

# Implementasi Metode *Simple Moving Average* Pada *Forecast* Harga Saham Idx30 Berbasis Web

Gali Firmansyah<sup>1</sup>, Andi Iwan Nurhidayat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

<sup>1</sup>[gali.18035@mhs.unesa.ac.id](mailto:gali.18035@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2</sup>[andyI34k5@unesa.ac.id](mailto:andyI34k5@unesa.ac.id)

**Abstrak** — Saham termasuk salah satu bentuk investasi yang saat ini banyak digemari oleh investor. BEI selaku fasilitator saham Indonesia telah mengkaji semua saham di Indonesia dan memilih 30 daftar nama saham terbaik dari Indonesia yang disebut IDX30. Walau termasuk saham terbaik namun tentunya masih harus dianalisa lagi sebelum para investor membelinya. Naik turunnya harga saham membuat para investor harus melakukan analisa antara lain dengan melakukan peramalan harga saham tersebut. Banyak metode peramalan yang bersifat matematis yang sudah diteliti sebelumnya, namun yang paling efisien adalah *Simple Moving Average* karena dalam rumusnya sederhana dan tingkat akurasinya tinggi. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan metode *Simple Moving Average* untuk meramal harga saham IDX30 dan diaplikasikan kedalam bentuk web agar memudahkan investor dalam menentukan saham yang cocok untuk di beli kedepannya. Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini dengan memanfaatkan datautupan harga 30 saham tersebut yang cara pengambilannya menggunakan Teknik *Web Scraping* dari *Website* resmi *Yahoo Finance*, kemudian diolah sedemikian rupa dan ditampilkan hasil serta tingkat keakurasiannya. Penelitian sebelumnya juga menggunakan Teknik yang sama namun belum diimplementasikan kedalam bentuk web menunjukkan bahwa metode ini cocok dalam peramalan harga saham karena nilai akurasinya tinggi yaitu sekitar 95%-97,6%.

**Kata Kunci**— Saham IDX30, Peramalan, *Website*, *Simple Moving Average*, *Web Scraping*.

## I. PENDAHULUAN

Saham adalah instrumen keuangan yang terdapat di pasar modal dan diperjual belikan selain obligasi. Saat ini pasar saham telah populer dan umum digunakan sebagai tempat masyarakat melakukan investasi. Perusahaan baik pemerintah maupun swasta dapat mengeluarkan surat bukti kepemilikan instrumen tersebut. *Dividen* maupun *capital gain* diharapkan dapat menjadi keuntungan yang bisa dimiliki saat melakukan investasi di pasar saham. Saham juga dapat menjadi pilihan saat ingin berinvestasi baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek.

BEI merupakan salah satu fasilitator investasi di Indonesia yang telah mengeluarkan beberapa indeks saham, antara lain LQ45 dan IDX30. LQ45 adalah kumpulan saham yang dinilai memiliki liquiditas yang bagus selama periode tertentu sedangkan IDX30 adalah hasil penyaringan lagi dari saham LQ45 yang dinilai memiliki liquiditas yang lebih tinggi dan kapitalisasi pasar yang besar. Semakin besar kapitalisasi pasar suatu saham maka semakin besar juga nilai perusahaan tersebut. Namun yang namanya saham itu ada naik turunnya, jadi sebagai investor harus benar-benar mengetahui portofolio dari saham tersebut agar tidak sampai rugi kedepannya.

Dengan naik-turunnya harga saham membuat para investor harus mencoba banyak cara agar tidak rugi dalam melakukan investasi. Salah satunya dengan meramal (*forecast*) harga saham tersebut. Banyak metode-metode peramalan yang terkenal misalnya *moving average*, *long short term memory*, dan banyak lainnya. *Moving average* mempunyai banyak jenis yang salah satunya adalah *Simple Moving Average* yang sering digunakan dalam penelitian sebelumnya. Terdapat kelebihan saat melakukan peramalan data yang bersifat tidak stabil dengan metode ini, karena tidak memiliki tren dan tanpa pembobotan.

Selama ini *Single Moving Average* sudah banyak dimanfaatkan dalam melakukan prediksi (*prediction*) seperti mengenai berita-berita harian yang mempengaruhi tren harga saham (Lauren & Harlili, 2014), juga peramalan (*forecasting*) dengan memanfaatkan data sekunder tahun sebelumnya terkait produksi jagung (Sulandari & Yudhanto, 2015), perumusan strategi dengan dikombinasi menggunakan aturan fuzzy logic terkait perdagangan minyak mentah (Liu, An, Wang, & Guan, 2017), serta dengan memanfaatkan aplikasi pencatat data ukur sensor untuk melakukan penghitungan nilai rerata dan simpangan baku (Saptadi, 2018) yang memperoleh hasil cukup bagus.

Metode ini sudah banyak dibandingkan dengan metode yang lainnya, dan terbukti metode ini lebih baik dan sedikit mengalami eror karena perhitungannya cukup sederhana. Beberapa penelitian tentang perbandingan dalam penggunaan metode ini seperti penggunaan metode *Single Moving Average* 4 tahunan dirasa lebih baik untuk memperkirakan tingkat inflasi Kota Medan tahun 2020 karena mempunyai tingkat

kesalahan (MSE) yang kecil yaitu 8,10 (Siregar, 2020) serta dalam melakukan peramalan permintaan *Coffe Table* lebih baik menggunakan metode *Single Moving Average 2* semesteran karena dari pengujian metode ini memiliki *Mean Absolute Deviation* serta *Squared Error* terkecil dan paling mendekati aktual (Surihadi, 2009).

Pemanfaatan metode *Simple Moving Average* dalam peramalan harga saham sudah terbukti efektif dan berjalan baik, Hasil yang didapatkan yaitu program berhasil dijalankan serta keseluruhan data yang diujikan / semua saham di LQ45 dapat ditampilkan tingkat akurasi serta nilai prediksinya. Selain itu prediksi tingkat akurasi tertinggi sebesar 97,6% dengan nilai  $period\ to\ average(n) = 5$  sedangkan yang paling rendah sebesar 95,0% dengan menggunakan nilai  $period\ to\ average(n) = 30$  (Anggraeni, 2019). Dengan melihat hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk meramalkan harga saham kedepannya, metode *Simple Moving Average* efektif untuk digunakan.

Penelitian sebelumnya sudah banyak menggunakan metode ini namun masih jarang yang mengimplementasikan ke dalam bentuk web, dengan tujuan yang tidak lain agar para pengguna lebih mudah mengaplikasikannya tanpa repot harus menghitung manual peramalannya. Dalam penelitian ini nantinya akan memanfaatkan metode *Simple Moving Average* untuk membuat sebuah web peramalan (*forecast*) harga saham, perhitungan akurasi dengan metode MAPE dan mengambil data dari yahoo finance dengan metode *Web Scraping*. *Website* ini nantinya dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Javascript* dipadukan dengan HTML dan CSS. Pengimplementasian dalam bentuk *website* ini bertujuan agar para investor bisa mengetahui peramalan harga saham IDX30 kedepannya sehingga pengguna lebih mudah dalam memilih saham IDX30 yang bagus dan cocok untuk menginvestasikan hartanya.

## II. METODE PENELITIAN

Data dalam bentuk angka digunakan pada penelitian ini yaitu berupa harga *close* atau tutupan harga harian, mingguan dan bulanan saham IDX30. Dengan demikian penelitian ini bersifat kuantitatif karena penelitian menggunakan data yang berupa angka. Beberapa langkah dilakukan dalam pembuatan *website forecasting* harga saham IDX30. Langkah awal sebelum *website* ini dibuat yaitu dengan melaksanakan studi literatur. Berfungsi agar beberapa data atau informasi yang dibutuhkan bisa didapatkan sehingga *website* yang baik dapat dihasilkan. Langkah kedua dari penelitian ini yaitu pengumpulan data. Dalam pembuatan *website forecast* saham ini, peneliti nantinya akan menggunakan metode *web scraping*, yaitu metode dengan cara pengambilan suatu elemen dari *website* lain yang legal digunakan dan mampu diolah sebaik mungkin datanya. Kemudian data real time yang diambil itu tadi akan diolah menggunakan metode *Simple Moving Average*.

Setelah pengumpulan data selesai maka langkah ketiga adalah perancangan sistem, yaitu pembuatan diagram konteks dan *data flow diagram* yang berguna untuk mempermudah dalam proses pembuatan sistem. Setelah perancangan sistem selesai dibuat, maka dilanjutkan untuk pembuatan database dan perancangan *template website* atau antarmuka. Setelah selesai dirancang masuk ke tahap pembuatan *website*. Kemudian setelah selesai dibuat masuk ketahap uji coba sistem, di langkah ini apabila ada eror dalam sistem yang dibuat maka kembali ke tahap perancangan system guna memperbaiki eror tersebut agar tidak terjadi kembali, namun apabila tidak ada eror dan sistem yang dibuat sudah sesuai harapan maka akan masuk ketahap analisis sistem.

Data sekunder dimanfaatkan sebagai sumber data pada penelitian ini. Data ini berisi informasi yang asalnya dari hasil pustaka atau sumber lain yang mendukung. Contohnya antara lain jurnal baik nasional maupun internasional, buku, *website*, *artikel* dan lain-lain. Penelitian ini memanfaatkan internet (yahoo finance) untuk mendapatkan data mengenai harga tutupan saham .

### A. Metode Pengumpulan Data

Alur sedemikian rupa dirancang untuk penelitian ini dengan menggunakan data harga tutupan harian, mingguan dan bulanan dari saham IDX30 dan kemudian melakukan *forecast* menggunakan *Simple Moving Average*. Untuk mendapatkan data harga saham yang dibutuhkan, peneliti mengambil data tersebut dari internet yaitu pada *website* resmi yahoo dibidang finansial atau disebut *finance.yahoo*.

### B. Metode Analisis Data

#### 1. Analisis Sistem

##### a. Analisis sistem yang akan diajukan

Sistem yang diajukan akan menggunakan sistem komputerisasi berbasis *website* dan hosting sehingga bisa diakses oleh semua kalangan. Layanan yang terdapat pada sistem ini diantaranya: dapat melihat harga terbaru atau realtime dari daftar saham IDX30 karena menggunakan metode *web scrapping*, lalu pengguna dapat melihat hasil peramalan harga saham dengan memilih sendiri periode harga tutupan saham (harian, mingguan atau bulanan) dan jarak interval peramalan yang diinginkan, kemudian pengguna mampu melihat hasil peramalannya beserta tingkat eror atau tingkat akurasi dari peramalan yang telah dilakukan kemudian terdapat grafik mampu menampilkan antara harga asli dan hasil peramalannya.

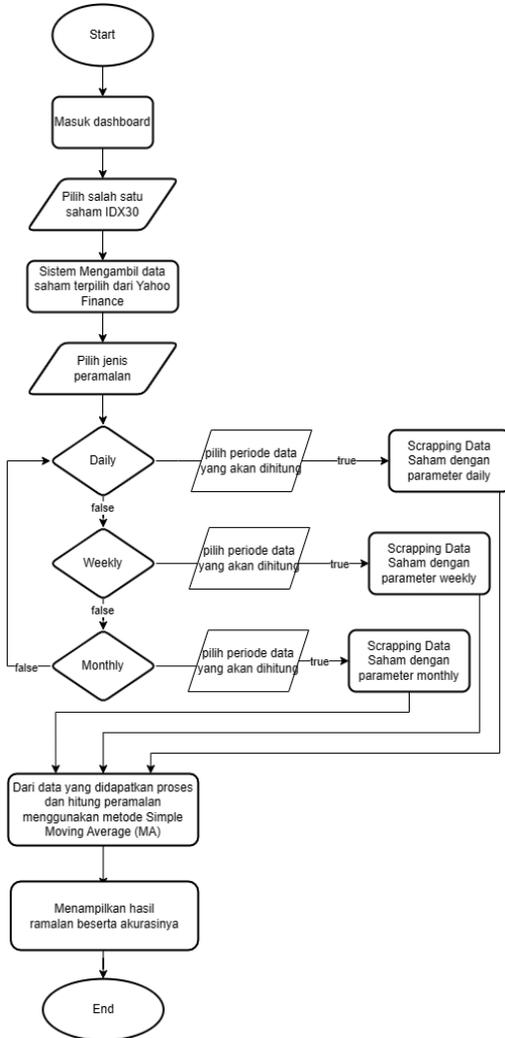
##### b. Analisis Rekayasa Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan merupakan kegiatan mengumpulkan informasi yang untuk menentukan kebutuhan non-fungsional dan fungsional yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Analisis kebutuhan ini memang sangat diperlukan penulis sebagai pendukung agar sistem dapat diimplementasikan dengan baik. Dalam aplikasi ini dibutuhkan 2 jenis analisis yang dibutuhkan yaitu

kebutuhan fungsional yang terkait informasi atau kebutuhan dari tokoh yang berperan serta proses yang harus dijalankan oleh sistem. Selain itu, ada juga kebutuhan non fungsional yaitu terkait kebutuhan perangkat keras (*hardware*) serta perangkat lunak (*software*).

2. Desain Perancangan Sistem

a. Desain Flowchart

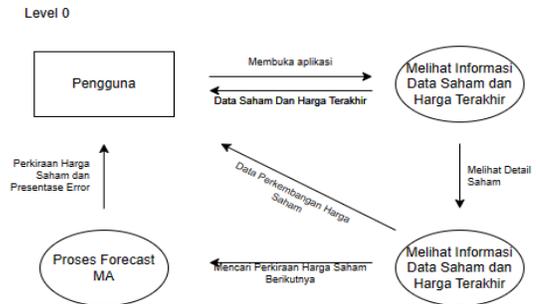


Gambar 1. Flowchart Website

Pada gambar 1 dapat dilihat yaitu sebuah *flowchart* atau alur kerja aplikasi yang menggambarkan seluruh alur kerja dari system yang akan dibuat.

b. Desain DFD (Data Flow Diagram)

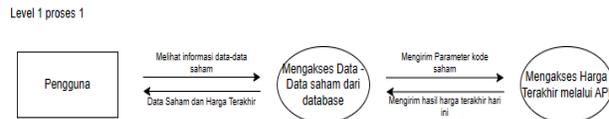
1) DFD Level 0



Gambar 2. DFD Level 0

Gambar 2 merupakan desain DFD level 0. Penjelasannya pertama pengguna membuka aplikasi maka dapat melihat informasi data saham dan harga terakhir.

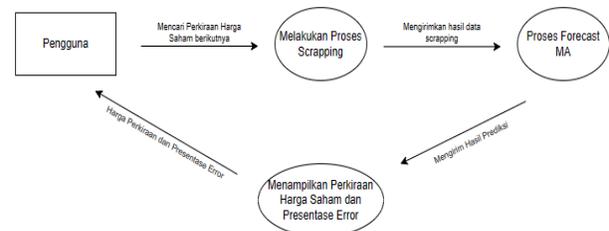
2) DFD level 1 proses 1



Gambar 3. DFD level 1 proses 1

Gambar 3 merupakan desain DFD level 1 proses 1 yang berlangsung di halaman Dashboard. Untuk detailnya jika pengguna pertama kali mengakses *website* ini maka langsung di halaman Dashboard, pengguna dapat melihat informasi data saham.

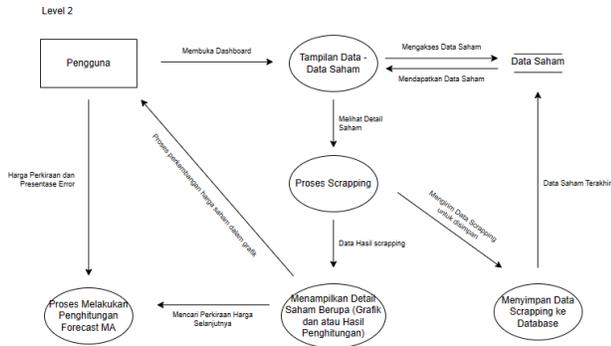
3) DFD level 1 proses 2



Gambar 4. DFD level 1 proses 2

Gambar 4 merupakan desain DFD level 1 proses 2 yang berlangsung ketika pengguna mengakses halaman detail saham. Untuk detailnya jika pengguna mengakses detail saham maka sistem akan melakukan proses *scrapping* atau pengambilan data.

4) DFD level 2



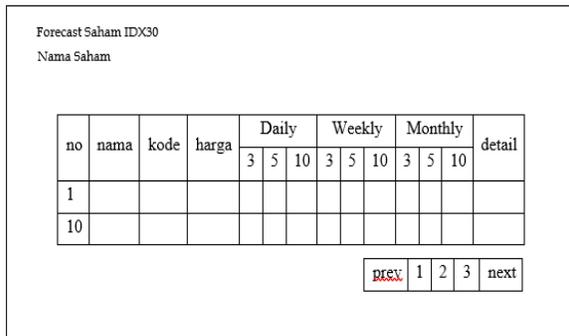
Gambar 5. DFD level 2

Gambar 5 merupakan desain dari DFD level 2 atau keseluruhan desain proses dari system yang akan dirancang. Pertama pengguna akan masuk ke menu dashboard dan dapat melihat tampilan data-data saham yang dimana data tersebut didapatkan melalui *database* yang diakses melalui API yahoo.

c. Desain lembar kerja tampilan

Desain lembar kerja tampilan merupakan rancangan awal dari per bagian *web* yang nantinya akan diimplementasikan sebaik mungkin. Untuk detailnya dapat dilihat sebagai berikut.

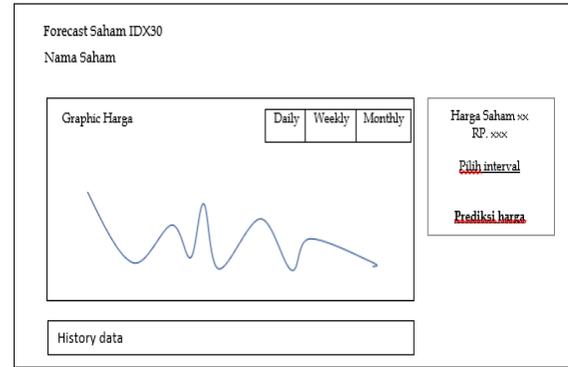
1) Dashboard



Gambar 6. LKT Dashboard

Dari gambar 6 dapat dijelaskan bahwa tampilan awal dari *website* ini terbilang sederhana namun mampu mencakup sebagian informasi yang penting dari suatu saham.

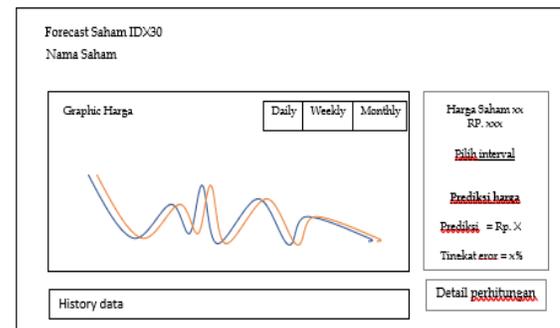
2) Detail Saham



Gambar 7. LKT Detail Saham

Dari gambar 7 dapat dilihat sebuah perancangan mengenai detail saham yang telah dipilih. Pertama yaitu nama *webpage* yaitu Nama saham yang dipilih, bertujuan pengguna mampu mengetahui dia sedang memilih jenis saham yang mana untuk dilihat detailnya.

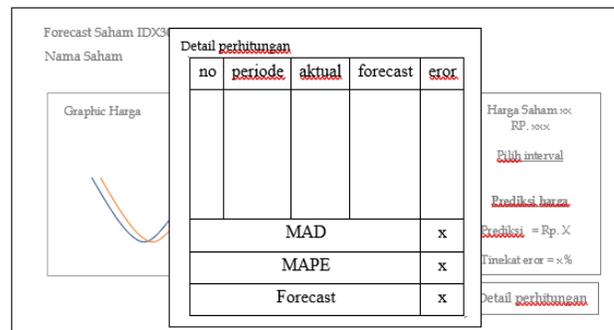
3) Hasil Peramalan



Gambar 8. LKT Hasil peramalan

Dari gambar 8 dapat dilihat yaitu sebuah perancangan lembar tampilan dari page Hasil peramalan. Tidak banyak berbeda dari tampilan sebelumnya atau tampilan detail saham, yang membedakan adalah adanya grafik peramalan, hasil prediksi, tingkat error dan tombol detail perhitungan.

4) Detail perhitungan



Gambar 9. LKT Detail perhitungan

Dari gambar 9 dapat dilihat yaitu sebuah perancangan lembar tampilan dari halaman popup Detail perhitungan. Popup diharapkan mampu menampilkan detail perhitungan yang telah dilakukan oleh system. Berupa table yang nantinya berisi periode, data actual, hasil *forecast* dan error dalam persen.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari penerapan sistem *Forecast* harga saham IDX30 menggunakan metode *Simple Moving Average* berbasis *website*.

#### A. Implementasi Sistem

Penelitian ini diimplementasikan kedalam bentuk *website* untuk menjalankan fungsinya. Aplikasi ini dikembangkan dalam Bahasa pemrograman PHP dan Javascript sebagai inti dari prosesnya, selain itu aplikasi ini juga menggunakan HTML dan CSS sebagai penyusun struktur *web*. dalam aplikasi ini menggunakan *Laravel Framework* sebagai kerangka kerja penuhnya. Alasan dipilihnya aplikasi *web* sebagai implementasi dari system ini karena agar semua pengguna dapat menggunakan aplikasi ini tanpa perlu memiliki ruang penyimpanan di perangkatnya, serta agar *website* ini dapat diakses seluruh pengguna dengan hanya bermodalkan perangkat dan jaringan internet. Berikut adalah bagian-bagian dari implementasi *system*.

#### 1. Halaman (Page)

##### a. Dashboard

Halaman dashboard merupakan halaman awal atau *landing page* dari *website* ini. Halaman dashboard berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang nama saham yang masuk kedalam IDX30 dan harga terbaru dari saham tersebut serta memberi informasi hasil prediksi terbaru jika ada pengguna yang telah mengaksesnya.

##### b. Detail saham

Halaman Detail saham adalah halaman yang berfungsi menampilkan detail dari saham yang telah dipilih. Untuk cara *pengaksesannya* dengan menekan tombol detail pada baris saham yang dipilih dalam table di halaman dashboard. Dalam halaman ini terdapat grafik harga saham (didapat dengan proses *scraping* dari *yahoo finance*) dan data history yang diambil dari *scraping* dan menu pilihan interval. Dalam halaman ini juga terdapat hargautupan saham terbaru yang diakses langsung dari *web yahoo finance*. Dalam halaman ini juga melakukan *scraping* data yang nantinya berguna untuk peramalan harga saham dan nilai eror. Proses *scraping* akan sesuai dengan periode data yang diminta pengguna, ada *Daily*, *Weekly* dan *Monthly*.

##### c. Hasil Peramalan

Hasil peramalan adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari peramalan yang diminta pengguna. Untuk mengakses halaman hasil peramalan, pengguna diharuskan terlebih dahulu memilih periode data dan interval data kemudian menekan tombol prediksi harga.

##### d. Detail Perhitungan

Detail perhitungan adalah halaman pop up yang berfungsi untuk menampilkan detail-detail hasil perhitungan peramalan dan juga nilai eror. Untuk mengakses halaman ini pengguna diharuskan sudah melakukan proses peramalan/prediksi, sehingga muncul tombol detail perhitungan dan pengguna menekannya.

#### 2. Proses

##### a. Akses Data API

Akses data API merupakan sebuah proses yang berfungsi untuk mengambil data yang telah disediakan oleh yahoo. Penggunaan API digunakan untuk mengurangi proses loading data karena jika data banyak yang diambil melalui metode *web scraping*, maka untuk waktu tunggu atau loading akan memakan waktu yang lama. Untuk itu lebih baik menggunakan API yang telah disediakan. Proses ini berlangsung di halaman dashboard dengan mengakses kode saham, nama saham dan harga terakhir. Untuk *source code* dari proses ini adalah sebagai berikut.

```
<div class="table-responsive">
  <table class="table table-bordered"
    id="table_saham" width="100%"
    cellspacing="0">
    </table>
  </div>
</div>
</div>
</div>
<!-- /.container-fluid -->
@endsection
@push('script')
<script>
$(document).ready(function() {
  let table =
$('#table_saham').DataTable({
  "ajax": {
    "url": "populateSaham",
    "type": "GET",
    "complete": function(xhr,
status){
console.log(xhr.responseText);
console.log(status);
},
},
},
);

```

Gambar 10 Source code table saham

Gambar 10 merupakan potongan *source code* dari fungsi untuk menampilkan data yang diambil dari API. Id yang dipanggil yaitu *table\_saham*, dengan respon ajax yang memanggil url dengan nama *populate Saham* dengan tipe *get* atau mendapatkan. Lalu data tersebut akan ditampilkan dibagian dashboard.

```

public function populateSaham(Request
$request){
    if ($request->ajax()) {
        $data_saham =
Saham::select('id_saham', 'kode', 'nama_saham')-
>get();

        $array_saham = [];

        $chunked_saham = $data_saham-
>chunk(5);
        foreach ($chunked_saham as $chunk){
            foreach ($chunk as $saham){
                $data_last_price = $this-
>getLastPrice($saham->kode);

                array_push($array_saham, [
                    'id_saham' => $saham-
>id_saham,
                    'kode' => $saham->kode,
                    'nama_saham' => $saham-
>nama_saham,
                    'price' => 'Rp ' .
                    number_format($data_last_price,2,".", ".")
                ]);
            }
        }
        return Datatables::of($array_saham)
            ->addIndexColumn()
            ->addColumn(
                'action', function($saham){
                    return '<a class="btn btn-
primary" href="' . route('detailSaham',
                    $saham['kode']) . ">Detail</a>";
                }
            )
            ->make();
    }
}

```

Gambar 11 Source code populateSaham

Gambar 11 menunjukkan potongan *source code* dari fungsi *populateSaham*. Fungsi ini berisi request ajax. Data\_saham diambil dari model saham yang berisi table saham dengan memilih id\_saham, kode dan nama\_saham. Kemudian untuk array\_saham berisi fungsi getLastPrize untuk mengambil harga terakhir, id saham, kode dan nama saham. Lalu array saham tersebut dimasukkan kedalam data table dan ada action di lakukan di kolom action dengan route ke halaman detail saham yang sesuai dengan kode saham yang dipilih tadi.

```

public function getLastPrice($saham_code){
    $saham_code = $saham_code . '.JK';
    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL,
"https://query1.finance.yahoo.com/v8/finance/chart/"
    . $saham_code . "?interval=1d&range=1d");
    curl_setopt($ch, CURLOPT_FOLLOWLOCATION,
1);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER,
1);
    $response = curl_exec($ch);
    curl_close($ch);

    $data = json_decode($response, true);
    Log::debug(json_encode($data));
    $data =
    $data['chart']['result'][0]['indicators']['quote'][
0]['close'][0];
    return $data;
}

```

Gambar 12 Source code getLastPrize

Gambar 12 merupakan *source code* fungsi *getLastPrize* atau proses utama dari pengambilan data dari API. Pengambilan data sesuai saham kode yang dipilih dengan penambahan .JK karena ketentuan yahoo.

Kemudian mengakses url dengan fungsi *CURLOPT\_URL*.

b. *Web Scrapping*

Proses *Web Scrapping* merupakan sebuah proses pengambilan data dari *website* yahoo.finance agar mendapat data secara *real-time*. Data yang diambil nantinya akan dimasukkan kedalam database untuk pencegahan tidak bisa diakses saat *web* yahoo sedang down. Untuk *source code* dari proses ini adalah sebagai berikut.

```

public function scrapping($saham_code,
$periode){
    $hour = 12;
    $today = strtotime($hour . ':00:00');
    if($periode == 'day'){
        $before = strtotime('-90 day',
$today);
        $periode_params = '1d';
    }else if($periode == 'week'){
        $before = strtotime('-720 day',
$today);
        $periode_params = '1wk';
    }else if($periode == 'month'){
        $before = strtotime('-1080 day',
$today);
        $periode_params = '1mo';
    }
    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL,
"https://finance.yahoo.com/quote/" . $saham_code .
".JK/history?period1=" . $before . "&period2="
$today . "&interval=" . $periode_params .
"&filter=history&frequency=" . $periode_params .
"&includeAdjustedClose=true");
    curl_setopt($ch, CURLOPT_FOLLOWLOCATION,
1);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER,
1);
    $response = curl_exec($ch);
    curl_close($ch);
}

```

Gambar 13 Source code Scrapping

Gambar 13 menunjukkan potongan *source code* dari fungsi *scrapping*. Proses ini berlangsung saat pengguna menekan tombol detail pada salah satu saham. Proses *scrapping* yang dilakukan adalah mengambil data harga terakhir berupa angka dan diubah menjadi bentuk grafik. Berisi variable *saham\_code* dan *periode*. Lalu menginisiasi beberapa variable antara lain *\$today* dan *\$before* (untuk generate waktu kedalam satuan yang diminta yahoo, misal periode day sekitar 90 hari sebelumnya, periode week 720 hari sebelumnya dan month 1080 hari sebelumnya. Untuk mendapatkan data selama hari yang diminta namun nanti tetap difilter menjadi 30 data terakhir). Kemudian ada fungsi *CURLOPT\_URL* untuk mengakses ke halaman *website* yang akan dituju dengan parameter yang diinginkan. selain itu ada variable *\$periode\_params* sesuai dengan periode yang diminta oleh pengguna. Semua variable digunakan untuk mengakses *web* yahoo seperti diatas dan kemudian dieksekusi.

Dalam potongan *source code* berfungsi untuk mengurai emlemen html yang diakses dengan variable *\$dom* menggunakan library *HtmlDomParser*. Kemudian

ada fungsi find untuk mencari tempat data yang sesuai dengan tempat elemen yang dituju.

Dalam potongan *source code* menandakan jika proses *scraping* berhasil untuk mendapatkan data tanggal dan harga masuk ke konten `td span text`. Didalam konten `text` terdapat array lagi 0 untuk tanggal dan 4 untuk harga terakhir. Untuk `_[4]` adalah isi `text` dalam `td` tadi. Kemudian data tanggal dan harga terakhir dimasukkan kedalam array `$temp` dan juga `$data_saham`. Jika data index sudah mencapai 30 data maka proses berhenti. Alhasil data yang diambil dari proses *scraping* ini adalah data yang berupa tanggal dan berupa harga terakhir.

c. Perhitungan *Simple Moving Average* dan eror

Proses perhitungan SMA dan Eror merupakan sebuah proses yang dilakukan system untuk menentukan nilai peramalan dan tingkat eror dari sebuah saham yang dipilih. Proses ini berlangsung di halaman detail saham jika pengguna telah memilih periode data, interval peramalan serta menekan tombol prediksi. Untuk *source code* proses ini adalah sebagai berikut.

```
public function calculate($saham_code,
$periode, $interval){
    $data_history_actual = $this->scraping($saham_code, $periode);

    $data_history_actual = array_reverse($data_history_actual->original['data']);

    $data_history = (array) $data_history_actual;

    $count_data_history = count($data_history);

    $data_fma = [];
    $data_fma_graf = [];
```

Gambar 14 *Source code* inialisasi data

Gambar 14 menunjukkan potongan *source code* untuk menginisialisasi data yang akan dihitung. Data tersebut diperoleh dari hasil *scraping* yang sudah dimasukkan ke database dengan variable array `data_history`.

```
for($surutan = 0; $surutan < $count_data_history;
$surutan++){
    if($surutan >= $interval){
        $temp_total_price = 0;

        // nilai ma
        for($si = 1; $si <= $interval;
$si++){
            $temp_total_price +=
            $data_history[$surutan - $si][1];
        }
        $temp_ma = $temp_total_price /
        $interval;

        // nilai error diperoleh dari
        nilai price dikurangi ma
        $temp_error =
        $data_history[$surutan][1] - $temp_ma;

        // nilai error absolute
        $temp_error_abs =
        abs($temp_error);

        // nilai error kuadrat
        $temp_error_kuadrat = $temp_error
        * $temp_error;

        // nilai error persen
        $temp_error_persen =
        ($temp_error_abs/$data_history[$surutan][1]) * 100;
```

Gambar 15 *Source code* hitung history

Dalam potongan *source code* gambar 15 menunjukkan perhitungan melalui looping data. Pertama melooping data history menggunakan `for`. Jika `$urutan` lebih dari interval maka bisa dilakukan perhitungan. Pertama `total_prize` digunakan untuk menghitung total harga interval sebelumnya kemudian dibagi jumlah interval dan melooping sampai data terakhir dan dimasukkan ke variable `$temp_ma`. Untuk nilai eror didapat harga actual dikurangi harga MA tadi. Untuk nilai eror absolute didapatkan melalui *library* `ABS`. untuk nilai eror kuadrat didapat dari nilai eror dikali dengan nilai eror. Untuk nilai eror persen didapat melalui nilai *absolut* dibagi dengan harga actual dan dikali 100%. Data ini disimpan kedalam array guna keperluan detail perhitungan dan grafik.

```
$temp_total_price_prediksi = 0;
for($si = 1; $si <= $interval; $si++){
    $temp_total_price_prediksi +=
    $data_history[$count_data_history - $si][1];
}
```

Gambar 16 *Source code* prediksi

Potongan *source code* gambar 16 menunjukkan proses prediksi harga untuk besok. Nilai harga prediksi diperoleh dengan cara menjumlah data (urutan index terakhir sampai dengan urutan index terakhir – interval) kemudian jumlah tersebut dibagi dengan interval itu sendiri.

```
foreach($data_fma as $fma){
    $temp_mad += $fma['error_abs'];
    $temp_mse += $fma['error_kuadrat'];
    $temp_mape += $fma['error_persen'];
}

// masukkan data prediksi kedalam array
data_hasil = [
    $data_prediksi => round($data_prediksi, 2),
    'mad' => round($temp_mad / $count_data_fma,
2),
    'mse' => round($temp_mse / $count_data_fma,
2),
    'mape' => round($temp_mape / $count_data_fma,
2)
];
```

Gambar 17 *Source code* akhir

Potongan *source code* gambar 17 adalah perhitungan terakhir dari proses ini. Pertama menjumlah semua masing-masing data `mad`, `mse` dan `mape` yang sudah didapat tadi. Kemudian memasukkan data tersebut Bersama prediksi yang tadi kedalam array dengan catatan jumlah `mad`, `mse` dan `mape` dibagi dulu dengan jumlah data *forecast*.

B. Pengujian Sistem

Proses pengujian system yang dilakukan meliputi pengujian *Alpha Testing* dengan menggunakan Teknik *Blackbox* dengan tujuan untuk memastikan apakah fungsi dan antarmuka system telah berjalan dengan baik sebelum *website* akan dirilis. Selanjutnya juga akan dilakukan pengujian akurasi perhitungan peramalan dengan membandingkan hasil perhitungan dari aplikasi dengan perhitungan hasil manual,

dengan tujuan agar tidak ada system yang salah menginput dan menghasilkan data nantinya.

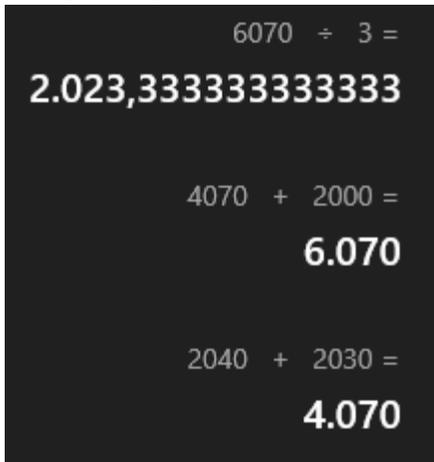
1. Pengujian *Alpha Testing*

Pada tahap ini *website forecast* harga saham IDX30 akan diuji kelayakan system untuk pertama kali sebelum *website* dirilis dengan menggunakan Teknik *Blackbox* untuk mengkaji ulang kesesuaian fungsionalitas dan antarmuka dari *website*.

2. Pengujian akurasi peramalan

Pengujian tahap ini adalah dengan membandingkan hasil peramalan dari *website* dengan perhitungan secara manual. Hasil perhitungan dari *website* ini diambil dari data detail perhitungan yang sudah mencakup perhitungan yang sudah diproses. Dengan menggunakan salah satu saham sebagai sampelnya. Disini menggunakan saham ANTM sebagai sampel.

Pertama uji akurasi di data hasil prediksi untuk besok, dengan cara menjumlah 3 data terakhir (karena interval yang dipilih adalah 3) kemudian dibagi dengan interval itu, berikut adalah perhitungan manualnya.



Gambar 18 Perhitungan manual prediksi

Dari gambar 18 dapat diketahui bahwa hasil dari *website* dan manual cocok dan tidak berbeda, ini membuktikan jika fungsi prediksi berjalan normal. Kemudian menghitung nilai *forecast* dan nilai error seluruh data, tahap ini akan saya singkat dalam sebuah table yang berisi perhitungan. Nilai error diketahui melalui metode MAPE yang sudah dijelaskan diatas. Untuk rinciannya sebagai berikut.

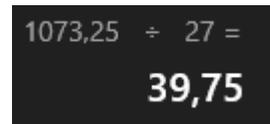
Tabel 1. Perhitungan manual ujicoba

Harga Asli	Nilai Prediksi	Error (%)
2.120	0	0
2.160	0	0
2.030	0	0
1.975	2.103	6.5 %
1.960	2.055	4.85 %
1.960	1.988	1.45 %

Harga Asli	Nilai Prediksi	Error (%)
1.935	1.965	1.55 %
1.975	1.952	1.18 %
1.970	1.957	0.68 %
1.950	1.960	0.51 %
1.915	1.965	2.61 %
1.965	1.945	1.02 %
1.985	1.943	2.1 %
2.040	1.955	4.17 %
2.040	1.997	2.12 %
2.060	2.022	1.86 %
1.965	2.047	4.16 %
1.920	2.022	5.3 %
1.990	1.982	0.42 %
1.935	1.958	1.21 %
1.950	1.948	0.09 %
1.930	1.958	1.47 %
1.940	1.938	0.09 %
1.935	1.940	0.26 %
2.020	1.935	4.21 %
2.040	1.965	3.68 %
2.010	1.998	0.58 %
2.040	2.023	0.82 %
2.030	2.030	0 %
2.000	2.027	1.33 %

Dari table 1 dapat diketahui bahwa hasil dari *website* dan manual sama dan tidak berbeda, ini membuktikan jika fungsi nilai prediksi dan tingkat error berjalan normal.

Kemudian pengujian selanjutnya dengan menguji nilai MAD (didapat dari nilai absolute error semua data dibagi dengan jumlah *forecast*) dan nilai MAPE (nilai error persen seluruh data dibagi dengan jumlah *forecast*) untuk rinciannya sebagai berikut.



Gambar 19. Perhitungan manual MAD

Dalam gambar 19, angka 1073,25 adalah nilai absolute error dari semua data peramalan ini, kemudian dibagi jumlah *forecast* sebanyak 27 data, dan hasilnya 39,75 yang berarti cocok dengan apa yang di proses oleh *website*.



Gambar 20. Perhitungan manual MAPE

Dalam gambar 20, angka 54,22 adalah jumlah dari semua nilai persen eror dari data tersebut, kemudian dibagi dengan jumlah *forecast* sebanyak 27 data, dan hasilnya adalah 2,00814 jika dibulatkan menjadi 2,01 yang berarti perhitungan manual cocok dengan apa yang diproses oleh *website*.

### 3. Uji Coba Pengguna

Dalam tahap ini adalah ujicoba dari para pengguna, data yang diambil adalah dari 10 orang pengguna dari mahasiswa jurusan Teknik Informatika. Dengan klasifikasi mahasiswa yang pernah membeli saham atau sedikit mengerti dengan trend saham.

Tabel 2. *User Testing*

no	Nama	Parameter		
		Tampilan	kecepatan	ketepatan
1	Alfian	6	9	9
2	Aditya w.	7	9	9
3	Aditya e.	6	9	10
4	Ubaidillah	7	9	10
5	Yanu	7	8	10
6	Hanif	7	8	10
7	Rifki	6	9	9
8	Ganda	7	8	10
9	Didit	7	9	9
10	Ferdy	7	8	9

NB: Range nilai 1-10.

Table 2 merupakan hasil ujicoba dari para pengguna dengan mengisi nilai dimasing-masing parameter. Hasil rata-rata ujicoba cukup memuaskan dan bisa dibilang user friendly bagi para pengguna.

### C. Analisis Hasil

Dari beberapa implementasi system dan ujicoba dari peneliti dan pengguna dapat dianalisa bahwa *website* ini cukup baik untuk digunakan pengguna dan sudah mengimplementasikan semua metode yang telah dibutuhkan dalam rumusan masalah *sebelumnya*. Antara lain isi dari metode itu adalah peramalan harga menggunakan metode *Simple Moving Average*, tingkat akurasi peramalan menggunakan metode MAPE dan pengambilan data menggunakan metode *Web Scraping*. Semua metode yang diusulkan sudah dimasukkan dalam *website* ini sehingga *website* mampu berjalan dengan baik dan sesuai harapan.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan meliputi:

1. Penelitian ini mampu mengimplementasikan metode *Simple Moving Average* pada peramalan harga saham IDX30 berupa web dengan tujuan agar dapat memudahkan investor saham dalam menentukan saham

mana yang cocok untuk di beli dalam jangka waktu yang ditentukan.

2. Penelitian ini mampu menegimplementasikan metode *web scraping* dalam pengambilan data agar mendapatkan data harga terakhir secara *real time* dari *website yahoo.finance*.
3. Penelitian ini mampu mengimplementasikan metode MAPE dalam perhitungan tingkat eror berguna untuk mencari tingkat akurasi dari hasil peramalan yang telah diproses.

## V. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang didapat dari hasil *penelitian* ini, saran untuk pengembangan system ini belum bisa dikatakan sempurna. Oleh karena itu, hendaknya penelitian dengan topic yang sama kedepannya dapat mengembangkan sistem dengan tambahan sebagai berikut:

1. Diharapkan kedepannya sumber data atau sumber *scraping* tidak hanya pada *yahoo.finance* melainkan melalui sumber lain agar data lebih maksimal.
2. Diharapkan kedepannya adanya pengoptimalan tampilan untuk perangkat *smartphone*.
3. Diharapkan kedepannya adanya pengembangan data saham yang lebih banyak lagi dan tidak terpusat pada saham IDX30.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terimakasih dan ucapan rasa syukur peneliti sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Mistam dan ibu Siti Romlah selaku Orang tuapenulis yang senantiasa memberik an dukungan dan semangat di waktu rasa lelah tiba.
3. Bapak Andi Iwan Nurhidayat, S.Kom., M.T. Selaku Dosen pembimbing yang senantiasa sabar memberi ar ahan dan membantu penelitian ini dari awal hingga akhir.
4. Asmunin, S.Kom., M.Kom dan Salamun Rohman Nudin, S.Kom., M.Kom selaku Penguji Skripsi.
5. Azkiyatul Fadzin yang senantiasa memberi semangat dan mengingatkan agar penelitian ini cepat diselesaikan.
6. Teman – teman Prodi S1 Teknik Informatika Angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu sampai dengan terwujudnya laporan ini.

## REFERENSI

- [1] Anggraeni, D. T. (2019). *Forecasting Harga Saham Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Web Scraping*. Jakarta: Jurnal Ilmiah Matrik.
- [2] Lauren, S., & Harlili, S. (2014). Stock Trend Prediction Using *Simple Moving Average* Supported by News Classification. *International Conference of Advanced Informatics: Concept, Theory and Application (ICAICTA)*, 135-139.

- [3] Liu, X., An, H., Wang, L., & Guan, Q. (2017). Quantified moving average strategy of crude oil futures market based on fuzzy logic rules and genetic algorithms. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 444-457.
- [4] Saptadi, A. H. (2018). Implementasi Metode *Simple Moving Average* dalam Penghitungan Nilai Rerata dan Simpangan Baku pada Aplikasi Pencatat Data Ukur Sensor. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [5] Siregar, C. A. (2020). *Perbandingan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing pada Peramalan Tingkat Inflasi Kota Medan Tahun 2020 berdasarkan Tahun 2010-2019*. Medan.
- [6] Sulandari, W., & Yudhanto, Y. (2015). Forecasting Trend Data Using a Hybrid *Simple Moving Average-Weighted Fuzzy Time Series Model*. *International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*, 303-308.
- [7] Surihadi, A. A. (2009). *Penerapan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Table Pada Java Furniture Klaten*. Klaten.

