

Analisis Pola Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar dalam Keberhasilan Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dengan Formal Concept Analysis (FCA)

Tomy Istanto, Ahmad R Pratama dan Taufiq Hidayat

Program Studi Informatika – Program Magister, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Jl.Kaliurang km.45,5 Sleman, Yogyakarta 55584 Indonesia
E-mail : tomy.istanto@students.uui.ac.id, ahmad.raffie@uui.ac.id, taufiq.hidayat@uui.ac.id

Abstrak

Penelitian ini memfokuskan pada penilaian pola yang mempengaruhi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya untuk layanan seperti Google Bisnisku, Website, Media Sosial, Google Ads, Search Engine Optimization (SEO), dan Search Engine Marketing (SEM). Metode yang digunakan dalam analisis adalah Formal Concept Analysis (FCA). Penelitian ini menggunakan dua belas sub-faktor yang dianggap mempengaruhi proses bisnis Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), dan subfaktor ini untuk diujikan pada tiga puluh UMKM dari berbagai sektor usaha. Analisis ini menghasilkan 32 nilai atribut setelah melalui tahap penskalaan atribut. Proses analisis melibatkan konsep Formal Context, Formal Concept, dan Concept Lattices dalam kerangka Formal Concept Analysis (FCA). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola yang paling signifikan dalam penerapan layanan TIK pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar. Hasil analisis konsep formal akan memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana faktor-faktor ini saling berhubungan dan berkontribusi terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam mengadopsi teknologi informasi. Hal ini dapat memberikan panduan yang berharga untuk pengembangan strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dan pemanfaatan teknologi di tingkat lokal. Dari hasil penelitian, ditemukan 709 konsep dan visualisasi Concept Lattices. Analisis dilakukan dengan melakukan filter konsep menggunakan Iceberg Concept Lattices. Hasil analisis menunjukkan bahwa lima tampilan intent bentuk diperoleh dari Iceberg Concept Lattices dengan minimal support 53% dan minimal support 20%. Pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam penerapan enam layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) dianggap lebih penting dalam mempengaruhi keberhasilan UMKM di Kabupaten Karanganyar. Dalam hasil analisis tersebut, terdapat tiga tampilan intent berdasarkan Layanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LT), Nilai Penggunaan (NP), dan Manfaat Penggunaan TIK (MPT) yang dianggap sangat penting dalam mempengaruhi keberhasilan UMKM di Kabupaten Karanganyar. Dari analisis data usaha mikro kecil menengah (UMKM) menggunakan Formal Concept Analysis (FCA) dengan minimal support 20% dari intent sebagai indikator pola keberhasilan penerapan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK), ditemukan delapan faktor yang dianggap lebih penting dalam mempengaruhi pola keberhasilan UMKM di Kabupaten Karanganyar, yaitu Asal Usaha (AU), Lama Operasi (LO), Sumber Modal (SM), Pelatihan dan Pengembangan (PDB), Kerja Tim (KT), Perencanaan SDM (PSD), Investasi Awal (IA), dan Omset Tahunan (OT).

Kata kunci : Sistem Informasi, Alat *Outdoor*, Sewa, PHP, MySQL.

Pendahuluan

Di Indonesia, sebagian besar usaha mikro kecil menengah (UMKM) masih menjalankan kegiatan

usahanya dengan cara-cara tradisional, termasuk dalam aspek produksi dan pemasaran. Hal ini juga berlaku untuk Usaha Mikro Kecil Menengah

(UMKM) yang beroperasi di Kabupaten Karanganyar. Meskipun sejumlah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) telah mengadopsi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam beberapa aspek, namun ada tantangan yang dihadapi oleh sebagian besar usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam beradaptasi dengan perubahan teknologi modern. Upaya untuk memahami dan memanfaatkan potensi teknologi secara maksimal dapat menjadi langkah penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar. Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam memanfaatkan teknologi informasi saat ini dengan layanan informasi yang tersedia di perangkat handphone maka perlu melakukan penelitian tentang bagaimana pola keberhasilan dari pelaku usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) khususnya dalam penggunaan layanan informasi terkait nilai proses bisnis yang didapat dari penerapan layanan informasi khusus dalam penelitian ini seperti Google Bisnisku, website, media sosial, Google Ads, serta Search Engine Optimization (SEO) dan Search Engine Marketing (SEM). Dengan menggunakan metode Formal Concept Analysis (FCA), untuk mengetahui sejauh mana pola keberhasilan pelaku usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam menggunakan layanan Google Bisnisku, website, media sosial, Google Ads, serta Search Engine Optimization (SEO) dan Search Engine Marketing (SEM).

Terdapat beragam perspektif dalam menilai keberhasilan dalam dunia bisnis. Pada tingkat Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), keberhasilan bisnis sering diukur melalui aspek-aspek objektif seperti parameter keuangan (seperti omset penjualan dan jumlah karyawan), struktur organisasi, dan volume ekspor [1]. Pertumbuhan suatu perusahaan dapat dinilai melalui ukuran usahanya, yang dapat tercermin dalam perubahan omset, total neraca, atau jumlah karyawan [2].

Beberapa pandangan mendefinisikan kesuksesan sebagai pencapaian kepuasan berkelanjutan dari pihak-pihak yang memiliki kepentingan utama. Menurut pandangan ini, kesuksesan tidak hanya diartikan sebagai kinerja yang optimal, melainkan juga sebagai realisasi aspirasi pemangku kepentingan utama. Dalam konteks ini, hubungan yang erat antara kesuksesan bisnis dan kesuksesan pribadi seringkali diakui, dan untuk beberapa kriteria gaya hidup non-finansial dianggap lebih penting [3].

Pengusaha sukses diidentifikasi sebagai individu yang mampu menciptakan kekayaan baik untuk diri sendiri maupun masyarakat dengan mengembangkan aset bisnis. Keberhasilan tersebut dapat terwujud melalui kemampuan mengatasi hambatan, baik dalam memperoleh maupun menggunakan sumber daya yang diperlukan untuk memulai, mengembangkan, dan mempertahankan bisnis.

Pada intinya, pengusaha sukses dapat secara konsisten menghadapi tantangan dalam berbagai situasi.

Dalam penelitian sebelumnya [5], diketahui bahwa faktor eksternal dianggap memiliki peranan krusial dalam mencapai keberhasilan perusahaan. Namun, penelitian lainnya [6] menunjukkan bahwa faktor internal dan eksternal memiliki dampak signifikan pada kesuksesan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), dengan penekanan khusus pada faktor-faktor yang terkait dengan lingkungan, seperti pemasok, pelanggan, pesaing, dan peran bank. Dengan demikian, terlihat bahwa adanya perbedaan fokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan bisnis, di mana faktor karakteristik wirausaha, teknologi, kebijakan, dan peraturan juga dianggap memiliki pengaruh yang tidak kalah penting [5]. Temuan ini menggambarkan kompleksitas dinamika faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan bisnis dari perspektif internal dan eksternal [7].

Penting untuk mencatat bahwa dalam lingkungan produk makanan, keberhasilan usaha mikro kecil menengah (UMKM) dipengaruhi secara signifikan oleh faktor-faktor tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendidikan, persaingan bisnis, teknologi, dan kebijakan pemerintah merupakan elemen-elemen kunci yang memainkan peran lebih penting dalam mendukung kesuksesan UMKM di sektor ini. Lebih lanjut, faktor-faktor krusial yang mempengaruhi kinerja UMKM di sektor makanan melibatkan sumber daya manusia dan aspek non-moneter, yang justru dianggap lebih vital daripada pertimbangan keuangan.

Melalui pemahaman mendalam terhadap berbagai faktor yang telah diidentifikasi oleh para peneliti, dapat disimpulkan bahwa beberapa elemen mungkin memiliki dampak lebih signifikan daripada yang lain terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar. Penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor tersebut harapannya Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dapat mempertahankan, meningkatkan daya saing, dan mengembangkan bisnis mereka, terutama dalam menghadapi tantangan persaingan global yang semakin ketat. Dengan demikian, pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor yang paling berpengaruh dapat menjadi kunci untuk mengarahkan upaya dan strategi bisnis yang efektif.

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian terkait Formal Concept Analysis (FCA) telah menarik perhatian yang cukup besar untuk dieksplorasi lebih lanjut. Formal Concept Analysis (FCA) muncul sebagai salah satu teknik data mining yang menggandeng minat peneliti karena kemampuannya memberikan hasil data yang bersifat fleksibel, mampu merealisasikan pola, mengidentifikasi hubungan antar variabel, dan memberikan visualisasi yang jelas dari suatu database [8]. Khususnya dalam konteks penelitian di ranah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), Formal Concept Anal-

ysis (FCA) menunjukkan keunggulan dalam menganalisis data yang terdiri dari atribut dengan satu nilai (one-valued attributes) maupun banyak nilai (many-valued attributes). Kelebihan lainnya adalah kemampuan Formal Concept Analysis (FCA) untuk mengatasi kekosongan nilai data di atribut tertentu, serta fleksibilitas dalam penskalaan atribut. Semua ini memungkinkan identifikasi pola data yang signifikan, visualisasi hierarki konsep, dan pemahaman yang lebih baik terhadap keterhubungan antar variabel dalam dataset yang kompleks dan besar [8]. Sehingga, penerapan Formal Concept Analysis (FCA) dalam konteks UMKM memberikan kontribusi penting untuk memahami dan mengoptimalkan data yang ada.

Metode Formal Concept Analysis (FCA) diperkenalkan pertama kali oleh [9]. Formal Concept Analysis (FCA) tidak hanya berfungsi sebagai suatu disiplin matematika, tetapi juga berperan sebagai kerangka transdisipliner yang menghubungkan pemikiran matematis dengan cara pemikiran lainnya, menciptakan landasan untuk mendukung pemikiran dan tindakan manusia secara holistik. Awalnya, Formal Concept Analysis (FCA) muncul sebagai hasil restrukturisasi matematika yang terutama berfokus pada teori matematika dan teori lattice.

Teori lattice sendiri merupakan suatu pendekatan yang mencoba menghidupkan kembali keterhubungan matematika dengan budaya umum dan memberikan interpretasi teori secara lebih konkret. Seiring berjalannya waktu, Formal Concept Analysis (FCA) mengalami pengembangan menjadi sub-bidang matematika terapan yang didasarkan pada konsep matematisasi dan konsep hierarki [9]. Salah satu program logika restrukturisasi yang muncul dari perkembangan ini dikenal sebagai contextulogic, yang menggabungkan Formal Concept Analysis (FCA) dengan konsep grafik. Integrasi konsep grafik memungkinkan penilaian matematis yang menggabungkan konsep dan kesimpulan secara lebih holistik [10]. Dengan demikian, konsep grafik dalam Formal Concept Analysis (FCA) memberikan gambaran visual yang memudahkan pemahaman hubungan mendasar antara objek dan atribut dalam suatu sistem informasi. Ini menjadi langkah penting dalam mengembangkan metode analisis yang tidak hanya kuat secara matematis, tetapi juga mampu memberikan gambaran intuitif dan konkret terhadap kompleksitas data.

Setelah mengidentifikasi dan mengumpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dari hasil penelitian jurnal, sebelas faktor keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) berhasil diekstrak. Faktor-faktor tersebut melibatkan karakteristik Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), sumber daya manusia, keuangan, produk, pasar, pelanggan, pesaing, jaringan, teknologi,

kebijakan pemerintah, dan pengaruh eksternal. Selanjutnya, dilakukan analisis pola data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) menggunakan Formal Concept Analysis (FCA) dengan menggabungkan konsep formal context, formal concept, dan concept lattices dengan iceberg concept lattice. Pendekatan ini memungkinkan penggunaan Formal Concept Analysis (FCA) untuk menyelidiki dan memahami pola hubungan antara sebelas faktor keberhasilan usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam konteks penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Dengan mengintegrasikan konsep iceberg concept lattice, analisis data dapat mendalam dan menyeluruh, memungkinkan pengungkapan pola-pola yang mungkin tersembunyi atau tidak terlihat secara langsung.

Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai korelasi dan interaksi antar faktor keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Selain itu, metode Formal Concept Analysis (FCA) dengan pendekatan ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam menyusun strategi yang lebih efektif dan tepat sasaran untuk mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan usaha mikro kecil menengah di era digital ini.

Metode Penelitian

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer yang diperoleh dari sejumlah usaha mikro kecil menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar. Data ini dikumpulkan dari peserta pembinaan dan pelatihan UMKM yang diselenggarakan oleh pemerintah daerah di gedung BPR BKK Tasikmadu. Untuk menjelaskan variasi dalam sektor UMKM, data primer diklasifikasikan ke dalam tujuh sektor usaha, yakni agrobisnis, kuliner, fashion, pendidikan, otomotif, teknologi dan informasi, perdagangan, dan jasa.

Dalam penelitian ini, tiga puluh usaha dipilih sebagai sampel data yang mewakili ketujuh sektor tersebut. Sampel ini terdiri dari lima belas usaha kecil dan lima belas usaha menengah. Proses pengumpulan data dilakukan melalui teknik kuesioner atau wawancara kepada pemilik atau manajer usaha yang telah mendapatkan izin dari pemilik.

Tabel 1 menyajikan data terkait tiga puluh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) berdasarkan sektor usaha, yang merupakan objek penelitian utama. Di sisi lain, Tabel 2 memberikan informasi terkait objek penelitian dalam konteks penggunaan layanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Data ini akan menjadi dasar analisis untuk mengevaluasi sejauh mana penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mempengaruhi dan mendukung keberhasilan usaha mikro kecil menengah.

gah (UMKM) di berbagai sektor.

Tabel 1: Daftar UMKM yang menjadi objek penelitian

Sektor UMKM	Nama Usaha	Skala Usaha
Agrobisnis	Peternak ayam	Kecil
	Petani Sayur dan Buah	Menengah
	Peternak Bebek	Kecil
	Toko Buah ABC	Menengah
	Lapak tanaman hias	Kecil
Kuliner	Bakso papahan	Menengah
	Rocket Chiken	Kecil
	Sate kambing muda	Menengah
	Martabak Bandung	Kecil
Fashion	Nimala Muslim	Menengah
	Griya Batik	Kecil
Pendidikan	Toko sepatu Ria	Menengah
	Lpk Solocom	Kecil
	Sekolah Musik	Menengah
	Bimbel GO	Kecil
Otomotif	ATK 99	Menengah
	Muhari Motor	Kecil
	Kursus Mobil	Menengah
	Plat Ban	Kecil
Teknologi Informasi	Diler honda	Menengah
	Lintas Data Prima	Kecil
	Suya komputer	Menengah
Perdagangan dan Jasa	Kartika Seluler	Kecil
	Tiki	Menengah
	Babershop	Kecil
	Apotik Jaya	Menengah
	JNT	Kecil
	Toko elektronik terang	Menengah
	Cuci Mobil dan motor	Kecil
Jumbo grosir	Menengah	

Proses pengumpulan data dilaksanakan selama enam minggu, dimulai dari akhir April hingga awal Mei 2021. Kerangka konseptual penelitian menjadi landasan utama yang membimbing arah serta ruang lingkup penelitian. Ini mencakup perincian mengenai konsep-konsep kunci, hubungan antarvariabel, dan landasan teoritis yang mendukung penelitian. Dengan menggunakan kerangka konseptual, penelitian dapat lebih terarah dan memberikan pemahaman yang mendalam terhadap fenomena yang diteliti, lihat Gambar 1.

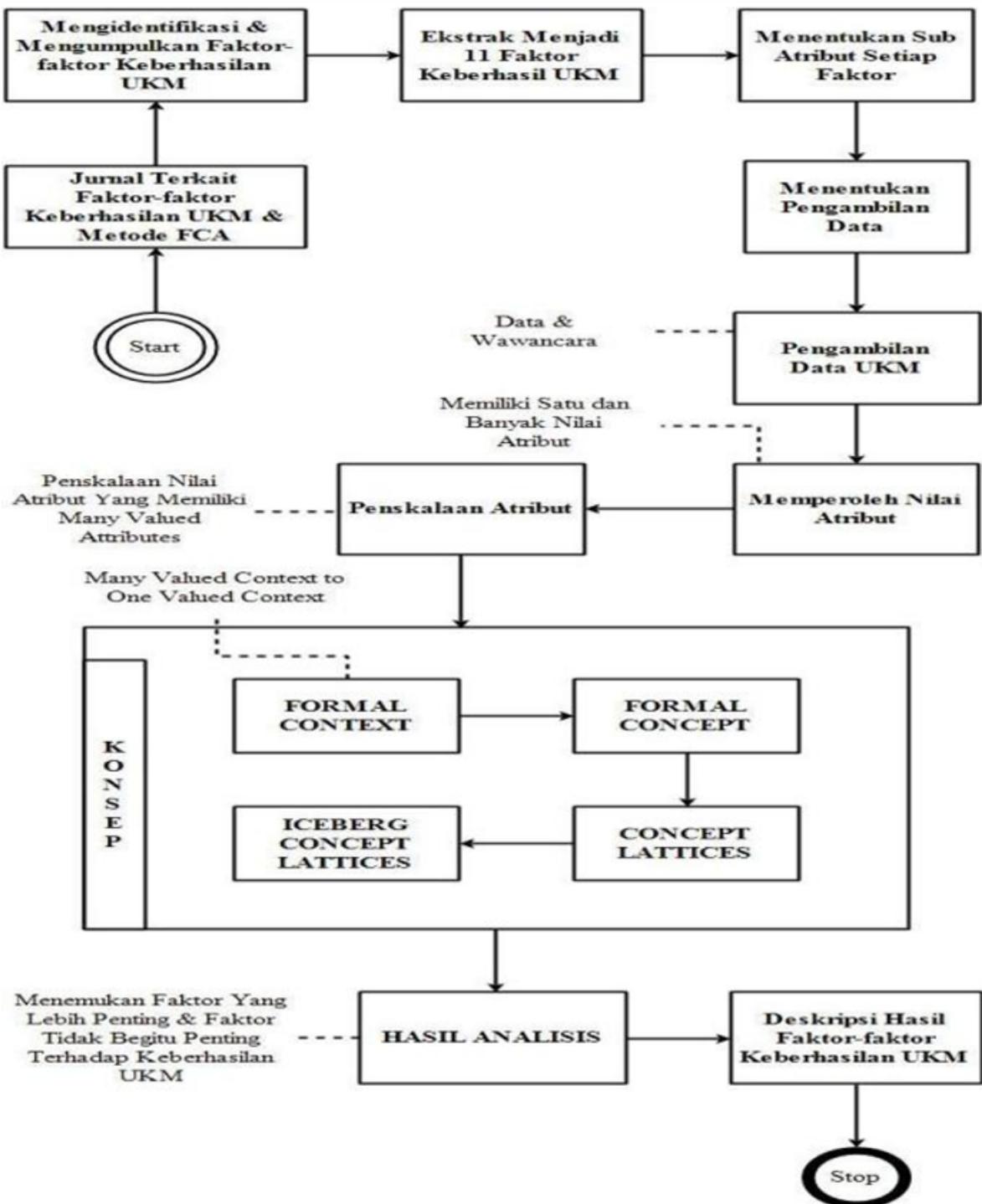
Setelah memahami langkah-langkah penelitian melalui kerangka konseptual yang dijelaskan dalam Gambar1, langkah selanjutnya melibatkan pemeriksaan nilai atribut yang diperoleh dari usaha mikro, kecil, menengah (UMKM) yang menjadi fokus penelitian. Jika terdapat hanya satu nilai atribut (one valued attribute), tidak diperlukan penskalaan atribut. Namun, jika terdapat banyak nilai atribut (many valued attributes), maka dilakukan penskalaan atribut untuk mengkategorikan nilai-nilai tersebut.

Dalam konteks penelitian ini, karena UMKM

memiliki variasi data dengan kombinasi satu nilai atribut dan banyak nilai atribut, penskalaan atribut diimplementasikan. Tujuan dari penskalaan atribut adalah untuk mengelompokkan nilai-nilai atribut yang serupa ke dalam satu skala, sementara nilai-nilai yang berbeda dikelompokkan ke dalam skala yang berbeda. Seluruh rangkaian nilai atribut yang menghasilkan lebih dari satu penskalaan disebut many valued context.

Tabel 2: Layanan teknologi informasi komunikasi (TIK) yang digunakan

Layanan TIK	Deskripsi
Google Bisnisku	Google Bisnisku adalah layanan milik Google yang ditunjukkan bagi para pemilik bisnis agar mudah ditemukan di Internet. Dengan Google Binsisku bisa mendorong interaksi dengan pelanggan lokal di pencarian Google dan juga Google Maps
Website	Website adalah kumpulan halaman yang berisi infomasi tertentu dan dapat diakses dengan mudah oleh siapapun, kapanpun, dan di manapun melalui internet.
Media Sosial	Pemanfaatan media sosial telah mengubah cara kita berkomunikasi, memungkinkan kita terhubung dengan orang-orang di seluruh dunia tanpa terkendala oleh jarak geografis atau waktu.
Google Ads	berdasarkan keyword atau kata kunci yang sudah ditargetkan. Saat ini, Google Ads menjadi pilihan utama bagi para pebisnis online yang ingin melakukan promosi produknya
Search Engine Optimization (SEO)	Pengoptimalan mesin pencari (SEO) adalah suatu strategi yang bertujuan untuk meningkatkan peringkat suatu situs web di hasil pencarian Google atau mesin pencari lainnya. Dengan menerapkan teknik SEO yang efektif, situs tersebut memiliki peluang lebih besar untuk muncul di bagian teratas hasil pencarian, sehingga meningkatkan kemungkinan ditemukan oleh lebih banyak orang dan meningkatkan jumlah kunjungan (traffic) ke situs tersebut.
Serach Engine Marketing (SEM)	Search Engine Marketing (SEM) melibatkan serangkaian strategi pemasaran yang bertujuan untuk meningkatkan visibilitas suatu situs web di halaman hasil pencarian mesin pencari seperti Google. Dengan kata lain, SEM melibatkan kegiatan membeli traffic dengan membayar mesin pencari untuk menampilkan iklan situs web di bagian yang menonjol pada hasil pencarian. Dengan pendekatan ini, pengiklan dapat meningkatkan eksposur situs web mereka kepada calon pengunjung yang mencari informasi atau produk tertentu, membantu meningkatkan potensi konversi dan penjualan.



Gambar 1: Kerangka konseptual penelitian

Setelah penskalaan atribut selesai, langkah berikutnya adalah melakukan analisis menggunakan Formal Concept Analysis (FCA). Proses ini membantu menggambarkan hubungan dan pola antara nilai-nilai atribut yang telah dikategorikan, membuka wawasan lebih lanjut terkait karakteristik dan struktur data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).

Konsep pertama dalam penelitian ini melibatkan penggunaan formal context yang terdiri dari one valued attributes, disimbolkan sebagai (G, M, W, I), dengan simbol (G) mengacu pada objek, (M)

sebagai atribut, dan (I) sebagai relasi yang merepresentasikan kejadian dalam konteks. Selanjutnya, digunakan formal context yang terdiri dari many valued attributes, disimbolkan sebagai (G, M, W, I), dengan tambahan simbol (W) sebagai atribut tambahan. Dalam konteks ini, (G) tetap merujuk pada objek, (M) dan (W) sebagai atribut, dan (I) sebagai relasi.

Suatu objek (G) dianggap berada dalam relasi (I) dengan atribut (M) dan (W), dan ini direpresentasikan sebagai $(G, M, W) \in I$. Hal ini dapat dibaca sebagai objek G memiliki atribut M dan W. Semua

hasil penskalaan atribut yang menghasilkan lebih dari satu konteks disebut many valued context, sementara penggabungan semua penskalaan atribut menjadi satu konteks disebut one valued context. Berikut adalah contoh one valued context dari hasil penskalaan atribut dalam konteks penelitian ini.

Konsep kedua dalam penelitian ini berkaitan dengan formal concept yang diperoleh dari formal context (GMWI). Representasi formal concept umumnya menggunakan simbol (A, B) . Suatu konsep dianggap terbentuk, dan disimbolkan sebagai (A, B) , jika semua objek yang termasuk dalam A memiliki atribut di B , dan sebaliknya, semua atribut yang termasuk dalam B hanya dimiliki oleh objek yang ada di dalam A . Hal ini dapat diartikan sebagai A tergantung pada G , B tergantung pada M , A' sama dengan B , dan B' sama dengan A . Notasi formal untuk menyatakan pembentukan konsep ini adalah sebagai berikut:

$$A \xrightarrow{G} B, \quad B \xrightarrow{M} A, \quad A' = B, \quad \text{dan} \quad B' = A.$$

Hasil konsep yang terbentuk dari konteks merupakan representasi formal dari hubungan dan pola yang ada dalam data yang telah melalui penskalaan atribut. Konsep ini membantu dalam mengidentifikasi dan memahami hubungan antar objek dan atribut, memberikan wawasan yang mendalam terhadap struktur data dari Usaha Mikro Kecil, Menengah (UMKM) yang diteliti.

Konsep ketiga dalam penelitian ini melibatkan penggunaan concept lattices, yang merupakan himpunan konsep dari formal context (GMWI) serta himpunan lattices dengan operator. Konsep-konsep yang telah diperoleh dari formal concept kemudian dibentuk dengan menggabungkan konsep-konsep tersebut dalam bentuk himpunan, disimbolkan sebagai (A_1, B_1) dan (A_2, B_2) , atau $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$. Dalam konteks ini, konsep (A_1, B_1) dianggap kurang dari atau sama dengan (A_2, B_2) jika semua objek yang termasuk dalam A_1 juga termasuk dalam A_2 , dan semua atribut yang termasuk dalam B_1 juga termasuk dalam B_2 . Notasi formal untuk menyatakan hubungan ini adalah $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$. Proses pembentukan concept lattices membantu mengorganisir dan memahami hierarki konsep-konsep yang telah diidentifikasi dari data UMKM. Hal ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis struktur konsep secara lebih rinci, menggambarkan hubungan hierarkis antar konsep, dan menyajikan informasi yang lebih terstruktur untuk interpretasi hasil penelitian.

Konsep keempat dalam penelitian ini melibatkan penggunaan iceberg concept lattices sebagai suatu filter untuk hasil konsep dari concept lattices. Tujuan penggunaan konsep ini adalah untuk memperoleh hasil berupa intent yang paling sering muncul. Proses analisis dilanjutkan dengan mendeskripsikan hasil yang diperoleh dari iceberg concept lattices. Pada dasarnya, iceberg concept lattices membantu mengidentifikasi konsep-konsep

yang paling umum atau sering muncul dalam data. Ini merupakan suatu pendekatan yang efektif ketika menganalisis data besar, seperti pada kasus data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang melibatkan sejumlah besar informasi. Dalam konteks analisis data, terutama pada contoh data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang tidak terlalu besar, penggunaan iceberg concept lattices mungkin terlihat lebih sederhana. Namun, ketika berhadapan dengan data yang lebih besar, konsep ini menjadi sangat penting untuk menyaring dan menemukan pola-pola yang signifikan, sehingga memudahkan dalam pemahaman dan interpretasi hasil analisis konsep dari concept lattices.

Hasil dan Pembahasan

Data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)

Data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang dikumpulkan melibatkan kombinasi satu nilai atribut (one valued attributes) dan banyak nilai atribut (many valued attributes). Untuk mengatasi variasi data ini, dilakukan penskalaan atribut. Fungsi penskalaan atribut digunakan untuk mengkategorikan nilai atribut, dan hal ini memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil analisis. Proses penskalaan atribut diuraikan lebih lanjut pada Tabel 3, yang memberikan informasi terkait dengan kategorisasi nilai atribut. Penekanan pada penskalaan atribut menjadi kunci, karena hal ini memainkan peran penting dalam membentuk hasil analisis yang akurat dan bermakna.

Untuk memudahkan pemahaman, keterangan singkatan sub faktor dan nilai dari atribut dapat ditemukan pada Tabel 4. Ini memberikan panduan yang lebih rinci terkait makna dan interpretasi nilai-nilai atribut yang terlibat dalam analisis data Usaha Mikro Kecil, Menengah (UMKM). Dengan adanya penskalaan atribut dan informasi keterangan yang jelas, diharapkan hasil analisis dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam terkait karakteristik dan pola dari Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) UMKM yang diteliti.

Penjelasan dari Tabel 3 adalah Proses penskalaan atribut dari proses pilihan nilai atribut pada 30 Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Seperti beberapa bentuk pilihan nilai atribut dari pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 3: Pengujian Blackbox sistem penyewaan

AU		LO		
Prs	klg	≥1	≥6	≥11
prs	X	≥1	X	
klg	X	≥6	X	
		≥11		X
SM		LT		
Prs	ikl	kb	lb	iw
prs	X	kb	X	
ikl	X	lb	X	
		iw		X
PDP		NP		
Ad	ta	≥6	≥8	≥10
ad	X	≥6	X	
ta	X	≥8	X	
		≥10		X
KT		MPT		
Sb	b	lm	tm	dp
sb	X	lm	X	
b	X	tm	X	
		dp		X
PSD		UU		
Sb	b	K	M	
sb	X	K	X	
b	X	M	X	

IA					
0	0	≥100 jt	≥450 jt	≥1m	≥5m
	X				
≥100 jt		X			
≥450 jt			X		
≥1m				X	
≥5m					X
OT					
	≤500 jt	≤1 m	≤5 m	≤10 m	
≤500 jt	X				
≤1 m		X			
≤5 m			X		
≤10 m				X	

Sub faktor yang mempengaruhi							
UMKM	AU		LO		UU		SM
	prs	kl	>1	>6	k	m	prs kl
Peternak ayam	X		X		X		X
Petani sayur dan buah		X		X		X	X
Peternak Bebek		X		X	X		X
Toko Buah ABC	X		X			X	X
Lapak tanaman hias	X			X	X		X

Formal Context

Formal context digunakan untuk mewakili informasi dalam bentuk (G, M, I), dengan simbol (G) merujuk pada objek, (M) sebagai atribut, dan (I)

sebagai relasi yang menggambarkan kejadian dalam konteks tersebut. Representasi ini diterapkan pada data yang memiliki satu nilai atribut, disimbolkan sebagai GIM atau (G, M) I, yang dapat dibaca sebagai objek G memiliki atribut M. Sementara itu, untuk data yang memiliki banyak nilai atribut, disimbolkan sebagai (G, M, W, I), simbol (G) masih merujuk pada objek, (M) dan (W) sebagai atribut, dan (I) sebagai relasi dalam konteks tersebut. Notasi (G, M, W) I dapat dibaca sebagai objek G memiliki atribut M dan W. Dalam konteks data usaha mikro kecil menengah (UMKM), objek (G) dapat diasosiasikan dengan nama usaha, atribut (M, W) merujuk pada sub faktor dan nilai atribut, sedangkan relasi (I) merepresentasikan kejadian dari konteks.

Tabel 4: Keterangan singkatan sub faktor dan value

Sub faktor	Singkatan Sub faktor	Value	Singkatan Value
asal Perusahaan	AU	1.Personal 2.Keluarga	1.prs 2.klg
Lama Operasi	LO	Lebih besar sama dengan dari 1 tahun; enam tahun; sebelas tahun.	≥1; ≥6; ≥11;
Ukuran Usaha	UU	1.Kecil 2.Menengah	1.k 2.m
Sumber Modal	SM	1.Personal 2. Investasi keluarga	1.prs 2.ikl
Pelatihan Dan Pengembangan	PDP	1.Ada 2.Tidak ada	1.ad 2.ta
Kerjasama Tim	KT	1. Sangat baik 2.Baik	1.sb 2.b
Perencanaan SDM	PSD		
Investasi Awal/Moda 1 Awal	IA	Nol/tanpa modal; lebih besar sama dengan dari 100.000.000; 450.000.000; 1.000.000.000; 5.000.000.000.	0; ≥100jt; ≥450jt; ≥1m; ≥5m;
Omset Tahunan	OT	Lebih kecil sama dengan dari 500.000.000; 1.000.000.000; 5.000.000.000;1 0.000.000.000.	≤500jt; ≤1m; ≤5m; ≤10m
Layanan TIK	LT	1 Kurang baik 2.lebih baik 3 Istimewa	KB;LB; IW;
Nilai Penggunaan	NP	Lebih besar sama dengan dari 6 penggunaan; 8 penggunaan; 10 penggunaa	≥6; ≥8; ≥10;
Manfaat penggunaan TIK	MPT	1.lebih maksimal 2. tidak maksimal 3.di pertimbangkan	LM; TM; DP ;

Penting untuk dicatat bahwa hasil penskalaan atribut dapat menghasilkan lebih dari satu konteks (many valued context). Oleh karena itu, dilakukan perubahan many valued context menjadi satu konteks (one valued context) untuk memudahkan analisis. Perubahan ini terlihat pada Tabel 5, di mana

semua objek dan atribut yang sudah digabungkan membentuk satu tabel penuh atau satu konteks, yang disebut sebagai one valued context. Hal ini dilakukan agar hasil analisis dapat lebih mudah diinterpretasikan dan dimengerti.

Tabel 5: One Valued Context dari Konteks

	AU		LO			UU		SM		PDP	
	prs	klg	≥1	≥6	≥11	k	m	prs	klg	ad	ta
Peternak Ayam	X		X			X			X		X
Petani Sayur dan Buah		X		X			X		X		X
Peternak Bebek		X		X		X		X			X
Toko buah ABC	X		X				X	X			X
Lapak tanaman hias	X			X		X		X			X
Bakso papahan	X		X			X		X			X
Rocket chicken	X		X				X	X			X
Sate kambing muda	X			X		X		X			X
Martabak bandung	X			X		X		X			X
Nirmala Muslim	X			X		X		X			X
Griya Batik	X			X		X		X			X
Toko sepatu Ria	X			X		X		X			X
LPK Solocom	X		X				X	X			X
Sekolah Musik	X		X			X		X			X
Bimbel GO	X			X		X		X			X
Toko ATK 99	X		X				X	X			X
Muhari Motor	X			X		X		X			X
Kursus Mobil	X		X			X		X			X
Planet Ban	X		X				X	X			X
Diler Honda	X			X		X		X			X
Lintas Data Prima	X			X		X		X			X
Surya Komputer	X			X		X		X			X
Kartika Seluler	X			X		X		X			X
TIKI	X			X		X		X			X
Babershop	X			X		X			X	X	
Apotik jaya		X		X		X			X	X	
JNT		X		X		X			X	X	
Toko elektronik terang		X		X		X		X			X
cuci mobil dan motor	X		X				X	X			X
Jumbo grosir	X			X		X		X			X

Formal Concept

Formal concept diperoleh dari formal context (GMWI), dan notasi konsep umumnya disimbolkan sebagai (A, B). Suatu konsep (A, B) dianggap terbentuk apabila semua objek yang termasuk dalam A memiliki atribut di B, dan sebaliknya, semua atribut yang termasuk dalam B hanya dimiliki oleh objek yang ada di dalam A. Representasi

formal dari hal ini dapat dituliskan sebagai $A \subset G, B \subset M, A' = B, \text{ dan } B' = A$. Dalam notasi ini, A disebut sebagai the extent dan B disebut sebagai the intent. Penting untuk dicatat bahwa konsep yang terbentuk dari konteks merupakan hasil analisis yang mencerminkan hubungan antar objek dan atribut. Tabel 6 memberikan penjelasan lebih lanjut terkait konsep-konsep yang diidentifikasi

fikasi dari konteks, memberikan informasi terkait extent (A) dan intent (B) dari setiap konsep yang terbentuk.

Dengan menggunakan konsep ini, penelitian dapat melihat pola-pola hubungan yang

mendasari data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), memahami karakteristiknya, dan membuka wawasan baru terkait dengan konteks formal yang digunakan.

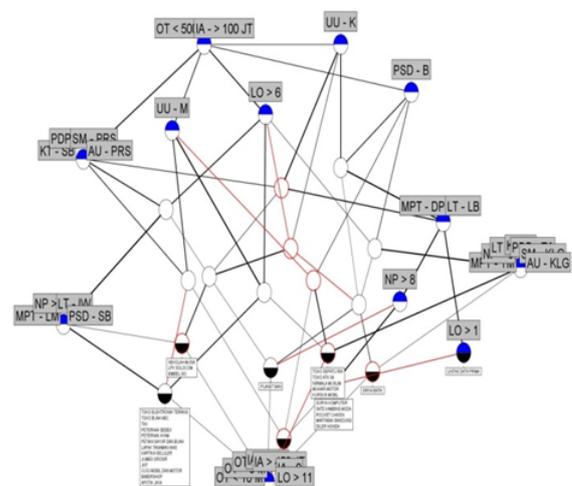
Tabel 6: Konsep Yang Terbentuk dari Konteks

No	Konsep	Jumlah	
		G	M
1	$(\{,m)$	0	32
2	$(\{Petemak ayam,babershop\},AUpr)$	2	1
3	$(\{Toko buah ABC, lapak tanaman hias, Bakso papahan, Rocket chicken, Sate kambing muda, Martabak bandung, Nirmala Muslim, Griya Batik, Toko sepatu Ria, LPK Solocom, Sekolah Musik, Bimbel GO, Toko ATK 99, Muhari Motor, Kursus Mobil, Planet Ban, Diler Honda, Lintas Data Prima, Surya Komputer, Kartika Seluler, TIKI,cuci mobil motor,jumbo grosir\},Auprs,SMprs)$	23	2
4	$(\{apotik jaya,jnt,toko elektronik terang\}, AUklg,SM 1klg)$	3	2
5	$(\{petemak ayam,petani sayur buah,petemak bebek,lapak tanaman hias, bakso papahan,martabak bandung, nirmala muslim,toko sepatu ria,lpk solocom,sekolah musik, bimbel Go,muhari motor, kursus mobil,lintas data prima,surya komputer,tiki\}KTb,PSDb)$	16	2
6	$(\{petemak ayam,petani sayur buah ,Toko buah ABC, lapak tanaman hias, Bakso papahan, Rocket chicken, Sate kambing muda, Martabak bandung, Nirmala Muslim, Griya Batik, Toko sepatu Ria, LPK Solocom, Sekolah Musik, Bimbel GO, Muhari Motor, Kursus Mobil, Planet Ban, Lintas Data Prima, Surya Komputer, Kartika Seluler, TIKI,cuci mobil motor,jumbo grosir\}IA>100jt,OT<500jt)$	23	2
7	$(\{petemak ayam,lapak tanaman hias,toko elektronik terang\}LTkb,NP>6,MPTtm)$	3	3
8	$(\{Sate kambing muda, Martabak bandung ,nirmala muslim, Planet Ban, Surya komputer\}LT IW,NP>6,MPTLM)$	5	3
709	$(\{g\})$	30	0

Concept Lattices

Concept lattices merupakan himpunan konsep yang berasal dari formal context (GMWI) dan juga merupakan himpunan lattices dengan operator. Konsep-konsep yang sudah diperoleh dari formal concept kemudian dibentuk dengan menggabungkan konsep-konsep tersebut dalam bentuk himpunan, seperti $(A1, B1)$ dan $(A2, B2)$, atau dalam bentuk relasi himpunan yang lebih besar, seperti $(A1, B1) \leq (A2, B2)$. Pada konteks penelitian ini, concept lattices digunakan untuk merepresentasikan hubungan dan pola antar konsep yang telah diidentifikasi dari data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Penggunaan operator \leq menunjukkan hubungan hierarkis antara konsep-konsep tersebut. Gambar 2 menjelaskan concept lattices dari konteks faktor-faktor yang mempengaruhi pola keberhasilan usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Analisis concept lattices membantu dalam mengorganisir dan memvisualisasikan konsep-konsep secara hierarkis, membentuk suatu struktur yang memudahkan untuk memahami hubungan antar faktor-faktor yang mempengaruhi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam konteks penerapan TIK. Gambar 2 mem-

berikan representasi visual yang mempermudah penelitian untuk menginterpretasikan dan menyajikan informasi yang lebih terstruktur.



Gambar 2: Concept lattices dari konteks subfaktor yang mempengaruhi keberhasilan UMKM pada penerapan TIK

Pada Gambar 2, dijelaskan bahwa konsep yang terbentuk dari formal concept menghasilkan su-

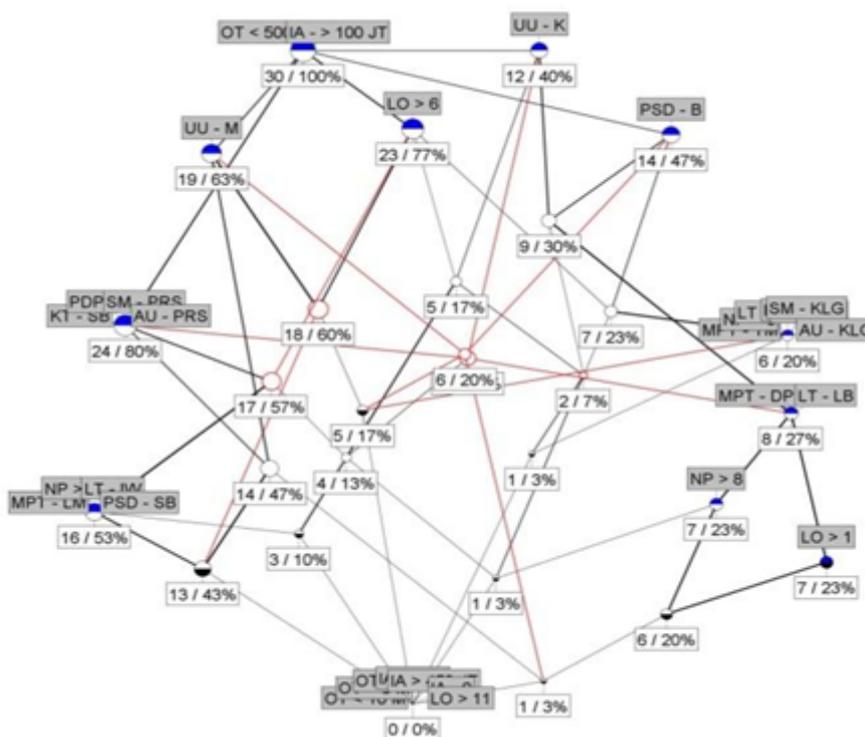
atu konsep himpunan. Konsep himpunan menunjukkan bahwa konsep di bawahnya memiliki nilai yang lebih kecil atau sama dengan konsep di atasnya, dan hal ini dituliskan sebagai $(A1, B1) \leq (A2, B2)$. Dalam penulisan pada concept lattices, objek ditulis dari bawah ke atas, sementara atribut ditulis dari atas ke bawah. Penting untuk dicatat bahwa konsep yang memiliki atribut yang sama dengan konsep lain tidak perlu ditulis ulang, tetapi atribut yang tidak dimiliki oleh konsep lain akan ditulis. Setiap konsep yang saling berhubungan akan membentuk node pada concept explorer, dan node ini menunjukkan suatu clustering. Node teratas mencerminkan kumpulan semua objek, sedangkan node terbawah mencerminkan kumpulan semua atribut. Gambar 3 memberikan informasi tentang persentase jumlah objek di setiap konsep. Hal ini membantu dalam memahami distribusi dan proporsi objek pada setiap konsep, memberikan wawasan tentang seberapa besar pengaruh atau relevansi suatu konsep terhadap fenomena yang sedang diteliti. Dengan visualisasi ini, peneliti dapat mengidentifikasi dan mengeksplorasi pola hubungan antar konsep-konsep serta memahami kontribusi masing-masing konsep terhadap konteks yang sedang dianalisis.

Pada Gambar 3, presentase extent digunakan untuk menunjukkan distribusi objek pada setiap konsep dengan menggunakan persentase. Pendekatan ini memudahkan pembacaan data dengan

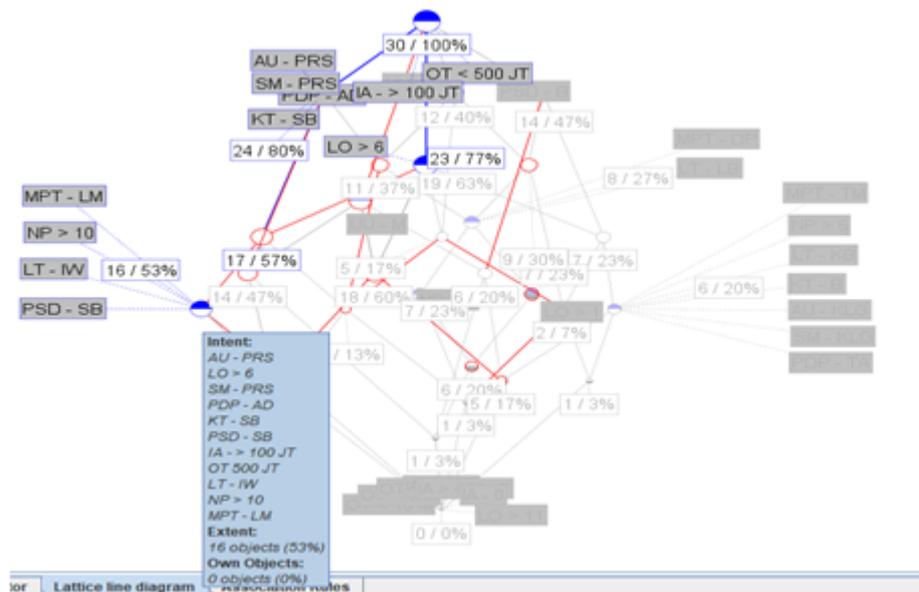
memberikan gambaran visual tentang proporsi objek pada setiap node atau konsep. Dalam persentase extent ini, jumlah objek pada setiap node atau konsep dibagi dengan total jumlah objek keseluruhan. Dengan demikian, didapatkan hasil persentase extent di setiap konsep. Informasi ini memberikan wawasan tentang seberapa besar kontribusi atau representativitas setiap konsep terhadap total objek dalam konteks penelitian. Pemanfaatan persentase extent membantu peneliti dalam memahami sejauh mana suatu konsep mencakup objek-objek dalam data, dan ini dapat menjadi panduan penting dalam mengevaluasi signifikansi dan relevansi masing-masing konsep terhadap tujuan penelitian. Dengan presentasi visual ini, interpretasi hasil analisis menjadi lebih intuitif dan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Iceberg Concept Lattices

Dalam Iceberg concept lattices, setiap atribut yang termasuk dalam B harus memiliki dukungan objek minimal $[0,1]$, dituliskan sebagai $B \subset M$, dengan $\text{minsupp } \epsilon [0,1]$. Dengan kata lain, suatu atribut dianggap memiliki dukungan minimal jika persentasenya dalam objek berkisar antara 0 hingga 1. Konsep dalam Iceberg concept lattices disebut sebagai konsep yang sering tampil jika intent atau himpunan atribut tersebut sering muncul.



Gambar 3: Persentase Extent di Setiap Konsep



Gambar 4: Identifikasi intent berdasarkan Layanan TIK, Nilai Pengguna/Manfaat penggunaan TIK

Himpunan semua konsep yang sering tampil dari konteks (G, M, I) dikenal sebagai iceberg concept lattices dari konteks tersebut. Penting untuk mencatat bahwa concept lattices memiliki dukungan yang menurun secara berulang, yang dapat direpresentasikan sebagai $B1 \subset B2 \rightarrow supp(B1) \geq supp(B2)$. Artinya, suatu atribut atau himpunan atribut yang muncul lebih sering memiliki dukungan yang lebih besar.

Iceberg concept lattices digunakan sebagai filter untuk seluruh concept lattices, umumnya hanya mengambil lattices yang memenuhi persyaratan dukungan minimal. Dalam kasus ini, digunakan Iceberg concept lattices dengan minimal support sebesar 53%, yang dijelaskan pada Gambar 4. Dengan menggunakan filter ini, penelitian dapat fokus pada konsep-konsep yang memiliki dukungan atau relevansi yang signifikan dalam analisis data.

Gambar 4 menjelaskan iceberg concept lattices dengan minimal support sebesar 53%, yang didasarkan pada identifikasi intent dalam pengukuran layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK), Nilai Pengguna (NP), dan Manfaat Penggunaan Teknologi Informasi Komunikasi (MPT). Iceberg concept lattices ini terbentuk dari intent yang sering tampil, atau yang juga dikenal sebagai itemset dalam association rules.

Iceberg concept lattices yang terbentuk ini merupakan langkah awal dalam menghitung association rules. Dengan menganalisis pola intent yang sering muncul dalam konteks pengukuran layanan TIK, NP, dan MPT, penelitian dapat mengidentifikasi hubungan dan korelasi yang signifikan antar atribut-atribut tersebut.

Deskripsi mendetail mengenai dua belas iceberg concept lattices tersebut dapat ditemukan

pada Tabel 7. Tabel ini memberikan informasi yang lebih rinci terkait dengan setiap intent atau itemset, termasuk dukungan (support) dan deskripsi singkat mengenai interpretasi atau makna dari masing-masing himpunan atribut. Dengan demikian, penelitian dapat mendalami dalam memahami konsep-konsep yang muncul dan menghasilkan association rules yang dapat memberikan wawasan lebih lanjut terkait hubungan antar atribut dalam konteks yang diteliti.

Pemilihan iceberg concept lattices dengan minimal support sebesar 53% dilakukan dengan mempertimbangkan intent yang sering tampil. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa semakin memperkecil minimal support akan semakin memperbanyak jumlah kesamaan intent, namun juga memungkinkan adanya lebih banyak variasi intent dengan tingkat kepercayaan yang lebih rendah.

Sebagai contoh, jika minimal support dikecilkan lebih jauh, hal ini dapat menghasilkan lebih banyak iceberg concept lattices dan meningkatkan jumlah kesamaan intent yang sering tampil. Namun, dengan mengurangi minimal support, tingkat kepercayaan pada hasilnya juga kemungkinan akan semakin rendah. Artinya, terdapat potensi adanya intent atau pola yang muncul secara acak atau tidak signifikan.

Dengan memilih minimal support sebesar 53%, penelitian mencoba mencapai keseimbangan antara mempertahankan relevansi dan kepercayaan pada intent-intent yang diidentifikasi. Keputusan ini akan memengaruhi interpretasi dan aplikabilitas dari hasil analisis, dengan fokus pada konsep-konsep yang memiliki dukungan yang cukup tinggi dan tingkat kepercayaan yang lebih solid.

Tabel 7: Deskripsi mengenai lima iceberg concept lattices

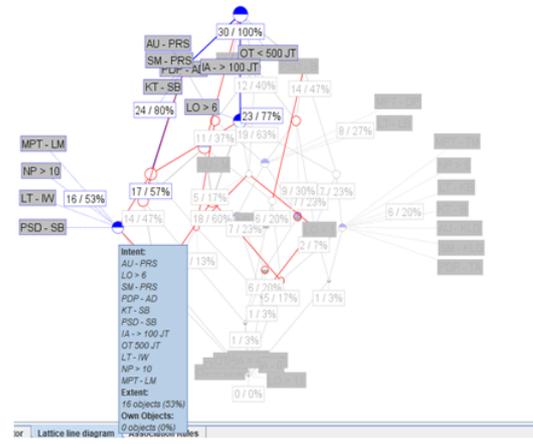
No	Iceberg Concept Lattices	Deskripsi
1	{53% (LT - IW, MPT - LM, NP > 10, PSD - SB)}; {56% (AU - PRS, KT - SB, PDP - AD, SM - PRS)}; {60% (IA - > 100 JT, OT < 500 JT)}; {76% (IA - > 100 JT, OT < 500 JT)}; {80% (AU - PRS, KT - SB, PDP - AD, SM - PRS)}; {100%};	Intent/itemset dengan dukungan extent/objek 53% adalah titik terbentuknya relasi. Diantara Intent layanan teknologi informasi kounmunikasi (LT) istimewa (IW) dengan manfaat penggunaan TIK (MPT) lebih memiliki kesamaan dukungan di extent 53%. Dan Intent Kerjasama dengan Asal Usaha (AU) kerja Team (KT) pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) dukungan extent 56%. Dan intent asal usaha (AU) omset tahunan (OT) memiliki dukungan extent 60%. Sampai 76%. Dan intent asal usaha (AU) kerja Tim (KT) dengan pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) memiliki dukungan extent 80% Sedangkan dukungan extent 100% menyatakan tidak ada intent yang memiliki dukungan extent 100%.
2	{53% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, LO > 6, MPT - LM, NP > 10, OT < 500 JT, PDP - AD, PSD - SB, SM - PRS)}; {56% (IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, PDP - AD, SM - PRS)}; {60% (UU - M)}; {76% (LO > 6)}; {80% (IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, PDP - AD, SM - PRS)}; {100%};	Intent/itemset dengan dukungan extent/objek 53% adalah titik terbentuknya relasi. Diantara Intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) dengan kerja tim (KT) lama operasi (LO) MPT lebih maksimal (LM) nilai pengguna(NP) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) perencanaan SDM dan sumber modal lebih memiliki kesamaan dukungan di extent 53%. Dan Intent Kerjasama dengan investasi awal (IA) kerja Team (KT) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) dukungan extent 56%. Dan intent ukuran usaha (UU) omset tahunan (OT) memiliki dukungan extent 60%. Sedangkan lama operasi (LO) didukung extent 76%. Dan intent investasi awal (IA) kerja Tim (KT) dengan pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) memiliki dukungan extent 80% Sedangkan dukungan extent 100% menyatakan tidak ada intent yang memiliki dukungan extent 100%.
3	{53% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, LO > 6, LT - IW, NP > 10, OT < 500 JT, PDP - AD, PSD - SB, SM - PRS)}; {56% (AU - PRS, IA - > 100 JT, OT < 500 JT, PDP - AD, SM - PRS)}; {60% (LO > 6)}; {76% (LO > 6)}; {80% (AU - PRS, IA - > 100 JT, OT < 500 JT, PDP - AD, SM - PRS)}; {100%};	Intent/itemset dengan dukungan extent/objek 53% adalah titik terbentuknya relasi. Diantara Intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) dengan kerja tim (KT) lama operasi (LO) layanan TIK (LT) nilai pengguna(NP) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) perencanaan SDM dan sumber modal lebih memiliki kesamaan dukungan di extent 53%. Dan Intent Kerjasama dengan asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Team (KT) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) dukungan extent 56%. Dan intent lama operasi (OP) memiliki dukungan extent 60%. Sedangkan lama operasi (LO) didukung extent 76%. Dan intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Tim (KT) dengan pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) memiliki dukungan extent 80% Sedangkan dukungan extent 100%
4	{53% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, LO > 6, LT - IW, MPT - LM, OT < 500 JT, PDP - AD, PSD - SB, SM - PRS)}; {56% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, SM - PRS)}; {63% (IA - > 100 JT, OT < 500 JT)}; {76% (LO > 6)}; {80% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, SM - PRS)}; {100%};	Intent/itemset dengan dukungan extent/objek 53% adalah titik terbentuknya relasi. Diantara Intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) dengan kerja tim (KT) lama operasi (LO) layanan TIK (LT) manfaat penggunaan TIK (MPT) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) perencanaan SDM dan sumber modal lebih memiliki kesamaan dukungan di extent 53%. Dan Intent Kerjasama dengan asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Team (KT) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) dukungan extent 56%. Dan intent lama operasi (OP) memiliki dukungan extent 60%. Sedangkan lama operasi (LO) didukung extent 76%. Dan intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Tim (KT) dengan pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) memiliki dukungan extent 80% Sedangkan dukungan extent 100% menyatakan tidak ada intent yang memiliki dukungan extent 100%.
5	{53% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, LO > 6, LT - IW, MPT - LM, NP > 10, OT < 500 JT, PDP - AD, SM - PRS)}; {56% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, PDP - AD)}; {63% (UU - M)}; {76% (LO > 6)}; {80% (AU - PRS, IA - > 100 JT, KT - SB, OT < 500 JT, PDP - AD)}; {100%};	Intent/itemset dengan dukungan extent/objek 53% adalah titik terbentuknya relasi. Diantara Intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) dengan kerja tim (KT) lama operasi (LO) layanan TIK (LT) nilai pengguna(NP) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) perencanaan SDM dan sumber modal lebih memiliki kesamaan dukungan di extent 53%. Dan Intent Kerjasama dengan asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Team (KT) omset tahunan (OT) pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) dukungan extent 56%. Dan intent lama operasi (OP) memiliki dukungan extent 60%. Sedangkan lama operasi (LO) didukung extent 76%. Dan intent asal usaha (AU) investasi awal (IA) kerja Tim (KT) dengan pelatihan dan pengembangan (PDP) sumber modal (SM) memiliki dukungan extent 80% Sedangkan dukungan extent 100% menyatakan tidak ada intent yang memiliki dukungan extent 100%.

Selanjutnya, untuk memahami pola keberhasilan dari pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam penerapan layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK), dilakukan analisis dengan menggunakan iceberg concept lattices dengan minimal support sebesar 20%. Pemilihan ini didasarkan pada intent yang muncul dari tool concept explorer.

Hasil analisis ini memungkinkan penelitian untuk mengeksplorasi sub faktor yang mempengaruhi pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam menerapkan layanan TIK. Informasi rinci terkait hasil analisis dapat ditemukan pada Tabel 8. Tabel ini menyajikan insight tentang intent yang signifikan yang mendukung pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM),

serta memberikan pemahaman mendalam mengenai sub faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan tersebut.

Melalui interpretasi hasil dari tabel tersebut, penelitian dapat mengidentifikasi aspek-aspek spesifik yang perlu diperhatikan atau ditingkatkan dalam rangka meningkatkan keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam mengadopsi dan memanfaatkan layanan TIK. Dengan demikian, hasil analisis ini dapat memberikan panduan yang berguna untuk perbaikan dan pengembangan strategi bagi pelaku UMKM dalam menghadapi era digital dan teknologi informasi.



Gambar 5: Tampilan intent 53 %

Tabel 8: Pengukuran pola UMKM dalam penerapan TIK dengan min support 20 %

No	Minimal Support	Intent dengan LT = IW, NP ≥ 10, dan MPT = LM
1	53 %	{{ (LT (IW), NP >10, MPT (LM)) } (AU, LO) SM, PDB), (KT, PSD), (IA, OT)
2	27 %	{{ (LT (KB), NP >8, MPT (DP)) } (AU, UU) (SM, PDI), (KT, PSD), (IA, OT)
3	20 %	{{ (LT (KB), NP >6, MPT (TM)) } (AU, LO) (SM, PDI), (KT, PSD), (IA, OT)

Tampilan hasil intent memberikan informasi penting terkait dengan layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK), nilai pengguna (NP), dan Manfaat Penggunaan TIK (MPT). Dari delapan subfaktor lainnya, teridentifikasi bahwa beberapa di antaranya memiliki peran yang lebih signifikan dalam mempengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar dalam penerapan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK).

Dengan memfokuskan pada subfaktor yang memiliki pengaruh yang lebih besar, penelitian dapat menetapkan ciri khas yang lebih penting dan relevan untuk keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam mengadopsi dan memanfaatkan layanan TIK. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di era teknologi informasi.

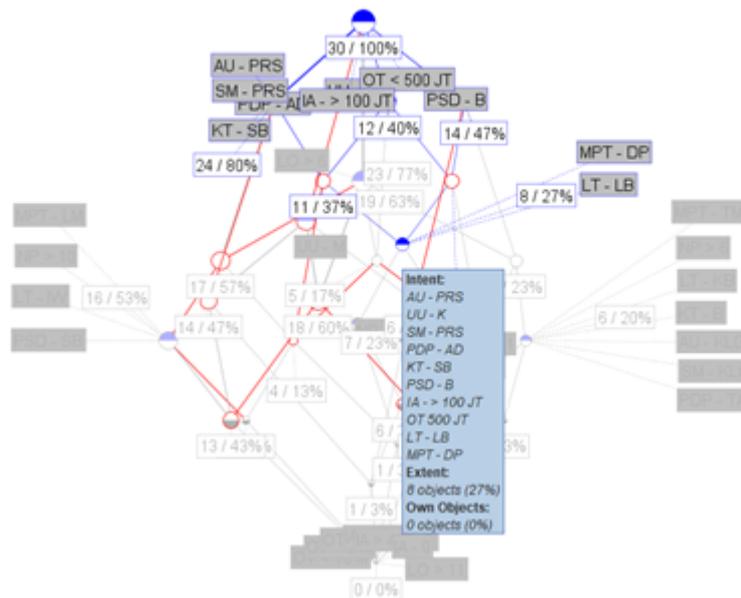
Tampilan hasil intent memberikan landasan untuk mendalamkannya analisis dan pengambilan keputusan lebih lanjut, memungkinkan peneliti dan pemangku kepentingan untuk fokus pada aspek-aspek kunci yang dapat membawa dampak positif terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam mengadopsi TIK di Kabupaten Karanganyar.

Penjelasan tampilan Intent 53 % pada Gambar 5. Jika Layanan TIK (LT) kategori istimewa (IW) Maka Nilai pengguna (NP > 10) artinya pelaku umkm menggunakan 6 layanan TIK. Sehingga Manfaat penggunaan TIK (MPT), lebih maximal (LM) Untuk Subfaktor yang mempengaruhi dari pola keberhasilan UMKM dalam penerapan TIK

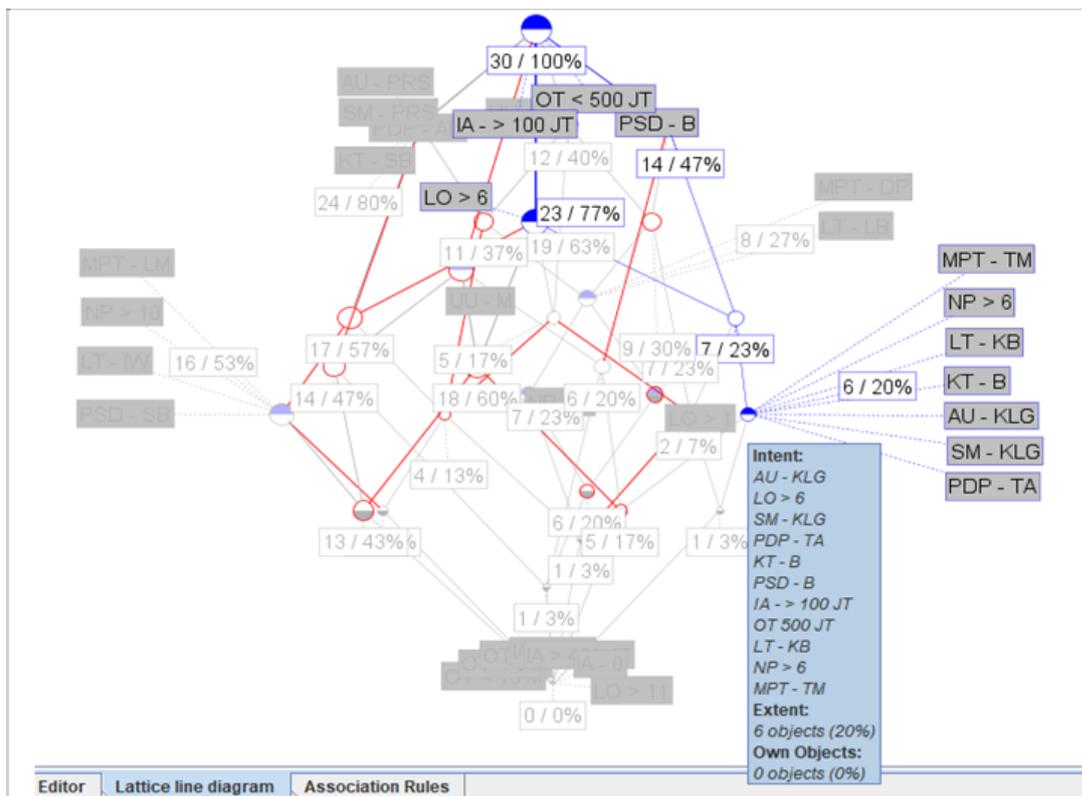
1. Asal usaha (AU) perseorangan
2. Lama Operasi (LO) lebih dari 6 tahun
3. Sumber Modal (SM) perseorangan
4. 4 Ada Pelatihan dan pengembangan (PDB)
5. Kerja Team (KT) sangat baik
6. Perencanaan SDM (PSD) sangat baik
7. Investasi awal (IA) lebih dari 100 juta
8. Omset tahunan (OT) 500 juta

Penjelasan tampilan Intent 27 % pada Gambar 6 Jika Layanan TIK (LT) kategori lebih baik (LB) Maka Nilai pengguna (NP > 8) artinya pelaku umkm menggunakan 3 atau 4 layanan TIK. Sehingga Manfaat penggunaan TIK (MPT), dipertimbangkan (DP) Untuk Subfaktor yang mempengaruhi dari pola keberhasilan UMKM dalam penerapan TIK

1. Asal usaha (AU) perseoranga
2. Ukuran Usaha (UU) kecil
3. Sumber Modal (SM) perseorangan
4. Ada Pelatihan dan pengembangan (PDB)
5. Kerja Team (KT) sangat baik
6. Perencanaan SDM (PSD) sangat baik
7. Investasi awal (IA) lebih dari 100 juta
8. Omset tahunan (OT) 500 juta



Gambar 6: Tampilan Intent 27 %



Gambar 7: Tampilan intent 20%.

Penjelasan tampilan Intent 20 % pada Gambar 7 Jika Layanan TIK (LT) kategori kurang baik (KB) Maka Nilai pengguna (NP>6) artinya pelaku umkm menggunakan 1 atau 2 layanan TIK Sehingga Manfaat penggunaan TIK (MPT), tidak maximal (TM) Untuk Subfaktor yang mempengaruhi dari pola keberhasilan umkm dalam penerapan TIK

1. Asal usaha (AU) Keluarga

2. Lama Operasi (LO) lebih dari 6 tahun
3. Sumber Modal (SM) keluarga
4. Tidak Ada Pelatihan dan pengembangan (PDB)
5. Kerja Team (KT) baik
6. Perencanaan SDM (PSD) baik

7. Investasi awal (IA) lebih dari 100 juta
8. Omset tahunan (OT) 500 juta

Delapan subfaktor tersebut menjadi ciri khas yang lebih penting dalam mempengaruhi pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam penerapan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) di Kabupaten Karanganyar, terutama ketika dilihat dari tujuh sektor usaha yang ada. Faktor yang paling krusial dan signifikan dalam kinerja Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) adalah sumber daya manusia, yang dianggap lebih penting dibandingkan dengan alasan keuangan [11]. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa faktor sumber daya manusia memiliki pengaruh yang dominan terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).

Dalam konteks faktor eksternal, temuan menunjukkan bahwa faktor eksternal memiliki peran paling penting dalam mempengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menyatakan bahwa faktor eksternal memiliki dampak signifikan terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Begitu pula, faktor lingkungan juga diidentifikasi sebagai faktor krusial yang mempengaruhi kesuksesan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar.

Selain itu, faktor jaringan atau kerjasama juga diakui sebagai elemen penting yang memengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menemukan bahwa faktor jaringan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).

Adapun perbedaan temuan ini dengan hasil penelitian lainnya dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti letak geografis, kondisi budaya masyarakat, dan konteks ekonomi yang unik di setiap daerah atau negara. Oleh karena itu, penting untuk memahami bahwa hasil penelitian dapat bervariasi berdasarkan konteks spesifik tempat penelitian dilakukan.

Penutup

Dari rangkuman literatur, dapat diidentifikasi sebelas elemen kunci yang memiliki pengaruh terhadap pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Dalam penerapan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK). Pada analisis lanjutan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan Formal Concept Analysis (FCA) dan Iceberg Concept Lattices sebagai filter hasil Concept Lattices. Proses analisis dilakukan berdasarkan data primer yang diperoleh dari tiga puluh usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang berasal dari tujuh sektor usaha yang berbeda di Kabupaten Karanganyar, dengan menggunakan perangkat lunak pendukung Concept Explorer.

Data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang dianalisis mencakup 12 subfaktor yang mempengaruhi pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), dan setelah melalui tahap penskalaan atribut, dihasilkan 32 nilai atribut. Hasil analisis melalui konsep Formal Context, Formal Concept, dan Concept Lattices dalam FCA menghasilkan 709 konsep, dan dilakukan visualisasi Concept Lattices. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat lebih mendalam memahami hubungan dan pola konsep yang muncul dari data Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar. Visualisasi Concept Lattices memberikan gambaran yang jelas tentang interaksi antara berbagai konsep dan faktor yang mempengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam mengadopsi dan memanfaatkan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK).

Dari hasil concept lattices dilakukan filter konsep menggunakan iceberg concept lattices. Hasil analisis menunjukkan ada lima tampilan intentter bentuk yang didapat dari iceberg concept lattices dengan minimal support 53% serta minimal support 20 % untuk melihat pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), dalam penerapan 6 layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) dinilai lebih penting mempengaruhi keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar.

Terdapat tiga tampilan intent berdasarkan Layanan teknologi informasi dan komunikasi (LT), Nilai penggunaan (NP), Manfaat penggunaan TIK (MPT) yang termasuk dalam hasil iceberg concept lattices dinilai begitu penting dalam mempengaruhi pola keberhasilan usaha mikro kecil menengah (UMKM) dalam penerapan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) di Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan hasil analisis data usaha mikro kecil menengah (UMKM). Pada penggunaan Formal Concept Analysis (FCA) dengan minimal support 20 % dari intent sebagai indikator pola keberhasilan penerapan teknologi informasi komunikasi (TIK), ditemukan ada delapan sub faktor yang lebih penting mempengaruhi pola keberhasilan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar yaitu Asal Usaha (AU) peseorangan, Lama Operasi (LO) lebih dari 6 tahun, sumber modal (SM) peseorangan, Ada pelatihan dan pengembangan (PDB) sangat baik, Kerja Team (KT) sangat baik, Perencanaan SDM (PSD) sangat baik, Investasi Awal (IA) lebih dari 100 juta, Omset Tahunan (OT) 500 juta.

Dari hasil penelitian ini, pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Karanganyar dapat mengambil manfaat penting terkait faktor-faktor yang memiliki dampak signifikan dan kurang signifikan dalam mempengaruhi keberhasilan penerapan layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) dalam proses bisnis mereka. Pemahaman ini dapat membantu mereka dalam mengambil keputusan strategis yang lebih tepat guna untuk

meningkatkan daya saing dan mengembangkan usaha mereka menjadi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang lebih maju.

Bagi pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), hasil penelitian ini memberikan wawasan yang berharga dalam rangka mempertahankan keberlangsungan bisnis. Meskipun faktor-faktor yang dianggap kurang penting juga perlu diperhatikan, namun pemilihan prioritas dalam penerapan layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) sebaiknya difokuskan pada faktor-faktor yang diidentifikasi sebagai lebih krusial. Ini berarti bahwa dalam mengembangkan strategi dan kebijakan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK), pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) harus memberikan perhatian khusus pada faktor-faktor yang terbukti memiliki peran signifikan dalam keberhasilan penerapan TIK.

Pola keberhasilan terletak pada pemilihan prioritas yang tepat dalam penerapan layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK). Dengan memahami dan mengutamakan faktor-faktor yang lebih penting, pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dapat secara efektif mengoptimalkan manfaat teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bisnis mereka.

Daftar Pustaka

- [1] R. W. Fairlie and A. M. Robb, “ Gender differences in business performance: Evidence from the characteristics of business owners survey”, *Small Business Economics*, 33(4), 375–395, 2009.
- [2] E. Walker and A. Brown, ” What success factors are important to small business owners?”, *International Small Business Journal*, 22(6), 577–594, 2004.
- [3] A. Sadeghi, “Success factors of high-tech SMEs in Iran: A fuzzy MCDM approach”, *Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 71–87, 2018.
- [4] L. Kemayel, “Success Factors of Lebanese SMEs: An Empirical Study”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1123–1128, 2015.
- [5] D. Kurniawati and H. Yuliando, ” Productivity Improvement of Small Scale Medium Enterprises (SMEs) on Food Products: Case at Yogyakarta Province, Indonesia”, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 189–194, 2015.
- [6] D. Anggraini, “Analisis Perubahan Kelompok Berdasarkan Perubahan Nilai Jual Pada Bloomberg Market Data dengan menggunakan Formal Concept Analysis”, *Univ. Gunadarma*, no. April 2009.
- [7] R. Wille, “Formal Concept Analysis as Mathematical Theory of Concepts and Concept Hierarchies”, *Lecture Notes in Computer Science ((LNAI, volume 3626))*, pp. 1–33, doi: 10.1007/11528784_1.2005, 2005.
- [8] K. Sumangali and Ch. Aswani Kumar, “Concept Lattice Simplification in Formal Concept Analysis Using Attribute Clustering”, *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 10, no.6, pp. 2327–2343, doi: 10.1007/s12652-018-0831-2. 2009, 2019.
- [9] A.K. Sarmah, S. M. Hazarika and S. K. Sinha, “Formal concept analysis: current trends and directions”, *Artif. Intell. Rev.*, vol. 44, no. 1, pp. 47–86, doi:10.1007/s10462-013-9404-0. 2013, 2013.
- [10] P. Rao, S. Kumar and V. Madhavan, “A study on factors driving the capital structure decisions of small and medium enterprises (SMEs) in India”, *IIMB Management Review*, 31(1), 37–50, 2009.