rho}_D^+(x) \leq 9, \frac{1}{9} \leq \tilde{\delta}_D^-(x), \tilde{\delta}_D^+(x) \leq 9$.

Definisi 5: (Xu Z., 2007)

Misal $\tilde{a} = ([\tilde{\rho}^-, \tilde{\rho}^+], [\tilde{\delta}^-, \tilde{\delta}^+])$ menjadi IMIFNs, fungsi skor \tilde{a} didefinisikan sebagai

$$S(\tilde{a}) = \sqrt{\frac{\tilde{\rho}^- \tilde{\rho}^+}{\tilde{\delta}^- \tilde{\delta}^+}} \tag{1}$$

Pada bagian ini TIFN yang diberikan diubah menjadi IFN interval dengan menggunakan besaran jarak terbobot. Sebuah fungsi $f = (\underline{f}, \bar{f}) : ([0,1], [0,1]) \rightarrow (R, R)$ dan \underline{f}, \bar{f} tidak negatif dan meningkatkan dan memenuhi hal-hal berikut secara seragam

$$\int_0^1 \underline{f}(a) da = \int_0^1 \bar{f}(a) da = 1 \tag{2}$$

Misal \tilde{a} menjadi TIFN. α -potong dari TIFN ini $\tilde{a}_\alpha = [L_\alpha(\tilde{a}), R_\alpha(\tilde{a})]$, β -potong adalah $\tilde{a}_\beta = [L_\beta(\tilde{a}), R_\beta(\tilde{a})]$ dan misal $f(\alpha) = (\underline{f}, \bar{f})$ menjadi fungsi bobot. Maka interval $f(\tilde{a}) = \left(\left[\int_0^1 \underline{f}(a) L_\alpha(\alpha) da, \int_0^1 \bar{f}(a) R_\alpha(\alpha) da \right], \left[\int_0^1 \underline{f}(a) L_\beta(\alpha) da, \int_0^1 \bar{f}(a) R_\beta(\alpha) da \right] \right)$ (3)

adalah Nearest Weighted Intuitionistic Interval Approximation (NWIIA) dari IFN \tilde{a} .

Fungsi f (a) dapat dipilih menurut pembuat keputusan tetapi harus memenuhi (3). Jika $\tilde{a} = \langle (a_1, a_2, a_3; a'_1, a_2, a'_3) \rangle$ adalah TIFN dan $f(\alpha) = (n\alpha^{n-1}, n\alpha^{n-1})$ yang merupakan fungsi pembobotan jadi NWIIA:

$$f(\tilde{a}) = \left(\left[\frac{a_1 + na_2}{n+1}, \frac{a_2 + na_3}{n+1} \right], \left[\frac{na'_1 + a_2}{n+1}, \frac{a_2 + na'_3}{n+1} \right] \right) \tag{4}$$

Contoh:

Misal $\tilde{a} = (3,4,5):(2,5,4,5,2)$ adalah TIFN dan juga $f(\alpha) = (2\alpha, 2\alpha)$ maka NWIA $f(\tilde{a}) = ([3.667,4.667]:[3,5,4,8])$.

METODE

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil simulasi penulis yang merujuk pada jurnal G Nirmala dan G. Uthra. Dimana data disajikan dalam bentuk TIFN. Adapun kriteria data yang telah dibuat berdasarkan tabel 1 yaitu kriteria pemilihan *vendor supplier* bahan konstruksi *tower*. Selain itu banyak *vendor* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 *vendor* yaitu *vendor A*, *vendor B*, dan *vendor C*. Data-data tersebut berguna untuk menentukan *vendor* yang terbaik untuk dipilih dalam sebuah perusahaan yang memerlukan *supplier*. Data disajikan pada lampiran dan pembahasan.

Tabel 1. Kriteria pemilihan *vendor*

Kriteria	Faktor
Biaya (C)	(i) Harga (ii) Biaya logistik (iii) Biaya operasional (iv) Biaya layanan setelah jual
Kualitas (Q)	(i) Performa berkualitas (ii) Kemampuan pemasaran (iii) Daya tahan (iv) Kualitas ergonomis (v) Fleksibilitas operasi (vi) Kesederhanaan pengoperasian (vii) Keandalan
Pelayanan (S)	(i) Reaksi terhadap permintaan (ii) Kemampuan untuk memodifikasi produk (iii) Variasi pasokan (iv) Dukungan teknis (v) Layanan purna jual (misalnya, jaminan dan klaim kebijakan) (vi) Fleksibilitas (pembayaran, Pengangkutan pengurangan, frekuensi pesanan, dan jumlah) (vii) Frekuensi pengiriman
Siklus waktu (CT)	(i) Kecepatan ke pasar

	(ii) Waktu tunggu pengiriman (iii) Kecepatan pengembangan (iv) Pengiriman tepat waktu (v) Tingkat pengisian
Reputasi (R)	(i) Posisi di industri (ii) Ketergantungan (iii) Kepercayaan (iv) Referensi bisnis (v) Kondisi keuangan (vi) Pangsa pasar

Saat ini, biaya telah menjadi kriteria pertama menentukan pemilihan *supplier* di berbagai perusahaan. Kriteria biaya dapat dibagi menjadi lima faktor yaitu harga, biaya *logistic*, biaya operasional, biaya layanan setelah jual. Biaya bahan baku dan komponen bagian merupakan biaya utama suatu produk, sedemikian rupa sehingga dalam beberapa kasus dapat mencapai hingga 70% (Ghobadian dan Stainer, 1993). Di perusahaan teknologi tinggi, bahan yang dibelikan layanan mewakili hingga 80% dari total biaya produk (Weber dkk.,1991).

Adanya pemilihan kriteria adalah sebagai tolak ukur dalam pemilihan *supplier*. Dipilihnya kriteria biaya, kualitas, pelayanan, siklus waktu, dan reputasi dalam pemilihan *supplier* adalah karena kriteria tersebutlah yang dibutuhkan oleh perusahaan konstruksi agar proyek yang telah dijalankan dapat berjalan dengan lancar tanpa ada halangan khususnya penyuplaian bahan baku.

Tahapan yang akan dilaksanakan dalam rangka merealisasikan program ini akan dijelaskan sebagai berikut secara terurut:

- (i) Studi Literatur
Sebelum melaksanakan penelitian, dilakukan pengumpulan literatur baik berupa artikel jurnal, skripsi, maupun *textbook* yang mempunyai kesamaan topik dengan penelitian ini guna memperkuat teori-teori serta pemahaman.
- (ii) Membuat Rumusan Masalah
Dalam penelitian, membuat rumusan masalah merupakan salah satu hal yang penting, agar dalam pelaksanaannya tidak rancu dan melebar dari topik yang akan diangkat.
- (iii) Pengumpulan dan Pengolahan Data
Dalam penelitian ini data diperoleh dari hasil simulasi. Dengan asumsi suatu perusahaan mengambil lima kriteria dan memilih tiga

vendor untuk menentukan *vendor* yang terbaik dan berkualitas tinggi. Lima kriteria masing-masing adalah biaya (C), kualitas (Q), pelayanan (S), siklus waktu (CT), dan reputasi (R).

Setelah mendapatkan data, maka tahap berikutnya adalah pengolahan data yang dilakukan dengan beberapa langkah, sebagai berikut:

Prosedur untuk *Triangular Intuitionistic Fuzzy AHP* (TIFAHP):

1. Bangun struktur hierarki untuk menyelesaikan masalah
2. Pengambil keputusan memberikan preferensinya dalam bentuk bilangan *Fuzzy Intuitionistic Triangular* untuk matriks perbandingan sehubungan dengan tujuan dan kriteria.
3. TIFN ini diubah menjadi perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy intuitionistic* dengan rumus (4).
4. Dari interval ini nilai bilangan *fuzzy Intuitionistic* dinilai fungsi skor dievaluasi untuk semua elemen matriks perbandingan dengan rumus (1).
5. Tentukan vektor prioritas menggunakan

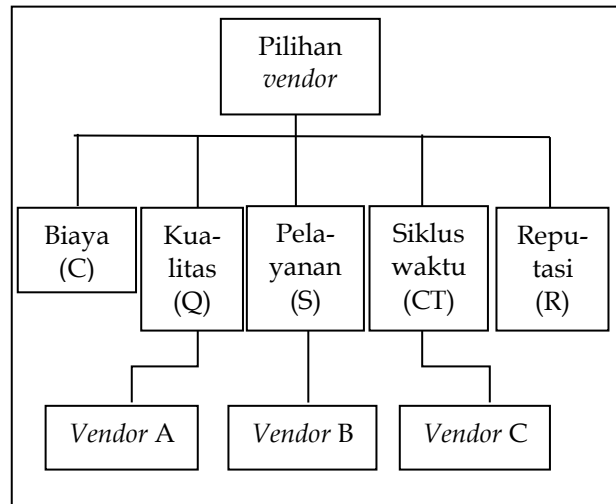
$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n \tilde{A}_{ij}^{-1}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \tilde{A}_{ij}^{-1}} \quad (5)$$

untuk semua matriks perbandingan.

6. Gabungkan semua bobot dari level hierarki terendah hingga level hierarki tertinggi, dan beri peringkat bobot keseluruhan menggunakan besaran dan pilih alternatif terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan asumsi suatu perusahaan mengambil lima kriteria dan memilih tiga *vendor* untuk menentukan *vendor* yang terbaik dan berkualitas tinggi. Lima kriteria masing-masing adalah biaya (C), kualitas (Q), pelayanan (S), siklus waktu (CT), dan reputasi (R). Langkah awal dalam penentuan keputusan penulis membangun struktur hierarki untuk menyelesaikan masalah.



Gambar 1. Struktur hirarki pilihan *vendor*

Langkah selanjutnya digunakan *Triangular Intuitionistic Fuzzy Number* untuk matriks perbandingan sehubungan dengan tujuan dan kriteria yang direpresentasikan pada tabel 2. yang diperoleh dari hasil simulasi.

Tabel 2. TIFN Perbandingan Kriteria

GOAL	C	Q	S	CT	R
C	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(3;4;5): (2,5;4;5,2)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)
Q	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(1;2;2,5): (0,75;2;2,8)	(3;4;5): (2,5;4;5,2)	(1;2;2,5): (0,75;2;2,8)
S	(0,1;0,25;0,8): (0,05;0,25;1)	(0,1;0,25;0,8): (0,05;0,25;1)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(3;5;6): (2,5;5;6,1)	(0,15;0,33;1): (0,1;0,33;1,1)
CT	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,15;0,33;1): (0,1;0,33;1,1)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,15;0,33;1): (0,1;0,33;1,1)
R	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)	(0,15;0,33;1): (0,1;0,33;1,1)	(1,5;3;4): (1,2;3;4,5)	(0,5;1;1,3): (0,2;1;1,8)

TIFN ini diubah menjadi perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai

himpunan *fuzzy* intuisiionistik dengan cara NWIA menggunakan rumus (4) dan diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Transformasi matriks

GOAL	C	Q	S	CT	R
C	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([3,667;4,667]: [3,5;4,8])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$
Q	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([1,667;2,333]: [1,583;2,533])$	$([3,667;4,667]: [3,5;4,8])$	$([1,667;2,333]: [1,583;2,533])$
S	$([0,2;0,617]: [0,183;0,75])$	$([0,2;0,617]: [0,183;0,75])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([4,333;5,667]: [4,167;5,733])$	$([0,27;0,777]: [0,253;0,843])$
CT	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,27;0,777]: [0,253;0,843])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,27;0,777]: [0,253;0,843])$
R	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$	$([0,27;0,777]: [0,253;0,843])$	$([2,5;3,667]: [2,4;4])$	$([0,833;1,2]: [0,733;1,533])$

Dari interval ini nilai bilangan *fuzzy* intuisiionistik perbandingan dengan rumus (1) diperoleh tabel 4. dinilai fungsi skor dievaluasi untuk semua elemen matriks

Tabel 4. Fungsi Skor Matriks

GOAL	C	Q	S	CT	R	JML
C	0,94317	0,94317	0,94317	1,009299	0,94317	4,781979
Q	0,94317	0,94317	0,984843	1,009299	0,984843	4,865325
S	0,948203	0,948203	0,94317	1,013837	0,991787	4,8452
CT	0,94317	0,94317	0,991787	0,94317	0,991787	4,813084
R	0,94317	0,94317	0,991787	0,977214	0,94317	4,798511
JML	4,720883	4,720883	4,854757	4,952819	4,854757	24,1041

Langkah selanjutnya menentukan vektor prioritas dengan rumus (5) diperoleh tabel 5.

Tabel 5. Bobot prioritas

C	0,198389
Q	0,201846
S	0,201011
CT	0,199679
R	0,199074

Kemudian dipasang hasil bobot prioritas kriteria dengan bobot alternatif diperoleh tabel 6. Dimana cara perhitungan bobot alternatif sama dengan perhitungan bobot prioritas kriteria yang terlampir

di lampiran. Bobot alternatif adalah bobot satuan biaya (C), kualitas (Q), pelayanan (S), siklus waktu (CT), dan reputasi (R) berdasarkan *vendor A*, *vendor B*, dan *vendor C*.

Tabel 6. Pasangan bobot prioritas kriteria dan bobot alternatif

CRITERIA WEIGHT	0,198389	0,201846	0,201011	0,199679	0,199074
-----------------	----------	----------	----------	----------	----------

ALTERNATIVES					
A	0,322012	0,324986	0,34407	0,334833	0,339632
B	0,342413	0,330144	0,338301	0,332583	0,338202
C	0,335575	0,34487	0,31763	0,332583	0,322165

Dari tabel diatas diperoleh nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif sebagai berikut:

Tabel 7. nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif

	BOBOT	RANKING
Vendor A	0,333114	2
Vendor B	0,336309	1
Vendor C	0,330577	3

Sehingga dapat disimpulkan bahwa *vendor* terbaik yang diperoleh adalah *vendor* B dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif 0,336309 kemudian untuk *vendor* peringkat kedua dan ketiga adalah *vendor* A dan *vendor* C dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif berturut-turut 0,333114 dan 0,330577.

PENUTUP

SIMPULAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytic Hierarchy process* (AHP) berdasarkan *Triangular Intuitionistic Fuzzy Number* (TIFN). Disini penilaian komparatif diambil dalam bentuk *Triangular Intuitionistic Fuzzy Number* (TIFN). Unsur-unsur matriks perbandingan diubah menjadi *Intuitionistic bernilai Interval Bilangan fuzzy* dengan menggunakan *Nearest Weighted Intuitionistic Interval Approximation* (NWIIA). Kemudian matriks yang telah ditransformasi diubah menjadi matriks crisp dengan menggunakan fungsi skor. Nilai prioritas dihitung dengan metode aritmatika rata-rata. Dalam artikel ini terdapat tiga *supplier* dengan kriteria harga yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dengan pelayanan yang baik, dengan kualitas yang baik, dan dengan reputasi yang baik. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh peringkat *supplier* terbaik adalah *vendor* B dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif 0,336309, untuk *vendor* peringkat kedua dan ketiga adalah *vendor* A dan *vendor* C dengan perolehan nilai prioritas keseluruhan untuk alternatif berturut-turut adalah 0,333114 dan 0,330577.

SARAN

Dalam penelitian penentuan pemilihan *supplier* kali ini metode yang digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan *Triangular Intuitionistic Fuzzy Number* (TIFN). Untuk penelitian selanjutnya peneliti dapat mencoba untuk menggunakan metode lain misalkan metode TOPSIS kemudian peneliti dapat membandingkan metode-metode yang lebih baik digunakan untuk penentuan pemilihan *supplier*. Selain itu peneliti juga dapat menambah kriteria yang dijadikan tolak ukur dalam penentuan pemilihan *supplier*.

DAFTAR PUSTAKA

- A., G., & T., S. (1993, july). A computerized *vendor* rating system. in *Proceedings of the 1st International Symposium on Logistics*, hal. 321-328.
- Abdulla, L., Jaafar, S., & Taib, I. (2012). *Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy process approach in Ranking Human Capital Indicators. Journal of applied science*.
- Abdullahi, M., Arvan, M., & Razmi, J. (2015). An integrated approach for *supplier* portofolio selection:Lean or agile. *Expert Systems with Applications*, 679-690.
- Atanassov, K. T. (1986). *Intuitionistic Fuzzy sets. Fuzzy sets and system*, hal. 87-96.
- Banaeian, N., Mobli, H., Fahimnia, B., Nielsen, I. E., & Omid, M. (2016). Green *Supplier* Selection Using *Fuzzy Group Decision Making Methods: A Case Study from the Agri-Food Industry. Computers and Operation*, 50-62.
- Dickson, G. (1996). An analysis of *vendor* selection systems and decisions. *Journal of Purchasing*, 5-17.
- Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2001). The total

- cost of logistics in *supplier* selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint. *International Journal of Production Economics* , 15-27.
- Karsak, E. E., & Dursun, M. (2015). An integrated fuzzy MCDM approach for *supplier* evaluation and selection. *Computers & Industrial Engineering* , 82-93.
- Kaur, P. (2014). Selection on *Vendor* based on Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy process. *Advances in operations research*. Hindawi publishing corporation.
- Mahabatra, G. S., & Roy, T. K. (2009). Reliability evaluation Using Triangular Intuitionistic Fuzzy Numbers Arithmetic operations. , *International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering* , 3(2).
- Pazhani, S., Ventura, J. A., & Mendoza, A. (2015). A Serial Inventory System with *Supplier* Selection and Order Quantity Allocation considering Transportation Costs. *Applied Mathematical Modelling* .
- Rahiminezhad, M. G., Helmi, S. A., & Hashe. (2016). *Supplier* selection in automobile industry: A mixed balanced scorecard- fuzzy AHP approach. *Alexandria Engineering Journal* , 93-100.
- Saaty, T. (1977). A scaling method for priorities in a hierarchical structure. *J. Math. Psychol.* , 224-281.
- Sadiq, R. (2009). Environmental decision making under uncertainty using Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy process. *stoch Environmental Res Risk Assess* , 75-91.
- Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). *Vendor* selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research* , 2-18.
- Wood, D. A. (2016). *Supplier* Selection for Development of Petroleum Industry Facilities, Applying Multi-criteria Decision Making Techniques Including Fuzzy and Intuitionistic Fuzzy TOPSIS with Flexible Entropy Weighting. *Journal of Natural Gas Science & Engineering* .
- Xu, H. L. (2014). Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy process . *IEEE transactions on Fuzzy systems* , 22(4).
- Xu, Z. (2007). A survey of preference relations. *Int. J. Gen. Syst* , 179-203.
- Xu, Z. (2007). Intuitionistic Preference relations and their applications in group decision making. *Inform. Sci* , 2563-2379.

Lampiran perhitungan

Langkah selanjutnya digunakan *Triangular Intuitionistic Fuzzy Number* untuk matriks perbandingan sehubungan dengan kriteria dan *vendor* yang direpresentasikan pada tabel TIFN dibawah ini

TIFN 1 Perbandingan berpasangan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah biaya

COST	A	B	C
A	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,1;0,25;0,8):(0,05;0,25;1)	(0,2; 0,55; 1): (0,15; 0,55; 1,5)
B	(3;4;5):(2,5;4;5,2)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(1,5;3;4):(1,2;3;4,5)
C	(1;2;2,5):(0,75;2;2,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)

TIFN 2 Perbandingan berpasangan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah kualitas

QUALITY	A	B	C
A	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,1;0,25;0,8):(0,05;0,25;1)	(0,08; 0,2; 0,5): (0,06; 0,2; 0,7)
B	(3;4;5):(2,5;4;5,2)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,2; 0,55; 1): (0,15; 0,55; 1,5)
C	(3;5;6):(2,5;5;6,1)	(1;2;2,5):(0,75;2;2,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)

TIFN 3 Perbandingan berpasangan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah pelayanan

SERVICE	A	B	C
A	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,15;0,33;1):(0,1;0,33;1,1)	(3;5;6):(2,5;5;6,1)
B	(1,5;3;4):(1,2;3;4,5)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(6;7;8):(6;7;8,5)
C	(0,08; 0,2; 0,5): (0,06; 0,2; 0,7)	(0,1;0,14;0,5):(0,05;0,14;0,65)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)

TIFN 4 Perbandingan berpasangan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah siklus waktu

CYCLE TIME	A	B	C
A	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(1,5;3;4):(1,2;3;4,5)	(1,5;3;4):(1,2;3;4,5)
B	(0,15;0,33;1):(0,1;0,33;1,1)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)
C	(0,15;0,33;1):(0,1;0,33;1,1)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)

TIFN 5 Perbandingan berpasangan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah reputasi

REPUTATION	A	B	C
A	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(6,5;7;8):(6;7;8,5)
B	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)	(6;7;8):(6;7;8,5)
C	(0,1;0,14;0,5):(0,05;0,14;0,65)	(0,1;0,14;0,5):(0,05;0,14;0,65)	(0,5;1;1,3):(0,2;1;1,8)

TIFN ini diubah menjadi perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisiionistik dengan cara NWIIA dan diberikan pada Tabel NWIIA dibawah ini.

NWIIA 1 perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah biaya

COST	A	B	C
A	([0,833;1,2]:[0,733;1,533])	([0,2;0,617]:[0,183;0,75])	([0,433;0,85]:[0,417;1,183])
B	([3,667;4,667]:[3,5;4,8])	([0,833;1,2]:[0,733;1,533])	([2,5;3,667]:[2,4;4])
C	([1,667;2,333]:[1,583;2,533])	([0,833;1,2]:[0,733;1,533])	([0,833;1,2]:[0,733;1,533])

NWIIA 2 perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisiionistik untuk *vendor* di bawah kualitas

QUALITY	A	B	C
A	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,16;0,4]:[0,153;0,533])$
B	$([3,667;4,667]:[3,5;4,8])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,433;0,85]:[0,417;1,183])$
C	$([4,333;5,667]:[4,167;5,733])$	$([1,667;2,333]:[1,583;2,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$

NWIIA 3 perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisi untuk *vendor* di bawah pelayanan

SERVICE	A	B	C
A	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,27;0,777]:[0,253;0,843])$	$([4,333;5,667]:[4,167;5,733])$
B	$([2,5;3,667]:[2,4;4])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([6,667;7,667]:[6,667;8])$
C	$([0,16;0,4]:[0,153;0,533])$	$([0,127;0,38]:[0,11;0,55])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$

NWIIA 4 perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisi untuk *vendor* di bawah siklus waktu

CYCLE TIME	A	B	C
A	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([2,5;3,667]:[2,4;4])$	$([2,5;3,667]:[2,4;4])$
B	$([0,27;0,777]:[0,253;0,843])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$
C	$([0,27;0,777]:[0,253;0,843])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$

NWIIA 5 perkiraan interval intuisi berbobot terdekat yang merupakan interval nilai himpunan *fuzzy* intuisi untuk *vendor* di bawah reputasi

REPUTATION	A	B	C
A	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([6,833;7,667]:[6,667;8])$
B	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$	$([6,667;7,667]:[6,667;8])$
C	$([0,127;0,38]:[0,11;0,55])$	$([0,127;0,38]:[0,11;0,55])$	$([0,833;1,2]:[0,733;1,533])$

Dari interval ini nilai bilangan *fuzzy* Intuisi dinilai fungsi skor dievaluasi untuk semua elemen matriks perbandingan dengan rumus (2) diperoleh tabel skor matriks.

SKOR MATRIKS 1 fungsi skor matriks untuk *vendor* dibawah biaya

COST	A	B	C	JML
A	0,94317	0,948203	0,86376	2,755133
B	1,009299	0,94317	0,977214	2,929683
C	0,984843	0,94317	0,94317	2,871183
JML	2,937312	2,834543	2,784144	8,555999

SKOR MATRIKS 2 fungsi skor matriks untuk *vendor* dibawah kualitas

QUALITY	A	B	C	JML
A	0,94317	0,94317	0,885892	2,772232
B	1,009299	0,94317	0,86376	2,816229
C	1,013837	0,984843	0,94317	2,94185
JML	2,966306	2,871183	2,692822	8,530311

SKOR MATRIKS 3 fungsi skor matriks untuk *vendor* dibawah pelayanan

SERVICE	A	B	C	JML
A	0,94317	0,991787	1,013837	2,948794

B	0,977214	0,94317	0,978966	2,89935
C	0,885892	0,893133	0,94317	2,722195
JML	2,806276	2,82809	2,935973	8,570339

SKOR MATRIKS 4 fungsi skor matriks untuk *vendor* dibawah siklus waktu

CYCLE TIME	A	B	C	JML
A	0,94317	0,977214	0,977214	2,897598
B	0,991787	0,94317	0,94317	2,878127
C	0,991787	0,94317	0,94317	2,878127
JML	2,926744	2,863554	2,863554	8,653852

SKOR MATRIKS 5 fungsi skor matriks untuk *vendor* dibawah reputasi

REPUTATION	A	B	C	JML
A	0,94317	0,94317	0,991079	2,877419
B	0,94317	0,94317	0,978966	2,865306
C	0,893133	0,893133	0,94317	2,729436
JML	2,779473	2,779473	2,913215	8,472161

Langkah selanjutnya menentukan vektor prioritas dengan rumus (6) diperoleh tabel weight dibawah ini.

WEIGHT 1 *vendor*
dibawah biaya

A	0,322012
B	0,342413
C	0,335575

WEIGHT 2 *vendor*
dibawah kualitas

A	0,324986
B	0,330144
C	0,34487

WEIGHT 3 *vendor*
dibawah pelayanan

A	0,34407
B	0,338301

C	0,31763
---	---------

WEIGHT 4 *vendor*
dibawah siklus waktu

A	0,334833
B	0,332583
C	0,332583

WEIGHT 5 *vendor*
dibawah reputasi

A	0,339632
B	0,338202
C	0,322165