

# Implementasi Algoritma *Moving Average* Dan RBAC Pada Aplikasi SIBANGKOK Disdagin Kota Bandung

Tarsinah Sumarni<sup>1</sup>, Fahmi Abdullah<sup>2</sup>, Diana Hilman<sup>3</sup>, Dini Nur Aprilia Anggraeni<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Teknologi Bandung

Bandung – Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>tarsinahsumarni@sttbandung.ac.id, <sup>2</sup>fahmiabdullah@sttbandung.ac.id,

<sup>3</sup>hilmanmahasiswa@gmail.com, <sup>4</sup>dininuraprilia0402@gmail.com

Correspondence : e-mail: tarsinahsumarni@sttbandung.ac.id

Diajukan: 31 Juli 2024; Direvisi: 19 Agustus 2024; Diterima: 21 Agustus 2024

## Abstrak

Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Bandung melakukan penanganan inflasi barang kebutuhan pokok dengan melaksanakan kegiatan monitoring ke pasar di kota Bandung, Disdagin juga melaksanakan kegiatan Operasi Pasar Murah bersubsidi (OPM) pada Maret tahun 2024, jumlah penerima manfaat OPM bersubsidi kurang lebih 20.000 Keluarga Penerima Manfaat (KPM). Pada tahun 2023 penerima KPM yaitu sebanyak 8.000 penerima dan tahun ini jumlah kuota penerima KPM akan lebih meningkat. Dalam kegiatan monitoring harga barang kebutuhan pokok dan kegiatan KPM OPM Bersubsidi terdapat beberapa kendala, seperti terjadinya kesalahan pengelolaan, pengecekan data keluarga penerima manfaat khususnya data pengajuan dan penerima masih secara konvensional sehingga mengakibatkan terjadi kesalahan data double dan salah. Serta kesesuaian dan keakuratan data dan format penerima yang diajukan masih dilakukan secara satu persatu dan tidak seragam. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti membangun sistem informasi SIBANGKOK untuk pengelolaan data KPM OPM bersubsidi dan perekapan harga barang kebutuhan pokok. Penelitian ini menggunakan algoritma moving average untuk analisis trend, Algoritma Role-Based Access Control (RBAC) dan SHA 256 untuk tanda tangan QR Code. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat diakses secara online, dimana proses pengelolaan data KPM OPM bersubsidi dan perekapan harga barang kebutuhan pokok menjadi lebih efektif dan efisien.

**Kata kunci:** OPM Bersubsidi, Harga Pokok, Moving Average, RBAC, Disdagin.

## Abstract

The Bandung City Trade and Industry Office (Disdagin) addressed inflation of basic necessities by conducting market monitoring activities in Bandung. Additionally, Disdagin organized a Subsidized Cheap Market Operation (OPM) in March 2024, benefiting approximately 20,000 Beneficiary Families (KPM). In 2023, there were 8,000 KPM beneficiaries, with an increased quota expected this year. Challenges encountered in monitoring basic commodity prices and OPM KPM activities include management errors and conventional data handling for beneficiary families, leading to data duplication and errors. To address these issues, researchers developed the SIBANGKOK Information System for managing subsidized OPM KPM data and basic commodity price recording. The study utilized moving average algorithms for trend analysis, Role-Based Access Control (RBAC) algorithms, and SHA 256 for QR Code signatures. The outcome was a web-based information system enabling online access, enhancing the efficiency of managing subsidized OPM KPM data and basic commodity price recording.

**Keywords:** Subsidized OPM, Basic Prices, Moving Average, RBAC, Disdagin.

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan informasi hasil wawancara yang dilakukan di kantor DISDAGIN Kota Bandung dengan Ibu Astri Sri Kusendang, ST., MM dan Bapak Meiwan Kartiwa, S.Sos. Selaku petugas dan Kepala Bidang Distribusi Perdagangan dan Pengawasan Kemetrolagian memberikan penjelasan bahwa Disdagin Kota Bandung akan melaksanakan kegiatan Operasi Pasar Murah bersubsidi (OPM) kepada keluarga penerima manfaat (KPM) Kota Bandung pada Maret tahun 2024. Jumlah penerima manfaat OPM

bersubsidi kurang lebih 20.000 KPM. Pada tahun 2023 penerima KPM yaitu sebanyak 8.000 penerima. Tahun ini jumlah kuota penerima KPM meningkat. Para KPM tersebut diajukan oleh masing masing kecamatan berupa nama, alamat, dan nomor NIK. Dari kegiatan penerima bantuan kendala saat ini adalah belum adanya sistem yang dapat mengecek kesesuaian data antara data calon KPM yang di ajukan dari 30 kecamatan di kota Bandung, Sehingga dari masalah pertama dibutuhkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk pengajuan dan penerimaan KPM, pengecekan data KPM (Nik *double*, nik salah, nik kurang, *sorting* data), format pengajuan dan penerimaan yang harus sama.

SIBANGKOK (Sistem Informasi Barang Kebutuhan Pokok) merupakan nama aplikasi berbasis website yang akan dibangun untuk memudahkan permasalahan pendataan pengajuan dan penerimaan calon KPM OPM bersubsidi dan sistem perkembangan harga barang bahan pokok beserta analisis *Trend*. Algoritma *moving average* adalah salah satu algoritma indikator tren yang bekerja dengan cara mengambil sekelompok nilai, mencari rata-ratanya kemudian menggunakan rata-rata tersebut untuk meramalkan periode yang akan datang. Algoritma *Moving Average* telah banyak digunakan sebagai model prediksi pada berbagai bidang, seperti bidang keuangan, bidang produksi, bidang penjualan, dan bidangbidang lainnya [1]. *Role-Based Access Control* (RBAC) adalah sebuah mekanisme pengelolaan sejumlah hak akses yang lebih fleksibel dibandingkan dengan model kontrol akses *Mandatory Access Control* (MAC) maupun *Discretionary Access Control* (DAC) [2]. Penelitian ini akan membangun sistem informasi dengan menggunakan *Express js* dan *Mongodb* agar pengambilan data lebih cepat dan efisien, penelitian ini juga menggunakan metode *Scrum* karena agar hasil dari sistem ini lebih baik dan mempercepat proses *development* [3].

Adapun pada penelitian-penelitian sebelumnya yang menerapkan algoritma *moving average* [4],[5],[6],[7],[8]; dan penelitian yang menerapkan algoritma *Role Based Access Control* [2],[9],[10]; dari masing-masing penelitian hanya menerapkan satu algoritma saja, sedangkan pada penelitian ini akan menggabungkan kedua algoritma tersebut. Berdasarkan penjelasan diatas maka peneliti tertarik mengangkat judul penelitian “**Implementasi Algoritma Moving Average Dan RBAC Pada Sistem Informasi SIBANGKOK Disdagin Kota Bandung**”.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk membangun sistem informasi SIBANGKOK pada Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Bandung dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Metode Penelitian SIBANGKOK

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Analisis

#### 3.1.1. Observasi Dan Wawancara

Pada penelitian ini dilakukan observasi dan wawancara kepada pihak Disdagin pada tanggal 18 oktober 2023 yaitu dengan Ibu Astri Sri Kusendang, ST., MM dan Bapak Meiwan Kartiwa, S.Sos. Selaku petugas dan Kepala Bidang Distribusi Perdagangan dan Pengawasan Kemetrollogian mengenai sistem pendataan, pengajuan dan penerimaan serta sistem perekapan harga barang kebutuhan pokok (sistem SIBANGKOK) yang sedang berjalan sehingga hasil wawancara ini dijadikan dasar untuk penelitian.

#### 3.1.2. Metode Scrum

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem informasi SIBANGKOK pada Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Bandung adalah *Scrum*. Metode *Scrum* adalah kerangka kerja *responsive* untuk pengembangan perangkat lunak, mengelola produk atau pengembangan aplikasi.

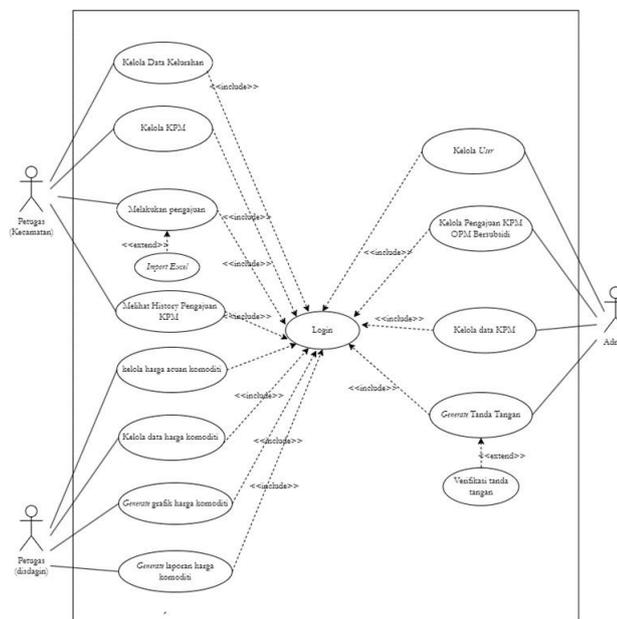
**3.2. Perancangan**

**3.2.1. Gambaran Umum Sistem**

Sistem yang diusulkan untuk KPM OPM Bersubsidi di DISDAGIN akan dibuatkan sistem yang bernama SIBANGKOK dimana proses sekarang lebih efisien dibandingkan proses sebelumnya dimana kecamatan harus memberikan data lewat *soft file* dan *hard file* ke kantor Disdagin, sekarang pihak kecamatan dapat mengajukan pengajuan melalui sistem SIBANGKOK ini dengan kelebihan sistem dapat mengecek jika ada redudansi data dan format pengajuan akan dibuatkan seragam oleh sistem. Sistem yang diusulkan untuk perekapan harga barang kebutuhan pokok di DISDAGIN akan dibuatkannya sistem yang bernama SIBANGKOK dimana petugas yang memonitoring setiap hari kamis ke pasar hanya perlu memasukan data harga barang yang ada dan sistem akan membuatkan laporan mingguan dan bulanan, grafik mingguan dan bulanan hingga harga tertinggi dan terendah, rata-rata minggu dan bulanan dan analisis trend akan dibuatkan secara otomatis oleh sistem.

**3.2.2. Usecase Diagram**

*Use case* diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem SIBANGKOK yang akan dibangun.



Gambar 3. Usecase Diagram SIBANGKOK

**3.2.3. Perancangan Implementasi Algoritma Moving Average**

Implementasi Algoritma *Moving Average* akan digunakan pada sistem perekapan harga barang kebutuhan pokok dan diterapkan dilaporan mingguan dan grafik mingguan dan implementasinya akan menggunakan tahapan berikut ini:

- a. Menentukan periode rata-rata (n) Pada analisis trend harga perkomoditi dalam periode rata-rata waktu perminggu (n).

```
const historisRataRata = await LaporanMingguan.find({ komoditi: komoditi,
}).sort({ minggu: 1 });
console.log('Step 2 Sort data by week in ascendingorder (smallest to largest)');
```

Kode diatas digunakan untuk mengambil data historis dari model Laporan Mingguan berdasarkan komoditi dan mengurutkannya secara *ascending*.

- b. Menghitung rata-rata data pada periode awal (n) dengan melakukan hitung *statistic* semua komoditi.

```
if (historisRataRata.length === 0) { console.log(
  "Step 3 (analisisTrendUmum): No historical datafound. General trend is considered constant."
);
return "Tetap"; }
```

Kode diatas digunakan untuk kondisi, jika (*if*) belum ada *history* sebelumnya maka kembalikan nilai "Tetap" karnatidak ada data historis untuk di analisis.

- c. Melakukan perhitungan untuk periode selanjutnya yang merupakan tampilan yang menunjukkan bagaimana system melakukan *input* proses *output* untuk laporan minggu ke 1.

```
const rataRataSebelumnya = historisRataRata[historisRataRata.length - 1].rataRata;
console.log("Step 4 Take the average of the previous
weeks prices");
```

Kode diatas digunakan untuk mengambil nilai rata-rata harga dari minggu sebelumnya untuk membandingkan dengan rata-rata harga saat ini.

- d. Ulangi langkah 3 hingga akhir data dan dari Hasil *log* mingguke 2 yang menunjukkan bagaimana *system* melakukan *input* proses *output* untuk laporan minggu ke 2. Hasil *log* minggu ke3, menunjukkan bagaimana *system* melakukan *input* proses*output* untuk laporan minggu ke 3. Hasil log minggu ke 4 menunjukkan bagaimana system melakukan input proses outputuntuk laporan minggu ke 4.

```
if (rataRata > rataRataSebelumnya) { console.log("Step 5 (analisisTrendUmum): Price is
increasing.");
} else if (rataRata < rataRataSebelumnya) { console.log("Step 5 (analisisTrendUmum): Price is
decreasing.");
return "Turun";
} else {
console.log("Step 5 (analisisTrendUmum): Price isconstant.");
return "Tetap";
```

Kode diatas digunakan untuk membandingkan rata-rataharga saat ini dengan rata-rata harga minggu sebelumnya dan mengembalikan label trend harga yang sesuai: "Naik", "Turun", atau "Tetap".

### 3.2.4. Perancangan Implementasi Algoritma *Role Based Access Control*

Pada perancangan tahap ini adalah tahapan perancangan *Role Based Access Control* pada sistem informasi SIBANGKOK tahapan tersebut akan digambarkan pada tahapan berikut ini:

- a. mendefinisikan *role* dalam *system* informasi SIBANGKOK.

Algoritma *Role-Based Access Control* atau (RBAC) digunakan untuk melakukan *Authentication* dan *Authorization* pada Sistem Informasi Sibangkok berikut adalah *code review* proses petama :

```
module.exports={
  roles: {
    admin: 'ADMIN', petugas: 'PETUGAS', kecamatan: 'KECAMATAN' }
}
```

Kode diatas berfungsi untuk mendefinisikan *role* yang adadi sibangkok yang pertama ada ADMIN yang bertugas mengelola *user* lalu ada KECAMATAN yang bertugas untuk mengelola KPM OPM Bersubsidi dan yang terjahirada PETUGAS yang bertugas untuk mengelola Harga Kebutuhan Pokok.

- b. Proses *handle Authentication* dan *Authorization*.

```
passport.authenticate('local', { failureRedirect: '/auth/login', failureFlash: true,
})(req, res, () => {
  if (req.isAuthenticated()) {
    if (req.user.role === 'ADMIN') {
      return res.redirect('/admin');
    } else if (req.user.role === 'KECAMATAN') { return res.redirect('/kecamatan');
    } else if (req.user.role === 'PETUGAS') { return res.redirect('/petugas');
    } else { return res.redirect('/');
    }
  } // Handle failure case, if user is not authenticated
  res.redirect('/auth/login');
```

Kode diatas berfungsi untuk melakukan *authentication* dan *authorization* pada proses *login* Ketika berhasil loginmaka user akan di arahkan ke halaman *dashboard* yang sesuai dengan *rolenya*. Ketika gagal maka akan di arahkan kembal ke halaman login.

- c. Pembuatan *middleware* untuk pengecekan *Authentication* dan *Authorization*.

```

ensureAuthentication: async (req, res, next) => { try {
  if (req.isAuthenticated()) { console.log(colors.cyan("User authenticated:",
req.user));
  next();
} else {
  console.log(colors.red("User not authenticated"));res.redirect("/auth/login");
}
} catch (error) { next(error);
}
},

```

Kode diatas adalah *middleware authentication* yang berfungsi untuk mengecek apakah *user* sudah *login* atau belum, ketika mengakses *routes* yang ada di *sibangkok*, ketika *user* belum *login* maka sistem akan mengembalikan *user* ke halaman *login*.

d. Penggunaan *middleware* pada *routes* yang sudah ditentukan sesuai *role* yang digunakan.

```

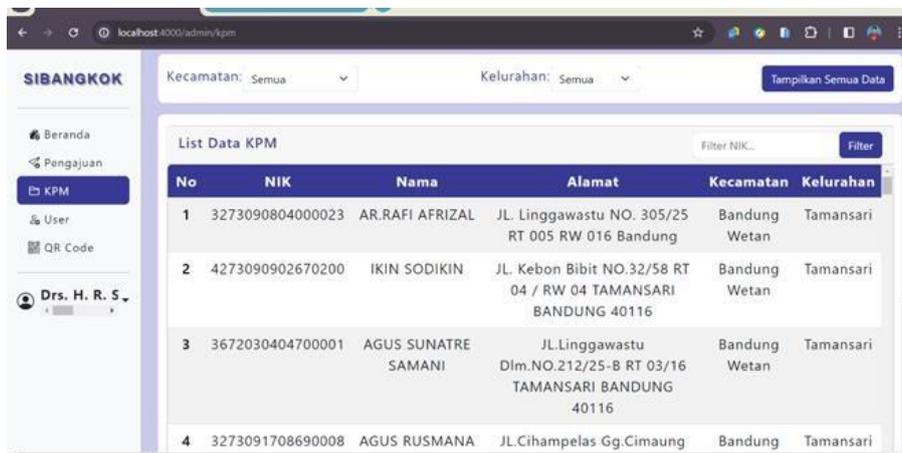
const { ensureAdmin, ensureKecamatan, ensurePetugas } =
require('./server/middlewares/authMiddleware')
// Define routes
app.use('/', require('./server/routes/indexRoutes')); app.use('/kecamatan', ensureKecamatan,
upload.single('excel'), require('./server/routes/kecamatanRoutes')); app.use('/auth',
require('./server/routes/authRoute')); app.use('/admin', ensureAdmin,
require('./server/routes/adminRoutes')); app.use('/petugas', ensurePetugas,
require('./server/routes/petugasRoutes'));

```

Kode diatas adalah penggunaan *middleware* pada *routes* yang sesuai dengan *role* disini *ensureAdmin* berfungsi untuk memastikan bahwa *rolenya* adalah ADMIN, *ensureKecamatan* untuk memastikan bahwa *rolenya* adalah KECAMATAN dan *ensurePetugas* yang berfungsi untuk memastikan bahwa *rolenya* adalah PETUGAS.

### 3.3. Implementasi

Pada tahap implementasi antar muka merupakan penyempurnaan dari tahap *wireframes* untuk fokus menerjemahkan rancangan sistem yang telah dirancang, implementasi antarmuka yang dibangun menjadi bagian penting dari kenyamanan penggunaan sistem, pada sistem SIBANGKOK memiliki antarmuka sebagai berikut:



Gambar 4. Kelola data KPM

Antarmuka Kelola KPM untuk *sorting* data KPM sesuai kecamatan ini merupakan antarmuka pada sistem SIBANGKOK yang menampilkan data KPM, dari 30 kecamatan yang mengajukan KPM admin bisa *sorting* data kecamatan mana yg ingin ditampilkan.



Gambar 5. Tambah Data Harga Barang 60 Komoditi

Antarmuka tambah harga barang disini, user mengisi formulir untuk mengisi harga dari komoditi di setiap minggunya, untuk formulir harga barang sudah otomatis di konversi ke rupiah, dan menggunakan validasi ketika data komoditi, minggu, bulan, dan tahun yang sama sudah ada di database maka system akan menolak permintaan tersebut dan akan menampilkan notifikasi pesan kesalahan.

### 3.4. Pengujian

#### a. Pengujian Alpha

Tahap uji coba yang dimaksud adalah pengujian sistem oleh pengembang atau pihak internal untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem. Pengujian alfa ini menggunakan metode *blackbox*, maka untuk menentukan pengujian dilakukan skenario pengujian dan berikut hasil pengujian untuk 15 halaman yang diuji :

Tabel 1 Pengujian Alpha

No	Halaman yang Diuji	Hasil Pengujian	No	Halaman yang Diuji	Hasil Pengujian
1.	Halaman Login	Sesuai	9.	Halaman pengajuan kpmopm bersubsidi pada tampilan petugas kecamatan	Sesuai
2.	Halaman Form lupapassword	Sesuai	10.	Halaman history pengajuan data kpm pada tampilan petugas kecamatan	Sesuai
3.	Halaman Profil	Sesuai	11.	Halaman Tambah harga acuan pada tampilan petugas disdagin	Sesuai
4.	Halaman Menu Pengajuan data KPM OPM Bersubsidi	Sesuai	12.	Harga komoditi pada tampilan petugas disdagin	Sesuai
5.	Halaman Kelola data kpm pada tampilan admin	Sesuai	13.	Halaman laporan mingguan dan Bulanan barang kebutuhan pokok pada tampilan petugas disdagin	Sesuai
6.	Halaman tanda tangan Qr Qode pada tampilan admin	Sesuai	14.	Halaman grafik mingguan pada tampilan petugas disdagin	Sesuai
7.	Halaman Verifikasi tanda tangan Qr Qode pada tampilan petugas kecamatan	Sesuai	15.	Halaman pada grafik bulanan pada tampilan petugas disdagin	Sesuai
8.	Halaman Kelola data kelurahan pada tampilan petugas kecamatan.	Sesuai			

#### b. Pengujian Beta

Pengujian beta yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan penyebaran kuesioner kepada *stakeholders* atau tempat penelitian yaitu dengan jumlah 1 admin, 30 petugas kecamatan dan 7 petugas disdagin Bidang Distribusi Perdagangan dan Pengawasan Kemetrolgian. maka dari itu dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini populasi yang akan diteliti berjumlah 38 orang dengan menggunakan *margin of error* sebesar 5% atau 0,05 (e), maka diketahui jumlah populasi nya yaitu sebesar 38 orang. Pengujian beta ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 38 responden dan hasil dari kuesioner ini menggunakan aplikasi IBM SPSS.

Pengujian beta ini menggunakan kuesioner dengan 25 pernyataan, yang terbagi menjadi lima bagian *variable* yaitu kemudahan penggunaan yang dirasakan *Perceived Ease Of Use* (PEU) dengan nilai paling besar yaitu PEU1 sebesar 92,10%, kegunaan yang dirasakan *Perceived Usefulness* (PU) dengan nilai paling besar yaitu PU1 sebesar 90%, sikap terhadap penggunaan *Attitude Toward Use* (ATU) dengan nilai paling besar yaitu ATU1 sebesar 87,89%, niat perilaku untuk menggunakan *Behavioral Intention To Use* (BI) dengan nilai paling besar yaitu BI2 sebesar 91,05% dan penggunaan sistem *Actual Usage* (AU) dengan nilai paling besar yaitu AU2 sebesar 91,05%.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem informasi sibangkok menggunakan algoritma *moving average* dan RBAC untuk analisis trend di DISDAGIN Kota Bandung, maka penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil dari pengujian beta dengan nilai terbesar yaitu PEU1 sebesar 92,10% artinya responden sangat setuju untuk persepsi kemudahan penggunaan. Berbeda dengan sistem sebelumnya pada sistem sekarang pihak kecamatan dapat mengajukan pengajuan melalui sistem SIBANGKOK ini dengan kelebihan sistem dapat mengecek jika ada redundansi data dan format pengajuan akan dibuatkan seragam oleh sistem.
- b. Sistem informasi sibangkok pada bagian pembuatan laporan mingguan ini sudah dilengkapi dengan fitur analisis trend menggunakan algoritma *moving average* untuk mempermudah petugas DISDAGIN dan petugas bisa melihat langsung trend harga.
- c. Sistem informasi sibangkok pada bagian *Authorization* dan *Authentication* terbukti berfungsi dengan baik untuk mengatur akses *controll* pada setiap *role*.

#### Daftar Pustaka

- [1] N. Litha Sari, "Analisis Perbandingan Performa Metode *Simple Moving Average* dan *Exponential Moving Average* untuk Peramalan Jumlah Penderita Covid-19," *Indonesian Journal of Data and Science*, vol. 1, no. 3, Dec. 2020, doi: 10.33096/ijodas.v1i3.19.
- [2] M. A. Gyver, M. Marhaeni, and H. Arrang, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Pada Rumah Qur'an Berbasis Web Dengan Implementasi *Role-Based Access Control*," *JURNAL REKAYASA INFORMASI*, vol. 12, no. 2, pp. 118-129, Nov. 2023.
- [3] H. Fahmi and A. Abtokhi, "Pendekatan Metode *Scrum* dalam Pengembangan Sistem Pengarsipan Penelitian, Pengabdian, dan Publikasi," *LibTech: Library and Information Science Journal*, vol. 2, no. 2, Apr. 2022, doi: 10.18860/libtech.v3i1.15660.
- [4] M. H. Lubis and S. Sumijan, "Prediksi Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode *Single Moving Average* (Studi Kasus Polres Asahan Sumatera Utara)," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 183-188, Aug. 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.63.
- [5] A. Husna RS and A. Ryadussholihin, "Implementasi Algoritma *Apriori* dan *Moving Average* dalam Menentukan Pola Pembelian Konsumen (Studi Kasus: Penjualan Apotek Rahma)," *Journal of Computer and Information System ( J-CIS )*, vol. 6, no. 2, pp. 51-60, Oct. 2023, doi: 10.31605/jcis.v6i2.3620.
- [6] E. Siswanto, E. S. Wibawa, and Z. Mustofa, "Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Single Moving Average* Berbasis Web," *Elkom : Jurnal Elektronika dan Komputer*, vol. 14, no. 2, pp. 224-233, Dec. 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i2.515.
- [7] A. Suwandi, "PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE," *JiTEKH*, vol. 8, no. 1, pp. 32-36, Mar. 2020, doi: 10.35447/jitekh.v8i1.194.
- [8] R. Y. Hayuningtyas and R. Sari, "Aplikasi Peramalan Alat Kesehatan Menggunakan *Single Moving Average*," *Jurnal Infortech*, vol. 3, no. 1, pp. 40-45, Jun. 2021, doi: 10.31294/infortech.v3i1.10397.
- [9] E. Gunadhi and H. Aranuri, "Pengamanan Basis Data Pengelolaan Hak Akses Dengan Metode *Role-Based Access Control*," *Jurnal Algoritma*, vol. 12, no. 1, pp. 166-170, Mar. 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.12-1.166.
- [10] Putrawan, A. M. Harahap, "Implementasi Metode *Role-Based Access Control* Pada Aplikasi E-Raport di MIN 15 Langkat Berbasis Android," *Jurnal Teknik Informatika Unika ST. Thomas (JTIUST)*, Vol. 9, no. 1, pp. 108-117, Jun. 2024.