

PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DAN PREDIKSI KINERJA PUBLIKASI UNIVERSITAS "X"

Michael Nathan¹, Bagus Mulyawan², Novario Jaya Perdana³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No.1, Jakarta, 11440, Indonesia

Email : ¹michael.535190003@stu.untar.ac.id, ²bagus@fti.untar.ac.id, ³novariojp@fti.untar.ac.id

Abstrak

Aplikasi monitoring dan evaluasi perguruan tinggi merupakan suatu aplikasi dalam bentuk website yang dirancang untuk membantu perguruan tinggi dalam mendata publikasi yang ada dan membantu mahasiswa dalam mencari publikasi dalam perguruan tinggi. Digunakan metode Least Square dalam sistem peramalan dalam aplikasi agar dapat mengeluarkan perkiraan publikasi beberapa tahun yang akan mendatang. Pada hasil perhitungan dihasilkan data perkiraan publikasi beberapa tahun kedepan yang akan ditampilkan dalam bentuk grafik. Pengguna jika menjadi admin dapat menambah data terbaru melalui unggah file excel maupun di input secara manual. Sistem yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi adalah Outsystem. Data perkiraan publikasi yang dihasilkan oleh aplikasi dapat membantu perguruan tinggi dalam mengambil sebuah keputusan. Pengujian yang dilakukan di dalam aplikasi menggunakan pengujian kuesioner, blackbox dan Mean Absolute Percentage Error. Hasil yang didapat dari pengolahan data kuesioner adalah aplikasi berjalan dengan sangat memuaskan dan hasil dari perhitungan Mean Absolute Percentage Error adalah hasil peramalan cukup baik.

Kata Kunci--Dashboard, Evaluasi, Publikasi, Forecasting.

Abstract

University monitoring and evaluation application is an application in the form of a website designed to assist tertiary institutions in recording existing publications and assist students in finding publications in tertiary institutions. The Least Square method is used in the forecasting system in the application in order to issue publication estimates for the next few years. The results of the calculations result in publication forecast data for the next few years which will be displayed in graphical form. Users if they become admins can add the latest data by uploading excel files or inputting them manually. The system used in the application development process is Outsystem. The estimated publication data generated by the application can assist universities in making a decision. Tests carried out in the application use questionnaires, black boxes and Mean Absolute Percentage Error. The results obtained from processing the questionnaire data are that the application runs very satisfactorily and the results from the calculation of the Mean Absolute Percentage Error is the forecasting results are good.

Keywords--Dashboard, Evaluation, Publication, Forecasting.

PENDAHULUAN

Universitas merupakan salah satu tempat menempuh pendidikan. Peningkatan universitas di seluruh dunia khususnya di Indonesia untuk mengetahui kualitas universitas dengan melakukan proses evaluasi yang mengukur kinerja universitas agar tetap mencapai target mutu yang telah ditetapkan. Akreditasi untuk mengukur yang dilakukan oleh Badan Akreditasi Nasional Universitas (BAN-PT) dalam bidang pendidikan melalui proses penilaian kinerja suatu universitas yang dilakukan 5 (lima) tahun sekali. Salah satu standar yang diperlukan dalam akreditasi adalah standar nasional penelitian yang berisikan standar hasil penelitian, standar isi penelitian, standar proses penelitian, standar penilaian penelitian, standar peneliti, standar sarana dan prasarana penelitian, standar pengelolaan penelitian dan standar pendanaan dan pembiayaan penelitian[1].

Universitas menggunakan publikasi untuk proses meningkatkan reputasi universitas yang membantu akreditasi. Dengan publikasi yang banyak membuat kesulitan dalam melihat data yang digunakan dalam akreditasi. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk menampilkan data adalah penggunaan *dashboard*, sebagai salah satu bentuk untuk memberikan data yang telah diolah dalam bentuk antarmuka visual yang mudah dipahami seperti grafik, diagram dan indikator dalam satu layar[2]. Data yang ditampilkan dalam *dashboard* memiliki jenis publikasi yang sangat beragam seperti publikasi jurnal internasional yang memiliki beberapa kuartil (kuartil 1, kuartil 2, kuartil 3, kuartil 4), jurnal nasional terakreditasi maupun tidak terakreditasi, dan juga mencakup prosiding nasional, internasional dan regional. Maka dari itu diperlukan suatu cara untuk menentukan kriteria batas jumlah minimal publikasi di masa yang akan mendatang yang dibantu dengan proses *Forecasting*. *Forecasting* memiliki beberapa metode namun pada perancangan ini menggunakan metode *Least Square*.

Aplikasi ini dikembangkan dengan outsystem yang merupakan platform berbasis low-code yang berkembang dengan adanya kombinasi *Intelligence System* dan *Cloud*. Perkembangan aplikasi menggunakan outsystem memudahkan dalam pengembangan aplikasi website maupun mobile dan bersifat user-sentris. Aplikasi menggunakan website, website sebagai alat penyebaran informasi yang dapat diakses oleh siapapun yang terkoneksi dengan sebuah jaringan internet ataupun tidak terkoneksi. Website merupakan salah satu bentuk pengembangan teknologi yang dapat digunakan secara efektif dalam menyediakan informasi[3].

2. METODE PENELITIAN

Perancangan aplikasi monitoring dan evaluasi publikasi universitas adalah sebuah sistem berbasis website yang menyimpan serta menampilkan *dashboard* yang berisikan data input. Aplikasi menggunakan pendekatan *Waterfall* dengan melakukan *forecasting* berdasarkan data input, metode yang digunakan yaitu *Forecasting Least Square* untuk memperkirakan jumlah jurnal yang akan dihasilkan universitas pada periode selanjutnya.

Metode *Waterfall* merupakan salah satu metode yang ada di dalam *System Development Life Cycle* (SDLC). Metode pengembangan ini berfokus pada sistem pengembangan perangkat lunak yang bersifat berurutan, setiap tahap yang dilalui oleh proses pengembangan ini secara sistematis harus menunggu penyelesaian tahap sebelumnya sebelum lanjut ke tahap selanjutnya. Adapun penjelasan metode *waterfall* yang digunakan dalam perancangan sebagai berikut.

1. Perencanaan: Tahap ini meliputi identifikasi masalah, pengumpulan dan analisis data, beserta tanya jawab dengan pengguna agar dapat menghasilkan aplikasi yang dapat menyelesaikan masalah.

2. Perancangan Desain: Tahap ini meliputi pembuatan dokumen mengenai rancangan aplikasi yang akan dibuat seperti *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram* dan *Use Case Diagram*.
3. Implementasi: Tahap ini meliputi pembuatan aplikasi dengan menggunakan Outsistem sesuai dengan design yang telah disiapkan.
4. Pengujian: Tahap ini meliputi pengujian terhadap semua fungsi yang ada didalam aplikasi dan memberikan akses aplikasi pada pengguna untuk dicoba dan digunakan.
5. Perawatan: Tahap ini meliputi pemeliharaan aplikasi jika ada fungsi yang menurut pengguna tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode *Forecasting* yang berupa bentuk *Time Series* atau data deret yang berkala. Metode ini menggunakan data-data dimasa lampau untuk mendapatkan kemungkinan di masa yang mendatang. Hasil dalam Metode *Least Square* didapatkan dengan menetapkan persamaan garis yang memiliki jumlah terkecil dari sebuah kuadrat selisih yang didapat dari data dengan data yang ada dalam garis trend.

Berikut merupakan persamaan (1) trend dalam Metode *Least Square*: [4]

$$Y = a + bx \quad (1)$$

dengan keterangan Y merupakan taksiran data trend, a dan b merupakan koefisien dan x merupakan variabel waktu.

Untuk menentukan nilai dari waktu atau variabel x, terdapat suatu teknik yang sering digunakan dalam pemberian skor yaitu dengan cara data akan dibagi kedalam dua (2) kelompok yaitu kelompok data ganjil dan kelompok data genap. Jika jumlah data berjumlah genap maka akan masuk kedalam kelompok data genap sehingga variabel x berupa ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ... , jika jumlah data berjumlah ganjil maka akan masuk kedalam kelompok data ganjil sehingga variabel x berupa ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Setelah mengetahui data x, untuk mengetahui koefisien dari variabel a dan b maka digunakan persamaan (2) dan persamaan (3) berikut:

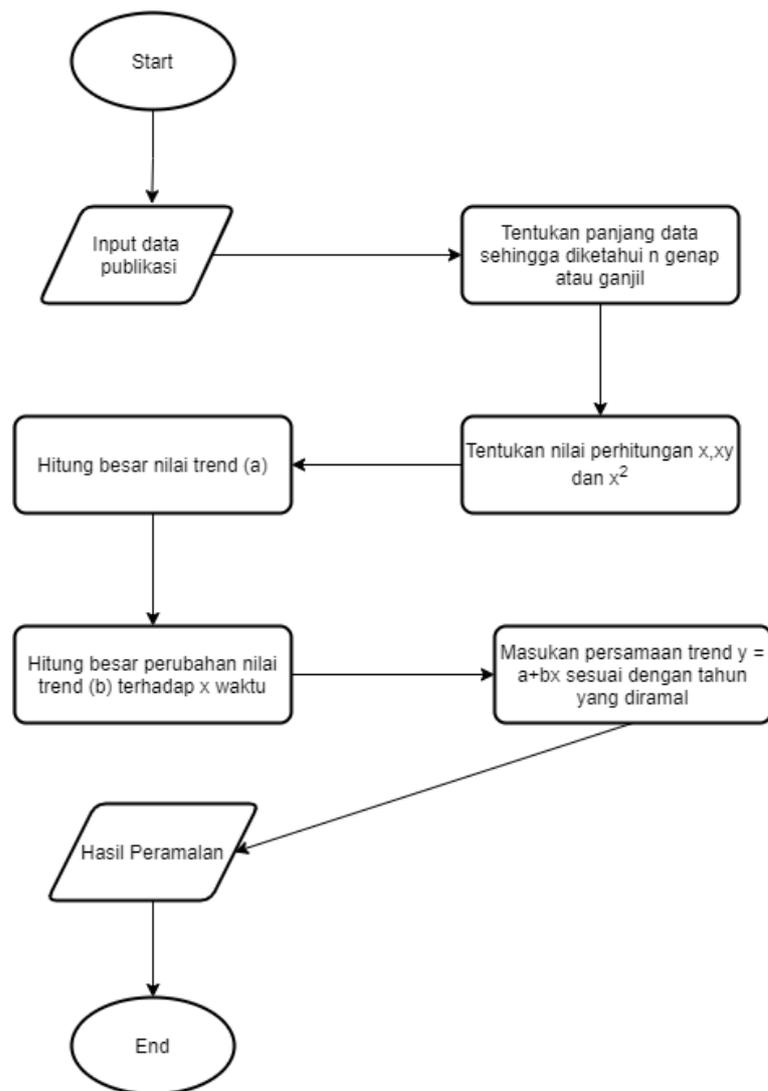
$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} \quad (3)$$

Penggunaan metode *Least Square* pada aplikasi monitoring dan evaluasi publikasi universitas dapat membantu menghasilkan sebuah hasil prediksi dengan akurasi tinggi karena metode ini dapat menghitung hasil dengan data yang bersifat naik turun atau fluktuatif.

Setelah menghitung prediksi menggunakan data publikasi, hasil dievaluasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menghitung tingkat akurasi dari perhitungan metode *Least Square* yang telah dilakukan.

Proses perancangan perhitungan dimulai dengan menginput data publikasi yang ada lalu dihitung menggunakan metode *Least Square*, hasil data publikasi dan prediksi akan ditampilkan dalam bentuk *dashboard*. Proses perhitungan metode *Least Square* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Alur *Forecasting Least Square*

Pada proses implementasi pembuatan aplikasi monitoring dan evaluasi publikasi perguruan tinggi, diperlukan adanya desain yang dapat menggambarkan bentuk aplikasi yang akan dibuat. Desain tersebut dapat berupa struktur bentuk aplikasi yang akan di implementasikan. Desain aplikasi yang digunakan dengan salah satunya menggunakan Diagram Hirarki. Diagram Hirarki merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk menggambarkan hirarki sebuah aplikasi yang dibuat. Diagram Hirarki juga dapat menggambar elemen yang akan ada didalam aplikasi [6].

Setelah proses pembuatan aplikasi , untuk memastikan bahwa fitur didalam aplikasi dapat berjalan sesuai dengan rancangan, dilakukan *blackbox testing*. *Blackbox testing* merupakan suatu metode yang digunakan dalam pengujian suatu aplikasi tanpa mengetahui isi dari kode aplikasi tersebut. *Blackbox testing* fokus pada hasil input dan output yang dihasilkan oleh aplikasi agar semua modul yang ada sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh user [7]. *Blackbox testing* pada aplikasi ini dilakukan dengan user membuka aplikasi secara langsung dan mencoba seluruh fitur yang ada didalam aplikasi Monitoring dan Evaluasi Kinerja Publikasi untuk memastikan agar seluruh fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan semestinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Metode

Perhitungan yang dilakukan dalam aplikasi monitoring dan prediksi kinerja publikasi Universitas X dilakukan menggunakan data publikasi Universitas X yang tersedia dari tahun 2013-2022. Dari data tersebut akan dihitung jumlah prediksi data publikasi Universitas X dalam 3 tahun kedepan menggunakan metode *Least Square*. Data Publikasi Universitas X dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data Publikasi

Tahun	Jumlah Publikasi
2013	278
2014	367
2015	398
2016	421
2017	512
2018	326
2019	615
2020	698
2021	312
2022	408

Setelah itu tabel dihitung kembali menggunakan tabel untuk mempermudah perhitungan. Tabel perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Data Perhitungan

Tahun	Jumlah Publikasi	x	xy	x ²
2013	278	-9	-2502	81
2014	367	-7	-2569	49
2015	398	-5	-1990	25
2016	421	-3	-1263	9
2017	512	-1	-512	1
2018	326	1	326	1
2019	615	3	1845	9
2020	698	5	3490	25
2021	312	7	2184	49
2022	408	9	3672	81

Karena data terdiri dari data 10 tahun, maka $n = 10$ yang mendadakan akan menggunakan metode genap dan variabel x akan bernilai $-5,-3,-1,1,3,5...$ Dari tabel diatas didapat hasil:

$$\begin{aligned}\sum y &= 4335 \\ \sum xy &= 2681 \\ \sum x^2 &= 330\end{aligned}$$

Dari hasil diatas, dapat dihitung:

$$a = \frac{\sum y}{n} = \frac{4335}{10} = 433.5$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{2681}{330} = 8.12$$

Setelah mendapatkan variabel diatas, maka prediksi dalam 3 tahun dapat dihitung menggunakan rumus yang tersedia.

Peramalan data publikasi Universitas X tahun 2023:

$$y = a + bx = 443.5 + (8.12*11) = 522$$

Peramalan data publikasi Universitas X tahun 2024:

$$y = a + bx = 443.5 + (2.6*13) = 539$$

Peramalan data publikasi Universitas X tahun 2025:

$$y = a + bx = 443.5 + (2.6*15) = 555$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa prediksi publikasi Universitas X akan meningkat dalam tiga tahun kedepan.

3.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Teknik pengujian yang dilakukan dengan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. MAPE digunakan dalam menghitung kinerja suatu metode prediksi dengan mengukur selisih besarnya jarak antara data aktual (data yang sebenarnya) dengan data yang dihasilkan dari hasil prediksi dengan menghitung rata rata dari kesalahan prediksi [8]. Dalam perhitungan akurasi *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* terdapat suatu range nilai yang merupakan suatu acuan dari kemampuan suatu metode peramalan. Range nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dapat dilihat pada Gambar 2.

Range MAPE	Arti
< 10 %	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10 - 20 %	Kemampuan Model Peramalan Baik
20 - 50 %	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50 %	Kemampuan Model Peramalan Buruk

Gambar 2 Range Nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

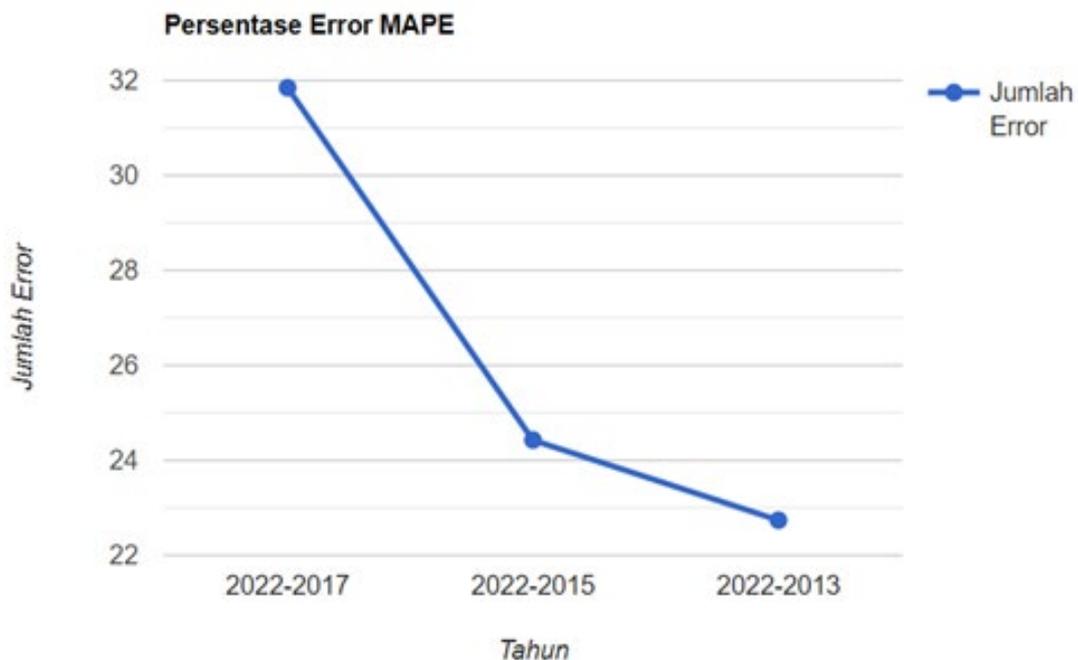
(Sumber : Ida Nabillah, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut", *Journal of Information System*, Vol.5, Nomor 2, (November, 2020), h. 254.)

Pada tahap pertama, dilakukan perhitungan hasil prediksi data publikasi menggunakan metode Least Square menggunakan data yang telah ada dimasukkan kedalam rumus metode *Least Square*, hasil perhitungan prediksi jumlah publikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Data Hasil Prediksi

Tahun	Prediksi Jumlah Publikasi
2023	522
2024	539
2025	555

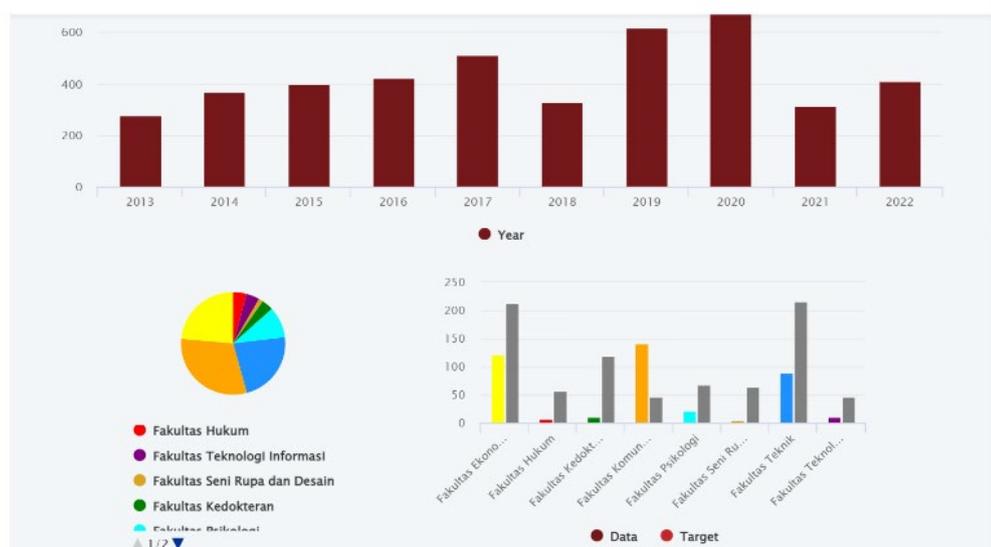
Setelah itu, dilakukan perhitungan error metode *Least Square* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) berdasarkan pada data aktual dan prediksi publikasi universitas, dilakukan tiga kali pengujian, pengujian pertama menggunakan data tahun 2022 sampai 2017 didapatkan hasil error sebesar 31.85%, pengujian kedua menggunakan data tahun 2022 sampai 2015 didapatkan hasil error sebesar 24.43%. Pengujian terakhir digunakan data tahun 2022 sampai 2013 didapatkan hasil error sebesar 22.74% sehingga menandakan model peramalan layak. Perbandingan hasil error dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perbandingan Error MAPE sesuai jumlah dataset

3.3 Dashboard

Modul ini merupakan tampilan utama dari *website dashboard* yang dirancang. Isi utama dari modul ini adalah menampilkan data data publikasi universitas dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 4. Dalam modul ini juga menampilkan fitur pencarian untuk judul publikasi terkini.



Gambar 4 Tampilan Modul Dashboard

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari pengujian aplikasi *monitoring* dan evaluasi kinerja universitas menggunakan metode *Least Square* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat menghasilkan sebuah visualisasi data yang cukup baik dan dapat menampilkan data yang sesuai dengan keinginan user.
2. Dari hasil perhitungan prediksi publikasi menggunakan metode *Least Square* dapat disimpulkan publikasi universitas akan semakin meningkat tiap tahun.
3. Dari hasil pengujian MAPE untuk pengujian prediksi menggunakan metode *Least Square* menunjukkan hasil akurasi 68,14% menggunakan data 2022-2017, 75.57% menggunakan data 2022-2015 dan 77.26% menggunakan data 2022 - 2013 sehingga dapat disimpulkan semakin banyak dataset hasil Prediksi akan semakin akurat.

Karena keterbatasan dalam penelitian ini, penelitian berikutnya diharapkan dapat menambah fitur dan memperbaiki kekurangan penelitian ini, seperti adanya penambahan jumlah data publikasi agar hasil prediksi menjadi lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi. "Buku II Standar dan Prosedur Akreditasi Program Studi Sarjana". Jakarta: BAN-PT, 2017.
- [2] Malik, Shadan. 2005. "Enterprise Dashboards - Design and Best Practices for IT". Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Nugraha, Wahyu dan Syarif, Muhamad. 2018. "Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penghitungan Volume Dan Cost Penjualan Minuman Berbasis Website". JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas), Volume 3, Nomor 2, November 2018, h. 103.
- [4] Wahid, Aceng Abdul. "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi". Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK, Vol.2, Nomor 2, h.3.

- [5] Rahmawati, Indah dan Wijanarko, Rony. 2019. "Implementasi Prediksi Penjualan Obat Menggunakan Metode Least Square Pada Apotek Demak Farma Jaya". *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, Vol.1, Nomor 1, h.20, Maret 2019.
- [6] Jeremy, Albert, dan Mulyawan, Bagus. 2018. "Opinion Mining Untuk Ulasan Produk Dengan Klasifikasi Naive Bayes". *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*. Volume 6, Nomor 1. November 2018.
- [7] Chandra, Alvin; Mulyawan, Bagus; dan Perdana, Novario Jaya. 2021. "Perancangan Sistem Pengelompokan dan Rekomendasi Saham LQ45 dengan K-Medoids, Exponential Moving Average dan Weighted Product". *JIKSI (Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi)*, Volume 9, Nomor 1, Januari 2021.
- [8] Anggraini, Ria, & Surya, Irma, "Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume 6, Nomor 3, h.1150, Maret 2022.