

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terkait

Menurut penelitian Yaya Asohi yang berjudul "Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Prediksi Penjualan". Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang bisa memprediksi jumlah penjualan pada toko kelontong. Peneliti melakukan prediksi dengan mengolah data penjualan mulai dari bulan Januari 2018 sampai dengan Desember 2019 yaitu berjumlah 339.430. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menghasilkan jumlah prediksi penjualan barang untuk tahun 2020 sebesar 169.715 barang dengan tingkat *error* yang diperoleh dari perhitungan metode *Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 40,476 [1].

Menurut penelitian Siswo Adiguno yang berjudul "Prediksi Peningkatan Omzet Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda". Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang bisa memprediksi omzet perusahaan distributor makanan ringan dibulan selanjutnya. Peneliti melakukan prediksi dengan mengolah data penjualan setiap produk yang dimiliki pada bulan Agustus 2021. Penelitian ini menghasilkan prediksi penjualan bulan September terjadi kenaikan dan penurunan pada setiap produknya [2].

Menurut penelitian Imam Sudiyat Nur Cahyo yang berjudul "Peramalan Sewa Kit Kamera Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Holt". Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang bisa memprediksi jumlah frekuensi transaksi penyewaan pada periode mendatang. Peneliti melakukan prediksi dengan mengolah data transaksi penyewaan selama periode Januari 2019 – Desember 2020. Pengujian pada penelitian ini menggunakan *MAPE*. Hasil penelitian ini mendapatkan kombinasi parameter terbaik berada pada nilai α 0,7 dan β 0,3. Peramalan jumlah frekuensi unit kamera menunjukan nilai *MAPE* terkecil sebesar 49% dengan tingkat

akurasi sebesar 51%. Sedangkan hasil peramalan yang menunjukkan nilai *MAPE* terbesar dengan nilai 165% dengan tingkat akurasi sebesar 65% [3].

Menurut penelitian Indah Wahyuni yang berjudul “Sistem Peramalan Penjualan Perumahan di Kabupaten Lamongan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda”. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah pembeli perumahan di kabupaten Lamongan. Peneliti melakukan prediksi dengan mengolah data penjualan sebanyak 144 baris dengan berbagai tipe rumah. Pengujian keakuratan pada penelitian ini menggunakan *mean squared error*. Penelitian ini menghasilkan persamaan $y = 8,994 + 0,021x_1 - 0,573x_2 - 1,475x_3$ dengan nilai rata-rata *error MSE* = 5,557 yang diartikan hasil penelitian ini akurat [4].

Menurut penelitian Elvri Rahayu yang berjudul “Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Estimasi Penjualan Sepeda Motor”. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh estimasi penjualan sepeda motor dimasa yang akan datang . Peneliti melakukan prediksi dengan mengolah data selama bulan Januari hingga Desember 2020 dengan variabel data motor *matic* dan *manual*. Penelitian ini menghasilkan estimasi peningkatan penjualan pada 5 bulan kedepan [5].

2.2 Peramalan

Peramalan atau prediksi adalah suatu aktivitas untuk memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa mendatang. Yaitu melakukan analisis data atau informasi masa lalu atau saat ini baik secara matematik atau statistik. Peramalan bertujuan untuk mengetahui, melihat dan memperkirakan prospek ekonomi atau kegiatan usaha [6].

Berikut jika peramalan diklasifikasikan berdasarkan jangka waktu :

1. Peramalan Jangka Pendek

Biasanya untuk meramal hingga jangka waktu 1 tahun, namun pada umumnya untuk meramal kurang dari 3 bulan. Contoh: merencanakan jumlah tenaga produksi, pembelian, penugasan kerja dan kuantitas produksi.

2. Peramalan Jangka Menengah

Biasanya untuk meramal hingga jangka waktu 1 tahun. Contoh: meramalkan penjualan, kuantitas produksi dan arus kas dan menganalisa rencana operasi.

3. Peramalan Jangka Panjang

Biasanya untuk meramal hingga jangka waktu 3 tahun atau lebih. Contoh: merencanakan produk baru, pengembangan fasilitas, lokasi, litbang.

Tujuan dari peramalan adalah untuk memberikan informasi kepada para pemangku kepentingan yang akan memfasilitasi pengambilan keputusan. Terdapat 2 Teknik peramalan, yaitu peramalan dengan pendekatan kualitatif dan peramalan dengan pendekatan kuantitatif. Metode kualitatif adalah penelitian yang menggunakan analisis dan bersifat deskriptif. Digunakan untuk meneliti kondisi objek alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci. Sedangkan metode kuantitatif adalah metode yang menggunakan alat-alat statistik. Metode ini disusun secara sistematis supaya bisa meminimalkan kesalahan peramalan. Perbedaan antara penelitian kualitatif dengan penelitian kuantitatif adalah penelitian kualitatif berangkat dari data, memanfaatkan teori yang ada sebagai bahan penjelas dan berakhir dengan sebuah teori [7].

2.3 Metode Regresi Linear Berganda

Regresi Linear Berganda adalah metode peramalan yang memiliki ciri – ciri variabel tidak bebas berjumlah satu dan variabel bebas berjumlah lebih dari satu. Analisa ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel, apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan [8]. Yang jadi pembeda antara Regresi Linier Sederhana adalah jumlah variabel variabel bebas. Regresi Linier Sederhana hanya ada satu variabel bebas dan variabel tidak bebas [9].

Adapun rumus perhitungan metode Regresi Linear Berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \text{ (Persamaan 2.1)}$$

Keterangan :

Y = variabel tak bebas (nilai yang akan diprediksi)

a = konstanta

b1, b2, b3 = koefisien regresi

X1, X2, X3 = variabel bebas

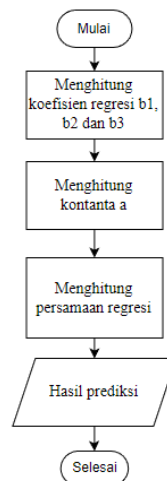
Konstanta a dan koefisien-koefisien regresi b1, b2 dan b3 dapat dihitung menggunakan rumus :

$$a = \begin{bmatrix} n & \sum x_1 & \sum x_2 & \sum x_3 \\ \sum x_1 & \sum x_1^2 & \sum x_1 x_2 & \sum x_1 x_3 \\ \sum x_2 & \sum x_1 x_2 & \sum x_2^2 & \sum x_2 x_3 \\ \sum x_3 & \sum x_1 x_3 & \sum x_2 x_3 & \sum x_3^2 \end{bmatrix} \quad (\text{Persamaan 2.2})$$

$$H = \begin{bmatrix} \sum y \\ \sum x_1 y \\ \sum x_2 y \\ \sum x_3 y \end{bmatrix}$$

$$a = \frac{\det M_1}{\det M} \quad b_1 = \frac{\det M_2}{\det M} \quad b_2 = \frac{\det M_3}{\det M} \quad b_3 = \frac{\det M_4}{\det M}$$

Pada gambar 2.1 dijelaskan alur perhitungan regresi linier berganda untuk memprediksi omzet.



Gambar 2.1 *Flowchart* Algoritma Metode Regresi Linier Berganda [9]

Diawali dengan menghitung koefisien regresi b1, b2 dan b3. Kemudian dilanjutkan menghitung konstanta a dengan mengambil hasil dari perhitungan koefisien. Lalu menghitung persamaan regresi dengan mengambil hasil dari perhitungan konstanta. Dan untuk nilai variabel x1, x2 dan x3 menggunakan data sebelumnya. Lalu muncullah hasil prediksinya.

2.4 Perhitungan Keakurasian

Dalam peramalan terdapat banyak metode yang dapat digunakan, namun tidak semua metode dapat sesuai dengan kasus yang ada. Secara umum ada tiga jenis perhitungan untuk melihat seberapa besar tingkat kesalahan dalam peramalan, yaitu:

1. *MAD (Mean Absolute Deviation)*

MAD (Mean Absolute Deviation) adalah perhitungan keakurasian yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak.

$$MAD = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|}{n} \text{ (Persamaan 2.3)}$$

Persamaan 2.3 menjelaskan bahwa $\sum |Aktual - Forecast|$ adalah hasil absolut pengurangan antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan masing-masing periode. Yaitu apabila hasilnya bernilai negatif akan menjadi positif. Selanjutnya dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil pengurangan tersebut. Dan hasilnya dibagi dengan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan.

2. *MSE (Mean Square Error)*

MSE (Mean Square Error) adalah perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan berpangkat.

$$MSE = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|^2}{n-1} \text{ (Persamaan 2.4)}$$

Persamaan 2.4 menjelaskan bahwa $\sum |Aktual - Forecast|$ adalah hasil absolut pengurangan antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan masing-masing periode. Yaitu apabila hasilnya bernilai negatif akan menjadi positif. Selanjutnya dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil pengurangan tersebut dan kemudian dikuadratkan. Dan hasilnya dibagi dengan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan yang sudah dikurangi satu.

3. *MAPE (Mean Absolute Percent Error)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah salah satu dari beberapa cara yang digunakan dalam evaluasi untuk mengukur ketepatan atau akurasi suatu hasil prediksi yang sangat umum digunakan. Sedangkan menurut R. Mubarak dan E. Esyudha (2020) *MAPE* adalah suatu ukuran ketetapan relative yang digunakan untuk menghitung kesalahan absolut

pada tiap periode dibagi dengan hasil observasi nyata pada periode tersebut kemudian dihitung rata – ratanya. Adapun rumus perhitungannya sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{|\sum \left(\frac{Aktual - Peramalan}{Aktual} \right) 100|}{n} \text{ (Persamaan 2.5)}$$

Pada rumus *MAPE* terdapat simbol absolut yang apabila hasil perhitungan bernilai negatif, maka akan tetap bernilai positif. Dari hasil perhitungan rumus tersebut akan didapatkan seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Apabila nilai kesalahan (*percentage error*) yang didapat semakin kecil, maka semakin akurat hasil peramalan tersebut [10]. Adapun tingkat keakurasian dari perhitungan *MAPE* dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Persentase keakurasian *MAPE* [11]

PERSENTASE	KETERANGAN
< 10 %	Sangat baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
> 50%	Buruk

2.5 Metode Perhitungan Keakurasian

Dalam menghitung keakurasian hasil perhitungan metode Regresi Linier Berganda menggunakan *MAPE* (*Mean Absolute Percent Error*). *MAPE* ini digunakan karena ukuran variabel peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan tersebut. *MAPE* memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya [11].

2.6 Database MySQL

Database atau dalam bahasa Indonesia basis data adalah kumpulan data yang dikelola sedemikian rupa yang saling terhubung secara logis supaya memudahkan dalam pengelolaannya. Tujuannya supaya pengguna dapat mencari, menyimpan, merubah dan mengubah informasi dari data yang ada.

MySQL adalah sebuah *database* manajemen system (*DBMS*) yang memiliki fungsi sebagai relational *database* manajemen system (*RDBMS*). Yaitu

berfungsi untuk membuat dan mengelola data yang ada pada database di dalam sebuah server dengan bahasa pemrograman *SQL*. *SQL* adalah suatu bahasa atau kode yang dipakai untuk mengelola *database* seperti menampilkan, menambah, merubah, menghapus data.

Selain itu *MySQL* merupakan suatu aplikasi yang dapat digunakan secara bebas tanpa perlu membelinya terlebih dahulu. Atau istilahnya *open source*. *MySQL* memiliki kelebihan pada *server* basis data yang memiliki kinerja sangat cepat, dapat diandalkan, dan mudah digunakan karena memiliki tampilan yang mudah difahami. Juga cocok bekerja dengan arsitektur *client server* atau *embedded systems*.

MySQL pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *MySQLAB* asal Swedia pada tahun 1994. Namun pada tahun 2008 perusahaan teknologi asal Amerika Serikat, *Sun Microsystems* mengambil alih sepenuhnya kepemilikan *MySQL* dengan cara membelinya. Pada tahun 2010, *Oracle* perusahaan teknologi terbesar di Amerika Serikat mengakuisisi *Sun Microsystems* yang otomatis sejak saat itu *MySQL* menjadi milik *Oracle* sepenuhnya [12].

2.7 Codeigneter 4

Codeigniter adalah sebuah *framework PHP* bersifat *open source* yang dapat membantu mempercepat *developer* dalam pengembangan aplikasi *web* berbasis *PHP* dibanding jika menulis semua kode program dari awal. Kemudahan penggunaan *framework* ini didapat dari dukungan *library* yang beragam. Sehingga mempercepat dalam pembangunan *website*. *Framework Codeigniter* memisahkan kode program antara *Model*, *Controller* dan *View* yang biasa disebut *MVC*.

MVC adalah metode pengerjaan program dengan memisahkan kode berdasarkan kategori *Model*, *Controller* dan *View*. Konsep ini mempunyai keunggulan dimana *programmer* dapat bekerja pada *template file* sehingga mudah terkonsep dan kemungkinan kecil terjadi kesalahan. Berikut adalah konsep *MVC* yang diterapkan pada *Codeigniter* menjadi 3 [13], yakni:

1. *Model* : Bagian ini digunakan untuk menambah, mengambil dan memperbarui data yang ada pada *database*.

2. *View* : Bagian ini digunakan untuk menangani tampilan *website* untuk ditampilkan kepada pengguna. *View* terdiri dari atas *HTML*, *Javascript*, dan *CSS*.
3. *Controller* : Bagian ini digunakan untuk mengatur alur proses menampilkan data pada tampilan *website*. Bagian ini yang menghubungkan *Model* dengan *View*.

Codeigneter pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *EllisLab* asal *Santa Barbara California* pada tahun 2006. Namun pada tahun 2014 pengembangan *Codeigneter* dilanjutkan oleh *British Columbia Institute of Technology (BCIT)*. Lalu pada tahun 2019 *Codeigniter Foundation*, yayasan non profit mengambil alih proyek ini untuk dikembangkan lebih lanjut. Sampai akhirnya proyek *Codeigneter 4* dirilis pada tahun 2020 yang dipimpin oleh Jim Parry.

2.8 **PHP**

PHP atau *Hypertext Preprocessor* adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan secara bebas tanpa perlu membelinya terlebih dahulu. Bahasa pemrograman ini biasanya digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *website* yang berjalan secara dinamis, sehingga dengan basis data bisa saling terintegrasi. *PHP* biasanya digunakan dalam pembuatan *website* untuk toko online, *landing page*, maupun sistem informasi. *Script* bahasa pemrograman ini akan diproses oleh *server*, karena bahasa pemrograman ini berbasis *server side*. Jenis *server* yang sering dipakai adalah *Apache*, *LiteSpeed*, dan *Nginx*. Penggunaan *PHP* biasanya digabungkan dengan bahasa pemrograman lain, seperti *HTML* dan *CSS*.

Bahasa pemrograman *script server side* ini pertama kali ditemukan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. Saat ini pengelolaannya berada di bawah naungan *The PHP Group* dengan alamat web resmi di www.php.net. Saat ini *The PHP Group* adalah pengelola Bahasa pemrograman ini. Diawali dari nama *Personal Home Page Tools*, nama *PHP* pernah dirubah menjadi *FI* atau *Forms Interpreter*. Namun, *FI* tidak lagi dipakai sejak versi 3.0 dan digantikan dengan singkatan *PHP*. Sekarang ini bahasa *PHP* yang banyak digunakan adalah versi 5.0 yang pertama kali dirilis pada tahun 2004. Terjadi perubahan besar dalam

inti interpreter *PHP*. Model pemrograman berorientasi objek juga ditanamkan pada bahasa pemrograman ini seiring dengan tren bahasa pemrograman terkini. Hal tersebut mendorong penerapan *PHP* dalam berbagai program sistem informasi di sector keuangan, kesehatan, industri, hingga akademik [14].