

Perencanaan dan Pembuatan *Mobile Apps* Informasi dan Prediksi Harga Emas dalam Rupiah melalui Agregasi Harga Emas dan Kurs *Dollar*

Stella Wiedjarnarko, Rolly Intan, Alexander Setiawan

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya 60236, Indonesia

Email: stella.wiedjarnarko@gmail.com, rintan@petra.ac.id, alexander@petra.ac.id

ABSTRAK

Emas merupakan salah satu aset yang cukup digemari oleh masyarakat dalam hal investasi, perhiasan, maupun sebagai penumpuk kekayaan. Tingkat permintaan emas yang terus mengalami peningkatan pada akhirnya menyebabkan ketidakseimbangan pasar. Tingginya permintaan yang tidak sesuai dengan ketersediaan membuat harga emas menjadi tidak pasti dan menyebabkan peminat menjadi ragu untuk membeli emas dalam jangka waktu dekat.

Untuk menjawab permasalahan yang dialami, dapat dibuatkan suatu aplikasi *mobile* untuk mendukung keputusan dengan mengambil data harga emas dalam rupiah menggunakan parameter yang dibutuhkan pada situs Bloomberg (www.bloomberg.com), FX Empire (<https://www.fxempire.com>), 30rates (<http://30rates.com>) dan Longforecast (<https://longforecast.com>). Aplikasi ini akan dibuat dengan memanfaatkan fungsi agregasi dan *moving average* untuk mendapatkan data yang diperlukan dan layanan antar muka aplikasi *mobile* yang mudah diakses.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa menghitung data prediksi dengan menggunakan *aggregate function* dan *moving average* dapat digunakan untuk melakukan perkiraan harga.

Kata Kunci: Emas, fungsi agregasi, *moving average*, aplikasi *mobile*, prediksi.

ABSTRACT

Gold is one of the assets that is popular amongst people on many of its aspects ranging from its profitability in investing or saving to its beauty as a jewelry. Its ever increase in demand that exceeds the existing supply causes an instability in its price. This phenomenon disturbs the balance in market causing parties of interest to lose security on buying gold in the near future.

This research introduces a solution using a mobile application to aid in decision making by providing prediction of the gold price in rupiahs using parameters necessary in Bloomberg site (www.bloomberg.com), FX Empire site (<https://www.fxempire.com>), 30rates site (<http://30rates.com>) and Longforecast site (<https://longforecast.com>). An aggregate function and moving average will be used to get the necessary data which will then be delivered in a simple and easily accessed user interface.

The testing results shows that aggregate function and moving average are a viable method to calculate the prediction data of the gold price.

Keywords: gold, aggregate function, moving average, mobile application, prediction.

1. PENDAHULUAN

Emas merupakan salah satu aset yang cukup digemari oleh masyarakat dalam hal investasi, perhiasan, maupun sebagai penumpuk kekayaan. Hal itu dibuktikan dengan hasil produksi emas di Indonesia menduduki peringkat sembilan besar di dunia. Selain karena tahan usia, emas juga memiliki harga yang cukup stabil.

Tingkat permintaan emas yang terus mengalami peningkatan pada akhirnya menyebabkan ketidakseimbangan pasar. Tingginya permintaan yang tidak sesuai dengan ketersediaan membuat harga emas menjadi tidak pasti dan menyebabkan peminat menjadi ragu untuk membeli emas dalam jangka waktu dekat.

Bagi masyarakat atau toko yang bergerak di bidang jual beli emas, penentuan waktu pembelian dan harga penjualan sangatlah penting karena akan mempengaruhi keuntungan yang diperoleh. Namun, mereka tidak dapat menentukan sendiri harga emas yang diperdagangkan karena terdapat patokan harga emas berdasarkan harga pasaran dunia. Harga emas di pasaran internasional itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor jangka pendek dan jangka panjang. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan harga emas sulit untuk diperkirakan.

Untuk menjawab permasalahan yang dialami, dapat dibuatkan suatu aplikasi *mobile* untuk mendukung keputusan dengan melakukan prediksi harga emas dalam rupiah. Aplikasi ini akan dibuat dengan memanfaatkan fungsi agregasi untuk mendapatkan data yang diperlukan dan layanan antar muka aplikasi *mobile* yang mudah diakses.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Emas

Emas merupakan salah satu aset berharga yang digunakan untuk investasi maupun sebagai penumpuk kekayaan. Dibandingkan logam mulia lainnya, emas ialah logam mulia yang paling populer digunakan sebagai investasi karena memiliki lindung nilai yang paling efektif di sejumlah negara

Emas pula digunakan sebagai standar keuangan di banyak negara dan juga sebagai perhiasan. Penggunaan emas dalam bidang moneter dan keuangan didasari oleh nilai moneter absolut dari emas itu sendiri terhadap berbagai mata uang di seluruh dunia, meskipun secara resmi di bursa komoditas dunia, harga emas dicantumkan dalam mata uang dolar Amerika.

Emas memiliki berbagai macam satuan yang digunakan di masing-masing negara. Mayoritas satuan yang digunakan dalam emas adalah *troy ounce*, *ounce* atau *oz*, dan juga *gram*. Satuan *troy ounce* dan *oz* dianggap sebagai satuan internasional dan banyak

digunakan oleh negara-negara bagian barat, seperti Amerika, Inggris, dan Australia. Sedangkan di beberapa negara lainnya, salah satunya Indonesia, emas lebih menggunakan satuan gram.

2.2 Aggregate

Agregat banyak dikenal dalam berbagai bidang pembelajaran. Setiap bidang pembelajaran tersebut mempunyai pengertian yang berbeda-beda mengenai agregat. Dalam statistika dan pemrograman, agregat sendiri terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain data agregat, analisis agregat, fungsi agregat, dan masih banyak lagi.

2.2.1 Aggregate Data

Suatu data agregat dalam statistika, merupakan data yang digabungkan dari beberapa pengukuran. Bila data tersebut digabungkan, kumpulan tinjauan akan digantikan dengan ringkasan statistik berdasarkan tinjauan tersebut. Data agregat mengacu pada informasi numerik atau non-numerik yaitu (1) dikumpulkan dari berbagai sumber dan / atau pada beberapa ukuran, variabel, atau individu dan (2) disusun menjadi ringkasan data atau laporan ringkasan, biasanya untuk tujuan pelaporan publik atau analisis statistik - yaitu, memeriksa tren, membuat perbandingan, atau mengungkapkan informasi dan wawasan yang tidak dapat diamati saat elemen data dilihat secara terpisah.

Sementara sebagian besar data pendidikan agregat bersifat numerik mungkin dan umum untuk mengumpulkan non- informasi numerik. Informasi yang dikumpulkan selama *polling*, wawancara, dan kelompok fokus dapat digabungkan dengan cara yang sama.

2.2.2 Aggregate Function

Fungsi agregasi memainkan peran penting dalam banyak bidang teknologi pada saat ini. Fungsi ini sangat penting di berbagai masalah yang berkaitan dengan penggabungan informasi. Secara umum, fungsi agregasi banyak digunakan dalam matematika murni, matematika terapan, komputer dan teknik sains, ekonomi dan keuangan, ilmu sosial serta banyak bidang fisika dan ilmu alam terapan lainnya.

Fungsi agregasi merupakan suatu perhitungan matematis yang melibatkan seperangkat nilai dan bukan nilai tunggal. Fungsi agregasi sering digunakan di *database* dan *spreadsheet*, dan mencakup rata-rata atau jumlah dari serangkaian angka. Perhitungan yang dilakukan oleh fungsi ini mengembalikan nilai tunggal dari beberapa nilai. Terdapat berbagai fungsi yang termasuk dalam fungsi agregasi, misalnya *average (mean)*, *moving average*, dan banyak lainnya.

2.2.2.1 Average

Average, atau yang lebih dikenal dengan *mean*, merupakan suatu kumpulan nilai *metrics* tunggal yang menghitung rata-rata nilai numerik yang diambil dari penggabungan data. Nilai ini dapat dihasilkan dari kolom numerik tertentu dalam suatu dokumen, atau dihasilkan melalui teks yang disediakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *average* ialah:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

dimana:

- \bar{X} merupakan nilai rata-rata (*average*)
- $\sum X_i$ merupakan jumlah dari seluruh data
- n merupakan banyaknya data

2.2.2.2. Moving Average

Moving average merupakan suatu indikator yang banyak digunakan dalam analisis teknis yang membantu proses perhitungan dengan menyaring *noise* dari fluktuasi data secara acak. Indikator yang dimaksud ialah indikator *trend-following* atau *lagging*, karena *moving average* didasarkan pada data lampau. Dua *moving average* dasar dan yang umum digunakan adalah *simple moving average (SMA)*, yang merupakan rata-rata selama jangka waktu tertentu, dan *weighted moving average (WMA)*, yang memberi bobot lebih besar pada data yang lebih baru.

Sebagai permisalan, berikut ini terdapat suatu kumpulan data yang menjelaskan tentang *closing price* selama 15 hari, dengan masing-masing data pada minggu pertama (20, 22, 24, 25, 23), minggu kedua (26, 28, 26, 29, 27), dan minggu ketiga (28, 30, 27, 29, 28). *Simple moving average* selama 10 hari akan melakukan rata-rata *closing price* untuk 10 hari pertama sebagai titik data pertama. Titik data berikutnya akan menurunkan harga paling awal, menambahkan harga pada hari ke-11 dan mengambil rata-rata, dan seterusnya seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1.

Day	Closing Price	10-day SMA	Values Used for SMA
1	20		
2	22		
3	24		
4	25		
5	23		
6	26		
7	28		
8	26		
9	29		
10	27	(20+22+24+25+23+26+28+26+29+27) / 10 = 25	Average of Day 1 through 10
11	28	(22+24+25+23+26+28+26+29+27+28) / 10 = 25.8	Average of Day 2 through 11
12	30	(24+25+23+26+28+26+29+27+28+30) / 10 = 26.6	Average of Day 3 through 12
13	27	(25+23+26+28+26+29+27+28+30+27) / 10 = 26.9	Average of Day 4 through 13
14	29	(23+26+28+26+29+27+28+30+27+29) / 10 = 27.3	Average of Day 5 through 14
15	28	(26+28+26+29+27+28+30+27+29+28) / 10 = 27.8	Average of Day 6 through 15

Gambar 1. Contoh Simple Moving Average

Sementara itu, berikut ini terdapat suatu tabel yang berisi nilai dari seluruh aktivitas yang dilakukan beserta bobot tiap aktivitas tersebut. *Weighted moving average* akan melakukan proses perhitungan rata-rata nilai akhir seperti yang ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Proses Weighted Moving Average

Activity	Grade	Weight
Homework	91	10%
Quizzes	65	15%
Assignments	80	20%
Tests	73	25%
Final Exam	68	30%

$$WMA = ((91*0.1) + (65*0.15) + (80*0.2) + (73*0.25) + (68*0.3)) / (0.1 + 0.15 + 0.2 + 0.25 + 0.3)$$

Seperti disebutkan sebelumnya, *moving average* mengalami *lagging* pada data saat ini karena proses tersebut didasarkan pada data lampau; semakin lama periode *moving average*, semakin besar *lag* yang terjadi. Sehingga *moving average* selama 200 hari akan memiliki tingkat *lag* yang jauh lebih besar daripada *moving average* 20 hari karena mengandung data selama 200 hari terakhir. *Smoothing* dapat digunakan untuk menghilangkan fluktuasi frekuensi tinggi atau *noise* acak, yang memungkinkan tren frekuensi rendah lebih mudah divisualisasikan. Durasi *moving average* yang digunakan bergantung pada tujuan penggunaan, dengan *moving average* yang lebih pendek digunakan untuk

penggunaan jangka pendek dan *moving average* jangka panjang lebih sesuai untuk *investor* jangka panjang. *Moving average* 200 hari banyak diikuti oleh *investor* dan pedagang, dengan tembusan di atas dan di bawah rata-rata pergerakan ini dianggap sebagai sinyal perdagangan penting.

Rumus 2 dan Rumus 3 digunakan sebagai proses pencarian nilai prediksi.

$$\alpha_{p_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (average_{realtime} - predict_{p(i)})}{n} \quad (2)$$

dimana:

- α_{p_i} merupakan rata-rata dari *prediction website i*
- $average_{realtime}$ merupakan rata-rata data *realtime* hari tersebut pada *website i*
- $predict_{p(i)}$ merupakan nilai prediksi yang ada pada *website i*
- n merupakan banyaknya data ($average_{realtime} - predict_{p(i)}$) yang terdapat pada *website i*

Proses perhitungan prediksi selanjutnya dengan menggunakan Rumus 3:

$$Predict_{(n+1)} = \frac{((Predict_{p_1}(n+1) + \alpha_{p_1}) + (Predict_{p_2}(n+1) + \alpha_{p_2}) + (Predict_{p_3}(n+1) + \alpha_{p_3}))}{3} \quad (3)$$

dimana:

- $Predict_{(n+1)}$ merupakan hasil prediksi pada hari $(n + 1)$
- $Predict_{p_1}(n + 1)$ merupakan nilai prediksi *website P1* pada hari $(n + 1)$
- $Predict_{p_2}(n + 1)$ merupakan nilai prediksi *website P2* pada hari $(n + 1)$
- $Predict_{p_3}(n + 1)$ merupakan nilai prediksi *website P3* pada hari $(n + 1)$
- $(n + 1)$ merupakan keesokan hari dimana tanggal prediksi terakhir dilakukan

2.3 Highcharts

Highcharts merupakan sebuah *chart library multi-platform* berbasis SVG yang telah dikembangkan secara aktif sejak 2009. Highcharts memudahkan penambahan grafik interaktif dan mudah dioptimalkan ke proyek *web* dan *mobile*. Highcharts memiliki dokumentasi yang kuat, responsif maju dan dukungan akses terdepan di industri. Sejak rilis pertama di tahun 2009, *highcharts charting tools* telah dikembangkan dengan kebutuhan perusahaan yang paling penting. Tim pengembangan bekerja untuk memastikan bahwa tetap mengunci pengguna dengan kebutuhan terkini dan masa depan, serta dukungan IE6.

2.4 Stasioneritas

Kestasioneritasan suatu deret pengamatan apabila proses tidak berubah seiring dengan perubahan waktu. Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu, atau fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut yang pada intinya tetap konstan setiap waktu. Konsep stasioneritas dapat digambarkan dengan dua acuan. Yang pertama, apabila suatu deret waktu diplotkan dan kemudian tidak terbukti adanya perubahan nilai tengah dari waktu ke waktu, maka dapat dikatakan bahwa deret data tersebut stasioner terhadap rata-rata. Dan yang kedua, apabila plot deret waktu tidak memperlihatkan adanya

perubahan variansi yang jelas dari waktu ke waktu, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut stasioner terhadap variansinya.

2.4.1 Proses Stasioner

Dalam matematika dan statistik, proses stasioner adalah proses stokastik ketika distribusi probabilitas gabungan tanpa syarat tidak berubah saat bergeser dalam waktu. Proses stasioner memiliki sifat bahwa struktur *mean*, *varians* dan *autocorrelation* tidak berubah dari waktu ke waktu. Rumus 4 merupakan salah satu fungsi stasioner yang digunakan untuk menghitung nilai stasioner pada data prediksi.

$$Stasioner_{(t)} = \frac{Stasioner_{(t-1)} + average_{prediction_{(t)}}}{2} \quad (4)$$

dimana:

- $Stasioner_{(t)}$ merupakan data stasioner pada hari ke- t
- $Stasioner_{(t-1)}$ merupakan data stasioner pada hari ke- $(t - 1)$
- $average_{prediction}$ merupakan hasil data prediksi pada hari ke- t

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

3.1 Analisis

Untuk dapat melakukan prediksi harga emas yang tepat tentunya dibutuhkan data dan proses yang tepat pula. Suatu kesalahan dalam pemilihan data dapat mengakibatkan ketidakakuratan data yang di prediksi. Proses yang kurang tepat juga dapat membuat data tidak dioperasikan secara maksimal. Oleh sebab itu, pemilihan data dan proses sangatlah diperlukan sebagai penunjang hasil akhir yang diharapkan.

Pada pembuatan aplikasi *mobile* prediksi harga emas yang dilakukan, pemilihan data *realtime* dilakukan dengan pengambilan data dari tiga situs yang berbeda yaitu Bloomberg, FX Empire, dan 30rates. Pada situs tersebut diambil data harga emas terhadap kurs dollar serta kurs dollar terhadap kurs rupiah.

Selain ketiga situs tersebut yang memberikan data *realtime*, juga diambil tiga situs yang memiliki data prediksi untuk diolah yaitu Longforecasting.com, FX Empire, dan 30rates. Harga prediksi ketiga situs ini juga berbeda, bergantung dari tempat dimana data prediksi ini diambil.

Selain data, proses yang tepat juga diperlukan dalam melakukan prediksi. Dalam hal ini, proses yang dijalankan ialah penggunaan *aggregate function* untuk menghitung nilai prediksi yang tepat. Alasan penggunaan *aggregate function* dalam proses perhitungan dikarenakan banyak fungsi *aggregate function* yang sesuai dengan proses perhitungan, mulai dari *average* untuk menghitung rata-rata penggabungan ketiga situs, hingga *moving average* untuk menghitung pergerakan harga emas.

3.2 Garis Besar Kerja Sistem

Dalam skripsi ini akan dibuat sebuah aplikasi *mobile* yang akan digunakan untuk menghitung harga emas dalam kurs rupiah yang diakses melalui beberapa *website*, antara lain https://www.bloomberg.com/markets/api/bulk-time-series/price/XAUUSD:CUR?timeFrame=1_DAY, https://www.bloomberg.com/markets/api/bulk-time-series/price/USDIDR:CUR?timeFrame=1_DAY, www.fxempire.com/markets/usd-idr/overview, <http://www.fxempire.com/markets/usd-idr/forecasts>, <http://www.fxempire.com/markets/gold/overview>, <http://www.30rates.com/gold-price-today-forecast-2017-2018-2019-2020-2021-ounce-gram>, <https://www.30rates.com/>

usd-to-idr-today-forecast-dollar-indonesian-rupiah, <http://www.30rates.com/usd-to-idr-today-forecast-dollar-indonesian-rupiah>, dan <https://www.30rates.com/gold-price-forecast-and-predictions>.

Proses prediksi akan menggunakan beberapa fungsi yang termasuk dalam fungsi agregasi. Aplikasi ini dibedakan menjadi dua sisi, yaitu sisi *server* dan sisi *client*. Sisi *client* lebih mengarah pada bagian *user interface* ketika *user* menggunakan aplikasi tersebut. Sedangkan sisi *server* menjelaskan tentang setiap bagian yang dilakukan untuk memperoleh hasil maksimal dalam proses prediksi.

3.2.1 Sisi client

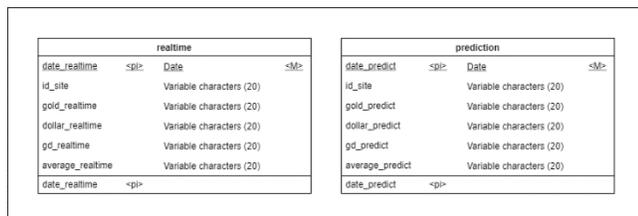
Untuk menjalankan aplikasi dari sisi *client*, *user* tidak perlu melakukan hal-hal tertentu dikarenakan aplikasi akan langsung menampilkan data *realtime* dan data prediksi akhir dalam bentuk grafik yang diakses melalui *firebase database*.

3.2.2 Sisi Server

Berdasarkan sisi *server*, pengambilan data dilakukan pada *website* Bloomberg, FX Empire, dan 30rates sebagai data *realtime* serta *website* 30rates, Longforecast, FX Empire dan 30rates sebagai data prediksi. Data yang diambil merupakan data *open price*, yang merupakan harga dimana saham pertama diperdagangkan untuk hari tersebut. Data *realtime* dan prediksi yang didapatkan dari tiap *website* berupa data harga emas terhadap kurs dollar serta data kurs dollar terhadap kurs rupiah. Masing-masing data tersebut akan disimpan pada suatu *database* dan diolah menggunakan fungsi agregasi yang berbeda.

Pada awalnya seluruh data yang dibutuhkan akan diambil dari situs yang sudah disebutkan. Setelah seluruh data diambil, data tersebut akan dimasukkan kedalam *firebase database*, lalu data tersebut akan diolah menggunakan fungsi agregasi.

Seluruh data pada hari tersebut yang telah diolah akan disimpan kembali kedalam *database* yang sama untuk digunakan keesokan harinya. *Database* yang dibuat terbagi menjadi dua tabel, yaitu tabel *realtime* dan tabel *predict*. Sesuai dengan namanya, tabel *realtime* digunakan untuk menyimpan seluruh data *realtime* dan tabel *predict* digunakan untuk menyimpan seluruh data *prediction* yang sudah didapatkan dan diolah. Kedua tabel tersebut tidaklah berhubungan, dikarenakan tabel *realtime* dan tabel *predict* akan menghasilkan garis grafik yang berbeda. Kedua tabel digambarkan dengan Entity Relationship Diagram (ERD) yang berisikan struktur dari tiap tabel tersebut seperti yang ada pada Gambar 2.



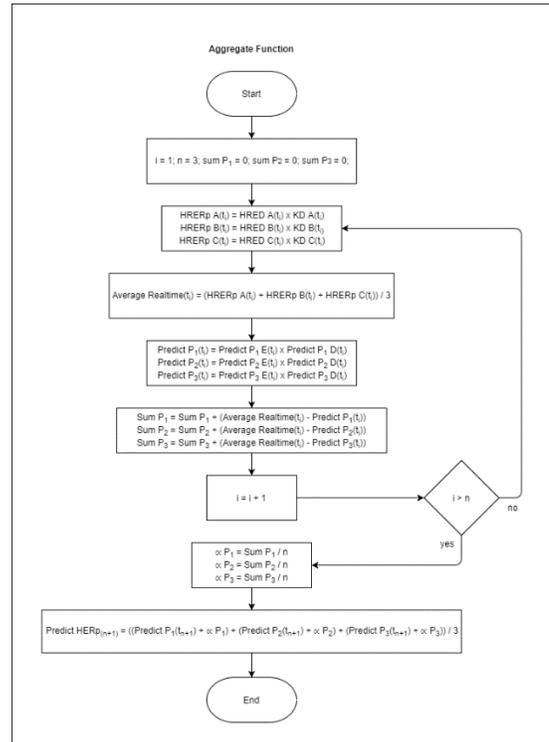
Gambar 2. Entity Relationship Diagram Tabel Realtime dan Predict

Pada bagian data *realtime*, akan dilakukan pencocokan data antara harga emas dalam kurs dollar dengan kurs dollar terhadap kurs rupiah, lalu dilakukan perhitungan dengan mengalikan kedua data tersebut. Data yang dikalikan harus merupakan data pada hari yang sama. Setelah melakukan proses perkalian, ketiga data *realtime* akan di rata-rata untuk mendapatkan sebuah data *realtime* akhir pada hari tersebut. Perhitungan pada data ini dilakukan dengan menggunakan fungsi agregasi yang pertama, yaitu *average*, sesuai dengan yang tertulis pada Rumus 1.

Kemudian pada bagian data prediksi, akan dilakukan hal yang sama hingga mendapatkan hasil perkalian antara nilai prediksi emas dan nilai prediksi dollar. Kemudian, hasil rata-rata data *realtime* digabungkan dengan hasil perkalian data prediksi

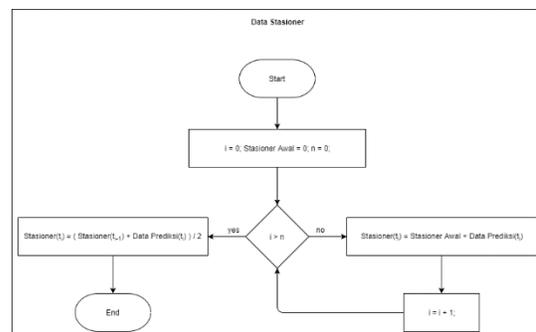
Setelah melakukan proses penggabungan, perhitungan agregasi dilakukan dengan Rumus 2 untuk mendapatkan rata-rata dari tiap *prediction website*.

Seluruh proses agregasi untuk mendapatkan hasil harga prediksi dapat dirangkum pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Flowchart Aggregate Function

Hasil perhitungan prediksi kemudian di cek untuk mengetahui tingkat stasionernya. Hasil data yang baik ialah data yang memiliki tingkat stasioner rendah atau dapat dikatakan data tersebut tidak stasioner. Pengecekan stasioner data dilakukan dengan menggunakan Rumus 4. Sedangkan seluruh langkah perhitungan proses stasioner dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart data stasioner

4. IMPLEMENTASI

Teori dan desain sistem yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya akan diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile*

yang siap untuk digunakan. Implementasi yang akan dibahas mencakup implementasi metode *aggregate function*, beserta segmen *source code* dalam bahasa pemrograman HTML dan PHP.

4.1 Implementasi Aplikasi yang Digunakan

Pembuatan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML serta PHP dengan Visual Studio Code (VSCode) sebagai *Integrated Development Environment (IDE)*. Alasan pembuatan skripsi dilakukan dengan menggunakan VSCode dikarenakan memiliki fitur *intellisense* yang dapat memberikan penjelasan mengenai *object* yang akan dibuat, fitur *terminal* yang dapat digunakan secara langsung sehingga tidak perlu membuka aplikasi *terminal* lain, mendukung *Git Commands built-in*, serta kemudahan pengaturan *library* untuk membantu proses pembuatan program.

5. PENGUJIAN SISTEM

5.1 Pengujian Akurasi Data Prediksi terhadap Data Realtime

Perhitungan akurasi dilakukan dengan cara menghitung apakah data yang dihasilkan merupakan data stasioner atau tidak.

Tabel 2. Pengujian Akurasi Data Prediksi terhadap Data Realtime

Tanggal	Data Prediksi	Data Stasioner
13-Nov-2017	553683.07	553683.07
14-Nov-2017	498736.61	526209.84
15-Nov-2017	499944.39	513077.12
16-Nov-2017	575738.13	544407.62
17-Nov-2017	572537.83	558472.73
20-Nov-2017	572987.97	565730.35
21-Nov-2017	574831.93	570281.14
22-Nov-2017	575321.75	572801.45
23-Nov-2017	572992.74	572897.09
24-Nov-2017	576903.61	574900.35
27-Nov-2017	573917.22	574408.78
28-Nov-2017	577521.61	575965.19
29-Nov-2017	578612.92	577289.06

Proses perhitungan data dilakukan seperti yang tertulis pada Rumus 3, dimana data stasioner yang dihasilkan dihitung dengan menjumlahkan data stasioner pada satu hari sebelumnya dengan data prediksi pada hari tersebut lalu dibagi dua karena terdapat dua hari yang diperhitungkan dalam proses tersebut. Sedangkan nilai untuk data stasioner awal dimisalkan dengan nol karena data stasioner awal dianggap tidak ada, maka data stasioner pada hari pertama akan bernilai sama dengan data prediksi pada hari tersebut.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Data yang digunakan dalam pembuatan aplikasi berasal dari *website* Bloomberg, FX Empire, 30rates, dan Longforecast.
- Aplikasi yang dibuat dapat diakses menggunakan *platform* iOS, Android, maupun Windows.
- Perhitungan prediksi diambil dalam skala waktu tiga hari.
- Data prediksi yang dihasilkan bukan merupakan data stasioner

6.2 Saran

Beberapa hal yang dijadikan saran dalam proses pengembangan selanjutnya antara lain:

- Meningkatkan akurasi antara data *realtime* dan prediksi dengan menggunakan data yang lebih *valid*.
- Menambahkan fitur baru, misalnya pengambilan data dilakukan selama beberapa jam sekali sehingga data lebih terlihat arah pergerakannya.

7. DAFTAR REFERENSI

- [1] Elastic. n.d. Avg Aggregation. <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/5.6/search-aggregations-metrics-avg-aggregation.html>, diakses tanggal 06 Oktober, 2017.
- [2] Elastic. n.d. Moving Average Aggregation. <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/search-aggregations-pipeline-movavg-aggregation.html>, diakses tanggal 06 Oktober, 2017.
- [3] Engineering Statistics Handbook n.d. Stationary. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section4/pmc442.html>, diakses tanggal 29 November, 2017.
- [4] Firebase. n.d. Firebase Realtime Database. <https://firebase.google.com/products/realtime-database/>, diakses tanggal 19 Oktober, 2017.
- [5] Technotip.com. 2016, October 29. Project Structure: Ionic 2. <http://technotip.com/4997/project-structure-ionic-2/>, diakses tanggal 16 Oktober, 2017.
- [6] The Glossary Of Education Reform. 2015, July 23. Aggregate Data. <http://edglossary.org/aggregate-data/>, diakses tanggal 02 Oktober, 2017.