



JPPi Vol 7 No 2 (2017) 97-108

Jurnal Penelitian Pos dan Informatika

771/AU1/P2MI-LIPI/08/2017
32a/E/KPT/2017

e-ISSN 2476-9266

p-ISSN: 2088-9402

DOI: 10.17933/jppi.2017.070202



KLASIFIKASI UKM BERDASARKAN TINGKAT KESIAPAN TEKNOLOGI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

CLUSTERING SMEs BASED ON TECHNOLOGY READINESS USING K-MEANS ALGORITHM

Jimmy Abdel Kadar¹, Darmawan Napitupulu², Rahmi Kartika Jati³

¹²³Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

¹²³Kawasan Puspiptek Gedung 417, Setu, Tangerang Selatan

¹Darwan.na70@gmail.com

Naskah Diterima: 28 September 2017; Direvisi : 7 Desember 2017; Disetujui : 8 Desember 2017

Abstrak

Potensi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat mendorong peran strategis Usaha Kecil Menengah (UKM) sebagai penggerak ekonomi yang nyata. Namun, pemanfaatan TIK di UKM masih rendah khususnya di Kota Tangerang Selatan yang menjadi basis objek penelitian. Penelitian ini bertujuan memetakan kelompok UKM berdasarkan tingkat kesiapan pemanfaatan TIK. Pengumpulan data menggunakan metode survei berbasis kuesioner, yang terdiri dari pernyataan-pernyataan untuk menilai tingkat kesiapan teknologi UKM dengan persepsi kesiapan pemanfaatan TIK. Model kesiapan teknologi dikenal dengan Technology Readiness Index (TRI). Sebanyak 250 kuesioner telah didistribusikan ke UKM sebagai responden dan yang kembali sebanyak 107. Setelah dilakukan uji reliabilitas, data primer ditabulasi dan dianalisis menggunakan SPSS dengan algoritma *K-Means* untuk klasifikasi kesiapan UKM. Hasil penelitian menunjukkan klasifikasi pionir 19.62%, skeptis 30.84%, penjelajah 20.56%, lamban 18.69%, dan paranoid 10.28%. Tipe penjelajah merupakan tipe UKM yang paling siap dalam memanfaatkan TIK. Tipe penjelajah ini selanjutnya dipilih menjadi *pilot study* pengembangan TIK di UKM di Kota Tangerang Selatan.

Kata kunci : UKM, TRI, *K-Means*, Klasifikasi, TIK.

Abstract

The potential of ICTs can push the strategic role of SMEs as a real economic driver, but the utilization of ICT in SMEs is still low, especially in South Tangerang which became the base of research object. The purpose of the research is to map the SME group based on the level of preparedness of ICT utilization. Data collection in this study used questionnaire-based survey method, which consists of statements to assess the level of technological readiness (TRI) of small and medium enterprises (SMEs) with perceptions of the readiness of Information and Communication Technology (ICT) utilization. 250 questionnaires have been distributed to SMEs as respondents and returning as many as 107. After the reliability test, the primary data is tabulated and analyzed using SPSS with *K-Means* algorithm for SME readiness classification. The results showed that the pioneers classification was 19.62%, skeptics 30.84%, explorers 20.56%, laggards 18.69% and paranoids 10.28%. Type of explorers is the most ready type of SME in utilizing ICT. Thus, it was chosen to be a pilot study of ICT development in SMEs in South Tangerang city.

Keywords: SME, TRI, *K-Means*, Classification, ICT



PENDAHULUAN

UKM merupakan penggerak terbesar di golongan ekonomi menengah ke bawah. UKM mampu menyerap tenaga kerja di sekitarnya, walau tidak sebesar industri. Peran strategis UKM sangat diharapkan oleh pemerintah sebagai penggerak ekonomi yang nyata. Karena jumlah UKM yang banyak tidak bisa dipungkiri akan melahirkan kompetisi di antara mereka, selain itu memungkinkan terjadinya kompetisi terbuka dengan perusahaan besar di bidang yang sama.

Bantuan dari pemda sekitar telah banyak dilakukan termasuk pelatihan-pelatihan yang menunjang aktifitas para penggiat UKM. Pelatihan lebih banyak menekankan pada pengaturan manajemen dan keuangan agar posisi UKM yang sehat semakin banyak. Umumnya Dinas Koperasi yang menjadi penggerak utama di tiap pemda selain sentuhan TIK yang menjadi mutlak ada pada masa sekarang. TIK menjadi perhatian penting yang dapat memajukan kegiatan dan memudahkan proses bisnis UKM. Kegiatan UKM dengan TIK yang benar akan menjadikannya lebih efektif dan efisien. Penggunaan TIK terutama di media sosial untuk pemasaran menjadikan wilayah pemasaran menjadi lebih luas. Sejalan dengan itu, UKM yang bergerak di bidang jasa pengantaran menjadi tumbuh. Jejaring media sosial memudahkan UKM dalam berkomunikasi dari sisi perkembangan komunitas sesama UKM.

Kesiapan UKM dalam menyongsong era digital perlu mendapat perhatian dari semua kalangan baik pemerintah daerah, institusi riset, akademisi, maupun perusahaan besar. Kesiapan pemilik UKM dalam menggunakan teknologi perlu dibantu agar perkembangan TIK yang begitu cepat dapat diikuti. Kesiapan akan teknologi menjadi

penting dilakukan agar pemilihan teknologi tidak menjadi beban bagi para pemilik UKM.

Hubungan UKM dan TIK

Perkembangan teknologi yang pesat pada dasawarsa terakhir memaksa para penggiat UKM untuk bersaing dalam menempatkan produk/jasanya. Penggunaan TIK merupakan pendekatan positif dalam memajukan UKM serta strategi manajemen untuk mempermudah operasional yang dijalankan oleh UKM. Pimpinan sangat berpengaruh besar dalam menjalankan regulasi TIK di UKM (Dahnil & et al., 2014), dengan demikian proses bisnis dari organisasi akan mudah dipahami oleh semua anggota. Singkatnya TIK dapat dijadikan sebagai penghubung dalam semua proses (Rahayu, R., Day, 2015), termasuk proses produksi, keuangan, kontrol gudang, pengambilan keputusan, dan lain-lain. Dengan demikian mengadopsi teknologi dapat mendatangkan manfaat pada efisiensi, efektivitas, inovasi perkembangan UKM, dan kompetitif (León O. A., 2016)

Pengaruh TIK sebagai pembelajaran terhadap kemajuan UKM, mudah diterapkan bagi yang memahami TIK lebih dari sekedar komunikasi. *Knowledge Management* (KM) merupakan metode dalam merangkul semua informasi yang diperlukan sebagai referensi pengetahuan (C. & Soto-Acosta, 2010). Penggunaan TIK terbagi menjadi 3 (tiga) orientasi yaitu informatif, komunikatif, dan alur kerja. Pada gilirannya KM dapat memadukan antara konsep pengetahuan dan strategi yang akan dijalankan (Rahayu, 2015). Koherensi ini berdampak signifikan untuk kemajuan UKM.

Kemapanan UKM tidak lepas dari pengaruh manajemen. Selain menjalankan strategi yang tepat, kepatuhan karyawan terhadap aturan UKM menjadi salah satu kunci bahwa UKM tersebut telah berhasil

menjadikan tempat kerja yang positif (León O. A., 2016) Keberpihakan manajemen pada peningkatan pengetahuan bagi karyawan juga mendorong maturitas UKM tersebut.

Perlunya penetrasi pemasaran dengan menggunakan jejaring media sosial dapat menguntungkan (Penz & et al., 2016). Jejaring media sosial mempermudah UKM dalam memasarkan produk/jasa yang menjadi andalan UKM. Kemudahan lainnya yaitu menggunakan jasa pengiriman yang mudah dijangkau dari segi biaya maupun lokasi untuk pengiriman barang. Menghubungkan kebutuhan pengiriman dan mempermudah komunikasi dengan pelanggan merupakan keuntungan tersendiri. Kesiapan teknologi dalam pemasaran merupakan hal penting dalam mengadopsi e-commerce (Rahayu, 2015).

Kesiapan Teknologi (Technology Readiness)

Potensi perkembangan teknologi yang cepat menguntungkan konsumen, dan sejalan dengan itu terdapat juga kekhawatiran akan frustasinya konsumen dengan sistem teknologi tersebut (Parasuraman, 2000). Perkembangan teknologi memaksa pengguna untuk mempelajari lebih dalam perangkat teknologi yang digunakan, dari yang sederhana hingga yang rumit. Pengguna disugahi kemajuan teknologi yang relatif memudahkan dalam efisiensi dan efektivitas proses di organisasinya.

Kesiapan pengguna dalam menerima teknologi sangat penting untuk dipahami, dengan mengadopsi sistem teknologi tersebut pengguna akan merasakan kemudahan dan kesulitan yang dihadapi. Proses ini akan melahirkan opini beragam dari pengguna dan sejalan dengan ini pengguna akan mengenal produk layanan. Opini pengguna selanjutnya akan diperiksa dalam empat faktor

yaitu Optimis (*optimism*), Inovatif (*innovativeness*), ketidaknyamanan (*discomfort*), dan ketidakamanan (*insecurity*). Faktor optimis didefinisikan sebagai visi positif dengan keyakinan mudah menguasai, fleksibel, dan efisien dalam memahami pengetahuan. Faktor berikutnya adalah inovatif dengan kecenderungan menjadi pionir dalam penggunaan teknologi, faktor ketidaknyamanan dengan persepsi kecemasan pengguna terhadap teknologi, dan ketidakamanan merupakan persepsi pengguna akan tidak aman penggunaan teknologi (Parasuraman & Colby, 2001)

TRI merupakan model perangkat dalam mengukur keyakinan pengguna dalam mengadopsi teknologi namun bukan menjadi indikator kompetensi dari penggunanya. Pengaruh TIK pada UKM sangat berpengaruh terutama pada indikator kontributor (*contributors*) dengan optimis dan inovatif yang tinggi dapat membantu UKM dalam pengembangan usahanya.

Terkait dengan kesiapan teknologi, pengguna dikelompokkan menjadi lima segmen yaitu penjelajah, pionir, skeptis, paranoid, dan lamban (Parasuraman & Colby, 2001). Tipe penjelajah memiliki nilai tertinggi dalam faktor kontributor (optimis, inovatif) dan nilai terendah dalam faktor penghambat (*inhibitors*) yaitu ketidaknyamanan dan ketidakamanan. Segmen penjelajah cepat merespon adanya teknologi baru untuk mencoba dan mempelajari serta umumnya tergolong kelompok pertama yang mencoba teknologi baru. Sebaliknya, segmen lamban adalah kelompok terakhir yang tertarik dengan teknologi baru dan memiliki skor tertinggi dalam faktor penghambat serta skor terendah dalam faktor kontributor. Tiga segmen lainnya (pionir, skeptis, paranoid) memiliki cara pandang terhadap teknologi yang lebih rumit. Segmen perintis memiliki nilai faktor optimis dan

inovasi yang tinggi, akan tetapi di saat yang bersamaan mudah berhenti mencoba jika mereka pada kondisi tidak nyaman dan tidak aman. Segmen skeptis memiliki nilai motivasi rendah untuk merespon teknologi tetapi juga memiliki tingkat penghambat kecil yang perlu diyakinkan terlebih dahulu mengenai manfaat menggunakan teknologi. Segmen paranoid merespon teknologi cukup menarik perhatian dan di saat yang sama mempertimbangkan faktor risiko, dengan demikian ditunjukkan oleh tingkat ketidaknyamanan dan ketidakamanan yang tinggi.

Algoritma *K-means* merupakan klasifikasi berbasis prototipe yang mencoba mencari nilai klasifikasi K yang tidak tumpang tindih (Wu, 2012). *K-Means* merupakan algoritma yang beratribut numerik yang pada proses penghitungannya setiap data akan dimasukkan ke klasifikasi yang telah ditentukan oleh teori (Parasuraman & Colby, 2001). *K-Means* juga merupakan algoritma *non* heirarki, dengan pengklasifikasiannya; *centroid* awal dipilih, nilai K

ditentukan oleh pengguna dan menunjukkan jumlah klasifikasi yang akan dihitung. Setiap data dipilih dan dipilah dari *centroid* terdekat, dengan demikian kumpulan data tersebut akan membentuk sebuah klasifikasi. Proses berulang hingga semua data terklasifikasikan (Wu, 2012). Algoritma *K-Means* sudah banyak diimplementasikan di lapangan misalnya pada tingkat perguruan tinggi yakni dalam rangka menentukan strategi marketing universitas (Johan, 2013). Penelitian lainnya di level masyarakat yakni pengelompokan kelompok swadaya masyarakat (KSM) untuk mengeluarkan kebijakan bantuan pemberdayaan masyarakat di Kota Surabaya (Cahyo A., et al 2012). Penelitian spesifik di level Industri Kecil Menengah (IKM) juga dilakukan oleh Hidayat (2014) untuk klasifikasi IKM berdasarkan kinerja *supply chain*. Namun, pemanfaatan algoritma *K-Means* untuk bidang UKM masih sangat jarang dilakukan khususnya pemetaan tingkat kesiapan UKM terhadap TIK.

Tabel 1. Karakteristik Segmentasi Teknologi

Segmen Teknologi	Optimis	Innvatif	Ketidaknyamanan	Ketidakamanan
Penjelajah	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah
Pionir	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Skeptis	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Paranoid	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
Lamban	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi

Sumber : (Parasuraman & Colby , 2001)

Tabel 1 menerangkan bahwa segmen penjelajah dan pionir mempunyai kecenderungan untuk mencoba teknologi baru dibandingkan segmen lainnya (Parasuraman & Colby, 2001).

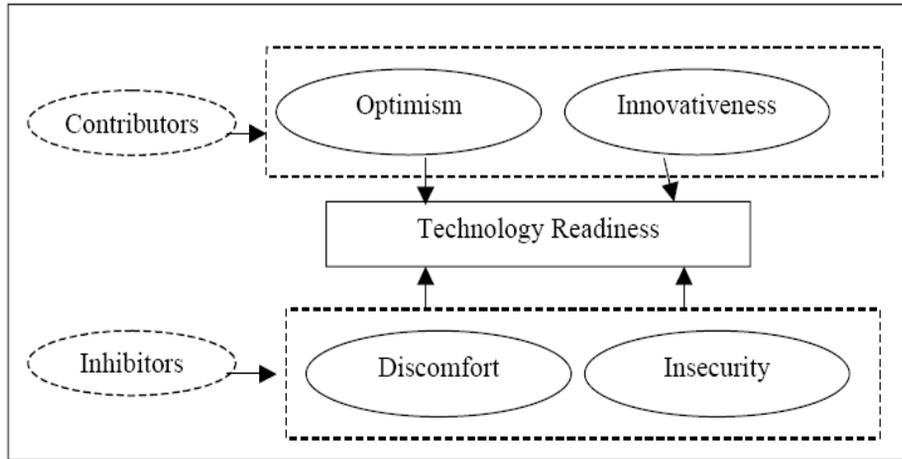
METODE

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode survei yang berbasis kuesioner. Kuesioner tersebut terdiri dari

pernyataan-pernyataan untuk menilai tingkat kesiapan teknologi UKM, dalam hal ini kesiapan pemanfaatan TIK. Sebanyak 250 kuesioner telah didistribusikan ke UKM di Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten. Namun, kuesioner yang kembali hanya sebanyak 107 (*response rate* 42.80 %). Periode pengumpulan data yaitu bulan April – Juni 2017. Gambaran kuesioner ditampilkan pada Tabel 2.

Mengacu pada penelitian sebelumnya maka penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan UKM berdasarkan 4 faktor yang digunakan yaitu optimis, inovatif, ketidaknyamanan, dan

ketidakamanan (Parasuraman, 2000 ; Parasuraman & Colby, 2001). Gambar 1 merupakan model penelitian yang digunakan:



Gambar 1. Model TRI

Sumber : Parasuraman (2000)

Keempat faktor tersebut diturunkan menjadi 34 indikator yang menjadi dasar pembuatan kuesioner. Kuesioner dibagi menjadi 2 bagian, yang pertama berisi data profil responden dan kondisi penggunaan TIK pada UKM untuk saat ini. Bagian kedua merupakan respon atau tingkat persetujuan responden atas pernyataan-pernyataan terkait 4 faktor penelitian. Tingkat kesetujuan responden terhadap setiap pernyataan diukur dengan 4 skala *likert* yaitu STS= “sangat tidak setuju”, TS= “tidak setuju”, S= “setuju”, dan SS= “sangat setuju”. Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan untuk menguji apakah instrumen layak digunakan atau tidak. Setelah dilakukan uji reliabilitas, data primer ditabulasi dan dianalisis menggunakan SPSS untuk mendapatkan data statistik deskriptif dan salah satu metode dalam *data mining* yaitu analisis klasifikasi dengan *K-Means*.

Dasar dari algoritma *K-Means* adalah *data mining*. *Data mining* merupakan proses pengolahan data dari sudut pandang yang berbeda (Berry, M. J., & Linoff, 1997). Dalam *data mining*, data dianalisis

dan disimpulkan menjadi informasi penting yang dapat digunakan dalam peningkatan keuntungan, penurunan biaya, atau keduanya. *Data mining* juga dapat dinyatakan sebagai proses mempertemukan korelasi atau pola ratusan atau ribuan *field* dari sebuah basis data relasional yang besar.

Pada prinsipnya ada beberapa metode dalam *data mining* salah satunya yaitu klasifikasi data yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). (Agusta Y, 2007). Klasifikasi data adalah suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik antara satu data dengan data yang lain (Santosa, 2007) Dalam klasifikasi data ada dua jenis data yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan yaitu klasifikasi data hierarki (*hierarchical data clustering*) dan non klasifikasi data hierarki (*non-hierarchical data clustering*).

Sedangkan klasifikasi data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *K-Means*. *K-Means* adalah salah satu metode klasifikasi data nonhierarki yang mengelompokkan data ke dalam

satu atau lebih klasifikasi (*cluster*). (Agusta Y, 2007). Dalam metode ini, data yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu klasifikasi yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda

dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Tujuan dari klasifikasi data ini adalah untuk meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar klasifikasi.

Tabel 2. Kuisisioner Kesiapan Teknologi Informasi UKM

Kesiapan Teknologi Informasi UKM	
Optimis (<i>OPTIMISM</i>)	Inovatif (<i>INNOVATIVENESS</i>)
1. Teknologi membuat orang dapat lebih mengontrol kehidupan mereka sehari-hari	1. Orang lain meminta saran Anda tentang teknologi baru
2. Produk maupun jasa yang menggunakan teknologi terbaru lebih nyaman digunakan	2. Tampaknya teman Anda belajar lebih banyak tentang teknologi terbaru daripada Anda
3. Anda menyukai melakukan bisnis dengan menggunakan komputer karena Anda tidak dibatasi jam kerja	3. Secara umum, Anda merupakan orang yang pertama menggunakan teknologi baru di lingkungan teman-teman Anda
4. Anda memilih untuk menggunakan teknologi paling canggih yang tersedia	4. Anda biasanya mengetahui produk dan jasa baru berteknologi tinggi tanpa bantuan orang lain
5. Anda menyukai program komputer yang memungkinkan untuk menyesuaikan sesuatu dengan kebutuhan Anda sendiri	5. Anda selalu mengikuti perkembangan teknologi terbaru di bidang yang Anda minati
6. Teknologi membuat Anda bekerja lebih efisien	6. Anda menikmati tantangan mencaritahu <i>gadget</i> berteknologi tinggi
7. Menurut anda teknologi baru dapat merangsang mental	7. Anda merasa lebih sedikit masalah dalam menggunakan teknologi dari pada orang lain
8. Teknologi memberi Anda lebih banyak kebebasan bergerak	
9. Anda merasa yakin bahwa komputer akan mengikuti apa yang Anda perintahkan	
Ketidaknyamanan (<i>DISCOMFORT</i>)	Ketidakamanan (<i>INSECURITY</i>)
1. Unit dukungan teknis (<i>technical support</i>) tidak dapat menjelaskan hal-hal yang bisa Anda mengerti	1. Anda tidak menganggap aman memberikan nomor kartu kredit melalui komputer
2. Kadang-kadang, Anda berpikir bahwa teknologi tidak dirancang untuk digunakan oleh orang biasa	2. Anda merasa tidak aman untuk melakukan transaksi keuangan secara <i>online</i>
3. Tidak ada panduan dalam penggunaan produk berteknologi tinggi yang ditulis dalam bahasa sederhana	3. Anda khawatir bahwa informasi yang Anda kirim melalui Internet akan dilihat oleh orang lain
4. Ketika Anda mendapatkan dukungan teknis dari penyedia produk atau layanan berteknologi tinggi, Anda merasa bahwa Anda sedang dimanfaatkan oleh mereka	4. Anda merasa tidak percaya diri melakukan bisnis di lokasi yang hanya dapat dicapai secara <i>online</i>
5. Jika Anda membeli produk berteknologi tinggi, Anda lebih memilih untuk memiliki paket dasar dibandingkan paket dengan banyak fitur tambahan	5. Setiap transaksi bisnis yang anda lakukan secara elektronik harus dikonfirmasi lagi secara tertulis
6. Anda merasa malu ketika orang melihat Anda memiliki masalah dengan <i>gadget</i> berteknologi tinggi	6. Ketika sesuatu hal bersifat otomatis, Anda perlu memeriksa dengan seksama bahwa mesin atau komputer tidak membuat kesalahan
	7. Sentuhan manusia sangat penting ketika melakukan bisnis dengan perusahaan

Kesiapan Teknologi Informasi UKM

- 7. Harus berhati-hati dalam menggantikan tugas orang dengan teknologi karena teknologi baru dapat merusak atau menghambat pekerjaan berikutnya
- 8. Banyak teknologi baru berisiko terhadap kesehatan atau keselamatan yang tidak diketahui sebelumnya sampai orang lain menggunakannya
- 9. Teknologi baru memudahkan pemerintah dan perusahaan untuk memata-matai orang
- 8. Ketika Anda menjalankan bisnis, Anda lebih memilih untuk berbicara dengan orang daripada mesin
- 9. Jika Anda memberikan informasi melalui komputer atau internet, Anda tidak yakin informasi itu benar-benar sampai ke tempat yang benar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Sebelum dilakukan analisis klasifikasi untuk mengelompokkan UKM berdasarkan tingkat kesiapan pemanfaatan TIK, terlebih dahulu diuji reliabilitas dari instrumen yang digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien reliabilitas adalah 0.716 untuk seluruh dimensi yang ada. Hal ini menunjukkan instrumen yang digunakan dapat dikatakan reliabel karena telah memenuhi persyaratan *Cronbach Alpha* (>0.6). Pada bagian berikutnya, disajikan analisis statistik deskriptif untuk mengetahui gambaran umum terkait sebaran nilai seluruh variabel

kesiapan TIK pada UKM yang meliputi faktor optimis, inovatif, ketidaknyamanan, dan ketidakamanan. Selanjutnya, analisis klasifikasi dilakukan untuk memetakan keseluruhan UKM ke dalam 5 kelompok kesiapan teknologi (*technology readiness*) yaitu penjelajah (*explorers*), pionir (*pioneers*), skeptis (*skeptics*), paranoid (*paranoids*), dan lamban (*laggards*). Dengan demikian dapat diketahui kelompok UKM yang memiliki tingkat kesiapan pemanfaatan TIK yang paling tinggi (penjelajah) khususnya di Kota Tangerang Selatan. UKM yang masuk pada segmen penjelajah selanjutnya akan dipilih menjadi *pilot study* pengembangan TIK di UKM.

Tabel 3. Statistik Deskriptif

	N	Min	Maks	Rata-rata
Optimis	107	1.56	4.00	3.0553
Inovatif	107	1.43	3.43	2.5782
Ketidaknyamanan	107	1.78	3.11	2.4399
Ketidakamanan	107	1.00	3.11	2.2216
Valid N (listwise)	107			

Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif yang dapat disajikan pada Tabel 3, dapat dilihat sebaran nilai dan rerata (*mean*) untuk setiap faktor penelitian. Untuk faktor optimis mempunyai sebaran nilai dari 1.56 hingga 4.0 dengan nilai rerata (*mean*) adalah 3.0553. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum UKM mempunyai keyakinan yang positif terhadap pemanfaatan TIK dapat meningkatkan produktivitas pengunanya karena

nilai rerata cukup tinggi (>3). Sedangkan faktor inovatif memiliki sebaran nilai dengan rentang antara 1.43 hingga 3.43 namun nilai rata-rata (*mean*) agak rendah yakni 2.5782 (<3). Dengan demikian dapat dikatakan secara umum UKM memiliki keyakinan yang rendah untuk menjadi yang pertama atau terdepan (*leading*) dalam pemanfaatan TIK.

Untuk faktor ketidaknyamanan memiliki rentang nilai antara 1.78 hingga 3.11 dengan nilai rerata (*mean*) adalah 2.4399 (<3). Hal ini menunjukkan bahwa secara umum UKM mempunyai tingkat ketidaknyamanan yang rendah terhadap TIK atau dengan kata lain tidak ada hambatan yang berarti bagi UKM dalam memanfaatkan TIK. Sedangkan faktor ketidakamanan mempunyai rentang nilai antara 1.00 hingga 3.11 dengan nilai rerata (*mean*) yaitu 2.2216 (<3). Hal ini juga menunjukkan secara umum UKM memiliki keyakinan yang tinggi terhadap keamanan TIK atau dengan kata lain mereka percaya akan keamanan dalam melakukan transaksi dengan TIK.

Klasifikasi Analisis (Analisis Cluster)

Seperti yang disebutkan bahwa klasifikasi analisis digunakan untuk mengelompokkan UKM

berdasarkan tingkat kesiapan teknologi dalam hal ini TIK sehingga dapat diketahui klasifikasi terhadap kompleksitas keyakinan UKM terhadap pemanfaatan TIK. Pada penelitian ini klasifikasi analisis dilakukan menggunakan algoritma *K-Means* untuk memperoleh beberapa kelompok UKM yang berbeda dengan karakteristik yang homogen. Dengan kata lain, klasifikasi analisis pada penelitian ini secara khusus bertujuan untuk membentuk 5 (lima) kelompok kesiapan UKM dalam pemanfaatan TIK yaitu segmen penjelajah, pionir, skeptis, paranoid, dan segmen lamban. Kelima kelompok tersebut ditentukan berdasarkan empat faktor TRI yang diusulkan (Parasuraman, 2000) yakni faktor optimis, inovatif, ketidaknyamanan, dan ketidakamanan. Hasil klasifikasi analisis dengan algoritma *K-Means* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Final Cluster Centers

	Klasifikasi				
	1	2	3	4	5
Zscore (optimis)	0.4881	-0.32417	0.7591	-1.12402	0.56615
Zscore (inovatif)	0.73441	-0.46425	0.98388	-0.34433	-1.35102
Zscore (ketidaknyamanan)	1.03782	-0.48187	-1.02384	0.70825	0.22426
Zscore (ketidakamanan)	0.4704	-0.89026	-0.01899	0.54426	0.82116

Standardisasi atau transformasi dilakukan untuk setiap faktor TRI ke dalam bentuk *Zscore*. Hasil transformasi ini digunakan untuk klasifikasi analisis dengan metode algoritma *K-Means*. Tabel 4 juga menunjukkan hasil akhir dari proses klasifikasi dengan interpretasi jika nilai variabel positif maka data berarti di atas rerata “Tinggi”

(*high*) dari UKM yang diteliti sedangkan jika nilai variabelnya negatif maka dikatakan data berada di bawah rerata “Rendah” (*low*) dari populasi UKM yang diteliti. Dengan demikian, interpretasi hasil klasifikasi analisis dapat ditampilkan seperti pada Tabel 5 di bawah:

Tabel 5. Interpretasi Hasil Analisis Cluster

	Klasifikasi				
	1	2	3	4	5
Zscore (optimis)	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
Zscore (inovatif)	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah
Zscore (ketidaknyamanan)	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi
Zscore (ketidakamanan)	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi

Hasil interpretasi analisis *cluster* lalu dibandingkan dengan lima klasifikasi dari kesiapan teknologi (Parasuraman & Colby, 2001)

yang dapat disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Klasifikasi Kesiapan Teknologi

	Optimis	Inovatif	Ketidaknyamanan	Ketidakamanan
Penjelajah	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah
Pionir	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Skeptis	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Paranoid	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
Lamban	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi

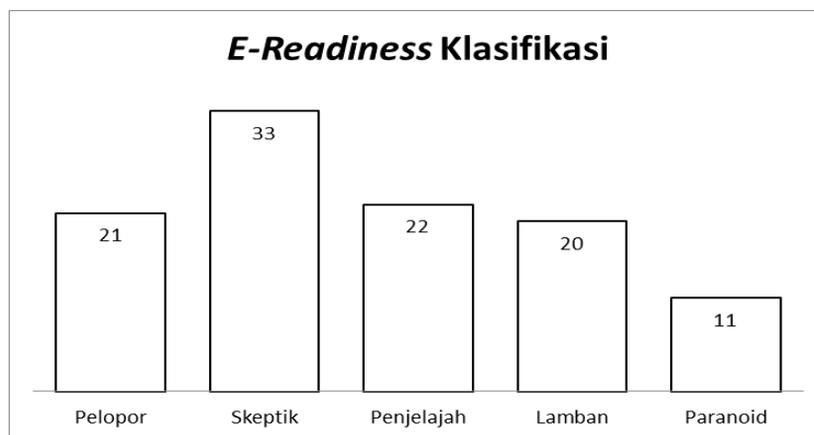
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa klasifikasi 1 adalah kelompok pionir (*pioneers*), yang memiliki keyakinan akan manfaat teknologi namun memiliki hambatan atau resistensi berupa ketidakamanan (*insecure*) dan ketidaknyamanan (*discomfort*) terhadap teknologi. Klasifikasi 2 merupakan kelompok skeptis yang terdiri dari individu yang tidak termotivasi ataupun tidak resisten dalam menggunakan teknologi. Klasifikasi 3 dari hasil klasifikasi analisis adalah kelompok penjelajah (*explorers*) yang merupakan pengguna yang memiliki keyakinan tinggi terhadap manfaat teknologi dan menjadi yang pertama dalam pemanfaatan teknologi karena mereka tidak memiliki resistensi apapun terhadap teknologi. Klasifikasi 4 yaitu kelompok lamban (*laggards*) yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap teknologi karenanya kelompok ini paling lambat dalam mengadopsi suatu teknologi kecuali ada unsur keharusan.

Sedangkan klasifikasi 5 dari hasil klasifikasi analisis merupakan kelompok paranoid (*paranoids*) yang mempunyai optimisme terhadap manfaat teknologi namun merasa terhambat karena rasa takut akan risiko keamanan dan ketidakcocokan teknologi.

Sebaran total 107 responden (UKM) ke dalam kelima kelompok kesiapan teknologi (TIK) dapat

dilihat pada Gambar 2 di bawah Responden yang termasuk dalam kelompok pionir berjumlah 21 responden (19.62%), kelompok skeptis memiliki 33 responden (30.84%), kelompok penjelajah terdapat 22 responden (20.56%), jumlah responden dalam kelompok lamban mencapai 20 responden (18.69%), sedangkan kelompok paranoid terdiri dari 11 responden (10.28%).

Jika diamati pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa persentase responden paling banyak masuk pada kelompok skeptis (30.84%) yang menggambarkan bahwa secara umum UKM tidak resisten terhadap pemanfaatan TIK tetapi belum yakin akan manfaat dari TIK sepenuhnya. Oleh karena itu, UKM yang berada pada kelompok ini perlu diyakinkan bahwa pemanfaatan TIK akan memberikan berbagai keuntungan (*benefit*) bagi usahanya, memberikan nilai tambah produknya, meningkatkan layanan kepada pelanggan (*customer*), membantu pemasaran dan penjualan, dan sebagainya. Namun, hasil analisis ini adalah sebagai basis penelitian selanjutnya yakni penerapan TIK pada UKM. Oleh karena itu, UKM yang berada pada kelompok penjelajah akan dipilih sebagai *pilot study* dalam penerapan TIK karena dianggap yang paling siap dalam mengadopsi teknologi.



Gambar 2. Sebaran Responden dalam Lima Kelompok TRI

PENUTUP

Kesiapan pengguna dalam mengadopsi sistem teknologi diukur dalam empat faktor yaitu optimis, inovatif, ketidaknyamanan, dan ketidakamanan (Parasuraman, 2001). Terkait dengan kesiapan teknologi, pengguna dikelompokkan menjadi lima segmen yaitu penjelajah, pionir, skeptis, paranoid, dan lamban (Parasuraman & Colby, 2001). Dengan pendekatan dua penelitian tersebut sebagai acuan dan dengan menggunakan algoritma *K-Means* sebagai pengelompokan data.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien reliabilitas adalah 0.716 dan dinyatakan reliabel karena telah memenuhi persyaratan *Cronbach Alpha* (>0.6). Selain itu hasil perhitungan statistik deskriptif sebaran nilai dan rerata (*mean*) untuk variabel optimis mempunyai sebaran nilai dari 1.56 hingga 4.0 dengan nilai rerata (*mean*) adalah 3.0553. Secara umum UKM mempunyai keyakinan yang positif terhadap pemanfaatan TIK karena nilai rerata cukup tinggi (>3). Variabel inovatif memiliki sebaran nilai 1.43 hingga 3.43, tetapi nilai rerata (*mean*) agak rendah yakni 2.5782 (<3). Secara umum UKM memiliki keyakinan yang rendah untuk menjadi yang pertama atau terdepan (*leading*) dalam pemanfaatan TIK. Variabel ketidaknyamanan (*discomfort*)

dengan rentang nilai 1.78 hingga 3.11 dengan nilai rerata (*mean*) adalah 2.4399 (<3). Secara umum UKM mempunyai tingkat ketidaknyamanan yang rendah terhadap TIK dengan kata lain tidak ada hambatan bagi UKM dalam memanfaatkan TIK. Variabel ketidakamanan (*insecure*) dengan rentang nilai antara 1.00 hingga 3.11 dengan nilai rerata (*mean*) yaitu 2.2216 (<3). Secara umum UKM memiliki keyakinan yang tinggi terhadap keamanan TIK.

Hasil dari perhitungan statistik deskriptif diolah lagi dengan menerapkan perhitungan pada standardisasi atau transformasi dilakukan untuk setiap faktor TRI ke dalam bentuk *Zscore* yang hasilnya digunakan untuk klasifikasi analisis dengan metode algoritma *K-Means*. Jika nilai variabel positif maka data berarti di atas rerata “Tinggi” (*high*) dari UKM yang diteliti sedangkan jika nilai variabelnya negatif maka dikatakan data berada di bawah rerata “Rendah” (*low*) dari populasi UKM yang diteliti. Dengan demikian dari sebaran total 107 responden (UKM) dan dikelompokkan ke dalam lima kelompok kesiapan teknologi (TIK) dengan hasil perhitungan klasifikasi *pioneers* 19.62%, *skeptis* 30.84%, *explorers* 20.56%, *laggards* 18.69%, dan *paranoids* 10.28%.

Pemilihan segmen klasifikasi penjelajah (*explorers*) dalam penelitian ini dengan pemahaman bahwa faktor optimis bernilai tinggi, faktor inovatif bernilai tinggi, faktor ketidaknyamanan bernilai rendah, dan faktor ketidakamanan bernilai rendah. Dengan data ini dapat diketahui kelompok UKM yang memiliki tingkat kesiapan pemanfaatan TIK yang paling tinggi yaitu klasifikasi penjelajah (*explorers* 20.56%) yang selanjutnya dipilih menjadi *pilot study* pengembangan TIK di UKM khususnya di Kota Tangerang Selatan.

Saran penelitian teoritis yang dapat dilakukan adalah komparasi dengan metode klasifikasi yang lain untuk membandingkan kinerja klasifikasi yang diperoleh. Penelitian lanjutan yang lain yaitu mengkaji lebih jauh faktor penyebab segmen skeptis masih tinggi untuk penerapan TIK di UKM dan perlunya kerjasama lanjutan dengan Dinas Koperasi Kota Tangerang Selatan terkait sebaran UKM yang menjadi target pembinaan lebih lanjut berdasarkan hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih pada manajemen dan sivitas P2SMTP LIPI pada umumnya dan Keltian Teknologi Mutu khususnya atas dukungan yang selama ini diberikan. Kepada Dinas Koperasi Tangerang Selatan, kami memberikan apresiasi atas dukungannya dengan memberikan jalan pembuka antara peneliti dan para UKM sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta Y. (2007). K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, Vol 3(No 1), 47–60.
- Berry, M. J., & Linoff, G. (1997). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer support*. John Wiley & Sons, Inc.
- C., L.-N., & Soto-Acosta, P. (2010). Analyzing ICT adoption and use effects on knowledge creation: An empirical investigation in SMEs. *International Journal of Information Management*, Vol 30, 521–528.
- Cahyo A, A, R., Hendrawan, & H, I. (2012). Clustering Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dalam menentukan kebijakan bantuan badan pemberdayaan masyarakat di kota Surabaya dengan menggunakan metode self-organizing map (SOM) dan K-Means. *Jurnal Teknik ITS*, No 1, 368–373.
- Dahnil, M., & et al. (2014). Factors Influencing SMEs Adoption of Social Media Marketing. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Elsevier Ltd.
- Johan, O. (2013). Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, President University*, Vol 12(No 1), 10–20.
- León O. A., et al. (2016). Relationship between the use of ICT and the degree and type of diversification. *Elsevier Procedia Computer Science*, Vol 100, 1191–1199.
- Parasuraman. (2000). Technology Readiness Index (Tri) A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, Vol 2(No 4), 307–320.
- Parasuraman, & C.L, C. (2001). *Techno-Ready Marketing: How and Why Your Customers Adopt Technology*. New York: Free Press.
- Penz, D., & et al. (2016). The Influence of Technology Readiness Index in Entrepreneurial Orientation: A Study with Brazilian Entrepreneurs in The United States of America. *International Journal of Innovation*, Vol 5(No 1), 66–76.
- Rahayu, R., Day, J. (2015). Determinant Factors of E-commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 195, 142–150.
- Santosa, B. (2007). *Data mining teknik pemanfaatan data untuk keperluan bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wu, J. (2012). *Advances in K-means Clustering a Data Mining Thinking Springer-Verlag*. Tsinghua University.

