

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prediksi

Prediksi adalah proses memperkirakan secara sistematis apa yang mungkin terjadi di masa depan dan meminimalkan kesalahan(perbandingan antara apa yang terjalin serta apa yang diprediksi) bersumber pada data yang kita miliki, masa lalu serta sekarang. Prediksi tidak wajib membagikan jawaban yang pasti atas peristiwa yang berlangsung, tapi mereka berusaha mencari jawaban yang sedekat mungkin dengan peristiwa yang terjadi [2].

Secara pasti, pembahasan tentang teori prediksi masih sedikit. Namun, secara simbolis, prediksi menjadi satu dengan proses analisa kebijakan. Namun, dari beberapa pilihan prosedur yang akan di tawarkan oleh pakar, dan memberikan teori tersendiri mengenai prediksi.

Peramalan (*forecasting*) merupakan prosedur yang mendapatkan informasi yang faktual tentang keadaan sosial dimasa yang akan datang dengan dasar informasi yang ada mengenai masalah kebijakan. peramalan memiliki tiga bentuk utama : proyeksi, prediksi, dan perkiraan.

1. Suatu proyeksi merupakan prediksi pada dasarnya mengekstrapolasi dari kecenderungan pada masa lampau ataupun masa sekarang ke masa yang akan datang. Proyeksi memiliki pertanyaan yang tegas berdasarkan argument yang didapat dari metode tertentu dan kasus yang paralel.
2. Sebuah peramalan merupakan prediksi yang pada dasarnya merupakan asumsi teoritik yang tegas. Asumsi ini bisa berbentuk hukum teoretis (contohnya hukum berkurangnya nilai uang), proposisi teoritis (contohnya proposisi bahwa pecahnya masyarakat sipil di akibatkan oleh kesenjangan antara harapan dengan kemampuan), ataupun analogi (contohnya analogi pada pertumbuhan organisasi pemerintah dengan pertumbuhan organisme biologis).
3. Suatu peramalan (*conjecture*) ialah prediksi yang pada dasarnya penilaian yang informative ataupun penilaian pakar tentang situasi masyarakat di masa yang akan datang.

Fungsi kita melakukan peramalan yaitu dapat membantu pada pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan berdasarkan pertimbangan data-data yang sudah ada juga berdasarkan sesuatu apa yang akan terjadi pada organisasi/perusahaan. Ketetapan prediksi dapat mempengaruhi baik dan tidaknya suatu. Namun perlu kita ketahui tidak selamanya peramalan itu sepenuhnya benar, sehingga yang perlu diperhatikan adalah usaha untuk memperkecil kesalahan dari ramalan tersebut [3].

2.2 *Time Series*

Time Series atau data berkala adalah data yang dikumpulkan dari masa ke masa, untuk menampilkan perkembangan suatu kegiatan. Analisis data periodik memungkinkan kita dapat untuk membentuk perkembangan suatu atau beberapa kejadian serta hubungan terhadap kejadian lainnya [4]. Pola pergerakan data atau nilai-nilai dengan variabel dapat diketahui dengan adanya data berkala, sehingga data berkala dapat dijadikan sebagai acuan pembuat keputusan, peramalan keadaan perdagangan dan ekonomi pada masa yang akan datang, serta perencanaan kegiatan dimasa yang akan datang[5].

2.3 **Normalisasi Data**

Normalisasi data adalah sebuah proses transformasi nilai untuk merubah nilai data. Normalisasi digunakan untuk menyamakan skala atribut data kedalam range yang spesifik [6]. Proses ini dilakukan karena beberapa data terdapat rentang nilai yang berbeda. Normalisasi data akan menghasilkan keseimbangan nilai perbandingan antar data saat sebelum dan sesudah proses[7].

$$x' = \frac{(x - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})}$$

Persamaan di atas akan menghasilkan nilai baru x' yang memiliki rentang antara 0 sampai 1, atau dengan kata lain nilai terendah kini menjadi 0 dan nilai tertinggi menjadi 1.

2.4 *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* ialah metode yang sering digunakan untuk menentukan analisis dari suatu deret waktu. Metode ini digunakan untuk data yang tidak berubah dengan cepat. Model rata-rata bergerak menggunakan satu set baru data permintaan aktual untuk menghasilkan perkiraan dimasa depan. Metode *Weight Moving Average* (WMA) merupakan metode yang baik digunakan untuk data yang bersifat berubah dari waktu ke waktu [8].

Metode *Weight Moving Average* menggunakan perhitungan sederhana dari *Weight Moving Average*, ditambah data historis terbaru yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis terbaru atau terbaru memiliki bobot lebih dari data historis yang lebih lama, memberikan bobot yang berbeda untuk semua data historis. Data atau data terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan. Keuntungan lain dari metode ini adalah bahwa nilai bobot dapat disesuaikan, tetapi sulit untuk menentukan bobot yang optimal.

Secara matematis, perhitungan *Weighted Moving Average* dirumuskan sebagai:

$$WMA = \frac{\sum(x \times y)}{\sum y}$$

Keterangan :

x = Data aktual pada periode t

y = Penilaian sesuai panjang periode

Sementara itu rumus perhitungan galat adalah sebagai berikut:

$$Et = Xt - Ft$$

Keterangan :

Et = Nilai galat

Xt = Data aktual pada periode ke t

Ft = Data ramalan pada periode ke t

2.5 *Least Square Support Vector Mechine*

Least Squares Support Vector Machine merupakan pengembangan dari metode *Support Vector Mechine* yang dibangun oleh Suykens dan Vandewalle pada tahun 1999. *Least Squares Support Vector Machine* membuat tingkat *error* menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan *Support Vector Machine* karena mengerjakan klasifikasi lanjutan dengan mengolah kembali data yang salah terklasifikasi menggunakan *quadratic hyperplane* [9].

Menurut Carlos et al, kinerja *Least Square Support Vector Machine* dapat mendukung untuk data tahunan dan mengevaluasi kesalahan relative 0,91%, 1,86%, dan 0,93% terdeteksi. Ini menurut para penulis, menunjukkan bahwa *Least Square Support Vector Machine* sangat akurat untuk peramalan. Berdasarkan penelitian mereka, penulis menyimpulkan bahwa model yang baik untuk digunakan dalam hal peramalan[10].

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Fahteem dan Ahmad menunjukan hasil prediksi dalam memprediksi irridansi solar mampu mencegah ketidak seimbangan produksi listrik yang disebabkan oleh radiasi yang tidak pasti[11]. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka penulis menggunakan metode *Least Square Support Vector Machine* ini dengan harapan mampu meprediksi jatah pupuk subsidi dan yang akan mendatang sehingga dapat menanggulangi kekurangan pupuk dan ketersediaan pangan. Bentuk *Least Squares Support Vector Machine* ditunjukkan dengan fungsi objektif berikut :

$$Y = a + b(x)$$

Keterangan:

Y : Data berkala (*time series*) bila model belum jadi

Nilai trend bila model sudah jadi

X : Kode periode/waktu

Adapun untuk mencari konstanta (a) dan parameter (b) digunakan rumus sebagai berikut.

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad \text{dan} \quad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Keterangan:

a : nilai konstanta (intersep garis linier)

b : nilai variabel yang mempengaruhi ramalan (koefisien)

n : banyaknya periode/waktu

2.6 Pemilihan Metode Terbaik

Terdapat sejumlah indikator dalam pengukuran akurasi peramalan, namun yang paling sering dipergunakan adalah: MAD (*Mean Absolute Deviation* = Ratarata Penyimpangan Absolut), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error* = Ratarata Persentase Kesalahan Absolut), dan MSE (*Mean Square Error* = Rata-rata Kuadrat Kesalahan). Akurasi peramalan akan semakin tinggi apabila nilai-nilai MAPE, MAD, dan MSE semakin kecil.

2.6.1 *Mean Absolute Devition* (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) ialah kesalahan mutlak yang menyatakan penyimpangan ramalan dalam unit yang sama pada informasi, dengan metode merata- ratakan nilai absolute error dari segala hasil peramalan [12].

$$MAD = \sum \frac{(A - F)}{n}$$

Dimana :

A adalah nilai data actual

F adalah nilai data peramalan

N adalah jumlah data

2.6.1. *Mean Square Error* (MSE)

Mean Squared Error (MSE) ialah tata cara yang menciptakan kesalahan- kesalahan yang membolehkan lebih baik. Mean Squared Error ialah rata- rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan serta nilai aktual

[12].

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(A_t - \hat{A}_t)^2}{n}$$

Dimana :

A_t adalah data aktual

\hat{A}_t adalah data prediksi

n adalah jumlah data

2.6.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada masing- masing periode dipecah dengan nilai observasi yang nyata buat periode itu. Kemudian merata- rata kesalahan persentase mutlak tersebut[13]. Pendekatan ini bermanfaat kala dimensi atau besar variabel ramalan itu berarti dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibanding nilai nyata dalam deret. Metode MAPE bisa dihitung dengan bersumber pada rumusan permasalahan, hasil riset serta pembahasan menimpa penentuan jumlah pembelian produk berdasarkan informasi persediaan serta penjualan bisa diambil beberapa kesimpulan, ialah:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| \times 100\%$$

Dimana :

n adalah ukuran sample

A_i adalah nilai data aktual

F_i adalah nilai data peramalan

2.7 Penelitian Sebelumnya

Tabel 1 Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil
----	-------	-------	--------	-------

1	<p>Penerapan metode K-Nearest Neighbors Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Boutiq Dealove Bondowoso</p>	2019	<p><i>K-Nearest Neighbors</i></p>	<p>Berdasarkan pada implmentasi dan pengujian yang telah dilakukan memperoleh kesimpulan bahwa :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secara fungsional menguji situs web di tiga browser: Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Google Chrome, dan situs web berfungsi dengan baik, jadi dapat menyatakan bahwa situs web berfungsi dengan baik di tiga browser web. 2. Hasil pengujian keakuratan metode menggunakan 12 data traning dan 12 data testing diperoleh hasil nilai akurasi 83,3% dan nilai error sebesar 16,7 %.
2	<p><i>Fuzzy Inference System Mamdani Dan The Mean Absolute</i></p>	2017	<p><i>Fuzzy Inference System Mamdani Dan Mean Absolute Percentage Error</i></p>	<p>Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan mengenai penentuan jumlah pembelian produk berdasarkan data persediaan dan penjualan</p>

	<p><i>Percentage Error (Mape)</i> Untuk Prediksi Permintaan Dompel Pulsa Pada XL Axiata Depok</p>			<p>dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logika fuzzy(Mamdani) dalam memastikan jumlah permintaan dompel pulsa yang sudah dibangun bisa digunakan buat membantu industri dalam mengambil suatu keputusan dengan nilai MAPE 18, 56% buat Dompul XL 5k, 5, 38% buat Dompul XL 10k serta 14, 2% buat Dompul XL Rupiah. 2. Logika fuzzy(mamdani) yang sudah dimodelkan dalam <i>system</i> prediksi dompel pulsa ini dapat menolong industri untuk menentukan permintaan dibulan selanjutnya.
3	<p>Sistem Prediksi Menggunakan <i>Weighted Moving Avarage</i> Untuk Penentuan Jumlah Order Barang</p>	2017	<i>Weighted Moving Avarage</i>	<p>Menerapkan sistem peramalan metode <i>Weight Moving Avarage</i> dapat menghasilkan perkiraan yang cukup akurat berdasarkan data penjualan historis yang dirujuk dalam proses penilaian produk. Jika uji hipotesis menghasilkan p-value (sig-value) $0,00 < 0 > 2,010$, maka dapat disimpulkan bahwa jika H_0 ditolak dan H_1 diterima, terdapat perbedaan yang</p>

				<p>signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah sistem peramalan pesanan. Sistem peramalan pesanan produk akan diterapkan untuk meminimalkan terjadinya kelebihan persediaan. Usulan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem peramalan ini adalah sistem peramalan untuk menentukan jumlah pesanan untuk barang ini, yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan bagi manajemen dalam menentukan jumlah pesanan untuk suatu produk. Diharapkan pengembang/peneliti lain yang ingin mengatasi masalah ini dapat melihat perbedaan akurasi yang dicapai dengan menggunakan metode yang berbeda.</p>
4	<p>Klasifikasi Pelanggan Deposito Potensial Menggunakan <i>Ensembl</i> <i>Least Square</i></p>	2020	<p><i>Least Square</i> <i>Support Vector</i> <i>Mechine</i></p>	<p>Dalam riset ini diusulkan metode ensemble least squares support vector machine memanfaatkan AdaBoost guna mengklasifikasikan pelanggan deposito potensial. Fokus dari riset ini merupakan menaikkan kinerja support vector machine</p>

	<p><i>Support Vector Mechine</i></p>		<p>yang sensitive terhadap pengaturan percontoh serta parameter dengan menyarankan metode least squares support vector machine. Namun, metode least squares support vector machine mempunyai permasalahan pada keacakan sample sehingga dicoba pengembangan dengan menerapkan metode ensemble. Dengan menyamakan hasil kinerja dari metode SVM, LSSVM, serta Ensemble LSSVM memanfaatkan Adaboost didapatkan hasil jika metode yang diusulkan ialah Ensemble LSSVM memanfaatkan AdaBoost sukses menaikkan kinerja dari metode SVM serta LSSVM dengan persentase tingkatan accuracy, sensitivity, specivicity masing- masing yaitu 95. 15%, 92. 93%, 97. 61% dengan total rata- rata hasil klasifikasi sebesar 95. 23%. bisa disimpulkan jika metode Ensemble LSSVM sukses menangani kelemahan dari metode SVM dan LSSVM.</p>
--	--	--	--

				Untuk kedepannya akan diteliti memanfaatkan informasi sepadan.
5	Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan	2020	<i>Triple Exponential Smoothing</i>	Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> dengan nilai konstanta alpha 0,1 sampai dengan 0,5 memperoleh nilai tingkat kesalahan terkecil pada nilai konstanta alpha 0,1. Hasil dari kesalahan terkecil terlihat dari MAPE dengan nilai 0,335%. Penggunaan metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> cukup efektif dan efisien untuk sebuah peramalan sehingga dapat memperkirakan jumlah persediaan yang akan datang untuk mengantisipasi banyaknya permintaan dalam penjualan.
6	Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	2018	<i>Fuzzy Time Series</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi yang dibangun bisa menerapkan proses olah data curah harian jadi data curah hujan bulanan dan melakukan 6 6 9 9 proses perhitungan prediksi curah hujan dengan metode <i>Fuzzy Time Series</i> 2. Pemanfaatan metode <i>Fuzzy Time Series</i> dalam aplikasi

				<p>mengizinkan system guna memutuskan pola data time series yang digunakan kemudian memproyeksikan pola data tersebut untuk mendapatkan hasil prediksi.</p> <p>3. Hasil perhitungan prediksi Fuzzy Time Series sangat dipengaruhi oleh jumlah data aktual yang digunakan selaku acuan perhitungan pola informasi serta jumlah interval pada saat perhitungan pola informasi</p>
7	<p>Penerapan <i>Least Squares Support Vector Machines</i> (LSSVM) dalam Peramalan Indonesia Composite Index</p>	2021	<p><i>Least Squares Support Vector Machines</i></p>	<p>Dari hasil survei ini, menjadi jelas bahwa semakin banyak data masa lalu, semakin tinggi akurasi hasil prediksi. Hal ini terlihat dari nilai kesalahan kecil (MSE) saat mereproduksi data historis. Metode LSSVM menunjukkan akurasi tertinggi atau nilai MSE terendah saat melatih hingga 1200 data historis (0,00025248).</p>
8	<p><i>Forecasting Water Demand in Residential, Commercial, and Industrial</i></p>	2016	<p><i>Least Squares Support Vector Machines</i></p>	<p>Model LS-SVM terbukti lebih unggul dari model FNN-BP dalam hal menghitung kebutuhan air secara akurat. Dalam model LS-SVM,</p>

	<p><i>Zones in Bogotá, Colombia, Using Least-Squares Support Vector Machines</i></p>		<p>sebagian besar hasil untuk nilai RMSE berada di bawah 2%. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi kesalahan antara model dan data yang dilaporkan sangat rendah. Adapun efisiensi model (diukur sebagai prediksi akurat dari data yang dilaporkan), nilai AARE berada di bawah 8% untuk model LS-SVM, yang mencerminkan kemampuan peramalannya. Dengan demikian, lebih banyak faktor yang disertakan menghasilkan peramalan yang lebih baik.</p> <p>Akhirnya, prediksi perilaku permintaan air jelas terbukti menjadi alat yang efektif untuk perencanaan dan pengelolaan kota, karena membantu mengidentifikasi kebutuhan akan keputusan administratif untuk mengatur konsumsi berbagai strata dan penggunaan.</p>
--	--	--	---