



## **PERANCANGAN MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT USAHA RAKYAT DENGAN METODE *FUZZY* *AHP - DEA***

***Dian Eka Permatavitri<sup>1)</sup>, I Ketut Gunarta<sup>2)</sup>, dan Udisubakti Ciptomulyono<sup>3)</sup>***  
*Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Keputih-Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia  
e-mail: dianekapv@yahoo.com*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kriteria-kriteria penting dalam analisa kelayakan kredit untuk UMKM, melakukan rancang bangun model pengambilan keputusan pemberian kredit usaha rakyat dan memberikan informasi peringkat UMKM sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan kredit bagi Bank. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kriteria-kriteria penting yang mendukung keefisienan UMKM adalah *personality value*, solvabilitas perusahaan dan aktivitas perusahaan. Penelitian ini telah menghasilkan rancangan model keputusan pemberian kredit usaha rakyat dengan metode *Fuzzy AHP-DEA* yang telah diimplementasikan untuk memeringkat UMKM yang mengajukan kredit disalah satu Bank penyalur KUR di Surabaya. Informasi peringkat diperoleh dari nilai efisiensi setiap UMKM yang diteliti. Nilai efisiensi dengan skor 100 atau sama dengan satu dikonversikan sebagai peringkat pertama. UMKM yang dinyatakan efisien dan menduduki peringkat pertama adalah Suroso, Amirul, Marsuto dan Miftahul. Dengan mengintegrasikan sistem analisa kelayakan kredit yang telah ada di setiap perbankan dan posisi peringkat UMKM, permasalahan kredit macet dapat dihindari.

***Kata kunci:*** *fuzzy AHP, DEA, UMKM dan Kredit Usaha Rakyat*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Usaha mikro, kecil dan menengah mempunyai peran penting di dalam pertumbuhan ekonomi terutama sebagai sumber kesempatan kerja dan pendapatan masyarakat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah UMKM terus meningkat, terutama dari kategori usaha mikro dan kecil terdapat lebih dari 3 juta pada tahun 2012 dibanding usaha besar dan sedang yang hanya ada sekitar 25 ribu. Dari sisi kesempatan kerja, UMKM menyumbangkan sekitar 97 persen dari jumlah pekerja di Indonesia. Karena sangat padat karya, UMKM mempunyai potensi pertumbuhan kesempatan kerja sangat besar. Oleh karena itu, UMKM dapat dimasukkan sebagai elemen penting dari kebijakan nasional untuk meningkatkan kesempatan kerja dan menciptakan pendapatan, terutama bagi masyarakat miskin.

Dalam perkembangannya, UMKM mempunyai berbagai macam hambatan. Hambatan-hambatan tersebut bisa berbeda antara satu daerah dan daerah lain, antara perdesaan dan perkotaan, antar sektor, maupun antar sesama perusahaan di sektor yang sama. Namun demikian, ada sejumlah persoalan yang umum untuk UMKM khususnya pada negara berkembang. Survei BPS terhadap usaha mikro (UMI) dan usaha kecil (UK) di industri manufaktur menunjukkan permasalahan-permasalahan klasik kelompok usaha ini di Indonesia.



Permasalahan utama yang dihadapi sebagian besar responden adalah keterbatasan modal. Pada tahun 2011, prosentase permasalahan keterbatasan modal adalah sebesar 36.56 % dan pada tahun 2012, meskipun mengalami penurunan jumlah prosentase, permasalahan keterbatasan modal masih menduduki peringkat utama permasalahan yang dihadapi UMKM. Walaupun banyak skim kredit khusus bagi pengusaha kecil, sebagian pengusaha yang berlokasi di perdesaan tidak pernah mendapatkan kredit bank atau lembaga-lembaga keuangan lainnya. Mereka tergantung sepenuhnya pada uang/tabungan mereka sendiri, uang/bantuan dana dari saudara/kenalan atau dari sumber-sumber informal untuk mendanai kegiatan produksi mereka.

Disadari betapa pentingnya UMKM bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia, pemerintah Indonesia banyak menjalankan berbagai program untuk mendorong perkembangan dan pertumbuhan UMKM. Salah satunya adalah Kredit Usaha Rakyat (KUR). KUR adalah skema kredit/pembiayaan yang khusus diperuntukkan bagi UMKM dan koperasi yang usahanya layak namun tidak mempunyai agunan yang cukup sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan perbankan. Perguliran KUR dimulai dengan adanya keputusan sidang kabinet terbatas yang diselenggarakan pada tanggal 9 Maret 2007 bertempat di Kantor Kementerian Negara Koperasi dan UKM dipimpin oleh Bapak Presiden RI (Tambunan, 2012). Salah satu agenda keputusannya antara lain, bahwa dalam rangka pengembangan usaha UMKM dan koperasi, Pemerintah akan mendorong peningkatan kapasitas dari perusahaan-perusahaan penjamin. Tujuan akhir diluncurkan program KUR adalah meningkatkan perekonomian, pengentasan kemiskinan dan penyerapan tenaga kerja.

Perkembangan realisasi penyaluran KUR melalui bank-bank BUMN selain Bank BRI, tampak masih hati-hati dan belum optimal dalam menyalurkan KUR. Hal ini terjadi karena banyaknya kredit macet yang dihadapi perbankan.

Penelitian ini mengajukan sebuah metode *Fuzzy AHP-DEA* untuk mengatasi permasalahan bank dalam pengambilan keputusan kelayakan kredit. *Fuzzy AHP* digunakan untuk mengumpulkan data kinerja yang berhubungan dengan kriteria-kriteria yang penting bagi bank untuk analisis kredit, dan *DEA* digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan melalui hasil dari pembobotan kriteria.

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji kriteria-kriteria penting dalam analisa kelayakan kredit untuk UMKM
2. Melakukan rancang bangun model pengambilan keputusan pemberian kredit usaha rakyat menggunakan metode *Fuzzy AHP – DEA*
3. Memberikan informasi peringkat UMKM sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan kredit bagi Bank

### **Studi Literatur**

#### ***Data Envelopment Analysis (DEA)***

DEA dikembangkan pertama kali oleh Charnes, Copper, dan Rhodes pada tahun 1978 yang diaplikasikan untuk mengukur efisiensi. *DEA* merupakan metodologi non-parametrik pada linier programming yang menghitung rasio bobot dari output terhadap input dari masing-masing unit produksi (*Decision Making Unit, DMU*) yang hasilnya dinamakan nilai efisiensi relatif. Nilai efisiensi relatif adalah nilai efisiensi yang diperoleh setiap *DMU* dibandingkan dengan unit lain yang dianalisa dalam suatu set. Nilai *fully efficient* yang dihasilkan dalam analisa *DEA* merupakan *best practice* pada rangkaian unit yang dianalisa. Ada kemungkinan unit yang efisien tersebut menjadi *less efficient* apabila dibandingkan dengan rangkaian unit produksi lain. Nilai efisiensi yang dihasilkan berada pada *range* 0-1 atau 0-100%. Unit yang



memperoleh nilai di bawah 100% dianggap sebagai unit yang inefisien, relatif terhadap unit lain yang dianalisa di set tersebut.

Pada penelitian ini, digunakan metode *DEA* karena (1) penentuan variabel yang akan digunakan dapat dilakukan sesuai kebutuhan analisa; (2) input dan output yang digunakan dapat memiliki satuan unit yang berbeda, sehingga faktor kuantitatif dan faktor kualitatif dapat dimasukkan sebagai kriteria penting dalam mendukung keefisienan suatu UMKM; (3) setiap unit diperbandingkan secara langsung satu sama lainnya, sehingga diperoleh peringkat (kedudukan/posisi) UMKM antara satu UMKM terhadap UMKM lainnya.

Langkah-langkah pengolahan *DEA* adalah :

1. Menentukan tujuan dari suatu perusahaan untuk menentukan variabel output yang diinginkan perusahaan, dan menentukan variabel input sebagai sumber daya untuk menghasilkan output yang diinginkan.
2. Menentukan asumsi return to scale yang digunakan.
3. Menentukan data kualitatif dan data kuantitatif dari DMU tersebut untuk dipisahkan kedalam dua kategori yaitu kategori data kualitatif dan kategori data kuantitatif sebelum dibuat model *DEA*.
4. Data yang termasuk kualitatif dikonversikan nilainya pada interval (1,0.1). Karena, pada *DEA* nilai tidak boleh nol.
5. Data yang termasuk kuantitatif diintegrasikan dengan nilai defuzzifikasi.
6. Membuat satu model *DEA* yang dikonversikan menjadi model *linear programming*.
7. Perhitungan efisiensi relatif DMU.
8. Penentuan unit yang efisien dan inefisien.

### ***Fuzzy AHP***

Menurut Dyson dan Thanassoulis (1988), ketidakefisienan *DEA* terjadi pada pembobotan dalam perhitungan *DEA*. Oleh karena itu, penelitian ini menghitung bobot tersendiri sebelum dilakukan perhitungan *DEA* agar keefisienan dapat diraih dalam perhitungan efisiensi relatif UMKM. Pada penelitian ini, pembobotan dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy AHP*.

*AHP* merupakan alat pengambil keputusan multi kriteria yang sesuai dalam mencari variabel input dan output yang dibutuhkan pada *DEA*. Karena, *AHP* menggambarkan dan menguraikan secara hirarki, memadukan berbagai informasi dan dimasukkan ke dalam struktur masalah sehingga membentuk gambaran yang lengkap dari keseluruhan sistem. Hasil dari perhitungan *AHP* merupakan tingkatan prioritas atau pembobotan untuk setiap kriteria. Hasil pembobotan ini bisa diintegrasikan dengan *DEA* untuk mencapai keefisienan metode *DEA*.

Dalam mendapatkan nilai preferensi dari pakar, sering terjadi ambiguitas, ketidakjelasan dalam mendeskripsikan suatu proporsi dalam bentuk informasi linguistik. Sehingga, diperlukan metode *Fuzzy* untuk menyelesaikan permasalahan ini.

*Fuzzy AHP* adalah penyempurnaan dari permasalahan *MCDM* klasik. Pada metode *MCDM* klasik, suatu data atau informasi yang diberikan oleh pengambil keputusan mengandung ketidakpastian. Ketidakpastian disebabkan oleh beberapa hal seperti (1) informasi yang tidak dapat dihitung; (2) informasi yang tidak lengkap; (3) informasi yang tidak jelas; dan (4) pengabaian parsial.

Tahap-tahap pengolahan data menggunakan *Fuzzy AHP* menurut Buckley (1985) adalah sebagai berikut :

1. Mengubah variabel linguistik menjadi skala numerik *AHP*.
2. Melakukan validasi kekonsistenan hasil kuesioner melalui *Consistency Ratio (CR)*. Hasil kuesioner dinyatakan konsisten bila  $CR < 0.1$ . Untuk mendapatkan nilai *CR* dilakukan



perhitungan *Consistency Index (CI)* terlebih dahulu. Berikut ini rumus untuk menghitung *CI* :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (1.1)$$

Dimana :

$\lambda_{maks}$  = nilai eigen maksimum

$n$  = ukuran matriks

*CI* = *Consistency Index*

Nilai *CI* tersebut dibandingkan dengan nilai *Ratio Index (RI)* sesuai dengan ukuran matriks sehingga diperoleh nilai *Consistency Ratio (CR)*. Matriks dinyatakan konsisten jika nilai *CR* tidak lebih dari 0,1.

- Setelah hasil kuesioner dinyatakan konsisten, maka data kuesioner tersebut dikonversikan ke bentuk *Triangular Fuzzy Number (TFN)* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Skala TFN dalam Variabel Linguistik**

Skala linguistik	Nilai Kepentingan Pada AHP	Skala TFN Fuzzy (a,b,c)	Inverse (Reciprocal TFN)
Sama Penting	1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Berada diantara keduanya	2	(1, 2, 3)	(1/3, 1/2, 1)
Cukup Penting	3	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)
Berada diantara keduanya	4	(3, 4, 5)	(1/5, 1/4, 1/3)
Lebih Penting	5	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
Berada diantara keduanya	6	(5, 6, 7)	(1/7, 1/6, 1/5)
Sangat Penting	7	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
Berada diantara keduanya	8	(7, 8, 9)	(1/9, 1/8, 1/7)
Mutlak Penting	9	(9, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/9)

Sumber : Lee, Chen, Chang (2008)

- Menyusun matriks perbandingan berpasangan diantara semua elemen/kriteria dalam dimensi sistem hirarki berdasarkan penilaian dengan variabel linguistik.
- Menghitung rata-rata geometris dari penilaian responden

Langkah selanjutnya adalah merekap hasil penilaian seluruh responden dan menghitung rata-rata geometris dari nilai batas bawah (c); nilai tengah (b); dan nilai batas atas (a) dari keseluruhan responden. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata geometris :

$$Z_i = (a_{i1} * a_{i2} * \dots * a_{in})^{1/n} \quad (1.2)$$

Dimana :  $Z_i$  = rata-rata geometris TFN

$a_{ij}$  = TFN dengan kolom ke-j dan baris ke-i pada matriks *fuzzy reciprocal*

- Menghitung bobot *fuzzy*.

Menurut Buckley (1985) rumus yang digunakan untuk menghitung bobot *fuzzy* adalah :

$$W_i = Z_i * (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n) \quad (1.3)$$

Dimana :  $W_i$  = bobot fuzzy pada kriteria ke-i

$Z_i$  = rata-rata geometris TFN

- Defuzzifikasi

Setelah perhitungan rata-rata geometris, hasil tersebut dilakukan defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai crisp dari nilai rata-rata geometris bilangan *fuzzy*. Salah satu teknik defuzzifikasi adalah *center of gravity (COG)*. Adapun rumus dari defuzzifikasi yaitu :

$$DF_{ij} = [(R_{ij} - L_{ij}) + (M_{ij} - L_{ij})] / 3 + L_{ij} \quad (1.4)$$

Dimana :  $DF_{ij}$  = nilai defuzzifikasi pada baris ke-i dan kolom ke-j

$R_{ij}$  = nilai kanan dari bilangan TFN yang diberikan oleh responden

$L_{ij}$  = nilai kiri dari bilangan TFN yang diberikan oleh responden

$M_{ij}$  = nilai tengah dari bilangan TFN yang diberikan oleh responden



Defuzzifikasi dilakukan hanya pada hirarki kedua, sehingga didapat bobot yang diperlukan untuk perhitungan DEA. Bobot pada hirarki ketiga didapat dengan cara :

$$W_p = W_i * W_{ip} \quad (1.5)$$

Dimana :  $W_p$  = bobot subkriteria ke-p pada hirarki ketiga

$W_i$  = bobot kriteria ke-i pada hirarki kedua

$W_{ip}$  = bobot subkriteria ke-p pada hirarki ketiga dibawah kriteria ke-i pada hirarki kedua

## **METODE**

Metode penelitian ini menggunakan *Fuzzy AHP-DEA* untuk merancang suatu model pengambilan keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat. Alur metodologi penelitian adalah meliputi tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap kesimpulan dan saran.

### **Tahap Pendahuluan**

Tahap pendahuluan ini meliputi studi kepustakaan, observasi pendahuluan, perumusan masalah dan penentuan tujuan dan manfaat penelitian.

### **Tahap Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu yang pertama adalah wawancara kepada manajer dan analis kredit sebagai dasar dalam penyusunan suatu kuesioner untuk mengetahui derajat kepentingan suatu kriteria penting dalam pengambilan keputusan kelayakan calon debitur KUR. Kedua, dilakukan penyusunan dan pendistribusian kuesioner untuk mengidentifikasi derajat kepentingan kriteria-kriteria terkait berdasarkan sudut pandang manajer analis kredit, sebagai pengambil keputusan kelayakan kredit.

### **Tahap Pengolahan Data**

Pengolahan data merupakan bagian terpenting dari penelitian ini karena hasil dari pengolahan data akan dapat dilakukan analisa dan interpretasi untuk mendapatkan solusi atau pemecahan permasalahan. Pengolahan data dilakukan berdasarkan metode yang dipilih dalam penelitian ini yaitu metode *Fuzzy AHP - DEA*. Langkah –langkah dalam pengolahan data ini telah dijelaskan pada poin studi literatur.

### **Tahap Analisa Dan Interpretasi**

Analisa dan Interpretasi dilakukan bersamaan dengan tahap pengolahan data, , karena antara hasil pengolahan dan interpretasi dari hasil pengolahan tersebut saling mendukung dan tidak dapat dipisahkan.

### **Tahap Kesimpulan Dan Saran**

Pada akhir penelitian akan ditarik kesimpulan yang didasarkan pada hasil dari analisa dan interpretasi. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menerangkan secara garis besar hasil penelitian yang dilakukan. Selain itu juga memberikan saran dan implikasi manajerial yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Identifikasi Kriteria Dan Kelayakan Calon Debitur**

Tahapan yang dilakukan dalam memilih kriteria-kriteria penting dalam menganalisa permohonan kredit adalah melalui studi literatur, studi lapangan, *focus group discussion (fgd)*, dan kuisisioner untuk mendapatkan skala kepentingan dari hasil penentuan kriteria pada tahapan sebelumnya. Studi literatur, observasi dan *focus group discussion (fgd)* dilakukan



selama tiga minggu secara intens. Observasi dilakukan di tiga bank di Surabaya yaitu, PT. Bank Mandiri, PT. Bank Jatim dan PT. BNI Syariah. *Focus group discussion (fgd)* dilakukan bersama expert dari ketiga bank tersebut untuk menentukan kriteria-kriteria yang tepat dalam mengevaluasi efisiensi UMKM. Setiap model hirarki yang dibentuk, divalidasi langsung oleh expert apakah telah sesuai atau masih ambigu dan tumpang tindih antara satu kriteria dan kriteria yang lain. Sehingga, didapatkan kriteria-kriteria yang merepresentasikan indikator yang menyatakan bahwa UMKM dianggap efisien dan layak untuk diberi fasilitas pembiayaan usaha.

Berdasarkan tujuan, kriteria dan subkriteria pendukung, maka didapatkan struktur hirarki yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Struktur Hirarki Kriteria-Kriteria Pemberian Kredit**

Hirarki pertama	Hirarki kedua	Hirarki ketiga
Pemberian Kredit Berdasarkan Efisiensi UMKM	Personality Value	Catatan BI
		Karakter Key Person
	Solvabilitas Perusahaan	Rasio Likuiditas
		Kemampuan laba bersih menutupi hutang
	Aktivitas Perusahaan	Kemampuan memperoleh laba bersih
		Kemampuan mengubah aset menjadi kas
		Kemampuan perusahaan dalam membayar angsuran

### Pengolahan Data Dengan *Fuzzy AHP*

Tahap yang dilakukan setelah diperoleh kriteria-kriteria terpenting sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai adalah dilakukan kuisioner. Kuisioner didistribusikan kepada tiga responden yaitu para pratisi/manajer dibidang analisis kredit. Hasil preferensi dari responden tersebut kemudian diolah dengan *Fuzzy AHP* agar didapatkan bobot yang akan dipergunakan dalam melakukan perhitungan dengan *DEA*. Hasil pembobotan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3 Bobot kriteria pemberian kredit**

	ZL	ZM	ZR
Catatan BI	8.86	9.70	10.61
Karakter	9.28	10.14	11.10
Rasio likuiditas	2.40	2.98	3.81
<i>Total Kewajiban</i> <i>Laba Bersih</i>	5.50	7.18	8.73
KMLB	6.67	10.44	15.97
KMAMK	9.08	13.35	21.45
KPMAB	4.69	7.24	10.87

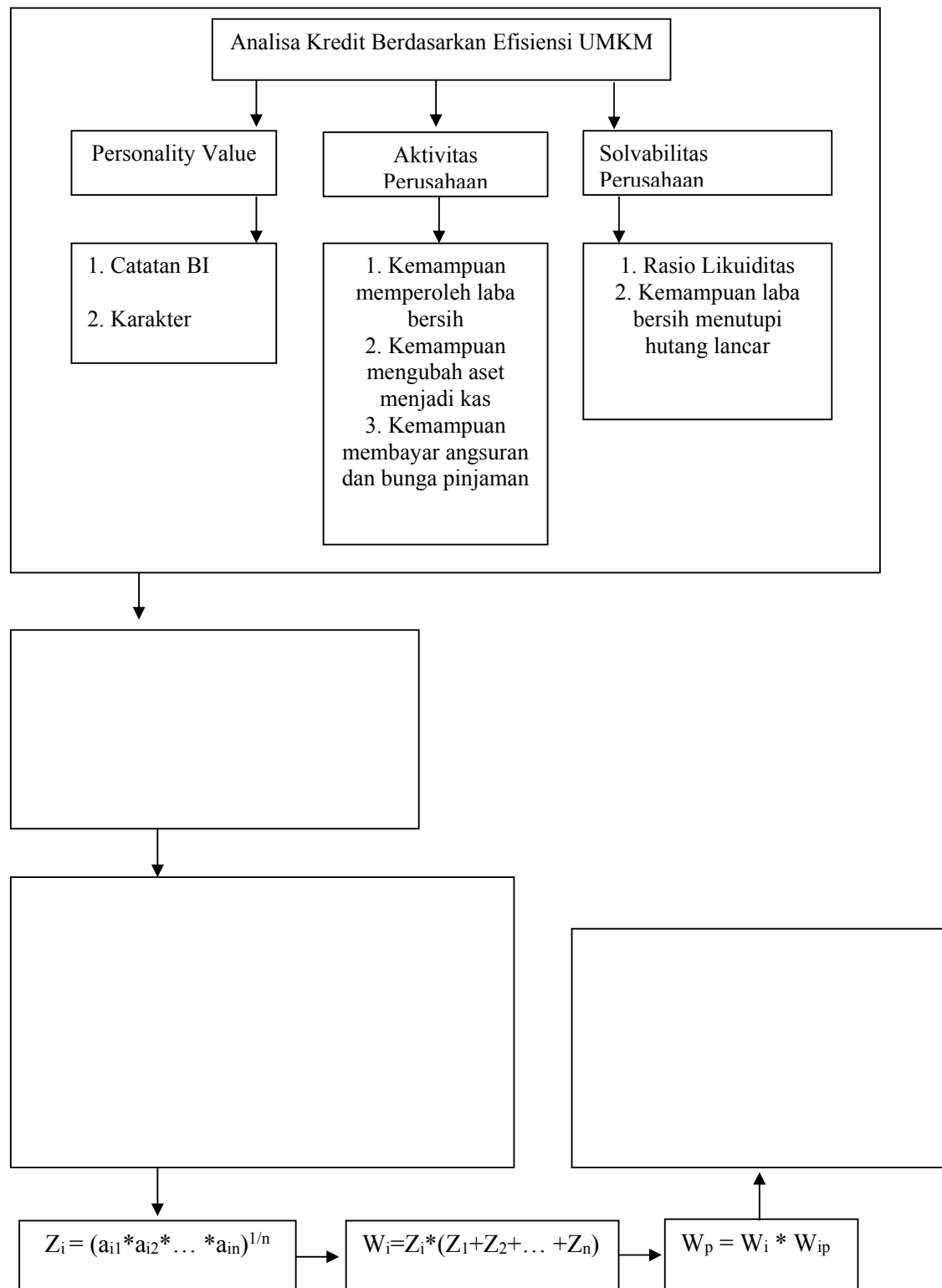
Bobot tersebut kemudian diintegrasikan kedalam model *DEA*. Dengan formulasi *linear programming* sebagai berikut :

$$\text{MAX}_{u,v} \quad E = \frac{(40.05u_1 + \dots + 40.73u_1) + (35.93u_2 + \dots + 28.98u_2) + (51.03u_3 + \dots + 31.98u_3) + (37.36u_4 + \dots + 39.09u_4)}{(v_1 + \dots + v_1) + (v_2 + \dots + v_2) + (75.10v_3 + \dots + 45.89v_3)}$$

s.t

$$\frac{(40.05u_1 + \dots + 40.73u_1) + (35.93u_2 + \dots + 28.98u_2) + (51.03u_3 + \dots + 31.98u_3) + (37.36u_4 + \dots + 39.09u_4)}{(v_1 + \dots + v_1) + (v_2 + \dots + v_2) + (75.10v_3 + \dots + 45.89v_3)} \leq 1$$

$$u, v \geq 1$$



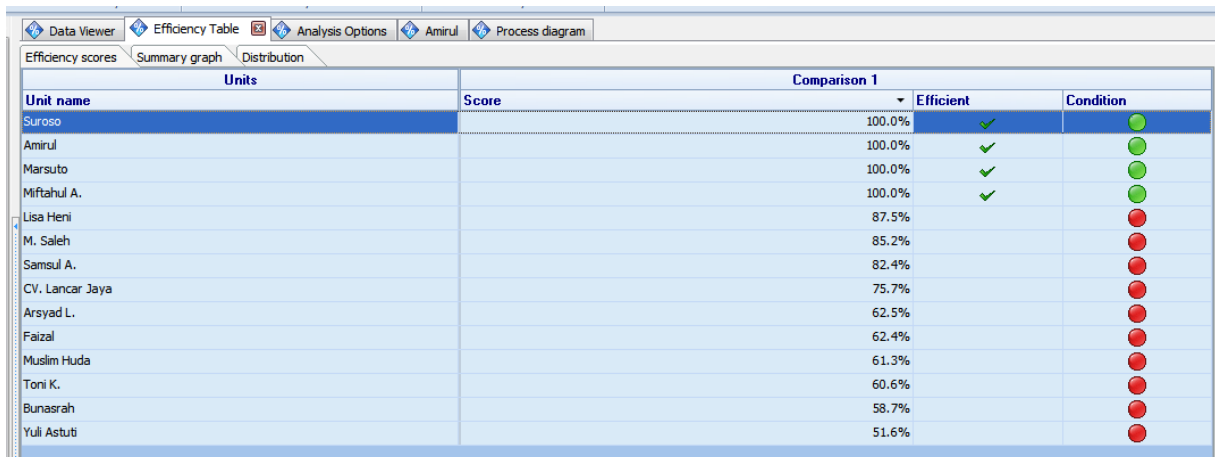
**Gambar 1** Struktur model pemberian kredit usaha rakyat dengan *Fuzzy AHP-DEA*





Dengan bantuan piranti lunak *frontier analyst* didapatkan hasil efisiensi yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Menurut Joe Zhu (2009), jika  $\theta = 1$ , maka DMU yang dievaluasi tersebut berada pada titik frontier. Tidak ada DMU yang bekerja lebih efisien daripada DMU yang berada pada titik frontier. Di lain pihak, jika  $\theta < 1$ , maka DMU yang dievaluasi dinyatakan tidak efisien.



Unit name	Score	Efficient	Condition
Suroso	100.0%	✓	●
Amirul	100.0%	✓	●
Marsuto	100.0%	✓	●
Miftahul A.	100.0%	✓	●
Lisa Heni	87.5%		●
M. Saleh	85.2%		●
Samsul A.	82.4%		●
CV. Lancar Jaya	75.7%		●
Arsyad L.	62.5%		●
Faizal	62.4%		●
Muslim Huda	61.3%		●
Toni K.	60.6%		●
Bunasrah	58.7%		●
Yuli Astuti	51.6%		●

Struktur model pemberian kredit usaha rakyat dengan metode *fuzzy AHP-DEA* dapat dilihat pada Gambar 1.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan juga analisa, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kriteria-kriteria yang penting dalam analisa kelayakan kredit untuk UMKM adalah personality value dengan subkriteria catatan BI dan karakter, solvabilitas perusahaan dengan subkriteria rasio likuiditas dan kemampuan laba bersih dalam menutupi kewajiban hutang jangka pendek, aktivitas perusahaan dengan subkriteria kemampuan perusahaan memperoleh laba bersih, kemampuan mengubah aset menjadi kas dan kemampuan perusahaan dalam membayar angsuran dan bunga.
2. Penelitian ini telah menghasilkan rancangan model keputusan pemberian kredit usaha rakyat menggunakan metode *Fuzzy AHP-DEA* yang telah diimplementasikan untuk memeringkat UMKM yang mengajukan kredit di PT. Bank Jatim dan PT. BNI Syariah dan telah dinyatakan valid oleh pakar yang memahami proses ini.
3. Peringkat UMKM didapatkan dari nilai efisiensi relatifnya. Efisiensi relatif =1 berada pada peringkat pertama dan peringkat selanjutnya adalah DMU dengan nilai efisiensi dibawah 1. Pada penelitian ini, UMKM yang dinyatakan efisien adalah Suroso, Amirul, Marsuto, dan Miftahul. Sedangkan menurut Frontier Analyst, efisiensi dibawah 1 dinyatakan tidak efisien.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya model ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan secara repetitif.
2. KUR merupakan salah satu fasilitas pembiayaan dari perbankan kepada usaha mikro kecil dan menengah. Karakteristik dari KUR hampir sama dengan fasilitas pembiayaan kredit mikro lainnya. Yaitu, batas plafon maksimal sebesar 500 juta dan persyaratan pengajuan





permohonan kredit yang cukup fleksibel terhadap karakteristik UMKM. Sehingga, hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan kepada kredit mikro lainnya, tidak hanya terbatas pada program KUR.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Banker, R. D., Charnes, A., & Copper, W. W. (1984), "Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies In Data Envelopment Analysis", *Management Science*, No. 30, hal. 1078-1092.
- Berry, Albert, Edgard Rodriguez dan Henry Sandee, (2001), "Small and Medium Enterprise Dynamics in Indonesia", *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 37 (3).
- BI, (2009), "Kajian Dampak Usaha Rakyat", Deputy Bidang Pengkajian Sumberdaya UKM, Asdep Urusan Penelitian UKM, Bank Indonesia, Jakarta.
- BI, (2011), "Kajian Akademik Pemeringkat Kredit Bagi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah di Indonesia, Deputy Gubernur BI, Bank Indonesia, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2011), *Publikasi Profil Industri Mikro dan Kecil Triwulan I*, BPS, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2012), *Publikasi Profil Industri Mikro dan Kecil Triwulan I*, BPS, Jakarta.
- Bowlin, W.F., (1998), *Measuring Performance : An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)*, Department of Accounting, University of Northern Iowa, Cedar Falls.
- Buckley, J.J., (1985), "The Multiple Judge Criteria Ranking Problem : A Fuzzy set approach", *Fuzzy Sets and Systems*, 13, 25-37.
- Charnes, A., Copper, W. W., & Rhodes, E. (1978), "Measuring The Efficiency Of Decision Making Units", *European Journal Of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cox, Earl, (1994), *The Fuzzy Systems Handbook (A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems)*, Academic Press Inc., Massachusetts.
- Dyson, R. G. dan Thanssoulis, E., (1988), "Reducing Weight Flexibility In Data Envelopment Analysis, *Journal of The Operation Research Society*, Vol. 39, No. 6, hal. 563-576.
- Iqbal, (2002), *Pokok-Pokok Teori Pengambilan Keputusan*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Kusumadewi, Sri., Hartati, Sri., Harjoko, Agus dan Wardoyo, Retantyo. (2006), *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lee, A. H. I., Chen, W. C. & Chang, C. J., (2008), "A Fuzzy AHP And BSC Approach For Evaluating Performance Of IT Department In The Manufacturing Industry In Taiwan", *Expert System With Application*, 34, 96-107.
- Oktavitri, Nur Indradewi, (2006), *Analisis Manajemen Risiko Lingkungan Berbahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Berdasarkan Penilaian Risiko Dengan Fuzzy Analitical Hierarchy Process (FAHP) (Studi kasus : Lumpur B3 PT. A dan PT. B)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.



- Rivai, Veithzal, (2006), *Credit Management Handbook : teori, konsep, prosedur, dan aplikasi panduan praktis mahasiswa, banker, dan nasabah*, PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Roll, Y., Cook, W.D. dan Golany, B., (1991), “Controlling Factor Weights in Data Envelopment Analysis”, *IEE Transactions*, 23, 1, hal. 2-9.
- Ross, Timothy J. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*, Edisi ke-2, John Wiley & Sons Inc., Inggris.
- Saaty, T.L., (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill.
- Saaty, T.L., (1988), *Multiple Criteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process*, 2<sup>nd</sup> edition, USA.
- Sekaran, Uma, (2009), *Research Methods For Business : Metodologi Penelitian untuk Bismis*, Edisi 4, Salemba Empat, Jakarta.
- Situmorang, Johny W. dan Jannes Situmorang, (2008), “Suku Bunga Perbankan Masih Menghambat Pembiayaan UMKM di Indonesia”, *makalah*, Kementerian Koperasi dan UKM, Jakarta.
- Tambunan, Tulus., (2012), *Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Indonesia: isu-isu penting*, LP3ES, Jakarta.
- Tjoekam, (1999), *Perkreditan Bisnis Inti Bank Komersial : konsep, teknik & kasus*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah.
- Warsito, (2006), *Evaluasi Efisiensi Suply Chain Dengan Model Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi kasus di PT. Paramithatama Asriraya)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Zimmermann, (1991), *Fuzzy Sets Theory and Its Applications*, Edisi 2, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- Zhu, Joe, (2009), *Quantitative Models For Performance Evaluation And Benchmarking, Data Envelopment Analysis With Spreadsheets*, Second Edition, Springer, New York, USA.

[www.BI.go.id](http://www.BI.go.id)

[www.BPS.go.id](http://www.BPS.go.id)