

## APLIKASI PERAMALAN JAMA'AH HAJI PADA SETIAP KECAMATAN DI KABUPATEN BIREUEN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE MOVING AVERAGE BERBASIS ANDROID

Eva Darnila<sup>1</sup>, Hafizh Al Kautsar Aidilof<sup>2</sup>, Aulia ikbal<sup>3</sup>

Program Studi Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh <sup>123)</sup>

email: <sup>1)</sup> eva.darnila@unimal.ac.id, <sup>2)</sup> hafizh@unimal.ac.id, <sup>3)</sup> aulia.160170025@mhs.unimal.ac.id

---

### Abstrak

Haji merupakan salah satu rukun Islam, banyak sekali umat Islam yang ingin melaksanakannya, Sebelum masa penjajahan Belanda tidak ada hambatan untuk melakukan perjalanan haji namun keadaan berubah pada masa penjajahan Belanda walau demikian para jama'ah tetap memiliki tekad yang kuat untuk melaksanakan ibadah haji. Keadaan sekarang berbeda, jama'ah haji dapat melaksanakan ibadah haji dengan nyaman, namun harus menunggu selama 27 tahun setelah mendaftar, Karena itu penulis ingin mengetahui bagaimanakah tren pendaftar kedepannya dengan menggunakan data beberapa tahun terakhir, terlebih di kecamatan-kecamatan tempat tinggal penulis, maka perlu dibuat sebuah sistem yang dapat meramalkan jumlah pendaftar kedepannya yaitu dengan menggunakan metode *Double moving average* serta memproyeksikannya kedalam sebuah aplikasi berbasis android. Cakupan data yang digunakan adalah data jumlah pendaftar dari tahun 2015 sampai 2019. peramalan dilakukan untuk tahun 2020 sampai 2022. Penelitian ini menunjukkan pada hasil peramalan bahwa terjadi peningkatan pendaftar di 3 kecamatan, 8 kecamatan mengalami penurunan dan 6 kecamatan sisanya memiliki grafik trend yang bervariasi. hasil perhitungan MAPE untuk semua kecamatan yang diramal dapat dikelompokkan menjadi 3, dimana hanya 3 kecamatan yang memiliki kriteria hasil peramalan yang baik, 9 kecamatan dikategorikan cukup sedangkan 5 kecamatan lainnya dikategorikan buruk.

**Kata Kunci:** Peramalan, *Double moving average*, Sejarah, MAPE

### Abstract

*Hajj is one of the pillars of Islam, there are many Muslims who want to carry it out. Before the Dutch colonial period, there were no obstacles to making the pilgrimage, but the situation changed during the Dutch colonial period, however, the congregation still had a strong determination to carry out the pilgrimage. The situation is different now, pilgrims can carry out the pilgrimage comfortably, but have to wait 27 years after registering. Therefore, the author wants to know how the trend of registrants will be in the future using data from the last few years, especially in the sub-districts where the author lives. it is necessary to create a system that can predict the number of applicants in the future, namely by using the Double moving average method and projecting it into an android-based application. The scope of the data used is data on the number of registrants from 2015 to 2019. Forecasting is carried out from 2020 to 2022. This study shows the forecasting results that there is an increase in registrants in 3 sub-districts, 8 sub-districts have decreased and the remaining 6 sub-districts have varying trend graphs. MAPE calculation results for all predicted sub-districts can be grouped into 3, where only 3 sub-districts have good forecasting results criteria, 9 sub-districts are categorized as adequate while the other 5 sub-districts are categorized as poor.*

**Keywords:** Forecasting, *Double moving average*, History

---

## 1. PENDAHULUAN

Haji merupakan salah satu rukun Islam, Sangat banyak umat Islam yang ingin melaksanakan ibadah haji, sejak masa penjajahan Belanda semangat untuk pergi melaksanakan ibadah haji sudah sangat tinggi meskipun sempat dipersulit melakukan perjalanan haji hingga tahun 1868. Setahun kemudian dibukalah terusan Suez yang mempersingkat perjalanan dari Indonesia ke Arab Saudi dengan menggunakan kapal uap sehingga para jama'ah yang pergi melaksanakan ibadah haji semakin banyak. Melihat peluang ini baru akhirnya Belanda memutuskan ikut dalam bisnis pengangkutan jama'ah haji dengan memberika kontrak kepada tiga maskapai Belanda, umumnya kapal-kapal Belanda tidak memiliki fasilitas yang memadai untuk melakukan perjalanan jauh, namun para jama'ah tetap saja bertekad untuk melaksanakan haji sehingga banyak para penumpang yang sakit bahkan sampai meninggal di dalam kapal.

sekarang, masyarakat dapat menjalankan ibadah haji dengan aman bahkan sudah diatur oleh pemerintah sebagai penyelenggara haji regular, walaupun demikian terdapat sebuah hambatan lain yaitu pendaftar harus menunggu selama 27 tahun setelah mendaftar untuk melaksanakan ibadah haji karena kuota yang tersedia terbatas. Dikarenakan keadaan dahulu dan sekarang sudah berbeda penulis ingin mengetahui bagaimana trend pendaftar haji beberapa tahun kedepan dengan menggunakan data hoistoris beberapa tahun terakhir terkhusus pada kecamatan-kecamatan di kabupaten tempat tinggal penulis dengan menggunakan sebuah metode peramalan. Sementara itu untuk tren jumlah keberangkatan jama'ah haji tidak mungkin diramalakan karena jumlah jamaah haji yang dijadwalkan berangkat sudah ditentukan sampai puluhan tahun kedepan

Peramalan yaitu ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan, Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Salah satu metode yang digunakan dalam peramalan adalah *Double Moving Average*. . penggunaan metode *Double Moving Average* dapat membantu memprediksi peluang di masa depan

berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [1].

## 2. LANDASAN TEORI

### A. Peramalan

Peramalan adalah sebuah teknik yang dapat berguna untuk mengantisipasi kejadian di masa depan [2]. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Selain itu, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif.

Dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat [3]:

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi di masa depan, peramalan atau forecasting dibagi menjadi tiga jenis, yaitu[4]:

1. Peramalan ekonomi (economic forecast), peramalan ini menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan teknologi (technological forecast), peramalan ini memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.
3. Peramalan permintaan (demand forecast), adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua jenis, yaitu [4]

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang

menyusunnya. Hal ini penting karena peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti pendapat salesman, pendapat sales manajer pendapat para ahli dan survei konsumen.

2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Penggunaan metode yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula.

**B. Double Moving Average**

Double moving average diimplementasikan dengan memasukkan sampel data yang diperlukan, Sampel tersebut dikalkulasikan dengan melalui beberapa tahap, mulai dari melakukan pencarian Single Moving Average, lalu hasil dari pencarian Single Moving Average di kalkulasikan menjadipencarian Double Moving Average, kemudian menentukan konstanta dan mencari koefisien trend, Setelah itu akan menghasilkan nilai prediksi [5]

**C. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

Nilai MAPE memiliki kriteria yang menjelaskan bahwa semakin kecil nilai MAPE maka nilai akurasi semakin baik. Kriteria nilai MAPE dapat dilihat pada Tabel di bawah ini. [6]

**Tabel 1** Kriteria nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10	Sangat baik
10-20	Baik
20-50	Cukup
>50	Buruk

**D. Android**

Android adalah software untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci. Pengembangan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Serangkaian aplikasi inti Android antara lain klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-lain.

Dengan menyediakan sebuah platform pengembangan yang terbuka, pengembang Android menawarkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang sangat kaya dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengambil keuntungan dari perangkat keras, akses informasi lokasi, menjalankan background services, mengatur alarm, tambahkan pemberitahuan ke status bar, dan banyak lagi.[7]

**E. Flutter**

Flutter adalah sebuah alat yang membuat kita bisa membangun aplikasi antar platform (iOS, Android) secara native atau native cross-platform dengan menggunakan satu bahasa pemrograman dan satu basis kode. Native cross-platform yang dimaksud bukan sebuah aplikasi web yang dibungkus oleh native app tetapi kita benar benar membangun dua aplikasi berbeda untuk iOS dan Android yang kemudian bisa kita distribusikan ke Apple App Store maupun Google Play Store.

Secara teknis, Flutter ada dua yaitu Flutter Framework yaitu sebuah framework dari bahasa pemrograman Dart yang menyediakan fungsi & elemen UI atau disebut widget didalam Flutter, yang kedua adalah Flutter SDK yaitu sekumpulan alat yang digunakan untuk mengembangkan / membangun aplikasi iOS atau Android.[8]

**3. METODE PENELITIAN**

Penelitian aplikasi peramaan jama'ah haji pada setiap kecamatan di kabupaten Bireuen dengan *Metode Double Moving average* berbasis android dilakukan pada tahun 2021 hingga selesai. Lokasi penelitian dilakukan di kantor Dinas kementerian agama kabupaten Bireuen dan data untuk penelitian ini juga diperoleh dari Dinas kementerian agama kabupaten Bireuen.

**3.1 Analisis kebutuhan data**

**1. Data jumlah pendaftar**

Merupakan data jumlah para pendaftar, kemudian di kelompokkan berdasarkan alamat masing masing pendaftar berdasarkan tahun pada saat melakukan pendaftaran.

**2. Data Kecamatan**

Data kecamatan adalah data nama seluruh kecamatan yang berada di kabupaten Bireuen.

Kedua data yang diperlukan untuk penelitian ini tersaji dalam table dibawah:

**Tabel 2.** Kebutuhan input

No	Kecamatan	2015	2016	2017	2018	2019
1	Samalanga	115	120	88	140	124
2	Simpang mamplam	34	76	69	70	45
3	Pandrah	31	32	31	27	24
4	Jeunieb	72	56	64	37	35
5	Peulimbanng	5	22	30	23	10
6	Peudada	47	48	40	31	42
7	Jeumpa	18	37	55	47	41
8	kota juang	200	199	180	205	177
9	Juli	48	66	62	43	66
10	Kuala	35	54	52	39	30
11	Peusangan	148	203	174	132	176
12	Jangka	48	56	60	56	40
13	Peusangan Siblah krueng	14	10	10	13	19
14	Peusangan selatan	17	25	40	13	25
15	Kuta Blang	44	97	71	73	64
16	Makmur	27	19	26	25	44
17	Gandapura	97	75	77	73	66

3.2 Analisis kebutuhan masukan untuk melakukan peramalan system memerlukan beberapa inputan dari pengguna yaitu:

1. Data jumlah pendaftar  
Data jumlah pendaftar dibutuhkan sebagai data historis yang digunakan untuk melakukan peramalan.
2. Kecamatan yang akan diramalkan  
Sebelum melakukan peramalan, pengguna terlebih dahulu harus memilih kecamatan mana yang akan diramalkan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Perhitungan metode *Double moving average*

Sebagai pembahasan mengenai perhitungan yang terjadi dalam metode ini penulis menggunakan data historis pendaftar dari kecamatan Samalanga yakni sebagai berikut:

##### 1. Single Moving Average

$$S'_{2019} = \frac{124 + 140}{2} = 132$$

$$S'_{2018} = \frac{140 + 88}{2} = 114$$

$$S'_{2017} = \frac{88 + 120}{2} = 104$$

$$S'_{2016} = \frac{120 + 115}{2} = 117,5$$

##### 2. Double Moving Average

$$S'_{2019} = \frac{132 + 114}{2} = 123$$

$$S'_{2018} = \frac{114 + 104}{2} = 109$$

$$S'_{2017} = \frac{104 + 117,5}{2} = 110,75$$

##### 3. Penyesuaian MA tunggal (konstanta)

$$a_{2019} = 2(132) - 123 = 141$$

$$a_{2018} = 2(114) - 109 = 119$$

$$a_{2017} = 2(104) - 110,75 = 97,25$$

##### 4. Menentukan besarnya koefisien trend

$$b_{2019} = \frac{2}{2-1}(132 - 123) = 18$$

$$b_{2018} = \frac{2}{2-1}(114 - 109) = 10$$

$$b_{2017} = \frac{2}{2-1}(104 - 110,75) = -13,5$$

##### 5. Peramalan

$$F_{2017+1} = 97,25 + (-13,5(1)) = 83,75$$

$$F_{2018+1} = 119 + 10(1) = 129$$

$$F_{2019+1} = 141 + 18(1) = 159$$

$$F_{2019+2} = 141 + 18(2) = 177$$

$$F_{2019+3} = 141 + 18(3) = 195$$

##### 4.2 Perhitungan *Mean Absolute Percentage Error*

MAPE dihitung setelah hasil peramalan didapat, jika dilihat dari perhitungan dengan metode Double Moving Average sebelumnya, nilai Absolute Percentage Error hanya dapat dihitung dua kali yaitu pada data tahun 2018 dan 2019, baru kemudian nilai Mean Absolute Percentage Error diperoleh seperti terlampir di bawah ini:

$$APE_{2018} = \left| \frac{140 - 83,75}{140} \right| (100) = 40,17857143$$

$$APE_{2019} = \left| \frac{124 - 129}{124} \right| (100) = 4,032258065$$

$$MAPE = \frac{44,2108295}{2} = 22,10541475$$

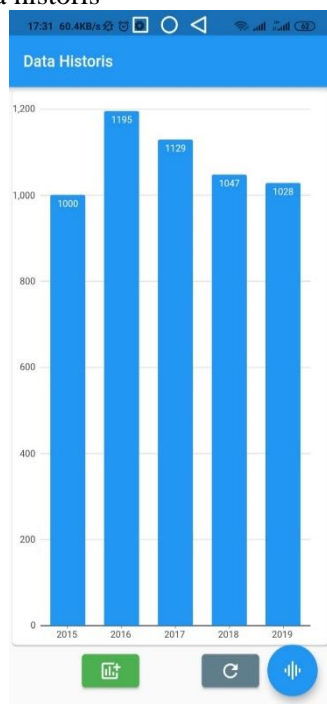
**Tabel 3.** Hasil perhitungan MAPE

Tahun	Jumlah pendaftar	Peramalan	MAPE
2015	115		
2016	120		
2017	88		
2018	140	83,75	40,17857143
2019	124	129	4,032258065
2020		159	
2021		177	
2022		195	
			22,10541475

### 4.3 Implementasi Sistem

berikut adalah tampilan dari sistem android yang telah di kembangkan:

#### 1. Data historis

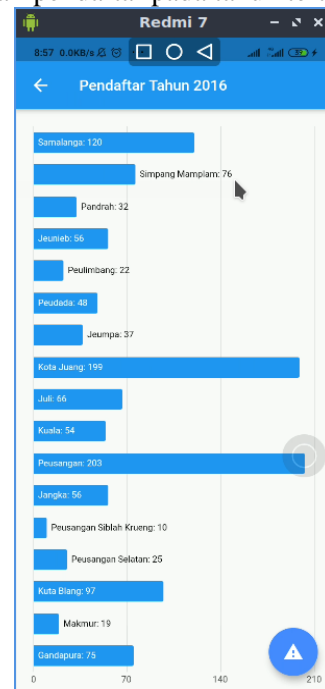


**Gambar 1.** Data historis

Tampilan berisi informasi tahun apa saja yang datanya digunakan untuk peramalan dan juga terlampir jumlah pendaftar pada tahun tersebut. Tombol berwarna hijau berfungsi untuk melakukan penambahan data baru, Tombol abu-abu berfungsi untuk melakukan permintaan

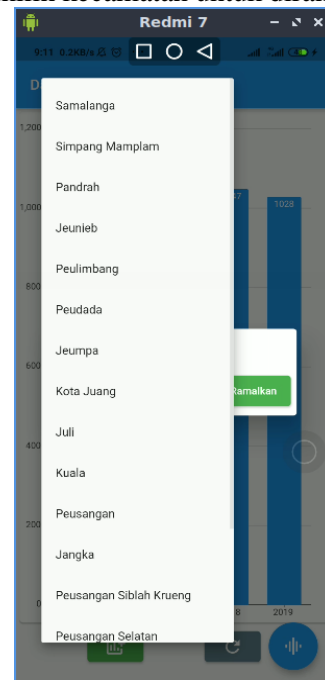
ulang data ke server, dan tombol bulat mengambang berwarna biru adalah tombol untuk melakukan peramalan.

#### 2. Detail pendaftar pada tahun tertentu



**Gambar 3.** Detail pendaftar pada tahun tertentu Pada tampilan ini terdapat informasi mengenai jumlah pendaftar tiap kecamatan. Gambar di atas merupakan informasi untuk tahun 2016.

#### 3. Memilih kecamatan untuk diramalkan



**Gambar 3.** Memilih kecamatan untuk diramalkan

Tampilan ini mengharuskan user memilih salah satu kecamatan untuk diramalkan.

4. Hasil peramalan kecamatan Samalanga



**Gambar 4.** Hasil peramalan Kec. Samalanga Hasil peramalan ditampilkan di sini dengan grafik berada di atas dan hasil perhitungan lengkap dari metode Double Moving Average dan MAPE berada di dalam tabel

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Terjadi peningkatan pendaftar di 3 kecamatan yaitu kecamatan Samalanga, Peusangan siblah krueng, dan kecamatan Makmur.
2. Terjadi penurunan jumlah pendaftar di 8 kecamatan yaitu kecamatan Simpang mamplam, Pandrah, Jeunieb, Peulimbang, Jeumpa, Kuala, Jangka, dan Peusangan selatan.
3. Terdapat 6 kecamatan yang memiliki grafik peramalan yang bervariasi yaitu kecamatan Peudada, Kota juang, Juli, Peusangan, Kuta blang, dan Gandapura.
4. Berdasarkan kriteria MAPE, 3 kecamatan dikelompokkan dalam kriteria baik yaitu kecamatan Pandrah, Kota juang, dan Gandapura, 9 kecamatan dikelompokkan dengan kriteria cukup yaitu kecamatan Samalanga, Simpang mamplam, Jeunieb,

Peudada, Kuala, Jangka, Peusangan siblah krueng, Kuta blang dan makmur, sedangkan 5 sisanya dapat dikategorikan Buruk karena memiliki hasil Perhitungan MAPE lebih besar dari 50% yaitu kecamatan Peulimbang, Jeumpa, Juli, Peusangan, dan Peusangan selatan.

Berikut ini beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Jika melihat hasil perhitungan MAPE yang didapat, maka ada baiknya peramalan juga dilakukan dengan metode yang lain sehingga dapat melakukan perbandingan antar metode.
2. Pada Penelitian ini penulis menggunakan ordo 2x2 untuk metode Double Moving Average karena data historis yang digunakan hanya 5 tahun. Untuk penelitian selanjutnya penulis menganjurkan data yang digunakan lebih banyak sehingga data pengujian yang digunakan untuk menghitung MAPE memungkinkan menggunakan ordo 3x3, 4x4, untuk mengetahui ordo manakah yang memiliki tingkat persentase kesalahan terkecil.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

[1] W. Fuadi., Risawandi, M. W. Pohan, "Aplikasi geografis prediksi hasil panen padi menggunakan metode double moving average di kabupaten Aceh utara" *TECHSI: Vol 13, No 1, 26-37, April 2021.*

[2] Khairawati, W. Fuadi, R. Ramadhansyah, D. Fariadi, "Gold prices forecasting using triple exponential method" *IJEBAS: Vol 1 No 2, 269-276, 2021*

[3] S. Makridakis, S.C. Wheelwright, V.E. Mcgee. "Metode dan Aplikasi Peramalan jilid 2, Buku Terjemahan." *Jakarta: Erlangga (1999).*

[4] M. Riadi, "Pengertian, Fungsi dan Jenis-Jenis Peramalan (Forecasting)", *Kajianpustaka, 15 November 2017, [Online]. Tersedia : https://www.kajianpustaka.com/2017/11/pengertian-fungsi-dan-jenis-peramalan-forecasting.html [Diakses: 8 juni 2022]*

[5] M. qamal, Risawandi, T. Wulandari "prediksi jumlah mahasiswa baru universitas malikussaleh Menggunakan metode dma (double Moving average)" *TECHSI: Vol 11, No 3, 353-365, April 2019.*

- [6] D. Septiyana, A. Bahtiar “Usulan Perbaikan Peramalan Produksi Ban PT XYZ melalui pendekatan metode Exponential Smoothing” Journal Industrial Manufacturing: Vol 5, No. 1, 13-17, Januari 2020.
- [7] F.E. Rasjid, “android: sistem operasi pada smartphone”, sim.ubaya.ac.id, 15 Desember 2014, [Online]. Tersedia : <https://sim.ubaya.ac.id/android-sistem-operasi-pada-smartphone> [Diakses: 8 juni 2022]
- [8] Rafianata, “mengenal dan mempelajari tentang flutter”, raharja.ac.id, 17 November 2020, [Online]. Tersedia : <https://raharja.ac.id/2020/11/17/mengenal-dan-mempelajari-tentang-flutter> [Diakses: 8 juni 2022]