

# APLIKASI WEB PENGUKURAN KINERJA LEMBAGA KEUANGAN MIKRO MENGGUNAKAN METODE *FUZZY-AHP*, *WPM* DAN *BALANCED SCORECARD*

Yulian Findawati, Ika Ratna Indra Astutik

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail: yulianfindawati@umsida.ac.id

## Abstract

Performance measurement system is one of the existing models to monitor the successful implementation of a predetermined objective strategy leadership of the company including Microfinance Institutions (MFIs). In this case, the Balanced Scorecard is a performance measurement method considered suitable for Microfinance Institutions in Indonesia

Therefore, researchers are trying to apply the Balanced Scorecard performance measurement models in the form of performance measurement application program of Microfinance Institutions using the web-based programming languages PHP and MySQL which the Microfinance Institutions can perform measurements on himself (self assessment) so that the measurement of the performance of Microfinance Institutions can be run effectively and efficiently. The test is done by doing research in Microfinance Institutions located in Sidoarjo. The sample data is Microfinance Institutions in Sidoarjo.

For performance measurement criteria based on the Balanced Scorecard method namely financial perspective, customer perspective, internal process perspective and learning and growth perspective. While the method of Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (Fuzzy-AHP) and Weighted Product Model used for weighting the criteria and sub-criteria and the final assessment. Weighting is done based on the criteria and sub-criteria prioritization interest rate. The results of the analysis and design of the system will be applied to the measurement of application performance Web-based Microfinance Institutions.

**Keywords :** *Micro Finance Institutions* , *the Balanced Scorecard* , *Fuzzy - AHP* , *WPM*

## Abstrak

Sistem pengukuran kinerja merupakan salah satu model yang ada untuk memonitor keberhasilan implementasi strategi objektif yang telah ditetapkan pimpinan perusahaan, tidak terkecuali Lembaga Keuangan Mikro (LKM). Dalam hal ini, *Balance Scorecard* adalah metode pengukuran kinerja yang dipandang cocok untuk LKM di Indonesia.

Oleh karena itu peneliti mencoba mengaplikasikan model pengukuran kinerja *Balance Scorecard* ke dalam bentuk program aplikasi pengukuran kinerja LKM berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dimana pihak LKM dapat melakukan pengukuran terhadap dirinya sendiri (*self assesment*) sehingga pengukuran kinerja LKM dapat berjalan efektif dan efisien. Uji coba dilakukan dengan melakukan penelitian di LKM yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Sample Data adalah LKM di Sidoarjo. Untuk kriteria pengukuran kinerja berdasarkan metode *Balanced Scorecard* yaitu perspektif finansial, perspektif pelanggan, perspektif proses internal dan perspektif pembelajaran dan pertumbuhan. Sedangkan metode *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (Fuzzy-AHP)* dan *Weighted Product Model* digunakan untuk pembobotan kriteria dan sub-kriteria serta penilaian akhir. Pembobotan kriteria dan sub-kriteria dilakukan berdasarkan penentuan prioritas tingkat kepentingan. Hasil dari analisa dan perancangan sistem akan diaplikasikan ke dalam aplikasi pengukuran kinerja LKM berbasis web.

**Kata kunci:** *LKM*, *Balanced Scorecard*, *Fuzzy-AHP*, *WPM*

## 1. Pendahuluan

Kemampuan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) dalam menyerap tenaga kerja di Indonesia cukup besar, yaitu sebanyak 97.3% dari total angkatan kerja yang bekerja [1]. Di sinilah LKM (LKM) diharapkan perannya mengingat perkembangan jumlah usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) di Indonesia kian hari akan semakin bertambah. Terlebih dengan adanya kebijakan perbankan, berkaitan

dengan adanya Peraturan Bank Indonesia Nomor 14/22/PBI/2012 tentang Pemberian Kredit atau Pembiayaan Oleh Bank Umum dan Bantuan Teknis Dalam Rangka Pengembangan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. Selain itu, hadirnya undang-undang yang khusus menanungi LKM yaitu Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2013 tentang LKM. Menurut Majalah Warta Ekonomi Edisi No. 08/XXV/2013 jumlah LKM yang mendampingi pengusaha mikro kecil setidaknya tercatat berjumlah 567.000 sampai dengan

600.000 unit. Namun harus realistis dengan kenyataan bahwa LKM memiliki beban berat dengan dirinya sendiri maupun ketika berhadapan dengan lingkungan eksternal. Secara internal, LKM masih berkuat juga dengan masalah manajemen, pengembalian kredit, dan lainlain. Secara eksternal, harus berhadapan dengan berbagai kekuatan dan kepentingan agar dapat tetap *survive* di tengah situasi yang masih abu-abu. Menurut Pasal 3 UU No. 1 Tahun 2013 Tentang LKM, LKM adalah lembaga keuangan yang khusus didirikan untuk memberikan jasa pengembangan usaha dan pemberdayaan masyarakat yang bertujuan meningkatkan akses pendanaan skala mikro bagi masyarakat dan membantu peningkatan pemberdayaan ekonomi dan produktivitas masyarakat serta Membantu peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat terutama masyarakat miskin dan/atau berpenghasilan rendah. Oleh karena itu dibutuhkan cara untuk mengukur kinerja dari LKM sehingga LKM mampu memiliki kinerja yang baik dan mampu memberdayakan UMKM.

Sistem pengukuran kinerja merupakan salah satu model yang ada untuk memonitor keberhasilan implementasi strategi objektif yang telah ditetapkan pimpinan perusahaan, tidak terkecuali LKM. Pengukuran kinerja memiliki peranan yang penting dalam suatu perubahan ke arah yang lebih baik dalam perusahaan. Hasil pengukuran tersebut kemudian bermanfaat bagi peningkatan pengetahuan manajer dalam mengambil keputusan (Gasperz,2011). Metode pengukuran kinerja (*performance measurement*) telah berkembang pesat. Para akademisi dan praktisi telah banyak mengimplementasikan model-model baru dari sistem pengukuran kinerja perusahaan, antara lain *Balanced Scorecard*, *Integrated Performance Measurement System* dan *SMART System*.

Dengan adanya permasalahan di atas, maka perlu dilakukan upaya penelaahan terhadap strategi bisnis LKM sebagai lembaga pemberdayaan UMKM Untuk itu perlu model pengembangan kinerja LKM berdasarkan sistem pengukuran kinerja yang sesuai dengan sifat dan karakteristik LKM. Dalam hal ini, *Balance scorecard* adalah metode pengukuran kinerja yang dipandang cocok untuk LKM di Indonesia. *Balanced Scorecard* [3] merupakan kerangka manajemen yang yang menerjemahkan visi dan misi perusahaan ke dalam satu set pengukuran kinerja berdasarkan empat perspektif, yaitu keuangan, pelanggan, proses bisnis internal, serta perspektif pembelajaran dan pertumbuhan.

Beberapa penerapan *fuzzy-AHP* untuk pengukuran kinerja telah dilakukan pada judul penelitian pengukuran kinerja dengan metode *integrated performance Measurement system* dan *Fuzzy-AHP* dengan tujuan untuk mengukur kinerja rumah sakit [4]. Selain itu penerapan *fuzzy AHP* juga dapat dilihat pada penelitian sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja dosen menggunakan AHP dan fuzzy-AHP [5]. Metode fuzzy-AHP juga dapat diterapkan untuk peringkat peringkat suara pelanggan [6]

Oleh karena itu peneliti mencoba membuat mengaplikasikan model pengukuran kinerja ke dalam bentuk program aplikasi pengukuran kinerja LKM berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL, dimana pihak LKM dapat melakukan pengukuran terhadap dirinya sendiri (*Self-assessment*) dapat berjalan efektif dan efisien. Uji coba dilakukan dengan melakukan penelitian di LKM yang berada di Kabupaten Sidoarjo . Untuk kriteria pengukuran kinerja berdasarkan metode *Balanced Scorecard* yaitu perspektif financial, perspektif pelanggan, perspektif proses internal dan perspektif pembelajaran dan pertumbuhan.

*Fuzzy-AHP* sangat berguna dalam masalah-masalah kompleks yang tidak terstruktur dan kriteria tersebut didefinisikan dalam struktur hirarki sehingga menjadi lebih sederhana dan dipahami *Triangular fuzzy numbers* digunakan untuk memutuskan prioritas dari variabel satu keputusan pada *Fuzzy-AHP* [7]. Metode *Fuzzy-AHP* digunakan pada pembobotan kriteria, sedangkan metode *Weighted Product Model* yang digunakan untuk menentukan pembobotan n pada level sub-kriteria. Output dari aplikasi ini adalah nilai kinerja LKM beserta rekomendasi solusi perbaikan terhadap LKM. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan LKM mengetahui posisinya di dunia perbankan sebagai lembaga keuangan yang memiliki kinerja yang baik dan kemampuannya dalam memberdayakan UMKM.

Rumusan masalah terdiri atas bagaimana merancang dan membangun aplikasi pengukuran kinerja LKM berbasis web? Bagaimana mengimplementasikan metode *balance scorecard*, *Fuzzy-AHP* dan *Weighted product Model* di dalam aplikasi pengukuran kinerja LKM? Bagaimana mengidentifikasi indikator dan sub-indikator kinerja LKM menggunakan metode *Balance Scorecard* berdasarkan perspektif *financial*, perspektif pelanggan, perspektif proses internal dan perspektif pembelajaran dan pertumbuhan?

### Pengukuran Kinerja

Pengukuran kinerja memiliki peranan yang penting dalam suatu perubahan ke arah yang lebih baik dalam perusahaan. Hasil pengukuran tersebut kemudian bermanfaat bagi peningkatan pengetahuan manajer dalam mengambil keputusan [2].

### Definisi LKM

Undang-undang republik Indonesia Nomor 1 tahun 2013, LKM yang selanjutnya disingkat LKM adalah lembaga keuangan yang khusus didirikan untuk memberikan jasa pengembangan usaha dan pemberdayaan masyarakat, baik melalui pinjaman atau pembiayaan dalam usaha skala mikro kepada anggota dan masyarakat, pengelolaan simpanan, maupun pemberian jasa konsultasi pengembangan usaha yang tidak semata-mata mencari keuntungan.

**Metode Fuzzy-AHP**

Penggunaan FAHP, secara orisinal diperkenalkan oleh Chang [8].  $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$  sebagai himpunan objek, dan  $G = \{g_1, g_2, g_3, \dots, g_n\}$  sebagai goal himpunan. Berdasarkan metode analisa perluasan Chang, tiap objek diambil dan perluasan analisa untuk tiap goal ditampilkan secara berurutan. Oleh karena itu, m nilai perluasan analisa untuk tiap objek dapat didapatkan, dengan tanda sebagai berikut:  $M^{1_{gi}}, M^{2_{gi}}, \dots, M^{m_{gi}}$ , dengan  $i = 1, 2, \dots, n$  dimana  $M^{j_{gi}}$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) adalah TFN. Langkah dari perluasan analisa Chang dapat diberikan sebagai berikut:

**Langkah 1:** Nilai dari perluasan fuzzy sintetik dengan mengacu pada objek pertama yang didefinisikan se-bagai persamaan (1)

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Untuk mendapatkan  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ , menampilkan penjumlahan operasi fuzzy dari nilai perluasan analisa m untuk *particular matrix* seperti pada persamaan (2).

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2)$$

Dan untuk mendapatkan  $\left[ \sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$ , menampilkan operasi penambahan fuzzy dari  $M_{jgi}$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) dengan persamaan (3).

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (3)$$

Kemudian menghitung vektor diatas, seperti persamaan (4)

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4)$$

**Langkah 2:** Sebagai  $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$  adalah dua *triangular fuzzy numbers*, derajat yang memungkinkan dari  $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  di-definisikan sebagai persamaan (5).

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \sup_{y \geq x} \left[ \min(\mu_{\tilde{M}_1}(x), \mu_{\tilde{M}_2}(y)) \right] \quad (5)$$

Dan secara ekuivalen dapat diekspresikan seperti persamaan (6).

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \text{hgt}(\tilde{M}_1 \cap \tilde{M}_2) = \mu_{M_2}(d) \quad (6)$$

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

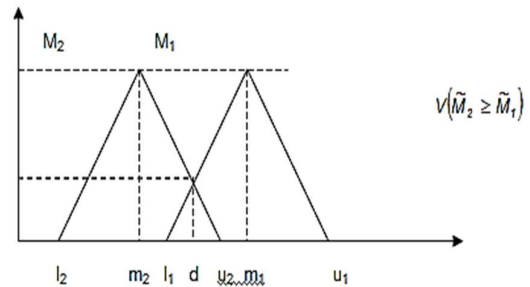
**Langkah 3:** Derajat kemungkinan untuk bilangan fuzzy cembung lebih besar dari k cembung fuzzy  $M_i (i=1, 2, k)$  bilangan didefinisikan sebagai persamaan (7).

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (7)$$

Asumsikan bahwa  $d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  untuk  $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$ . Kemudian vektor berat didefinisikan sebagai persamaan (8).

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (8)$$

Dimana  $A_i = (i = 1, 2, \dots, n)$  adalah  $n$  element.



Gambar 1. Titik potong antara  $M_1$  dan  $M_2$  [9]

Gambar 1 mengilustrasikan dimana  $d$  adalah ordinat dari poin irisan terbesar  $D$  antara  $\mu_{M_1}$  and  $\mu_{M_2}$  untuk membandingkan  $M_1$  dan  $M_2$ , kita butuh kedua nilai dari  $V(M_1 \geq M_2)$  dan  $V(M_2 \geq M_1)$ .

**Langkah 4:** Via normalisasi, normalisasikan bobot vektor adalah seperti pada persamaan (9).

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (9)$$

Dimana  $W$  adalah bilangan non-fuzzy

**Metode Weighted Product Model**

*Weighted Product Model (WPM)* menggunakan perkalian untuk meranking alternatif [10]. Tiap alternatif dibandingkan dengan yang lainnya dengan mengalikan bilangan ratio, satu untuk tiap kriteria. Tiap ratio dinaikkan untuk kekuatan dari bobot relative dari kriteria yang cocok. Umumnya, di dalam memban-

dingkan 2 alternatif  $A_k$  dan  $A_l$ , rumus yang digunakan adalah sebagaimana persamaan (10).

$$A_{i,WPM-score} = \prod_{j=1}^n (a_{ij})^{w_j}$$

for  $i = 1,2,3, \dots, m$  (10)

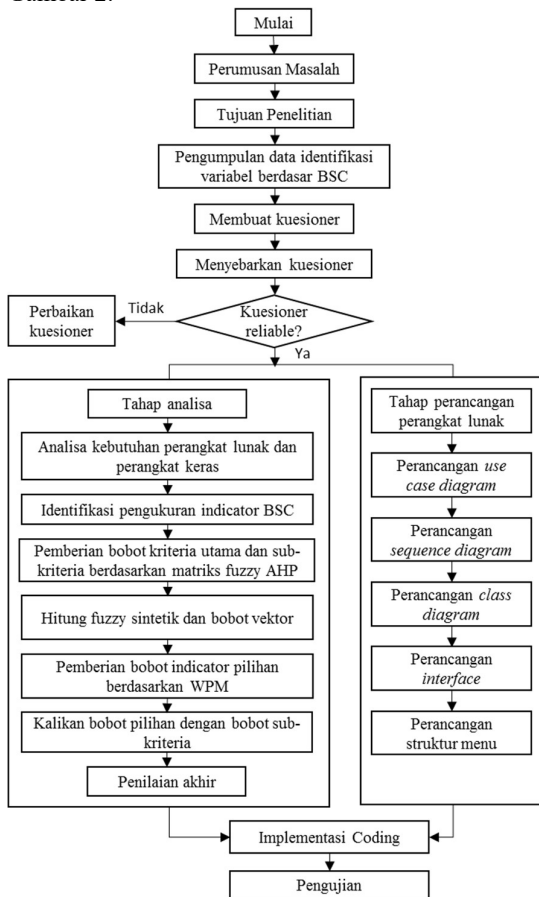
Rasio di atas lebih besar dari atau sama dengan satu (pada kasus maksimalisasi). Kesimpulannya adalah alternatif  $A_k$  lebih baik daripada alternatif  $A_l$ . Dengan demikian, alternatif terbaik  $A^*$  adalah satu yang lebih baik dari atau paling kurang sama bagusnya dengan alternatif lain.

**Metode Balanced Scorecard**

Balanced Scorecard merupakan kerangka manajemen yang menerjemahkan visi dan misi perusahaan ke dalam satu set pengukuran kinerja berdasarkan empat perspektif, yaitu perspektif keuangan, perspektif pelanggan, perspektif proses bisnis internal, serta perspektif pembelajaran dan pertumbuhan [3].

**2. Metode Penelitian**

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metodologi penelitian

Gambar 2 di atas menggambarkan metodologi penelitian berupa perumusan masalah, tinjauan pustaka, pengumpulan data, analisa, perancangan, implementasi dan pengujian.

**Perancangan Use Case Diagram**

Adapun perancangan use case diagram untuk aplikasi pengukuran kinerja LKM dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menggambarkan fungsional aplikasi yaitu berupa kelola indikator, kelola sub indikator, kelola data LKM, dan proses penilaian.

Adapun perhitungan pembobotan pada kriteria yaitu menggunakan metode Fuzzy-AHP yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

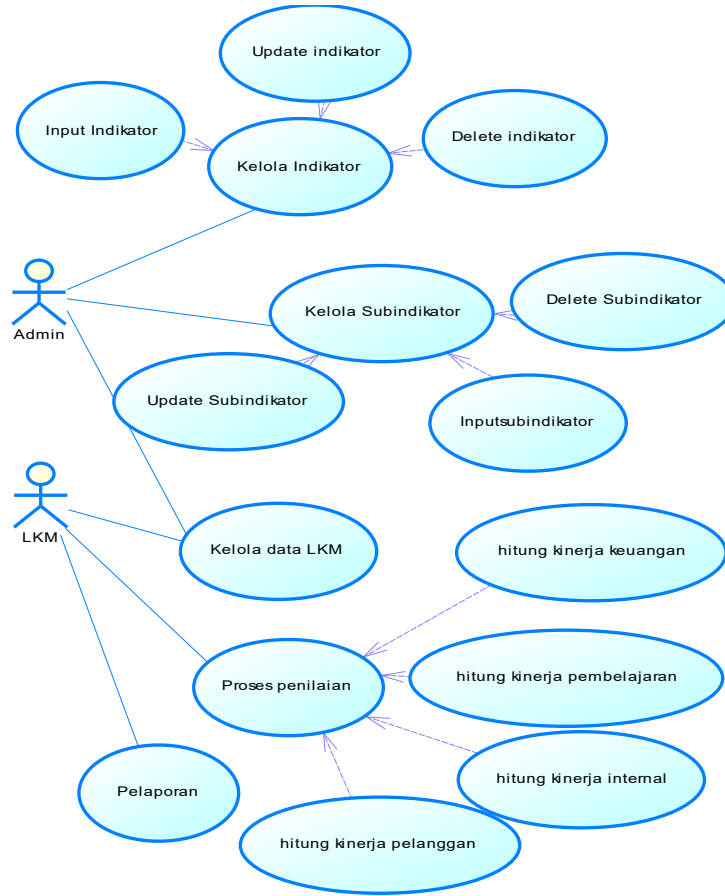
Langkah pertama ialah mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan. Kemudian membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria perspektif balanced scorecard dan sub-kriterianya seperti pada Gambar 4. Untuk pembobotan kriteria aspek keuangan, aspek pelanggan, aspek proses bisnis internal dan aspek proses pembelajaran dan pertumbuhan serta sub-kriteria dari masing-masing kriteria menggunakan Fuzzy-AHP, sedangkan untuk indikator menggunakan pembobotan WPM (Weighted Product Model).

Selanjutnya adalah memasukkan nilai perbandingan antar elemen terhadap level di atasnya ke matriks perbandingan berpasangan untuk mengetahui mana diantara kedua elemen yang lebih penting dan berapa kali lebih penting dengan skala 1-9 sesuai dengan tabel skala perbandingan berpasangan.

Setelah itu, tingkat kepentingan kriteria maupun sub-kriteria dihitung berdasarkan survey yang dilakukan terhadap ahli yaitu Dosen Manajemen Industri dan Akuntansi Ribangun ST, MM. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang juga praktisi manajemen industri.

TABEL 1  
TINGKAT KEPENTINGAN KRITERIA BERDASARKAN METODE FUZZY-AHP

Kriteria	Finansia l	Pembelajara n	Pelangga n	Pb.Inter-nal
Financia l	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)	(2,3,4)
Pembela-jaran	(1/4,1/3, 1/2)	(1,1,1)	(1/6,1/5, 1/4)	(1/4,1/3, 1/2)
Pelangga n	(1/4,1/3, 1/2)	(4,5,6)	(1,1,1)	(2,3,4)
Pb.Inter-nal	(1/4,1/3, 1/2)	(2,3,4)	(1/4,1/3, 1/2)	(1,1,1)



Gambar 3. Sequence Diagram aplikasi pengukuran kinerja LKM berbasis web

Pada langkah selanjutnya, tambahkan matriks fuzzy sintetik per kolom.

Untuk baris pertama

$$1 + 2 + 2 + 2 = 7$$

$$1 + 3 + 3 + 3 = 10$$

$$1 + 4 + 4 + 4 = 13$$

Untuk baris kedua

$$\frac{1}{4} + 1 + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = 0.25 + 1 + 0.167 + 0.25 = 1.667$$

$$\frac{1}{3} + 1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = 0.33 + 1 + 0.2 + 0.33 = 1.86$$

$$\frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = 0.5 + 1 + 0.25 + 0.5 = 2.25$$

Untuk baris ketiga

$$\frac{1}{4} + 4 + 1 + 2 = 0.25 + 1 + 1 + 2 = 7.25$$

$$\frac{1}{3} + 5 + 1 + 3 = 0.33 + 5 + 1 + 3 = 9.33$$

$$\frac{1}{2} + 6 + 1 + 4 = 0.5 + 6 + 1 + 4 = 11.5$$

Untuk baris ke-empat

$$\frac{1}{4} + 2 + \frac{1}{4} + 1 = 0.25 + 2 + 0.25 + 1 = 3.5$$

$$\frac{1}{3} + 3 + \frac{1}{3} + 1 = 0.33 + 3 + 0.33 + 1 = 4.66$$

$$\frac{1}{2} + 4 + \frac{1}{2} + 1 = 0.5 + 4 + 0.5 + 1 = 6$$

Sehingga dari hasil diatas akan didapatkan matriks sebagai berikut:

[ 7, 10, 13]

[ 1.667, 1.86, 2.25]

[ 7.25, 9.33, 11.5 ]

Setelah itu dilakukan analisa sintesis sebagai berikut:

$$Af = [ 7, 10, 13 ] \times [ 1/32.75, 1/25.85, 1/19.417 ]$$

$$= [ 0.213, 0.38, 0.669 ]$$

$$Abl = [ 1.667, 1.86, 2.25 ] \times [ 1/32.75, 1/25.85, 1/19.417 ]$$

$$= [ 0.05, 0.07, 0.115 ]$$

$$Apl = [ 7.25, 9.33, 11.5 ] \times [ 1/32.75, 1/25.85, 1/19.417 ]$$

$$= [ 0.22, 0.36, 0.59 ]$$

$$Ain = [ 3.5, 4.66, 6 ] \times [ 1/32.75, 1/25.85, 1/19.417 ]$$

$$= [ 0.106, 0.18, 0.309 ]$$

Langkah selanjutnya, adalah menghitung derajat kemungkinan sebagai berikut:

$$V(A \geq Abl); 0.38 \geq 0.07(T) = 1$$

$$V(Af \geq Apl); 0.38 \geq 0.36(T) = 1$$

$$V(Af \geq Ain); 0.38 \geq 0.18(T) = 1$$

$$V(Abl \geq Af) 0.07 \geq 0.38(F) 0.213 \geq 0.115(T) = 0$$

$$V(Abl \geq Apl) 0.07 \geq 0.18(F) 0.115 \geq 0.22(T) = 0$$

$$V(Abl \geq Ain) 0.07 \geq 0.18(F) 0.106 \geq 0.115(F)$$

$$\frac{0.106 - 0.115}{0.07 - 0.115} = 0.076743$$

$$\frac{(0.07 - 0.115) - (0.18 - 0.106)}{0.18 - 0.309} = 0.316$$

$$0.213 - 0.309 = 0.316$$

$$(0.18 - 0.309) - (0.38 - 0.213)$$

$$V(Ain \geq Abl); 0.18 \geq 0.07(T) = 1$$

$$V(Ain \geq Apl) 0.18 \geq 0.36(F), 0.22 \geq 0.309(F)$$

$$\frac{0.22 - 0.309}{0.18 - 0.309} = 0.32692$$

$$(0.18 - 0.309) - (0.309 - 0.22)$$

$$V(Apl \geq Af) 0.36 \geq 0.38(F); 0.213 \geq 0.59(F)$$

$$\frac{0.213 - 0.59}{0.36 - 0.59} = 0.936246$$

$$(0.36 - 0.59) - (0.38 - 0.213)$$

$$V(Apl \geq Abl) = 1; 0.36 \geq 0.07(T)$$

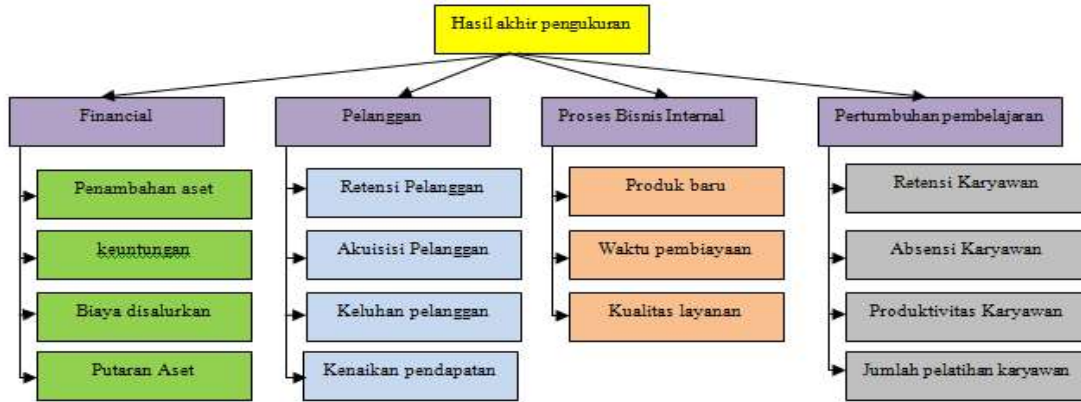
$$V(Apl \geq Ain) = 1; 0.36 \geq 0.18(T)$$

$$D'(Af) = \min(1, 1, 1) = 0$$

$$D'(Abl) = \min(0, 0, 0.076743) = 0$$

$$D'(Apl) = \min(0.316011, 1, 0.32692) = 0.316011$$

$$D'(Ain) = \min(0.936246, 1, 1) = 0.936246$$



Gambar 4. Struktur hirarki kriteria dan subkriteria pengukuran kinerja LKM

Kemudian dilakukan normalisasi bobot vektor sebagai berikut:

$$Af = 1 / 2.252257 = 0.443999$$

$$Abl = 0$$

$$Apl = 0.316011 / 2.252257 = 0.140309$$

$$Ain = 0.936246 / 2.252257 = 0.415692$$

TABEL 2  
TABEL TINGKAT KEPENTINGAN SUB-KRITERIA FINANSIAL BERDASARKAN METODE FUZZY-AHP

Sub-kriteria	Asset	Keuntungan	Biaya Disalurkan	Putaran Asset
Asset	(1,1,1)	(¼, 1/3, ½)	(2,3,4)	(2,3,4)
Keuntungan	(2,3,4)	(1,1,1)	(2,3,4)	(2,3,4)
Biaya Disalurkan	(¼, 1/3, ½)	(¼, 1/3, ½)	(1,1,1)	(¼, 1/3, ½)
Putaran Asset	(¼, 1/3, ½)	(¼, 1/3, ½)	(2,3,4)	(1,1,1)

Dengan cara yang sama pada perhitungan kriteria utama, maka hasil bobot fuzzy AHP sub-kriteria, yaitu: sub-kriteria asset: 0.355067, sub-kriteria keuntungan: 0.47950, sub-kriteria biaya yang disalurkan: 0, sub-kriteria putaran asset: 0.16543. Hasil ini tertera pada Tabel 2.

Langkah berikutnya menentukan bobot sub-kriteria dengan menggunakan metode Fuzzy-AHP. Sub-kriteriak keuangan terdiri atas produk baru, waktu biaya dan kualitas layanan. Tingkat kepentingan dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3  
TABEL TINGKAT KEPENTINGAN SUB-KRITERIA PROSES BISNIS INTERNAL BERDASARKAN METODE FUZZY-AHP

	Produk Baru	Waktu Biaya	Kualitas Layanan
Produk Baru	(1,1,1)	(¼, 1/3, ½)	(¼, 1/3, ½)
Waktu Biaya	(2,3,4)	(1,1,1)	(2,3,4)
Kualitas Layanan	(2,3,4)	(¼, 1/3, ½)	(1,1,1)

Dengan cara yang sama pada perhitungan kriteria utama, maka hasil bobot Fuzzy AHP sub-

kriteria, yaitu: sub-kriteria produk baru: 0, sub-kriteria waktu biaya: 0.641025, sub-kriteria kualitas layanan: 0.358974.

Langkah berikutnya menentukan bobot sub-kriteria pelanggan dengan menggunakan metode Fuzzy-AHP. Sub-kriteria pelanggan terdiri atas retensi pelanggan, akuisisi pelanggan, keluhan pelanggan dan kenaikan pendapatan. Tingkat kepentingan dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4  
TABEL TINGKAT KEPENTINGAN SUB-KRITERIA PELANGGAN BERDASARKAN METODE FUZZY-AHP

Sub-kriteria	retensi	akuisisi	keluhan	pendapatan
Retensi	(1,1,1)	(2,3,4)	(¼, 1/3, ½)	(¼, 1/3, ½)
Akuisisi	(¼, 1/3, ½)	(1,1,1)	(¼, 1/3, ½)	(¼, 1/3, ½)
Keluhan	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,1,1)	(¼, 1/3, ½)
Pendapatan	(2,3,4)	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,1,1)

Dengan cara yang sama pada perhitungan kriteria utama, maka hasil bobot fuzzy AHP sub-kriteria, yaitu: Sub-kriteria retensi pelanggan: 0.1654303, sub-kriteria akuisisi pelanggan: 0, sub-kriteria keluhan pelanggan: 0.355067, sub-kriteria pendapatan: 0.4795. Analisa pembobotan pilihan untuk sub-kriteria yaitu menggunakan metode WPM seperti tercantum pada Tabel 5.

Simulasi perhitungan pengukuran kinerja LKM yang mengambil contoh dari BMT Harapan Ummat Sidoarjo yang beralamat di Stand Pasar Larangan Unit III A-031. Adapun hasil jawaban dari perhitungan kuisioner yang diisi oleh BMT Harapan Ummat Sidoarjo ditampilkan sebagai berikut:

Aspek keuangan

- Penambahan aset = Baik = 0.5
- Perolehan keuntungan = Baik = 0.5
- Banyaknya biaya yang disalurkan = Cukup = 0.3
- Banyaknya asset yang berputar = Baik = 0.5



*Aspek pelanggan*

- Retensi pelanggan (kesetiaan pelanggan) = baik = 0.5
- Akuisisi pelanggan (penambahan pelanggan baru) = cukup = 0.3
- Berkurangnya keluhan pelanggan = cukup = 0.5
- Kenaikan pendapatan dari pelanggan = baik = 0.5

- Waktu untuk memproses pembiayaan = cukup = 0.3
- Kualitas layanan purna jual = cukup=0.3

*Aspek pertumbuhan dan pembelajaran*

- Retensi karyawan (berkurangnya jumlah karyawan yang keluar) = cukup = 0.3
- Absensi karyawan = baik = 0.5
- Produktivitas karyawan = baik = 0.5
- Banyaknya pelatihan karyawan = buruk = 0.167

*Aspek proses bisnis internal*

- Banyaknya produk baru = buruk = 0.167

TABEL 5

PEMBOBOTAN INDIKATOR SUB-KRITERIA

No	kriteria	Sub-kriteria	Pilihan	Bobot Mentah(BM)	Bobot Total(BT)	Bobot WPM (BM/BT)
1	Financial	Aset	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
2	Financial	Aset	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
3	Financial	Aset	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
4	Financial	Keuntungan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
5	Financial	Keuntungan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
6	Financial	Keuntungan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
7	Financial	Biaya disalurkan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
8	Financial	Biaya disalurkan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
9	Financial	Biaya disalurkan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
10	Financial	Putaran asset	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
11	Financial	Putaran asset	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
12	Financial	Putaran asset	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
13	pelanggan	Retensi Pelanggan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
14	pelanggan	Retensi Pelanggan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
15	pelanggan	Retensi Pelanggan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
16	pelanggan	Akuisisi Pelanggan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
17	pelanggan	Akuisisi Pelanggan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
18	pelanggan	Akuisisi Pelanggan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
19	pelanggan	Keluhan Pelanggan	Kurang ( 71 – 100%)	10	60	0.167
20	pelanggan	Keluhan Pelanggan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
21	pelanggan	Keluhan Pelanggan	Baik (0-35%)	30	60	0,5
22	pelanggan	Kenaikan pendapatan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
23	pelanggan	Kenaikan pendapatan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
24	Pelanggan	Kenaikan pendapatan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
25	Bisnis internal	Produk Baru	Kurang	10	60	0.167
26	Bisnis internal	Produk Baru	Cukup	20	60	0.333
27	Bisnis internal	Produk Baru	Baik	30	60	0,5
28	Bisnis internal	Proses Biaya	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
29	Bisnis internal	Proses Biaya	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
30	Bisnis internal	Proses Biaya	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
31	Bisnis internal	Layanan Purna Jual	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
32	Bisnis internal	Layanan Purna Jual	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
33	Bisnis internal	Layanan Purna Jual	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
34	Pertumbuhan	Retensi Karyawan	Baik ( 71 – 100%)	10	60	0.167
35	Pertumbuhan	Retensi Karyawan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
36	Pertumbuhan	Retensi Karyawan	Baik (0-35%)	30	60	0,5
37	Pertumbuhan	Absensi karyawan	Kurang ( 71 – 100%)	10	60	0.167
38	Pertumbuhan	Absensi karyawan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
39	Pertumbuhan	Absensi karyawan	Baik (0-35%)	30	60	0,5
40	Pertumbuhan	Produktivitas	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
41	Pertumbuhan	Produktivitas	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
42	Pertumbuhan	Produktivitas	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5
43	Pertumbuhan	pelatihan	Kurang (0-35%)	10	60	0.167
44	Pertumbuhan	Pelatihan	Cukup (36 – 70 %)	20	60	0.333
45	Pertumbuhan	Pelatihan	Baik ( 71 – 100%)	30	60	0,5

Dari jawaban kuisioner di atas, perhitungan pengukuran kinerja BMT Harapan Umat Sidoarjo adalah sebagai berikut:

*Menghitung aspek Finansial*

$$WPM \text{ Keuangan} = 0.5^{0.355} * 0.5^{0.4795} * 0.333^0 * 0.5^{0.16543} = 0.5$$

*Menghitung aspek pelanggan*

$$WPM \text{ Pelanggan} = 0.5^{0.16543} * 0.333^0 * 0.5^{0.355067} * 0.5^{0.4795} = 0.5$$

*Menghitung proses bisnis internal*

$$WPM \text{ proses bisnis internal} = 0.167^0 * 0.333^{0.64103} * 0.333^{0.35897} = 0.3$$

Menghitung proses pembelajaran dan pertumbuhan WPM proses pembelajaran dan pertumbuhan =  $0.3^{0.16543} * 0.5^{0.4795} * 0.5^{0.355067} * 0.167^{0.4795}$   
 = 0.459484

Menghitung total pengukuran kinerja BMT Harapan Umat Sidoarjo dengan Fuzzy-AHP  
 Fuzzy-AHP global =  $(0.5 * 0.444) + (0.5 * 0.41569) + (0.3 * 0.14031) + (0.4594 * 0) = 0.416862$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengukuran kinerja BMT Harapan Umat Sidoarjo adalah baik. Sementara itu, hasil pengujian pengukuran kinerja LKM berdasarkan data kuisioner LKM yang disebarkan ke LKM Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 6-8.

Berdasarkan hasil perhitungan Fuzzy-AHP dan WPM pada Tabel 6-8 maka, kriteria keuangan memiliki bobot 0.443999, bobot kriteria proses bisnis. Internal 0.415692, bobot kriteria pelanggan 0.140309 dan bobot kriteria pertumbuhan dan pembelajaran yaitu 0. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka dapat dilihat bahwa kriteria yang paling berpengaruh yaitu kriteria keuangan diikuti proses bisnis internal dan pelanggan sedangkan kriteria yang tidak berpengaruh sama sekali yaitu kriteria pembelajaran dan pertumbuhan.

TABEL 6.  
 TABEL HASIL MASUKAN KINERJA KEUANGAN LKM

	Keuangan (0.443999)			
	Aset	Keuntungan	Biaya Disalurkan	Putaran Aset
LKM A	0.36	0.48	0.00	0.17
LKM B	0.50	0.50	0.50	0.50
LKM C	0.33	0.50	0.50	0.50
LKM D	0.17	0.50	0.33	0.50
LKM E	0.50	0.33	0.50	0.50
LKM F	0.33	0.50	0.50	0.33
LKM G	0.50	0.33	0.33	0.33
LKM H	0.33	0.50	0.50	0.33
LKM I	0.50	0.33	0.50	0.33
LKM J	0.33	0.50	0.50	0.33
Rata-Rata	0.40	0.40	0.40	0.37

TABEL 7.  
 TABEL HASIL MASUKAN KINERJA PROSS BISNIS INTERNAL LKM

	PB. Internal(0.415692)		
	Produk Baru	Waktu Biaya	Kualitas Layanan
LKM A	0.00	0.64	0.36
LKM B	0.50	0.50	0.50
LKM C	0.33	0.33	0.50
LKM D	0.33	0.50	0.33
LKM E	0.17	0.33	0.50
LKM F	0.33	0.50	0.50
LKM G	0.33	0.50	0.33
LKM H	0.17	0.50	0.50
LKM I	0.33	0.33	0.50
LKM J	0.33	0.50	0.50
Rata-rata	0.30	0.42	0.42

TABEL 8.  
 TABEL HASIL MASUKAN KINERJA PELANGGAN LKM

	Pelanggan(0.140309)			
	Retensi Pelanggan	Akuisisi	Keluhan	Penda-patan
LKM A	0.17	0.00	0.36	0.48
LKM B	0.33	0.50	0.50	0.33
LKM C	0.33	0.33	0.33	0.33
LKM D	0.33	0.50	0.50	0.33
LKM E	0.33	0.33	0.33	0.33
LKM F	0.17	0.50	0.50	0.17
LKM G	0.17	0.50	0.33	0.17
LKM H	0.33	0.33	0.50	0.33
LKM I	0.33	0.50	0.33	0.33
LKM J	0.17	0.33	0.50	0.17
LKM J	0.33	0.50	0.50	0.33
Rata-rata	0.28	0.42	0.40	0.27

Sedangkan sub-kriteria dari kriteria keuangan terdiri atas aset, keuntungan, biaya disalurkan dan putaran aset. Bobot sub-kriteria aset yaitu 0.35507, bobot sub-kriteria keuntungan yaitu 0.4795, bobot sub-kriteria biaya disalurkan yaitu 0, bobot sub-kriteria putaran aset yaitu 0.16543. Maka berdasarkan perhitungan pada sub-kriteria pada kriteria keuangan dapat disimpulkan bahwa sub-kriteria keuntungan memiliki pengaruh yang paling besar diikuti aset dan putaran aset sedangkan yang tidak berpengaruh sama sekali yaitu biaya disalurkan.

Sedangkan sub-kriteria dari kriteria proses bisnis internal terdiri atas produk baru, waktu biaya dan kualitas layanan. Bobot sub-kriteria produk baru yaitu 0, bobot sub-kriteria waktu biaya yaitu 0.641025, bobot sub-kriteria kualitas layanan yaitu 0.358974. Berdasarkan perhitungan pada sub-kriteria pada kriteria proses bisnis internal dapat disimpulkan sub-kriteria waktu biaya memiliki pengaruh yang paling besar kemudian diikuti kualitas layanan sedangkan yang tidak berpengaruh sama sekali yaitu produk baru

Sub-kriteria dari kriteria pelanggan terdiri atas retensi pelanggan, akuisisi, keluhan dan pendapatan. Bobot sub-kriteria retensi pelanggan yaitu 0.16543, bobot sub-kriteria akuisisi yaitu 0, bobot sub-kriteria keluhan yaitu 0.355067, bobot sub-kriteria pendapatan yaitu 0.4795. Maka berdasarkan perhitungan pada sub-kriteria pada kriteria pelanggan dapat disimpulkan sub-kriteria pendapatan memiliki pengaruh yang paling besar diikuti keluhan dan retensi pelanggan sedangkan yang tidak berpengaruh sama sekali yaitu akuisisi.

Berdasarkan pada Tabel 6 ditunjukkan bahwa nilai rata-rata sub-kriteria pada kriteria keuangan yang memiliki nilai paling rendah yaitu putaran aset sedangkan nilai-rata sub-kriteria pada kriteria keuangan yang memiliki nilai paling tinggi yaitu aset dan keuntungan. Pada nilai rata-rata sub-kriteria pada kriteria proses bisnis internal yang memiliki nilai paling rendah yaitu produk baru sedangkan nilai-rata sub-kriteria pada kriteria keuangan yang memiliki nilai paling tinggi yaitu waktu biaya dan kualitas layanan. Pada nilai rata-rata sub-kriteria pada kriteria



pelanggan yang memiliki nilai paling rendah yaitu pendapatan sedangkan nilai-rata sub-kriteria pada kriteria keuangan yang memiliki nilai paling tinggi yaitu waktu akuisisi.

TABEL 9  
TABEL HASIL PENGUKURAN KINERJA

	Hasil Finansial	Hasil PB. Internal	Hasil Pelanggan	Total Keseluruhan	Hasil Keputusan
LKM A	0.42	0.17	0.38	0.31	Cukup Baik
LKM B	0.43	0.39	0.33	0.40	Baik
LKM C	0.34	0.43	0.38	0.38	Baik
LKM D	0.41	0.39	0.33	0.39	Baik
LKM E	0.40	0.50	0.25	0.42	Baik
LKM F	0.38	0.43	0.21	0.38	Baik
LKM G	0.24	0.50	0.19	0.34	Cukup Baik
LKM H	0.38	0.39	0.33	0.38	Baik
LKM I	0.40	0.50	0.25	0.42	Baik
LKM J	0.38	0.43	0.38	0.40	Baik
Rata-Rata	0.38	0.41	0.30	0.38	

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Form Input Matriks Nilai kriteria

Form input matriks nilai kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.

Untuk form input matriks nilai kriteria berfungsi sebagai inputan awal penilaian berdasarkan nilai *fuzzy*. Gambar 5 disesuaikan dengan contoh kasus yang diinputkan pada bagian metode penelitian.

#### Form Setting Kriteria

Form setting kriteria dapat dilihat pada Gambar 6. Form setting kriteria berfungsi untuk memasukkan jumlah kriteria dan jenis kriteria yang dibutuhkan. Jumlah kriteria bersifat dinamis sesuai kebutuhan.

#### Form Hasil keputusan

Form hasil keputusan dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 menggambarkan form hasil keputusan akhir dari perhitungan kinerja LKM.

### Pengujian

**Matrix nilai untuk kriteria**

	Financial 1	pembelajaran 2	pelanggan 3	PB Internal 4
Financial1	1	3	3	3
pembelajaran2	1/3	1	1/5	1/3
pelanggan3	1/3	5	1	3
PB Internal4	1/3	3	1/3	1

Gambar 5. Form perhitungan matrix *fuzzy* AHP kriteria

Adapun hasil pengujian berdasarkan pada aplikasi ditunjukkan pada Gambar 8. Pada hasil pengujian manual menggunakan Microsoft Excel adalah sebagaimana tercantum pada Tabel 10.

TABEL 10.  
TABEL HASIL KEPUTUSAN FINAL PENGUKURAN KINERJA

	Hasil Finansial	Hasil Pb. Internal	Hasil Pelanggan	Hasil Total Keseluruhan	Hasil Keputusan
Lkm A	0.50	0.50	0.38	0.48	Sangat Baik
Lkm B	0.43	0.39	0.33	0.40	Baik
Lkm C	0.34	0.43	0.38	0.38	Baik
Lkm D	0.41	0.39	0.33	0.39	Baik
Lkm E	0.40	0.50	0.25	0.42	Baik
Lkm F	0.38	0.43	0.21	0.38	Baik
Lkm G	0.40	0.50	0.38	0.44	Sangat Baik
Lkm H	0.38	0.39	0.33	0.38	Baik
Lkm I	0.40	0.50	0.25	0.42	Baik
Lkm J	0.38	0.43	0.38	0.40	Baik

Berdasarkan pengujian hasil manual dan aplikasi memiliki nilai yang sama

### 4. Kesimpulan

Dengan adanya aplikasi web untuk pengukuran kinerja LKM dapat membantu LKM di dalam mengukur kinerja dari LKM tersebut, dimana kinerja ini diukur berdasarkan aspek keuangan, aspek proses bisnis internal, aspek pelanggan dan aspek proses pertumbuhan dan pembelajaran.

Berdasarkan hasil perhitungan *fuzzy AHP* maka dapat dilihat bahwa kriteria yang paling berpengaruh yaitu kriteria keuangan diikuti proses bisnis internal dan pelanggan sedangkan kriteria yang tidak berpengaruh sama sekali yaitu kriteria pembelajaran dan pertumbuhan. Maka berdasarkan penelitian di atas

No	Id	Kriteria	Bobot	Operasi
1	20198	Financial	0.44299211312855	Edit   Delete
2	20197	Pembelajaran	0	Edit   Delete
3	20351	Pelanggan	0.41566915541093	Edit   Delete
4	20348	PB. Internal	0.14031873146052	Edit   Delete

Gambar 6. Form setting kriteria dan Hasil perhitungan matrix *fuzzy* AHP kriteria

	Hasil financial	Hasil PB Internal	Hasil Pelanggan	Total	Hasil Keputusan
LKM A	0.41705	0.16700	0.3847016	0.3085659	Cukup Baik
LKM B	0.452805	0.3853	0.393009	0.3990593	Baik
LKM C	0.338741	0.432117	0.3847016	0.3840060	Baik
LKM D	0.411459	0.389312	0.393009	0.3895817	Baik
LKM E	0.40465	0.5000003	0.246502	0.4221010	Baik
LKM F	0.384701	0.432117	0.215374	0.3803734	Baik
LKM G	0.23918	0.5000003	0.187199	0.3403078	cukup Baik
LKM H	0.384701	0.38531	0.393009	0.3777074	Baik
LKM I	0.40465	0.5000003	0.246502	0.4221010	Baik
LKM J	0.384701	0.432117	0.3847016	0.4044121	Baik

Gambar 7. Form Hasil Keputusan

	Hasil financial	Hasil PB Internal	Hasil Pelanggan	Total	Hasil Keputusan
LKM A	0.41705	0.16700	0.3847016	0.3085659	Cukup Baik
LKM B	0.452805	0.3853	0.393009	0.3990593	Baik
LKM C	0.338741	0.432117	0.3847016	0.3840060	Baik
LKM D	0.411459	0.389312	0.393009	0.3895817	Baik
LKM E	0.40465	0.5000003	0.246502	0.4221010	Baik
LKM F	0.384701	0.432117	0.215374	0.3803734	Baik
LKM G	0.23918	0.5000003	0.187199	0.3403078	cukup Baik
LKM H	0.384701	0.38531	0.393009	0.3777074	Baik
LKM I	0.40465	0.5000003	0.246502	0.4221010	Baik
LKM J	0.384701	0.432117	0.3847016	0.4044121	Baik

Gambar 8. Hasil keputusan berdasarkan aplikasi

maka LKM yang memiliki keuangan paling baik maka memiliki kinerja paling baik.

Pada penelitian selanjutnya beberapa perbaikan masih perlu dilakukan, seperti memperbaiki aplikasi agar lebih mudah dalam mencari informasi yang diinginkan, menyediakan petunjuk yang dapat memberikan informasi mengenai menu yang dipilih dan agar dapat lebih mudah dipelajari, melakukan perhitungan dengan metode sistem pendukung keputusan yang lainnya dan membandingkan beberapa metode tersebut.

**Referensi**

[1] A. Shahraki and M. Paghleh,. 2011 *Ranking the voice of customer with fuzzy DEMATEL and fuzzy AHP*”, Indian J. Sci. Technol., vol. 4, no. 12, p. 1763–172.,

[2] Bank Indonesia. 2011. *Buku Kajian Akademik Peningkatan Kredit Bagi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah di Indonesia*. Jakarta

[3] Basuki, A. 2012. *Pengukuran Kinerja dengan Metode Integrated Performance Measurement System dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process*. Jurnal Simantec.. Vol.2, No. 3. Juni 2012. Universitas Trunojoyo

[5] Chan F., Kumar, N. 2005. *Global supplier development considering risk factors using fuzzy Extended AHP-based approach*, The International Journal of Management Science, 1-15.

[6] Chang, D.Y. 1996 *Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP*, *European Journal of Operational Research*, Vol. 95, No. 3, pp.649–655.

[7] Gaspersz, V. 2011, *Ekonomi Manajerial*, Vinchrsto, Bogor

[8] Kaplan. Robert S, Norton. David P. 1996. *The Balanced Scorecard : “Translating Strategy Into Action”*. *Hardvard Business School Press*, Boston Massachusetts.

[9] *Majalah Warta Ekonomi* Edisi No. 08/XXV/2013

[10] Peraturan Bank Indonesia Nomor 14/22/PBI/2012 tentang Pemberian Kredit atau Pembiayaan Oleh Bank Umum dan Bantuan Teknis Dalam Rangka Pengembangan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah

[11] *Undang-undang republik Indonesia Nomor 1 tahun 2013*. LKM

[12] Triantaphyllou, Evangelos. And Tun Lin, Chi, 2002 *A Sensitivity Analysis Approach for some Deterministic Multi-criteria decision making methods*: Baton Rouge, LA, USA.

[13] Widaningrum I, 2015. *Sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja dosen menggunakan Analytical Hierarchy Process(AHP) dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process(Fuzzy-AHP)* Proceeding seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015. STMIK AMIKOM Yogyakarta.