

PERAMALAN JUMLAH PENJUALAN KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES* STUDI KASUS PT. ASTRA INTERNASIONAL TBK-TSO CABANG PALEMBANG (AUTO 2000 PLAJU)

Afrizal Taufiq¹, Evi Yulianingsih², Kurniati³

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

Email: afrizaltaufiq20@gmail.com¹, ev_yulianingsih@binadarma.ac.id², kurniati@binadarma.ac.id³

ABSTRACT

In competition in the business field, a management requires accurate and fast information, which is presented in an informative form as a basis for decision making to determine the right strategy in business competition. PT. Astra International Tbk-Tso is a company engaged in the sale of cars. As a large enough company, this company needs to carry out an activity that can predict business to survive in the future. One way that must be done to achieve these goals is forecasting. The forecasting system with fuzzy time series is used in this study because it is useful for capturing patterns from past sales data and then used to project future sales data. Fuzzy time series determines the percentage of buyer interest in a vehicle product in a certain period.

Keywords: *Forecasting, fuzzy time series, trend analysis*

ABSTRAK

Dalam persaingan di bidang bisnis, suatu manajemen harus menentukan strategi yang tepat dalam pengambilan sebuah keputusan guna menyajikan informasi secara cepat dan akurat. PT. Astra Internasional Tbk-Tso merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan mobil. Sebagai suatu perusahaan yang cukup besar, perusahaan ini perlu melakukan suatu kegiatan yang dapat memprediksi usaha untuk dapat bertahan dimasa yang akan datang. Salah satu cara yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah peramalan. Sistem peramalan dengan *fuzzy time series* digunakan dalam penelitian ini karena berguna untuk menangkap pola dari data penjualan yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data penjualan yang akan datang. *Fuzzy time series* menentukan persentase minat pembeli terhadap suatu produk kendaraan dalam kurun waktu tertentu.

Kata Kunci : *Peramalan, fuzzy time series, trend analysis*

1. PENDAHULUAN

Dalam persaingan bisnis, manajemen perusahaan harus lebih peka terhadap perubahan yang terjadi terutama dalam hal peningkatan manajemen dalam hal kebutuhan informasi. Dimana saat ini informasi harus diperoleh secara cepat dan akurat dalam bentuk informatif sebagai guna mengambil sebuah keputusan. Informasi yang diperoleh baik secara eksternal maupun internal akan sangat mempengaruhi manajemen dalam menentukana starategi yang tepat untuk mengatasi persaingan bisnis. Dokumen merupakan salah satu bentuk informasi yang berasal dari lingkungan internal perusahaan yang merupakan bukti transaksi yang telah terjadi pada periode sebelumnya. Sehingga, dokumen tersebut dapat dijadikan sebagai tolak ukur pengambilan keputusan di periode berikutnya.

Pada masa dimana teknologi sangat berpengaruh dalam kehidupan masyarakat, guna memaksimalkan informasi yang diperoleh dari lingkungan internal sangat dibutuhkan suatu mekanisme pemrosesan digital yang dapat memenuhi komponen tersebut. Dengan menerapkan sebuah sistem informasi yang tepat dapat menjadi sebuah solusi yang berguna masalah ini. Selain

itu, dengan sistem ini akan membantu manajemen dalam mempermudah proses bisnis yang ada di dalam perusahaan. Dimana dengan sistem informasi yang terpusat yang diakses oleh setiap bagian pada perusahaan maka, akan mempercepat dalam hal pertukaran informasi dan informasi yang diperoleh juga akurat. Sehingga, proses bisnis yang terjadi pada perusahaan akan menjadi lebih baik, efektif dan efisien.

Penjualan kendaraan saat ini yang dialami oleh PT. Astra Internasional Tbk-Tso cabang Palembang (AUTO 2000 Plaju) masih mengalami kenaikan dan penurunan. Dengan penjualan produk sejenis yang dilakukan oleh *dealer* ataupun *showroom* jual-beli mobil baru yang berbeda, guna memberi kepuasan terhadap pengguna akan keinginan konsumen yang sangat beraneka ragam. Oleh sebab itu, sebagai pemimpin perusahaan harus mengambil langkah yang tepat dalam hal persaingan bisnis dengan perusahaan lainnya. Dengan tujuan menghindari dan meminimalisasi kerugian penjualan, *over production* dan *under production* yang akan menyebabkan perusahaan kehilangan kesempatan dalam melakukan proses penjualan hasil produksinya. Maka perusahaan perlu melakukan suatu kegiatan yang dapat memprediksi usaha untuk dapat bertahan di masa yang akan datang. Salah satu cara yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah peramalan.

Salah satu kontributor dari keberhasilan perusahaan merupakan fungsi manajemen peramalan penjualan. Pada saat penjualan akan dilakukan prediksi guna mendapatkan hasil yang akurat maka yang harus dilakukan adalah memenuhi permintaan dari konsumen secara tepat waktu. Selain itu, relasi terhadap kerjasama perusahaan harus selalu terjaga dengan baik, terpenuhinya kebutuhan konsumen, perusahaan juga harus mampu mengatasi permasalahan berupa hilangnya data penjualan atau stok barang habis, dan mampu melakukan pencegahan pelanggan lari pada kompetitor. Dengan demikia, perusahaan akan mampu menentukan sebuah keputusan terhadap kebijakan pada rencana produksi, persediaan akan penyediaan barang, investasi terhadap aktiva dan *cash flow*. Sehingga, perusahaan akan dapat menghindari kegiatan berkenaan dengan perkiraan atau peramalan penjualan guna melakukan perencanaan terhadap aktivitas-aktivitas yang akan datang .

Fuzzy time series merupakan sistem peramalan yang digunakan untuk mengambil sebuah pola yang berasal pada data penjualan sebelumnya guna melakukan proyeksi data penjualan mendatang. Prosesnya tidak serumit penggunaan jaringan saraf dan algoritma genetic (Robandi,2016).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang diterapkan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Observasi
yaitu dengan melakukan peninjauan secara langsung ke lokasi, kemudian melakukan pengamatan dan pencatatan data yang ada untuk memperoleh hasil sesuai dengan sasaran di PT. Astra Internasioanal Tbk-Tso cabang Palembang (AUTO 2000 Plaju).
- 2) Wawancara (*Interview*)
yaitu proses untuk mengumpulkan data yang akan menjadi sebuah informasi dengan cara melakukan proses tanya jawab dengan pihak terkait penelitian yang sedang dilakukan penulis.
- 3) Studi pustaka
Proses pengumpulan data yang akan diolah menjadi sebuah informasi untuk dipelajari melalui buku, jurnal ilmiah yang berasal dari *internet* ataupun referensi yang berhubungan erat dengan penelitianini.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Model *waterfall* yang dikenal dengan model *sequential linear* atau *classic life cycle* (Rosa A.S. dan M. Shalahudin, 2016). Model ini menggunakan pendekatan *life cycle* perangkat lunak secara skuensial yang terdiri dari tahapan analisis, tahapan desain, *coding*, *testing* dan tahap pendukung (*support*) seperti berikut:

- 1) *Software requirements analysis*
Dalam tahapan ini pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mespesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar mudah dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*.
- 2) *Design*
Merupakan sebuah proses desain dalam pembuatan sebuah program dari sisi desain struktur data, arsitektur, representasi terhadap antarmuka, dan prosedur dalam proses pengkodean.
- 3) *Coding*
Merupakan tahapan setelah desain guna melakukan proses translasi ke dalam perangkat lunak program sesuai dengan bentuk dari desain yang telah rancang sebelumnya.
- 4) *Testing*
Pengujian perangkat lunak dari segi *logic* maupun fungsional, meminimalisir kesalahan (*error*) pada bagian yang diuji dan memastikan *output* sesuai apa yang diinginkan pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

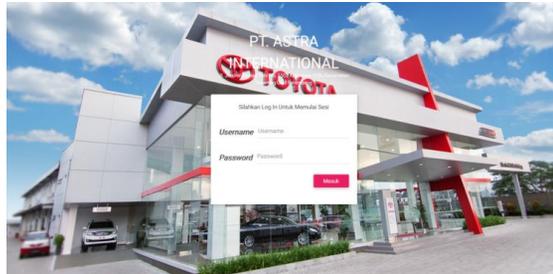
3.1 Hasil

Implementasi ini dilakukan dengan bertujuan yaitu membuat perangkat lunak untuk memprediksi penjualan kendaraan pada PT. Astra Internasional.

Proses yang dilakukan pertama kali pada aplikasi adalah menginputkan data mobil, menginput data penjualan yang menjadi data utama untuk menentukan peramalan penjualan pada tahun berikutnya menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Data penjualan sebelumnya diperoleh dari pihak PT Astra Internasional.

1. Halaman *Login*

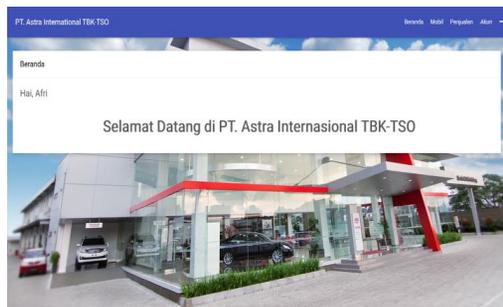
Untuk masuk ke aplikasi *user*, pengguna wajib mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu. Sehingga, halaman *administrator* akan tampil di layar pengguna.



Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

2. Halaman Beranda

Setelah *Admin* melakukan *login* maka akan menampilkan halaman beranda. Halaman ini merupakan halaman awal ketika admin masuk ke sistem.



Gambar 7. Halaman Beranda

3. Halaman Penjualan

Halaman penjualan merupakan data yang digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data dari penjualan. Penjualan adalah data yang akan dilakukan perhitungan prediksi atau peramalan penjualan.

| No. | Kode Penjualan | Mobil | Jumlah Jual | Harga | Total | Tanggal Penjualan | Aksi |
|-----|----------------|-------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| 1 | ast81083 | Agya | 5 | Rp. 120.000.000 | Rp. 600.000.000 | 31 Desember 2018 | Ubah Hapus |
| 2 | ast8301 | Agya | 2 | Rp. 120.000.000 | Rp. 240.000.000 | 30 November 2018 | Ubah Hapus |
| 3 | ast89639 | Agya | 7 | Rp. 120.000.000 | Rp. 840.000.000 | 31 Oktober 2018 | Ubah Hapus |
| 4 | ast81779 | Agya | 5 | Rp. 120.000.000 | Rp. 600.000.000 | 30 September 2018 | Ubah Hapus |
| 5 | ast28378 | Agya | 6 | Rp. 120.000.000 | Rp. 720.000.000 | 31 Agustus 2018 | Ubah Hapus |
| 6 | ast8275 | Agya | 5 | Rp. 120.000.000 | Rp. 600.000.000 | 31 Juli 2018 | Ubah Hapus |
| 7 | ast88769 | Agya | 9 | Rp. 120.000.000 | Rp. 1.080.000.000 | 30 Juni 2018 | Ubah Hapus |
| 8 | ast37851 | Agya | 13 | Rp. 120.000.000 | Rp. 1.560.000.000 | 31 Mei 2018 | Ubah Hapus |
| 9 | ast88076 | Agya | 5 | Rp. 120.000.000 | Rp. 600.000.000 | 30 April 2018 | Ubah Hapus |
| 10 | ast8718 | Agya | 8 | Rp. 120.000.000 | Rp. 960.000.000 | 30 Maret 2018 | Ubah Hapus |

Gambar 8. Halaman Penjualan

4. Halaman Mobil

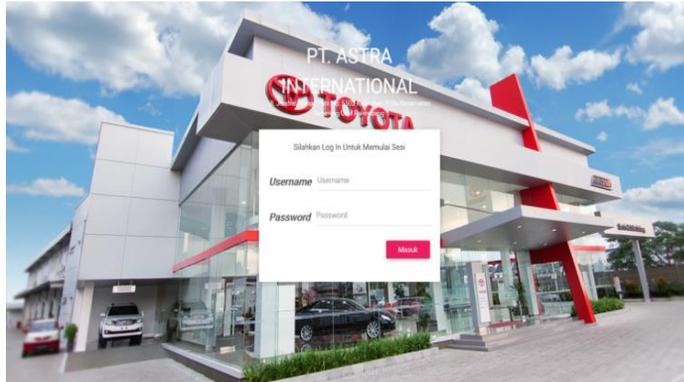
Pada halaman ini merupakan form input data mobil yang berisikan input kode mobil, nama mobil, tipe mobil, warna dan harga kemudian disimpan kedalam database tabel mobil. Berikut halaman mobil.

| No. | Gambar | Kode | Nama | Type | Warna | Harga | Aksi |
|-----|--------|------|--------|----------|--------|-----------------|------------|
| 1 | | | Agya | Sedan | Putih | Rp. 120.000.000 | Ubah Hapus |
| 2 | | | Rush | Sport | Hitam | Rp. 250.000.000 | Ubah Hapus |
| 3 | | | Rush | Sport | Silver | Rp. 250.000.000 | Ubah Hapus |
| 4 | | | Agya | Sedan | Merah | Rp. 120.000.000 | Ubah Hapus |
| 5 | | | Avanza | Keluarga | Biru | Rp. 180.000.000 | Ubah Hapus |
| 6 | | | Innova | Keluarga | Hitam | Rp. 280.000.000 | Ubah Hapus |

Gambar 9. Halaman Mobil

5. Halaman Log In

Halaman utama ini adalah halaman pertama kali tampil ketika kepala cabang membuka aplikasi.



Gambar 10. Halaman Log In

6. Halaman Beranda

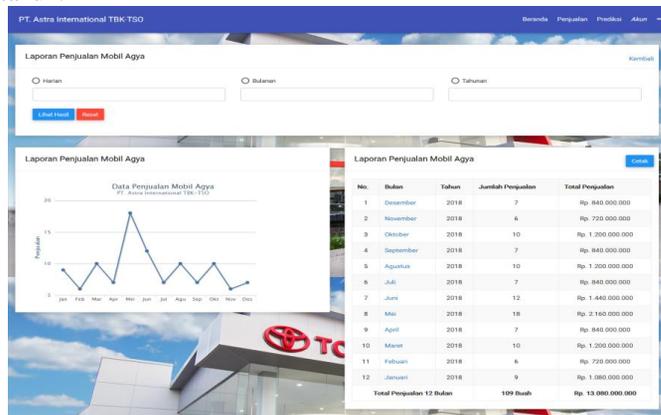
Setelah kepala cabang melakukan *login* maka akan menampilkan halaman beranda. Halaman ini merupakan halaman awal ketika kepala cabang masuk ke sistem.



Gambar 11. Halaman Beranda

7. Halaman Laporan Penjualan

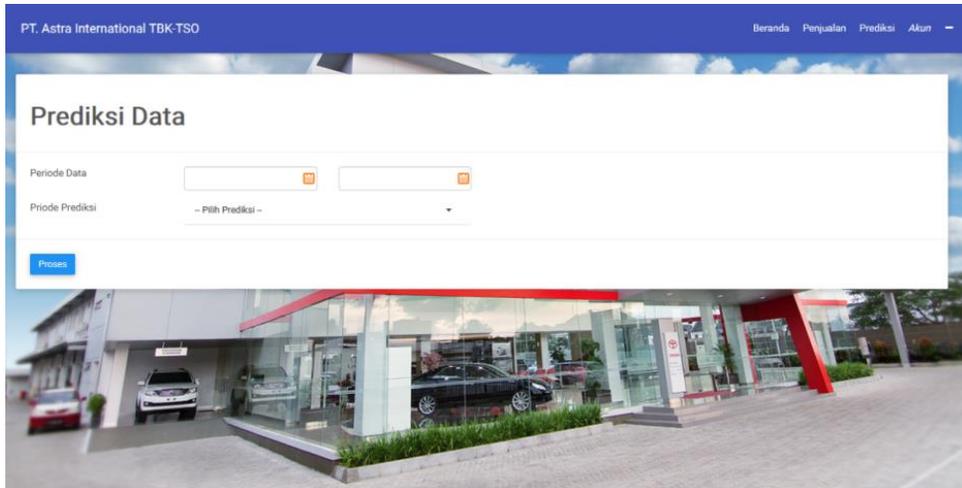
Halaman laporan penjualan berfungsi untuk memberikan laporan kepada kepala cabang tentang seluruh laporan data penjualan dalam bentuk grafik, berdasarkan data penjualan perhari, perbulan, dan pertahun.



Gambar 12. Halaman Laporan Penjualan

8. Halaman Prediksi

Halaman ini merupakan inti dari sistem yang ada, perhitungan yang dilakukan dengan metode *Fuzzy Time Series* diimplementasikan kedalam sistem yakni *convert* ke bahasa *php*. Tersedia periode data dan periode prediksi yang kemudian dihitung menggunakan metode.



Gambar 13. Halaman Prediksi

3.2 Pembahasan

3.2.1 Perhitungan Peramalan Penjualan

Tabel Data Penjualan Mobil

| Bulan | Tahun 2016 | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|-----------|------------|------------|------------|
| Januari | 7 | 4 | 9 |
| Februari | 6 | 8 | 6 |
| Maret | 4 | 4 | 10 |
| April | 9 | 4 | 7 |
| Mei | 9 | 5 | 18 |
| Juni | 8 | 8 | 12 |
| Juli | 9 | 7 | 7 |
| Agustus | 6 | 6 | 10 |
| September | 4 | 6 | 7 |
| Oktober | 4 | 4 | 10 |
| November | 6 | 6 | 6 |
| Desember | 8 | 4 | 7 |

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka untuk meramalkan penjualan menggunakan *fuzzy time series* adalah sebagai berikut :

1. Himpunan Semesta (U). Setelah mengurutkan data aktual penjualan maka didapat nilai terkecil dan nilai terbesar dari data tersebut yaitu ($d_{min} = 4$, $d_{max} = 18$). Berdasarkan Persamaan, maka dapat dilihat himpunan semesta yaitu sebagai berikut: $U = [4, 18]$ maka, $U = [4, 18]$
2. Panjang interval menggunakan distribusi frekuensi memiliki langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. $R = (18 - 4) = 14$
 - b. $K = 1 + 3,322 \times \log n$
 $= 1 + 3,322 \times \log (36)$
 $= 1 + 5,1700369077$
 $= 6,1700369077$
 $= 6$
 - c. $I = \frac{14}{6} = 2,333$
3. Himpunan *fuzzy* dibentuk dengan melihat jumlah frekuensi yang berbeda

Tabel Frekuensi Kepadatan Data Penjualan

| U1 | Batas Bawah | Batas Atas | Jumlah Data | Jumlah Sub Interval | Lebar Sub Interval |
|----|-------------|------------|-------------|---------------------|--------------------|
| U1 | 4 | 6,333 | 17 | 5 | 0,4666 |
| U2 | 6,333 | 8,666 | 10 | 4 | 0,5832 |
| U3 | 8,666 | 10,999 | 7 | 3 | 0,776 |
| U4 | 10,999 | 13,332 | 1 | 2 | 1,1665 |
| U5 | 13,332 | 15,665 | 0 | 1 | 2,333 |
| U6 | 15,665 | 18 | 1 | 2 | 1,1665 |

4. *Fuzzifikasi* dan FLR
 Tahap *fuzzifikasi* berdasarkan banyaknya interval yang terbentuk. Hasil *fuzzifikasi* data penjualan yang dinotasikan ke dalam bilangan linguistik.

Tabel *Fuzzifikasi* dan FLR

| Bulan | Penjualan | <i>Fuzzifikasi</i> | Flr |
|-----------|-----------|--------------------|-----------|
| Januari | 7 | A7 | - |
| Febuari | 6 | A5 | A7 - A5 |
| Maret | 4 | A1 | A5 - A1 |
| April | 9 | A10 | A1 - A10 |
| Mei | 9 | A10 | A10 - A10 |
| Juni | 8 | A8 | A10 - A8 |
| Juli | 9 | A10 | A8 - A10 |
| Agustus | 6 | A5 | A10 - A5 |
| September | 4 | A1 | A5 - A1 |
| Oktober | 4 | A1 | A1 - A1 |
| November | 6 | A5 | A1 - A5 |
| Desember | 8 | A8 | A5 - A8 |

5. Defuzifikasi Nilai Peramalan

Tabel Hasil Peramalan

| Bulan | Penjualan | Fuzzifikasi | Peramalan |
|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Januari | 9 | A10 | 6,44379 |
| Februari | 6 | A5 | 7,21619 |
| Maret | 10 | A11 | 5,9896 |
| April | 7 | A7 | 6,90149 |
| Mei | 18 | A17 | 9,81939 |
| Juni | 12 | A13 | 11,58105 |
| Juli | 7 | A7 | 7,2078 |
| Agustus | 10 | A11 | 9,81939 |
| September | 7 | A7 | 6,90149 |
| Oktober | 10 | A11 | 9,81939 |
| November | 6 | A5 | 6,98146 |
| Desember | 7 | A7 | 9,81939 |

Peramalan pada metode *fuzzy time series* ini melihat *fuzzifikasi* data sebelumnya maka peramalan penjualan untuk tahun 2019 bulan januari 2019 menggunakan *fuzzifikasi* tahun 2018 yaitu A7 dengan hasil peramalan sebesar 9,81939 poin.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian mengenai aplikasi peramalan penjualan berbasis *web* untuk memprediksi penjualan kedepannya pada PT. Astra Internasional adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi peramalan penjualan kendaraan dibuat untuk memprediksi data penjualan dari waktu ke waktu dengan melihat gambaran tentang perkembangan suatu perusahaan, apakah mengalami kenaikan atau mengalami penurunan.
2. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi peramalan penjualan kendaraan menggunakan metode *fuzzy time series* yang mampu diterapkan sebagai alat bantu dalam memprediksi penjualan kendaraan dalam setiap periode.
3. Dengan adanya aplikasi peramalan penjualan kendaraan menggunakan metode *fuzzy time series* dapat membantu pihak perusahaan dalam meningkatkan penjualan yang mampu meramalkan persentase minat pembeli terhadap suatu produk kendaraan dalam kurun waktu tertentu pada PT. Astra Internasional Tbk Auto 2000 Plaju.

DAFTAR PUSTAKA

- Roger S. Presman, Ph.D. 2016. "Rekayasa Perangkat Lunak ". Yogyakarta : Andi.
- Wahyu, Teguh. 2015. "Sistem Informasi-Analisis, Desain & Pemrograman Komputer. Yogyakarta : Andi.
- Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 1, No. 2, Februari 2017, hlm. 85-94 <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Kristiawan, Nugroho. "Model Analisis Prediksi Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series*". Infokam. Nomor I Th. XII/MARET/2016.
- Alfian Nurlifa, Sri Kusumadewi. "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode *Moving Average* Pada Rumah Jilbab Zaky". VOL. 2, NO. 1 , 2017.

- Sarah Azmiyati, Widya Nurcahayanti Tanjung. "Peramalan Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Dengan Metode *Fuzzy Time Series Chen* Dan Algoritma *Ruey Chyn Tsur*. Vol VIII No 1, 36 – 48.
- Afuan Lasmedi. (2010), Pemanfaatan framework Codeigniter dalam pengembangan sistem informasi pendataan laporan kerja praktek mahasiswa, Program studi Teknik Informatika Unsoed.
- Betha Sidik. (2017), Pemograman Web Dengan Php 7, Informatika Bandung, Bandung.
- Arief, M.Rudianto. (2011). *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: ANDI.
- Shalahudin, M dan Rosa A. S. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.