



Computer Based Information System Journal

ISSN (Print): 2337-8794 | E- ISSN : 2621-5292
web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>



ANALISIS POLA DAN PEMETAAN PROFESI DI KOTA BATAM MENGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN FP-GROWTH

Joyce¹, Saut Pintubipar Saragih²

Universitas Putera Batam, Indonesia ^{1,2}

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 2025-10-24
Diterbitkan Online: 2026-09-30

KATA KUNCI

FP-Growth; job market analysis; K-Means clustering; labor demand; profession mapping.

KORESPONDENSI

E-mail:
pb221510056@upbatam.ac.id

A B S T R A C T

This study explores the structure of job markets and professional distributions in Batam City by leveraging online job vacancy data as a source of digital labor market information. The research is motivated by the limited availability of systematic insights into how professions and skill requirements are distributed across different areas, which often leads to inefficiencies in job matching and workforce planning. The objective of this study is to analyze professional groupings and identify recurring skill patterns using data mining techniques. Professional clustering was conducted using the K-Means algorithm based on similarities in job titles and job descriptions, while the FP-Growth algorithm was utilized to uncover frequent combinations of skills appearing within the same job postings. The results indicate that employment opportunities in Batam are segmented into multiple distinct clusters corresponding to major employment sectors, each associated with characteristic sets of skills. By integrating clustering results with association rule analysis, this study generates a digital mapping of professions that illustrates both occupational groupings and underlying skill demands, offering valuable insights for data-driven labor market analysis and workforce development.

I. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah pola penyebaran dan pemanfaatan data pasar kerja, terutama melalui platform lowongan kerja daring. Platform tersebut menyediakan informasi mengenai jenis pekerjaan, kualifikasi, serta keterampilan yang dibutuhkan oleh perusahaan di berbagai wilayah (FITRINI & ERLIN ELISA, 2021). Namun, data lowongan kerja daring umumnya tersaji dalam bentuk teks tidak terstruktur dan tersebar di banyak sumber, sehingga sulit dianalisis secara langsung tanpa pendekatan pengolahan data yang tepat. Akibatnya, informasi yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk memahami kondisi pasar kerja sering kali belum digunakan secara optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan analitis berbasis data untuk mengolah dan menafsirkan data lowongan kerja daring secara sistematis.

Kota Batam merupakan salah satu pusat industri dan jasa yang memiliki karakteristik pasar kerja yang dinamis. Keberadaan sektor manufaktur, jasa, dan teknologi menyebabkan kebutuhan tenaga kerja di Batam sangat beragam, baik dari sisi profesi maupun keterampilan. Meskipun demikian, informasi mengenai pola sebaran profesi dan kebutuhan keterampilan di Batam masih terbatas dan cenderung bersifat umum. Data statistik konvensional belum sepenuhnya mampu menggambarkan detail kebutuhan pasar kerja secara aktual dan spesifik wilayah. Oleh karena itu, pemanfaatan data lowongan kerja daring menjadi alternatif yang relevan untuk memperoleh gambaran kondisi pasar kerja yang lebih rinci.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan data mining dapat digunakan untuk mengekstraksi pola dari data ketenagakerjaan berskala besar. Algoritma K-Means Clustering sering dimanfaatkan untuk mengelompokkan pekerjaan berdasarkan kemiripan karakteristik, sedangkan algoritma FP-Growth digunakan untuk menemukan keterkaitan antar keterampilan yang sering muncul bersamaan dalam satu lowongan kerja (Elisa, 2023). Meskipun kedua metode

tersebut telah banyak diterapkan secara terpisah, pemanfaatannya secara terpadu untuk pemetaan profesi berbasis wilayah masih relatif terbatas. Hal ini membuka peluang untuk mengombinasikan kedua metode tersebut dalam analisis pasar kerja. Pendekatan terpadu diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap struktur pekerjaan di suatu wilayah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola dan pemetaan profesi di Kota Batam menggunakan data lowongan kerja daring. Algoritma K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan profesi berdasarkan kemiripan karakteristik pekerjaan, sedangkan algoritma FP-Growth diterapkan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan keterampilan (Chairuddin & Sentagi Asa, 2021a). Hasil analisis kemudian diintegrasikan ke dalam bentuk peta digital guna menggambarkan distribusi profesi dan kebutuhan keterampilan secara spasial. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam kajian data science dan ketenagakerjaan, serta menjadi referensi bagi pemangku kepentingan dalam perencanaan tenaga kerja dan pengembangan keterampilan yang berbasis data.

II. Kajian Literatur

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan data digital sebagai sumber utama dalam berbagai kajian ilmiah, termasuk analisis pasar kerja. Data lowongan kerja daring mengandung informasi penting mengenai jenis profesi, keterampilan yang dibutuhkan, serta karakteristik pekerjaan yang ditawarkan oleh perusahaan. Data dalam jumlah besar dan tidak terstruktur dapat diolah menjadi informasi bernilai melalui pendekatan data mining yang sistematis. Oleh karena itu, pemanfaatan data lowongan kerja daring menjadi relevan untuk memahami dinamika permintaan tenaga kerja di suatu wilayah.

Clustering merupakan salah satu teknik data mining yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan tingkat

kemiripan karakteristik tanpa menggunakan label awal. Algoritma K-Means termasuk metode clustering yang paling banyak digunakan karena sederhana, efisien, dan mudah diimplementasikan pada data berskala besar (Jain, 2010). Dalam konteks ketenagakerjaan, K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan lowongan kerja ke dalam beberapa klaster profesi berdasarkan kemiripan deskripsi pekerjaan atau kualifikasi yang dibutuhkan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi kelompok profesi dominan secara objektif berdasarkan data aktual.

Selain pengelompokan profesi, analisis keterkaitan antar keterampilan juga penting untuk memahami kebutuhan pasar kerja secara lebih mendalam. Association Rule Mining merupakan teknik yang digunakan untuk menemukan pola keterkaitan antar item dalam suatu dataset. Algoritma FP-Growth dikembangkan untuk menambang frequent itemset secara efisien tanpa proses pembangkitan kandidat yang kompleks. Dalam penelitian ketenagakerjaan, FP-Growth dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kombinasi keterampilan yang sering muncul secara bersamaan dalam satu lowongan kerja, sehingga mencerminkan kebutuhan kompetensi yang saling berkaitan.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan clustering dan association rule mining pada data lowongan kerja mampu memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai struktur pasar kerja (Saputra & Saragih, 2021). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada analisis statistik atau pengelompokan data tanpa integrasi spasial. Penelitian ini menawarkan keterbaruan dengan mengombinasikan K-Means Clustering dan FP-Growth untuk menganalisis data lowongan kerja daring, kemudian memvisualisasikannya dalam bentuk peta digital. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pola profesi dan kebutuhan keterampilan di Kota Batam.

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu, kerangka berpikir penelitian ini dimulai dari pengumpulan data lowongan kerja daring, dilanjutkan dengan proses pengelompokan profesi menggunakan K-Means, analisis keterkaitan keterampilan menggunakan FP-Growth, serta integrasi hasil analisis ke dalam pemetaan digital. Kerangka ini digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

III. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining untuk menganalisis pola dan pemetaan profesi di Kota Batam. Tahapan penelitian disusun secara sistematis agar selaras dengan tujuan penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga analisis dan visualisasi hasil. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengolah data berukuran besar dan tidak terstruktur secara efektif, khususnya data lowongan kerja daring. Proses penelitian difokuskan pada pengungkapan pola profesi dan keterkaitan keterampilan berdasarkan data aktual. Dengan demikian, metode yang digunakan bersifat eksploratif dan berbasis data.

Lokasi penelitian difokuskan pada wilayah administratif Kota Batam. Data yang dianalisis merupakan data lowongan kerja daring yang dipublikasikan oleh perusahaan dan tersedia secara terbuka melalui platform rekrutmen online. Wilayah Batam dipilih karena memiliki karakteristik pasar kerja yang dinamis dan beragam sektor industri (Pintubipar Saragih, 2019a). Penelitian ini tidak melibatkan observasi lapangan secara langsung, melainkan memanfaatkan data digital sebagai representasi permintaan tenaga kerja. Oleh karena itu, lokasi penelitian bersifat spasial dan digital.

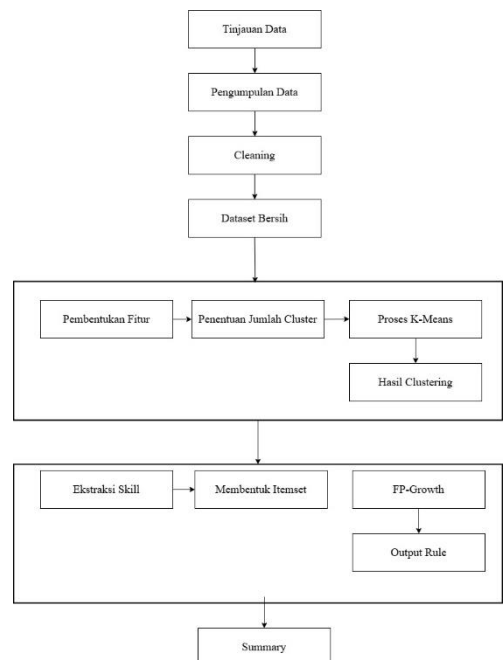
Variabel yang diteliti dalam penelitian ini berasal dari informasi yang tercantum pada lowongan kerja daring. Variabel tersebut meliputi judul pekerjaan, deskripsi pekerjaan, keterampilan yang dibutuhkan, nama perusahaan, serta lokasi kerja. Variabel

judul dan deskripsi pekerjaan digunakan sebagai dasar pengelompokan profesi, sedangkan variabel keterampilan digunakan dalam analisis keterkaitan menggunakan association rule mining (Dwi Rahmatin Rusfa et al., 2023). Seluruh variabel dipilih berdasarkan relevansinya terhadap tujuan analisis pola profesi dan kebutuhan keterampilan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lowongan kerja daring yang tersedia untuk wilayah Kota Batam pada periode pengambilan data. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, di mana seluruh data lowongan kerja yang berhasil dikumpulkan melalui proses web scraping digunakan sebagai sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena penelitian bersifat eksploratif dan bertujuan untuk memanfaatkan seluruh data yang tersedia tanpa melakukan pembatasan jumlah sampel (Adhiatma et al., 2024).

Hipotesis penelitian dirumuskan untuk menguji potensi pemanfaatan data mining dalam analisis pasar kerja. Hipotesis tersebut mencakup kemampuan data lowongan kerja daring dalam memetakan sebaran profesi, kemampuan algoritma K-Means dalam mengelompokkan profesi, serta kemampuan algoritma FP-Growth dalam mengidentifikasi pola keterkaitan keterampilan. Hipotesis bersifat non-kausal dan eksploratif, sesuai dengan karakteristik metode yang digunakan.

Model penelitian yang digunakan mengombinasikan algoritma K-Means Clustering dan FP-Growth.



Gambar 1. Desain Penelitian

K-Means digunakan untuk mengelompokkan lowongan kerja berdasarkan kemiripan karakteristik pekerjaan, sedangkan FP-Growth digunakan untuk mengekstraksi pola keterkaitan keterampilan yang sering muncul bersamaan. Hasil dari kedua metode tersebut kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan pemetaan profesi dan kebutuhan keterampilan secara komprehensif (Saragih, n.d.).

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode web scraping dengan bahasa pemrograman Python. Proses scraping disesuaikan dengan karakteristik masing-masing platform lowongan kerja dan dilakukan secara terstruktur. Data yang diperoleh kemudian disimpan dalam format tabular untuk memudahkan proses pengolahan dan analisis. Setelah pengumpulan data, dilakukan tahap pembersihan dan standarisasi sebelum data dianalisis menggunakan algoritma yang telah ditentukan (Gun Gunawan Rahmat & Danar Dana, 2024).

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengelompokan profesi menggunakan K-Means, penentuan kualitas

klaster menggunakan evaluasi internal, serta analisis keterkaitan keterampilan menggunakan FP-Growth(Pintubipar Saragih, 2019b). Hasil analisis selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk peta digital untuk menggambarkan sebaran profesi dan kebutuhan keterampilan di Kota Batam. Seluruh tahapan analisis dilakukan secara berurutan agar hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis

IV. Pembahasan

Hasil penelitian ini diperoleh dari pengolahan data lowongan kerja daring yang dikumpulkan dari beberapa platform rekrutmen online dengan fokus wilayah Kota Batam. Data yang digunakan merupakan hasil web scraping yang telah melalui tahapan pembersihan dan standarisasi, sehingga layak digunakan untuk analisis lebih lanjut(Rasid Ridho, 2021). Proses pengolahan data dilakukan secara bertahap sesuai dengan metodologi penelitian yang telah dirancang, dimulai dari pembersihan data, pembentukan fitur teks, hingga penerapan metode K-Means Clustering dan FP-Growth.

Setelah proses pembersihan data dilakukan, diperoleh sekitar ± 1000 data lowongan kerja yang memenuhi kriteria penelitian, yaitu memiliki judul pekerjaan, nama perusahaan, lokasi kerja di Kota Batam, serta deskripsi pekerjaan. Dataset ini kemudian direpresentasikan dalam bentuk fitur numerik agar informasi teks pada judul dan deskripsi pekerjaan dapat dianalisis secara kuantitatif. Representasi numerik dilakukan menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF), yang bertujuan untuk memberikan bobot pada kata-kata yang bersifat spesifik terhadap suatu jenis pekerjaan dan mengurangi pengaruh kata-kata umum.

Dengan menggunakan TF-IDF, kata-kata yang sering muncul pada satu lowongan tetapi jarang muncul pada lowongan lain akan memiliki bobot yang lebih tinggi, sehingga mampu membedakan karakteristik antar profesi. Representasi ini menjadi dasar

dalam proses pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means.

Penerapan algoritma K-Means Clustering menghasilkan pengelompokan data lowongan kerja ke dalam beberapa klaster profesi yang memiliki karakteristik serupa. Setiap klaster terbentuk berdasarkan kemiripan fitur teks hasil TF-IDF, sehingga mencerminkan kelompok profesi tertentu yang dominan di Kota Batam. Hasil clustering menunjukkan bahwa data lowongan kerja tidak tersebar secara acak, melainkan membentuk pola profesi yang relatif jelas, seperti kelompok pekerjaan di sektor manufaktur dan produksi, administrasi dan jasa, serta pekerjaan berbasis teknologi dan informasi. Temuan ini menunjukkan bahwa data lowongan kerja daring dapat merepresentasikan struktur pasar kerja secara digital.

Selain pengelompokan profesi, penelitian ini juga melakukan analisis keterkaitan keterampilan menggunakan algoritma FP-Growth. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi keterampilan yang sering muncul secara bersamaan dalam satu lowongan kerja. Setiap lowongan direpresentasikan sebagai satu transaksi yang berisi kumpulan keterampilan yang diekstraksi dari deskripsi pekerjaan.

FP-Growth digunakan untuk menemukan frequent itemsets berdasarkan nilai support. Support didefinisikan sebagai:

support(X)

= jumlah transaksi yang mengandung X / jumlah seluruh transaksi

Nilai support menunjukkan tingkat kemunculan suatu keterampilan atau kombinasi keterampilan dalam keseluruhan data lowongan kerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat sejumlah kombinasi keterampilan dengan nilai support yang relatif tinggi, yang mengindikasikan bahwa perusahaan cenderung mencari kandidat dengan lebih dari satu keterampilan yang saling berkaitan.

Pola keterkaitan keterampilan selanjutnya dievaluasi menggunakan metrik confidence, yang dirumuskan sebagai:

$$\text{confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{support}(X \cup Y)}{\text{support}(X)}$$

Confidence menggambarkan tingkat keyakinan bahwa kemunculan suatu keterampilan diikuti oleh keterampilan lain dalam satu lowongan kerja. Selain itu, kekuatan hubungan antar keterampilan juga dievaluasi menggunakan nilai lift. Nilai lift lebih besar dari satu menunjukkan bahwa hubungan antar keterampilan bersifat bermakna dan tidak terjadi secara kebetulan (Rasid Ridho & Simanjuntak, n.d.).

Berdasarkan hasil clustering dan analisis association rule, dapat disimpulkan bahwa integrasi metode K-Means Clustering dan FP-Growth mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai struktur pasar kerja di Kota Batam. K-Means digunakan untuk memetakan kelompok profesi yang dominan, sedangkan FP-Growth digunakan untuk mengidentifikasi pola kebutuhan keterampilan (Chairuddin & Sentagi Asa, 2021b) pada masing-masing kelompok pekerjaan. Pendekatan ini tidak hanya menjawab tujuan penelitian, tetapi juga memberikan dasar analisis berbasis data aktual yang dapat dimanfaatkan oleh pencari kerja, institusi pendidikan, maupun pihak terkait dalam perencanaan pengembangan kompetensi tenaga kerja.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Pengelompokan Profesi

No.	Klaster	Jumlah Data	Profesi Dominan	Keterangan
1	Klaster 1	120	Manufaktur	Dominasi pekerjaan produksi
2	Klaster 2	95	Jasa	Administrasi dan pelayanan
3	Klaster 3	80	Teknologi	Pekerjaan berbasis IT

(Sumber: Data Penelitian, 2019)

Berdasarkan ringkasan hasil pengelompokan profesi pada Tabel 1, terlihat bahwa kebutuhan tenaga kerja di Kota Batam masih didominasi oleh sektor manufaktur, yang ditunjukkan oleh jumlah data terbesar pada Klaster 1. Hal ini sejalan dengan karakteristik Batam sebagai kawasan industri dan manufaktur yang berkembang pesat. Sementara itu, Klaster 2 mencerminkan peran sektor jasa yang tetap signifikan, terutama pada bidang administrasi dan pelayanan, yang berfungsi sebagai penunjang aktivitas industri dan bisnis. Klaster 3 menunjukkan keberadaan pekerjaan berbasis teknologi informasi, meskipun jumlahnya lebih kecil dibandingkan klaster lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa struktur pasar kerja di Kota Batam bersifat heterogen, dengan dominasi sektor industri tradisional yang mulai dilengkapi oleh kebutuhan akan tenaga kerja berbasis jasa dan teknologi. Dengan demikian, hasil clustering ini dapat digunakan sebagai dasar awal untuk memahami arah perkembangan profesi serta kebutuhan kompetensi tenaga kerja di wilayah tersebut.

V. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa data lowongan kerja daring dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi yang relevan untuk menganalisis pola dan pemetaan profesi di Kota Batam. Melalui pendekatan data mining, informasi yang sebelumnya tidak terstruktur dapat diolah menjadi gambaran yang lebih sistematis mengenai struktur pasar kerja digital. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa profesi di Kota Batam membentuk beberapa kelompok pekerjaan dengan karakteristik yang berbeda. Temuan ini membuktikan bahwa data lowongan kerja daring mampu merepresentasikan dinamika permintaan tenaga kerja di suatu wilayah.

Penerapan algoritma K-Means Clustering terbukti efektif dalam mengelompokkan lowongan kerja berdasarkan kemiripan karakteristik pekerjaan, sehingga menghasilkan klaster profesi yang bermakna. Sementara itu, algoritma FP-Growth berhasil mengidentifikasi pola keterkaitan antar keterampilan yang sering muncul secara bersamaan dalam satu lowongan

kerja. Integrasi kedua metode tersebut memberikan pemahaman yang lebih komprehensif, karena tidak hanya menunjukkan pengelompokan profesi, tetapi juga keterampilan utama yang mendukung setiap kelompok pekerjaan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemanfaatan data lowongan kerja daring untuk analisis pasar kerja berbasis data. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemangku kepentingan dalam perencanaan tenaga kerja dan pengembangan keterampilan yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Selain itu, pendekatan yang digunakan pada penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk analisis pasar kerja di wilayah lain atau dengan sumber data tambahan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adhiatma, N., Ikhsan, M., Jambi, M., Raya, J. S., Melati, L., Kel, B., Pete, K., Alam Barajo, K., & Jambi, I. (2024). IMPLEMENTATION OF E-CASHIER IN PRINTING AND ADVERTISING INDUSTRY. 13(1).
- Chairuddin, I., & Sentagi Asa, R. (2021a). Analisis Penyebaran Penularan Virus Corona Di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3). <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Chairuddin, I., & Sentagi Asa, R. (2021b). Analisis Penyebaran Penularan Virus Corona Di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3). <http://jurnal.mdp.ac.id>

Dwi Rahmatin Rusfa, D., Hasanah, K., Magfira, F., Adhiatma, N., Jambi, P., & Perpajakan, A. (2023).

Pelatihan Sistem Pengelolaan Keuangan Guna Meningkatkan Perilaku Akuntansi di Kampung Bantar. In Jurnal Abdimas PHB (Vol. 6, Issue 2).

Elisa, E. (2023). ANALISIS CLUSTERING DENGAN K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN PENJUALAN ELEKTRONIK PADA BATAM IT MART. JURNAL COMASIE, 08(1).

FITRINI, & ERLIN ELISA. (2021). PEMANFAATAN DATA MINING CLUSTERING DALAM PENENTUAN MEDIA PROMOSI UMKM DI KOTA BATAM FITRINI 1 ERLIN ELISAP 2 P. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>

Gun Gunawan Rahmat, G., & Danar Dana, R. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN JADWAL MATA PELAJARAN DI MTS WIJAYA SURYA BERBASIS WEBSITE. In Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (Vol. 8, Issue 3).

Pintubipar Saragih, S. (2019a). Computer Based Information System Journal KATA KUNCI Technology acceptance model, digital payment, umkm KORESPONDENSI. CBIS JOURNAL, 07(02).

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbishttp://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

Pintubipar Saragih, S. (2019b). Computer Based Information System Journal KATA KUNCI Technology acceptance model, digital payment, umkm KORESPONDENSI. CBIS JOURNAL, 07(02).

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbishttp://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

Rasid Ridho, M. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI POINT OF SALE DENGAN FRAMEWORK CODEIGNITER PADA CV POWERSHOP. In JURNAL COMASIE.

Rasid Ridho, M., & Simanjuntak, P. (n.d.). PEMBUATAN APLIKASI ECOMMERCE, PACKAGING DESIGN DAN MANAJEMEN PEMASARAN UNTUK USAHA KULINER KOTA BATAM.

Saputra, S., & Saragih, S. P. (2021). ANALISIS KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN COVID-19 MENGGUNAKAN METODE K-MEANS PADA KECAMATAN SAGULUNG KOTA BATAM. JURNAL COMASIE.

Saragih, S. P. (n.d.). Desain Sistem Informasi Penyaluran Tenaga Kerja (studi kasus: Pt. xyz penyalur asisten rumah tangga). <http://journal.aptikomkepri.org/index.php/JDDAT>