

## GROUPING THE DEVELOPMENT OF PRICES OF BUILDING STAPLES IN BINJAI CITY BASED ON THE TYPE OF GOODS USING THE CLUSTERING METHOD (Case Study: BPS Kota Binjai)

<sup>1</sup>Nurmaya, <sup>2</sup>Novriyenni, <sup>3</sup>Siswan Syahputra

<sup>1</sup> Program Studi Sistem Informasi , STMIK KAPUTAMA BINJAI

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Informatika , STMIK KAPUTAMA BINJAI

<sup>3</sup> Program Studi Sistem Informasi, STMIK KAPUTAMA BINJAI

Jl. Veteran No. 4A-9A, Tangsi, Binjai Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

e-mail: <sup>1</sup>nmaya8982@gmail.com, <sup>2</sup>novriyenni.sikumbang@gmail.com,

<sup>3</sup>siswansyahputra90@gmail.com

\*e-mail: : <sup>2</sup>novriyenni.sikumbang@gmail.com

**Received:** July 20, 2023

**Revised:** August 5, 2023

**Accepted:** August 9, 2023

Page : 144-154

**Abstrak :** Perkembangan harga bahan pokok pada hakekatnya adalah kegiatan pengembangan yang bersifat secara fisik. Berbagai macam sumber daya diolah dengan kekuatan sumber daya manusia. Semakin panjang proses pengolahannya maka semakin besar nilai tambahnya bagi manusia dan semakin besar pula biaya yang dibutuhkan. Salah satu metode yang paling banyak dilakukan pada metode clustering adalah dengan menggunakan algoritma K-Means. K-Means adalah salah satu metode pengelompokan non hirarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dimasukkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Dari 20 data diperoleh 3 *group*, Cluster 1 terdapat 7 data, Cluster 2 terdapat 6 data, dan Cluster 3 terdapat 7 data. Dan diperoleh Group terbanyak adalah *cluster 1* dan *cluster 3*.

Cluster 1 terdapat 7 data yaitu jenis barang batu bata dengan harga tetap yaitu Rp.200 perkeping di tahun 2020 Binjai Selatan.

Cluster 2 terdapat 6 data yaitu jenis barang bak mandi dengan harga tetap yaitu Rp.75.000 di tahun 2020 Binjai Selatan. Cluster 3 terdapat 7 data yaitu jenis barang cat emulsi dengan harga tetap yaitu Rp.300.000 di tahun 2020 Binjai Selatan.

**Kata kunci :** Harga Bahan Bangunan, Data Mining, K-Means.

Abstract The development of basic commodity prices is essentially a physical development activity. Various kinds of resources are processed with the power of human resources. The longer the processing process, the greater the added value for humans and the greater the costs required. One of the most widely used methods in the clustering method is to use the K-Means algorithm. K-Means is a non-hierarchical (block) grouping

method that seeks to partition data into clusters/groups so that data with the same characteristics will be included in the clustering method. in the same cluster and data with different characteristics are grouped into another group. From the 20 data obtained 3 groups, Cluster 1 has 7 data, Cluster 2 has 6 data, and Cluster 3 has 7 data. And the most group obtained is cluster 1 and cluster 3. Cluster 1 contains 7 data, namely types of bricks with a fixed price of IDR 200 per piece in 2020 South Binjai. Cluster 2 contains 6 data, namely types of bathtub items with a fixed price of IDR 75,000 in 2020 South Binjai. Cluster 3 contains 7 data, namely the type of emulsion paint with a fixed price of IDR 300,000 in 2020 South Binjai.

**Keywords:** Prices of Building Materials, Data Mining, K-Means



**Journal of Engineering, Technology and Computing (JETCom)** This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## 1 Pendahuluan (or Introduction)

Perkembangan harga bahan pokok pada hakekatnya adalah kegiatan pengembangan yang bersifat secara fisik. Berbagai macam sumber daya diolah dengan kekuatan sumber daya manusia. Semakin panjang proses pengolahannya maka semakin besar nilai tambahnya bagi manusia dan semakin besar pula biaya yang dibutuhkan.

Banyaknya data harga bahan pokok yang pengelompokannya masih acak dan tidak teratur menyebabkan bagian perindustrian cukup kesulitan dalam mengelompokan data harga bahan pokok tersebut berdasarkan jenis barang, harga dan tahun per kecamatan. Penulis tertarik untuk melakukan pengelompokan data harga bahan pokok di Kota Binjai melihat dari segi perkembangan yang paling banyak yaitu dari jenis barang yang ada. Dalam hal ini penulis menggunakan metode k-means karena metode ini merupakan metode klarifikasi yang dibangun untuk mendapatkan sebuah kesimpulan dari data yang sudah ada. Penarikan kesimpulan dibuat dalam bentuk data, dimana nantinya hasil kesimpulan berbentuk data perkembangan harga bahan pokok yang telah dikelompokan berdasarkan variabel yang sudah ditentukan.

Untuk mengetahui data perkembangan harga bahan pokok yang ada pada arsip BPS Kota Binjai, maka pihak BPS perlu mempunyai data bahan pokok, guna mendapatkan informasi yang jelas, terstruktur sesuai visi dan misi strategi. Untuk mengetahui data perkembangan harga bahan pokok berdasarkan variable yang ada, maka perlu dilakukan perancangan sistem data pengelompokan untuk mengetahui perkembangan harga bahan pokok yang terdapat pada arsip data di BPS Kota Binjai. *Clustering* adalah metode penganalisaan data, yang sering dimasukkan sebagai salah satu metode *Data Mining*, yang tujuannya adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke yang lain.

## 2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

### 2.1 Data Mining

(Aprilianur & Hadisaputro, 2022) Data mining adalah proses penggalian data dari informasi yang sangat penting. Data mining juga merupakan proses eksplorasi pola dari data. Pola diperoleh dari berbagai jenis database, seperti database relasional, data warehouse, data transaksional, dan data berorientasi objek. Penggunaan data mining dapat membantu pengusaha mengambil keputusan dengan cepat dan akurat.

## 2.2 Clustering

Menurut Hermawati (2012, h:123) “Analisa kluster (clustering) yaitu menemukan objek-objek dalam satu kelompok sama (punya hubungan) dengan yang lain dan berada (titik punya hubungan) dengan objek-objek dalam kelompok lain”.

## 2.3 Algoritma K-Means

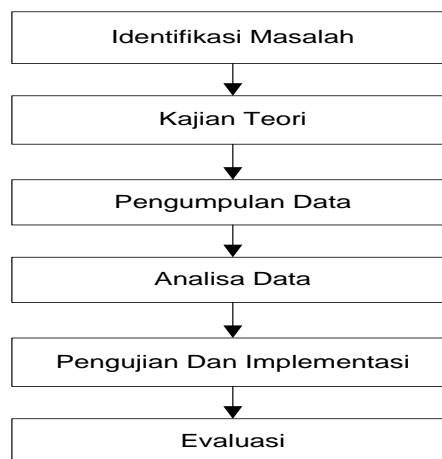
(Eko Psetyo, 2012) menyatakan bahwa “*K-Means* adalah salah satu metode pengelompokan non hirarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dimasukkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain”.

## 2.4 Matlab

Menurut Santosa (2007, h. 1) menyatakan bahwa “*Matlab* adalah suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diperuntukkan untuk komputasi teknis. *Matlab* mengintegrasikan aspek komputasi, visualisasi dan dipergunakan untuk aplikasi”.

## 3 Metode Penelitian (or Research Method)

Ada beberapa tahapan metodologi penelitian yang di lakukan dalam penyelesaian masalah. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut :



**Gambar III.1 Alur Kerja Penelitian**

Berdasarkan gambar di atas dapat di ketahui bahwa ada beberapa tahapan dalam menyelesaikan penelitian yaitu :

### 1. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahapan awal dalam penelitian yaitu dengan menentukan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat agar tidak keluar dari fokus pembahasan atau penyusunan skripsi.

### 2. Kajian Teori

Tahap ini adalah mencari informasi, sumber-sumber yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi baik dari studi pustaka, jurnal dan internet sebagai pendukung dan landasan dasar penulisan skripsi.

### 3. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi seperti wawancara, observasi dan metode kuesioner yang kemudian dapat diolah ke tahap selanjutnya.

Wawancara merupakan untuk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber yang terpercaya, wawancara dilakukan dengan cara penyampaian sejumlah pertanyaan kepada narasumber.

Observasi merupakan aktivitas terhadap suatu proses data objek dengan maksud mudah memahami dan merasakan. Metode kuesioner merupakan daftar pertanyaan tertulis yang telah disusun sebelumnya.

#### 4. Analisa data

Tahap ini merupakan tahapan mengolah dan menganalisis data yang telah diperoleh sehingga data tersebut dapat di kelompokkan sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

#### 5. Pengujian dan Implementasi

Tahap ini merupakan tahapan yang melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah dianalisa sebelumnya serta penyusunan program.

#### 6. Evaluasi

Tahap ini merupakan tahapan mengambil kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan skripsi. Dengan adanya kesimpulan maka akan diketahui hasil dari keseluruhan skripsi dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan-perbaikan dan manfaat bagi yang lain.

## 4 Hasil dan Pembahasan (or Results and Analysis)

Transformasi data merupakan proses pengubahan atau penggabungan data ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Sering kali data yang akan digunakan dalam proses data mining mempunyai format yang belum langsung bisa digunakan, oleh karena itu perlu dirubah formatnya.

**Tabel III.1 Jenis Barang**

Kode	Jenis Barang
1	Tanah Urug
2	Pasir
3	Batu Pondasi
4	Batu Bata
5	Batako
6	Seng
7	Paku
8	Semen Tiga Roda
9	Besi Beton
10	Bak Mandi
11	Kloset
12	Seng Plat
13	Pipa PVC
14	Kayu Balok
15	Kayu Papan
16	Kayu Triplek
17	Cat Emulsi
18	Cat Minyak Avian
19	Cat Minyak Altek
20	Tegel / Keramik
21	Genteng / Atap
22	Kaca Asahi
23	Aspal

**Tabel III.2 Harga**

Kode	Harga
1	Tetap
2	Naik
3	Turun

24	Gypsun
25	Kabel Eterna
26	Bahan Bangunan Kayu Siap Pasang
27	Mesin Pompa Air
28	Rangka Atap Baja
29	Aluminium Alexindo
30	Tangki Air Fiber Penguin
31	Lampu
32	MCB

**Tabel III.3 Tahun Berdasarkan Kecamatan**

Kode	Tahun/Kecamatan
1	2020 Binjai Selatan
2	2020 Binjai Kota
3	2020 Binjai Timur
4	2020 Binjai Utara
5	2020 Binjai Barat
6	2021 Binjai Selatan
7	2021 Binjai Kota
8	2021 Binjai Timur
9	2021 Binjai Utara
10	2021 Binjai Barat
11	2022 Binjai Selatan
12	2022 Binjai Kota
13	2022 Binjai Timur
14	2022 Binjai Utara
15	2022 Binjai Barat

Data yang sudah ada dimasukkan ke tabel untuk dilakukan Transformasi, data yang dibutuhkan sebanyak 20 data terlebih dahulu. Berikut ini adalah data yang akan di transformasikan

**Tabel III.4 Data yang akan di-Clustering**

No	Jenis Barang	Harga	Tahun/Kecamatan
1	Tanah Urug	Tetap	2020 Binjai Selatan
2	Pasir	Tetap	2020 Binjai Selatan
3	Batu Pondasi	Tetap	2020 Binjai Selatan

4	Batu Bata	Tetap	2020 Binjai Selatan
5	Batako	Tetap	2020 Binjai Selatan
6	Seng	Tetap	2020 Binjai Selatan
7	Paku	Tetap	2020 Binjai Selatan
8	Semen Tiga Roda	Naik	2020 Binjai Selatan
9	Besi Beton	Tetap	2020 Binjai Selatan
10	Bak Mandi	Tetap	2020 Binjai Selatan
11	Kloset	Tetap	2020 Binjai Selatan
12	Seng Plat	Tetap	2020 Binjai Selatan
13	Pipa PVC	Naik	2020 Binjai Selatan
14	Kayu Balok	Tetap	2020 Binjai Selatan
15	Kayu Papan	Tetap	2020 Binjai Selatan
16	Kayu Triplek	Naik	2020 Binjai Selatan
17	Cat Emulsi	Tetap	2020 Binjai Selatan
18	Cat Minyak Avian	Tetap	2020 Binjai Selatan
19	Cat Minyak Altek	Tetap	2020 Binjai Selatan
20	Tegel / Keramik	Naik	2020 Binjai Selatan

**Tabel III.5 Data yang di Trasformasi**

No	Jenis Barang	Harga	Tahun/Kecamatan
1	1	1	1
2	2	1	1
3	3	1	1
4	4	1	1
5	5	1	1
6	6	1	1
7	7	1	1
8	8	2	1
9	9	1	1
10	10	1	1
11	11	1	1

12	12	1	1
13	13	2	1
14	14	1	1
15	15	1	1
16	16	2	1
17	17	1	1
18	18	1	1
19	19	1	1
20	20	2	1

**Tabel III. 6 Hasil Perhitungan Iterasi 1**

No	X	Y	Z	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Group
1	1	2	1	2.00	0.00	1.00	2
2	2	2	1	2.24	1.00	0.00	3
3	2	4	2	2.45	2.45	2.24	3
4	1	3	2	1.41	1.41	1.73	3
5	2	1	3	1.41	2.45	2.24	1
6	2	4	2	2.45	2.45	2.24	3
7	2	4	1	3.00	2.24	2.00	3
8	1	3	2	1.41	1.41	1.73	3
9	1	2	3	0.00	2.00	2.24	1
10	1	4	1	2.83	2.00	2.24	2
11	1	1	1	2.24	1.00	1.41	2
12	1	4	3	2.00	2.83	3.00	1
13	1	3	2	1.41	1.41	1.73	3
14	2	1	1	2.45	1.41	1.00	3
15	1	4	1	2.83	2.00	2.24	2
16	2	1	2	1.73	1.73	1.41	3
17	2	1	1	2.45	1.41	1.00	3

18	2	4	1	3.00	2.24	2.00	3
19	2	4	1	3.00	2.24	2.00	3
20	2	1	2	1.73	1.73	1.41	3

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, maka *group* berdasarkan jarak minimal *Centroid* terdekat adalah:

Group Lama : {0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}

Group Baru : {1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3} Terjadi perubahan *group* dilanjutkan ke iterasi berikut :

**Tabel III.7 Hasil Perhitungan Iterasi 2**

No	X	Y	Z	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Group
1	1	1	1	3,00	9,51	16,00	1
2	2	1	1	2,00	8,51	15,00	1
3	3	1	1	1,00	7,51	14,00	1
4	4	1	1	0,00	6,51	13,00	1
5	5	1	1	1,00	5,51	12,00	1
6	6	1	1	2,00	4,51	11,00	1
7	7	1	1	3,00	3,52	10,00	1
8	8	2	1	4,12	2,59	9,03	2
9	9	1	1	5,00	1,54	8,01	2
10	10	1	1	6,00	0,60	7,01	2
11	11	1	1	7,00	0,60	6,01	2
12	12	1	1	8,00	1,54	5,01	2
13	13	2	1	9,06	2,59	4,06	2
14	14	1	1	10,00	3,52	3,01	3
15	15	1	1	11,00	4,51	2,02	3
16	16	2	1	12,04	5,54	1,23	3
17	17	1	1	13,00	6,51	0,29	3
18	18	1	1	14,00	7,51	1,04	3
19	19	1	1	15,00	8,51	2,02	3
20	20	2	1	16,03	9,52	3,08	3

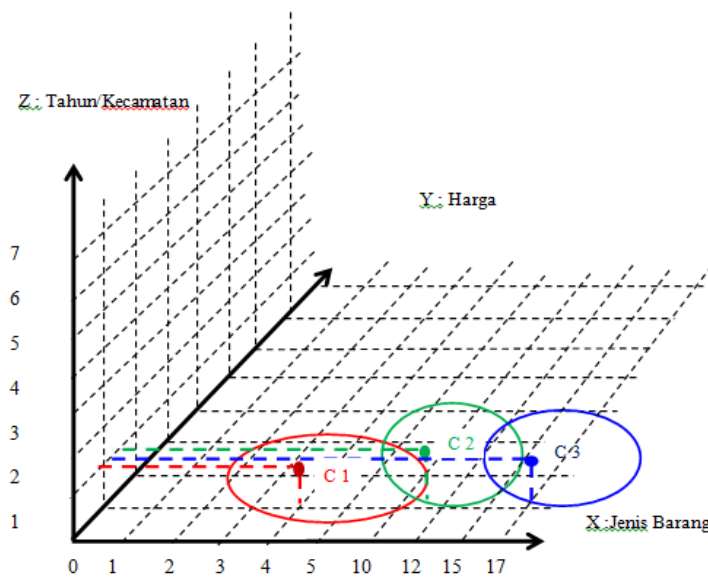


Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, pada iterasi 1 terjadi sama seperti iterasi 2 dan Tidak ada data yang berpindah group lagi sehingga perhitungan dapat dihentikan. Sehingga dapat dibuat grafik *cluster*-nya. Adapun hasil group yang diperoleh dari perhitungan Iterasi 1 dan 2 adalah sebagai berikut :

Group Lama : {1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,3}

Group Baru : {1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,3}

Membuat grafik *cluster* berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Adapun grafik yang diperoleh adalah sebagai berikut :



**Gambar III.3 Grafik Cluster berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan**

● Cluster 1 :	1,33;	2,33;	3,00
● Cluster 2 :	1,00;	2,75;	1,00
● Cluster 3 :	1,77;	2,69;	1,54

Penjelasan Grafik :

Dari 20 data diperoleh 3 *group*, Cluster 1 terdapat 7 data, Cluster 2 terdapat 6 data, dan Cluster 3 terdapat 7 data. Dan diperoleh Group terbanyak adalah *cluster* 1 dan *cluster* 3.

Cluster 1 Terdapat 7 Data

4,00; 1,00; 1,00

Dapat diketahui pada *cluster* 1 terdapat 7 data yaitu jenis barang batu bata dengan harga tetap yaitu Rp.200 perkeping di tahun 2020 Binjai Selatan.

Cluster 2 Terdapat 6 Data

10,50; 1,33; 1,00

Dapat diketahui pada *cluster 2* terdapat 6 data yaitu jenis barang bak mandi dengan harga tetap yaitu Rp.75.000 di tahun 2020 Binjai Selatan.

Cluster 3 Terdapat 7 Data

17,00; 1,29; 1,00

Dapat diketahui pada *cluster 3* terdapat 7 data yaitu jenis barang cat emulsi dengan harga tetap yaitu Rp.300.000 di tahun 2020 Binjai Selatan.

## 5 Kesimpulan (or Conclusion)

Dalam tugas akhir ini, metode clustering algoritma k-means Pengelompokan Perkembangan Harga Bahan Pokok Bangunan dengan hasil dari Dari 20 data diperoleh 3 *group*, Cluster 1 terdapat 7 data, Cluster 2 terdapat 6 data, dan Cluster 3 terdapat 7 data. Dan diperoleh Group terbanyak adalah *cluster 1* dan *cluster 3*. Aplikasi yang dibuat peneliti dapat mempermudah dalam memaksimalkan kinerjanya dalam menjalankan sistem pengolahan data perkembangan harga bahan bangunan karena sudah terkomputerisasi dan mudah digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilianur, G., & Hadisaputro, E. L. (2022). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Toko Myam Hijab Penajam. *Jurnal JUPITER*, 14(1), 161–170.
- [2] Hermawati (2012, h:123) “Analisa kluster (clustering) yaitu menemukan objek-objek dalam satu kelompok sama (punya hubungan) dengan yang lain dan berada (titik punya hubungan) dengan objek-objek dalam kelompok lain”.
- [3] (Eko Psetyo, 2012) menyatakan bahwa “*K-Means* adalah salah satu metode pengelompokan non hirarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dimasukkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain”.
- [4] 2.4 Matlab
- [5] Santosa (2007, h. 1) menyatakan bahwa “*Matlab* adalah suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diperuntukkan untuk komputasi teknis. *Matlab* mengintegrasikan aspek komputasi, visualisasi dan dipergunakan untuk aplikasi”.
- [6] S. R. Nidar, “Manajemen Keuangan Perusahaan Modern,” *Bandung Pustaka Reka Cipta*, 2016.
- [7] K. H. Azhari, T. Budiman, R. Haroen, and V. Yasin, “Analisis Dan Rancangan Manajemen Proses Bisnis Untuk Layanan Pelanggan Di Pt. Pgas Telekomunikasi Nusantara,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 1, p. 48, 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i1.381.
- [8] A. Purwanto, V. Yasin, and R. Haroen, “Perancangan aplikasi teknologi informasi helpdesk berbasis web pada instalasi rekam medik dan admisi RSCM Jakarta,” *J. Widya*, vol. 2, no. 2, pp. 129–145, 2021, doi: 10.54593/awl.v2i2.25.
- [9] H. Hamidah, V. Yasin, R. Hartawan, and A. Z. Sianipar, “Designing a warehouse management information system:(Cases Study: PT. Fatijja Digital Indonesia),” *J. Math. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 91–103, 2022, [Online]. Available: <http://journal.binainternusa.org/index.php/matech/article/view/75>
- [10] A. Bara, I. Botha, V. Diaconita, I. Lungu, A. Velicanu, and M. Velicanu, “A model for Business Intelligence Systems’ Development.,” *Inform. Econ.*, vol. 13, no. 4, pp. 99–108, 2009, [Online]. Available:<http://search.ebscohost.com.ezproxy.liv.ac.uk/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=47082329&site=eds-live&scope=site>

- [11] E. N. Hartiwati, “Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java Dengan Phpmyadmin,” *Cross-border*, vol. 5, no. 1, pp. 601–610, 2022.
- [12] J. S. B. Sitepu, V. Yasin, and A. B. Yulianto, “Design information systems for the management and inventory of goods with web-based a priori algorithm methods,” *J. Eng. , Technol. Comput. ( JETCom )*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022, [Online]. Available: <https://journal.binainternusa.org/index.php/jetcom/article/view/1>
- [13] D. Lestari, S. Subagyo, and A. D. Limantara, “Analisis Perhitungan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode FIFO dan Average (Study Kasus Pada UMKM AAM Putra Kota Kediri) Tahun 2019,” *Cahaya Akt.*, vol. 9, no. 2, pp. 119–142, 2019, [Online]. Available: [www.cahayasurya.ac.id/jurnal](http://www.cahayasurya.ac.id/jurnal)
- [14] H. Heriyanto, V. Yasin, and A. B. Yulianto, “Vipos application development design,” *J. Eng. , Technol. Comput. ( JETCom )*, vol. 1, no. 1, pp. 19–31, 2022, [Online]. Available: <https://journal.binainternusa.org/index.php/jetcom/article/view/3>
- [15] I. Junaedi, D. Abdillah, and V. Yasin, “Analisis Perancangan Dan Pembangunan Aplikasi Business Intelligence Penerimaan Negara Bukan Pajak Kementerian Keuangan Ri,” *JISAMAR (Journal Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Researh)*, vol. 4, no. 3, p. 88, 2020.
- [16] S. Cahyadi, V. Yasin, M. Narji, A. Z. Sianipar, I. Engineering, and S. Jayakarta, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGIRIMAN DAN PENERIMAAN SOAL UJIAN BERBASIS WEB ( Studi Kasus : Fakultas Komputer Universitas Bung Karno ) JISICOM ( Journal of Information System , Informatics and Computing ) p-ISSN : 2579-5201 ( Print ) vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2020.
- [17] G. Mulyani, Z. Zulhalim, and V. Yasin, “Perancangan aplikasi e-persuratan berbasis web menggunakan framework codeigniter pada direktorat lalu lintas dan angkutan laut kementerian perhubungan,” *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 546–557, 2021.
- [18] M. Abdilah, V. Yasin, and A. B. Yulianto, “Rancang bangun aplikasi manajemen sistem pelayanan penyediaan jasa berbasis online,” *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 2, no. 1, pp. 103–114, 2022.