

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teoritis

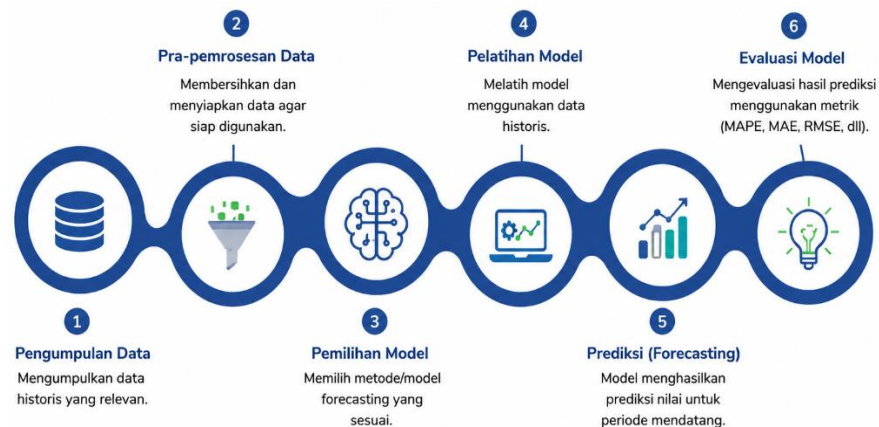
1. *Artificial Intelligence (AI)*

Kecerdasan buatan, atau *Artificial Intelligence*, adalah bagian dari ilmu komputer yang berupaya menciptakan sistem atau mesin yang bisa meniru cara berpikir manusia dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut Agustina & Suharya, (2024:130) menyatakan bahwa AI memungkinkan komputer melakukan berbagai aktivitas yang umumnya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti mengenali pola, memahami informasi, mengambil keputusan, serta belajar dari pengalaman atau data yang tersedia. Dengan perkembangan teknologi saat ini, AI telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, seperti kesehatan, pendidikan, industri, pertanian, hingga sistem informasi untuk membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas pengambilan keputusan.

Pemanfaatan AI bekerja dengan memanfaatkan data sebagai sumber pembelajaran untuk menghasilkan suatu pengetahuan atau keputusan. Melalui algoritma tertentu, sistem AI dapat menganalisis data, menemukan hubungan antarvariabel, mengenali pola, kemudian menghasilkan prediksi maupun rekomendasi berdasarkan informasi yang diperoleh. Menurut Dermawan & Supriyono, (2024:619) menyatakan bahwa semakin banyak data yang digunakan sebagai bahan

pembelajaran serta semakin tepat algoritma yang digunakan, maka hasil yang dihasilkan AI akan semakin akurat dalam membantu proses penyelesaian suatu permasalahan.

Dalam perkembangannya, AI tidak hanya digunakan untuk proses otomatisasi pekerjaan, tetapi juga sebagai teknologi pendukung dalam analisis data dan peramalan (*Forecasting*). AI mampu mengolah data historis untuk menghasilkan informasi yang berguna sebagai dasar pengambilan keputusan pada periode berikutnya. Menurut Sobron & Lubis, (2021:2) menyatakan bahwa teknologi AI banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan, analisis bisnis, manajemen persediaan, hingga sistem prediksi pada berbagai sektor, termasuk sektor peternakan. Dapat di lihat seperti gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Alur Kerja AI dalam *Forecasting*

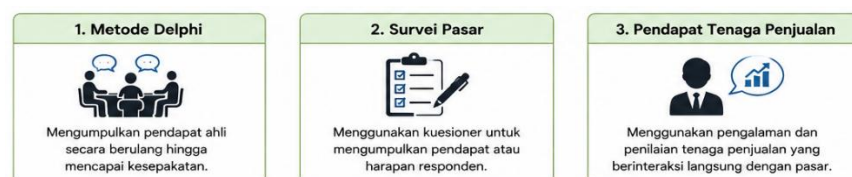
Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa AI merupakan teknologi yang dirancang agar komputer mampu meniru kemampuan kognitif manusia dengan mempelajari pola dari data yang tersedia. Sehingga mampu melakukan analisis, pengenalan

pola, serta menghasilkan prediksi maupun rekomendasi untuk membantu pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, AI dimanfaatkan sebagai konsep dasar dalam pengembangan Sistem Informasi Peternakan Ayam Petelur, khususnya pada fitur *Forecasting* untuk menghasilkan prediksi pendapatan dan pengeluaran berdasarkan data *historis*.

2. *Forecasting*

Forecasting atau peramalan suatu teknik analisis yang bertujuan memprediksi kondisi di masa depan dengan menggunakan data masa lalu dan informasi yang sudah ada sebagai dasar dalam menghasilkan estimasi yang lebih akurat. Tujuan utama *Forecasting* adalah membantu proses perencanaan dan pengambilan keputusan dengan memberikan gambaran mengenai kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada periode berikutnya. Dalam berbagai bidang, seperti bisnis, industri, pertanian, dan peternakan, *Forecasting* banyak digunakan untuk memprediksi permintaan, produksi, penjualan, maupun kebutuhan sumber daya sehingga kegiatan operasional dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Menurut Prasakti & Juliane, (2023:1740) menjelaskan bahwa *Forecasting* merupakan dasar penting dalam proses pengambilan keputusan karena hampir seluruh aktivitas perencanaan organisasi bergantung pada estimasi kondisi di masa depan.

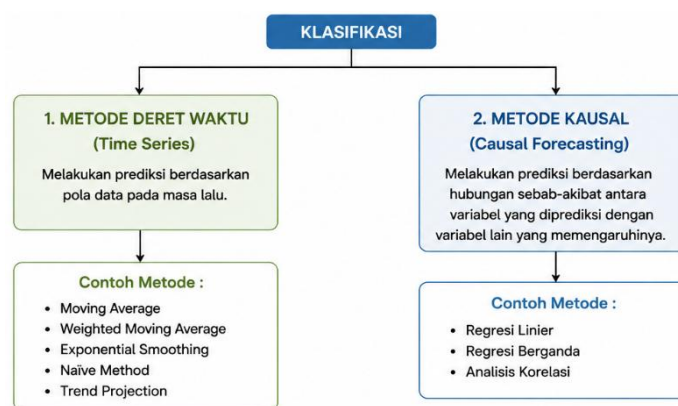
Forecasting dapat dikelompokkan menjadi metode *kualitatif* (*qualitative forecasting*). Metode ini dilakukan berdasarkan pendapat para ahli, pengalaman, intuisi, maupun hasil survei tanpa menggunakan perhitungan matematis yang kompleks. *Forecasting* kualitatif biasanya digunakan ketika data historis belum tersedia atau jumlah data yang dimiliki masih sangat terbatas. Contoh metode yang termasuk dalam *forecasting* kualitatif antara lain metode Delphi, survei pasar, dan pendapat tenaga penjualan. Menurut Prasetya Gupita & Nurkertamanda, (2025:2) menjelaskan, metode *kualitatif* sangat sesuai digunakan ketika informasi historis tidak mencukupi sehingga pengetahuan dan pengalaman para ahli menjadi sumber utama dalam menghasilkan prediksi. Dapat di lihat seperti gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 *Qualitative Forecasting Method*

Selain metode *kualitatif*, terdapat *Forecasting kuantitatif* (*quantitative forecasting*) yang memanfaatkan data *historis* sebagai dasar dalam melakukan prediksi menggunakan pendekatan matematis dan statistik. *Forecasting kuantitatif* dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu metode deret waktu (*time series*) dan metode kausal (*causal forecasting*). Metode *time series* melakukan prediksi berdasarkan pola data pada masa lalu, sedangkan metode kausal memperkirakan nilai

masa depan berdasarkan hubungan sebab-akibat antara variabel yang diprediksi dengan variabel lain yang memengaruhinya. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam kelompok *time series* adalah *Moving Average*, karena metode ini memiliki proses perhitungan yang sederhana, mudah diterapkan pada data *historis*, serta mampu menghaluskan *fluktuasi* data jangka pendek. Menurut Rizal et al, (2022:162) menjelaskan, metode *time series* merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan dalam peramalan apabila pola *historis* dianggap masih berlanjut pada periode berikutnya. Dilihat pada gambar 2.3 berikut.



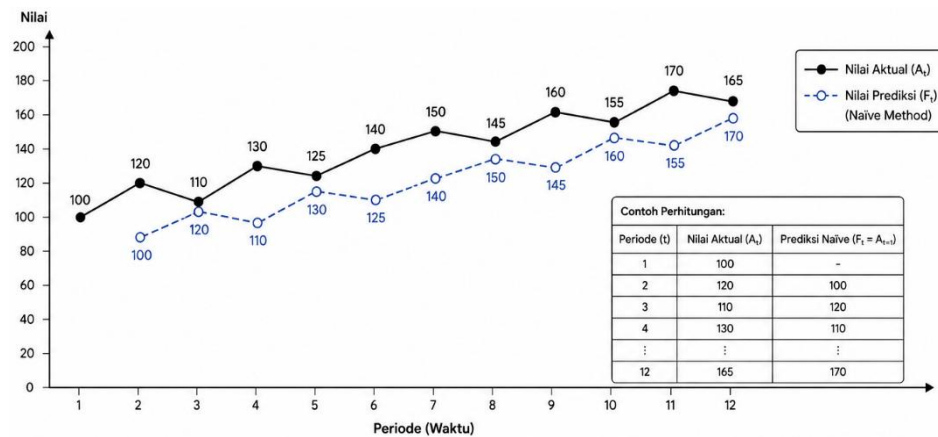
Gambar 2.3 *Quantitative Forecasting Method*

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, bahwa *Forecasting* adalah metode yang bertujuan memperkirakan kondisi yang akan terjadi pada periode mendatang dengan memanfaatkan analisis data historis. Salah satu metode yang umum digunakan dalam proses tersebut ialah *Forecasting Time Series*, ialah metode peramalan untuk memanfaatkan pola data berdasarkan urutan waktu tertentu. Dalam

penelitian ini, metode *Forecasting Time Series* digunakan untuk membantu memperkirakan estimasi pengeluaran dan pendapatan pada usaha peternakan ayam petelur sehingga mampu mendukung kegiatan perencanaan serta membantu proses pengambilan keputusan secara lebih tepat dan efektif.

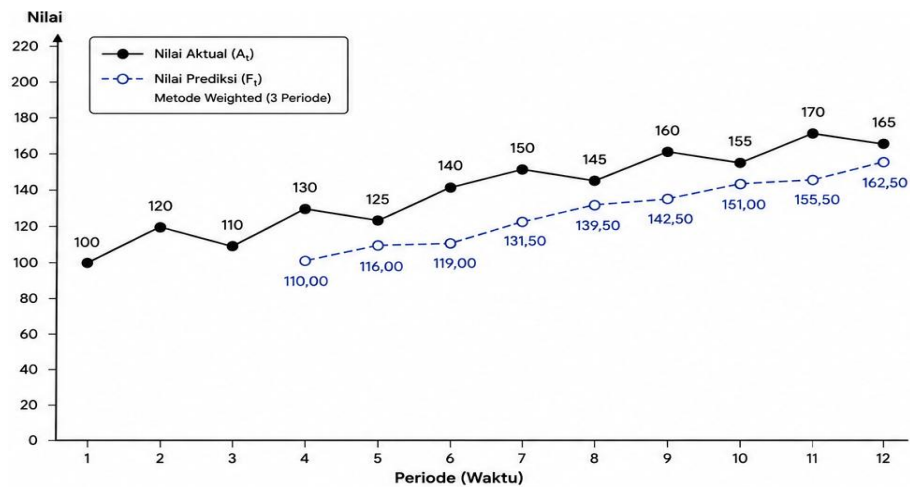
3. *Time Series*

Metode *Time Series* merupakan metode peramalan yang menggunakan data historis yang disusun berdasarkan urutan waktu untuk memprediksi nilai pada periode mendatang. Salah satu jenis *Time Series* yang banyak digunakan ialah naïve methode, suatu metode yang beranggapan bahwa nilai prediksi pada periode berikutnya tidak mengalami perubahan dari nilai yang tercatat pada periode sebelumnya. Metode ini memiliki proses perhitungan yang sederhana dan umumnya digunakan sebagai pembanding dalam penelitian peramalan. Menurut Audina et al, (2021:2) menyatakan bahwa metode *Naïve* sering digunakan ketika pola data relatif stabil dan tidak memerlukan perhitungan yang kompleks, ini dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



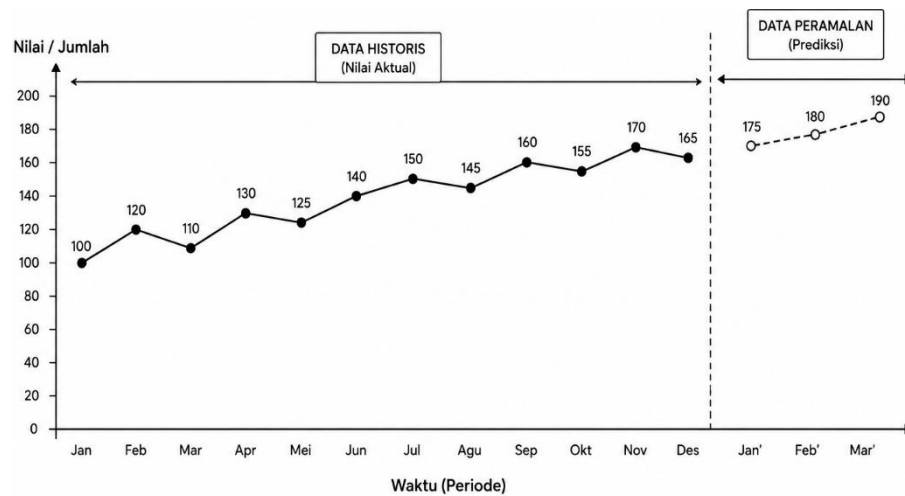
Gambar 2.4 Metode Naive

Jenis Time Series berikutnya adalah Weighted Moving Average (WMA). merupakan pengembangan dari metode Moving Average yang menerapkan bobot berbeda pada setiap data historis, sehingga data yang dianggap lebih penting memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap hasil peramalan. Data terbaru biasanya diberi bobot lebih besar dibandingkan data lama karena dianggap lebih mencerminkan kondisi terkini. Dengan adanya pembobotan itu, hasil peramalan bisa lebih cepat merespons perubahan pola data. Menurut Heru Widiyanto et al, (2023:1501) menjelaskan bahwa Weighted Moving Average mampu menghasilkan prediksi yang lebih baik dibandingkan rata-rata sederhana apabila data menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu. Pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Metode Waighted Moving Average

Jenis *Time Series* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average* (MA). Metode *Moving Average* berjalan dengan cara menghitung rata-rata dari sekelompok data yang sudah terjadi selama periode tertentu, lalu menggunakan hasil perhitungan rata-rata itu sebagai acuan untuk memperkirakan kejadian di periode berikutnya. Metode ini bertujuan untuk mengurangi fluktuasi data sehingga pola tren dapat terlihat lebih jelas. Menurut Putra G et al, (2023:2) menjelaskan bahwa *Moving Average* sangat efektif digunakan pada data yang memiliki pola relatif stabil dan tidak mengandung unsur musiman yang kuat karena mampu menghasilkan prediksi yang lebih halus (*smoothing*) dibandingkan data aslinya, dapat di lihat seperti gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Metode *Moving Average*

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa metode tersebut merupakan pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan prediksi berdasarkan analisis data historis sesuai dengan karakteristik masing-masing metode *Time Series* memiliki berbagai jenis pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan, seperti *Naïve Method*, *Weighted Moving Average*, dan *Moving Average*. Dari ketiga metode tersebut, *Moving Average* sangat cocok diterapkan pada penelitian “Rancang Bangun Sistem Informasi Estimasi Pengeluaran dan Pendapatan Ayam Petelur berbasis Website Menggunakan *Forecasting Time Series*” karena mampu menghaluskan fluktuasi data pengeluaran dan pendapatan yang terus berlangsung dari satu periode ke periode berikutnya. Selain itu, metode ini memiliki proses perhitungan yang sederhana, mudah diimplementasikan ke dalam sistem informasi, serta mampu memberikan hasil estimasi yang cukup baik untuk mendukung pengambilan keputusan

pengelolaan usaha peternakan ayam petelur.

4. *Moving Average*

Moving Average merupakan salah satu metode peramalan dalam analisis deret waktu (*Time Series*) yang digunakan untuk memperkirakan nilai pada periode berikutnya dengan memanfaatkan rata-rata dari sejumlah data historis sebelumnya. Metode ini berjalan dengan menghitung rata-rata dari beberapa periode yang terakhir sehingga dapat mengurangi fluktuasi data yang bersifat acak dan menampilkan pola data yang lebih stabil. Dalam penerapannya, jumlah periode yang digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik data yang dianalisis. Menurut Khadarusman et al, (2024:104) menyatakan bahwa metode *Moving Average* efektif digunakan untuk data yang memiliki pola relatif stabil dan tidak menunjukkan unsur musiman yang kuat.

Menurut Rozikin et al, (2022:199) menyatakan bahwa prinsip dasar metode *Moving Average* adalah menggunakan sejumlah data *historis* terakhir sebagai dasar perhitungan untuk memprediksi periode berikutnya. Ketika data baru tersedia, data yang paling lama akan dikeluarkan dari perhitungan dan digantikan oleh data terbaru, sehingga rata-rata akan terus bergerak (*moving*). Proses ini memungkinkan hasil peramalan untuk selalu menyesuaikan dengan kondisi data terkini. Pendekatan tersebut menjadikan metode *Moving Average* mudah diterapkan dan banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk peramalan penjualan, produksi, maupun pengelolaan keuangan usaha.

Pada penelitian “Rancang Bangun Sistem Informasi Estimasi Pengeluaran dan Pendapatan Ayam Petelur Menggunakan *Forecasting Time Series*”, metode yang digunakan adalah *3-Month Moving Average*, yaitu peramalan yang dilakukan dengan menghitung rata-rata dari data tiga bulan sebelumnya untuk memperoleh estimasi pada bulan berikutnya. Rumus *Moving Average* dimana sebagai berikut.

$$MA = \frac{X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3}}{3}$$

Pada Persamaan diatas, MA (*Moving Average*) merupakan nilai hasil peramalan yang diperoleh dari rata-rata data *historis* pada beberapa periode sebelumnya. Simbol X_{t-1} menyatakan data aktual pada satu periode sebelum periode yang akan diprediksi, X_{t-2} menyatakan data aktual dua periode sebelumnya, dan X_{t-3} menyatakan data aktual tiga periode sebelumnya. Angka 3 pada penyebut menunjukkan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan, sehingga penelitian ini menerapkan metode *3-Month Moving Average*, yaitu menggunakan tiga data historis terakhir sebagai dasar untuk menghasilkan nilai prediksi pada periode berikutnya.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa metode *Moving Average* merupakan metode peramalan menghitung rata-rata dari beberapa periode yang sudah lewat untuk memperkirakan nilai periode yang akan datang. Penggunaan *3-Month Moving Average* pada penelitian ini dinilai sesuai karena mampu mengurangi fluktuasi data pengeluaran dan pendapatan ayam petelur, menghasilkan pola data yang lebih stabil, serta mudah diimplementasikan ke dalam sistem informasi.

Dengan demikian, metode ini dapat membantu peternak dalam memperkirakan kondisi keuangan pada bulan berikutnya sehingga mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

5. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode evaluasi yang dimanfaatkan untuk mengukur tingkat ketepatan hasil prediksi melalui perbandingan antara nilai aktual dan nilai prediksi yang dinyatakan dalam persentase. MAPE menunjukkan seberapa besar rata-rata kesalahan prediksi terhadap data sebenarnya sehingga memudahkan peneliti dalam mengetahui tingkat ketepatan suatu model *forecasting*. Semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh, maka semakin tinggi tingkat akurasi model yang digunakan. Menurut Suparman, (2024:403) menjelaskan bahwa MAPE merupakan salah satu ukuran kesalahan prediksi yang paling banyak digunakan karena hasilnya mudah dipahami dalam bentuk persentase.

Dalam penelitian yang menggunakan metode *Moving Average*, MAPE berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kualitas hasil prediksi yang dihasilkan oleh metode tersebut. Setelah nilai prediksi diperoleh berdasarkan rata-rata data historis pada periode tertentu, nilai tersebut dibandingkan dengan data aktual untuk mengetahui besarnya tingkat kesalahan prediksi. Dengan demikian, Menurut Hikmah Febryan et al, (2024:1096) menyatakan bahwa MAPE tidak digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi, melainkan untuk mengukur seberapa baik

metode *Moving Average* dalam memprediksi data pendapatan dan pengeluaran pada Sistem Informasi Peternakan Ayam Petelur.

Perhitungan nilai MAPE Pengukuran tersebut dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai aktual dan nilai hasil prediksi, kemudian membandingkannya dengan nilai aktual pada setiap periode pengamatan. Menurut Vito Eka Perdana Putra et al, (2023:1066) menyatakan bahwa nilai kesalahan tersebut dinyatakan dalam bentuk persentase dan dirata-ratakan yang diperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error*. Rumus MAPE yang digunakan dalam penelitian seperti pada persamaan sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

Berdasarkan Persamaan diatas, nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil prediksi pada setiap periode pengamatan. MAPE adalah nilai rata-rata persentase kesalahan hasil prediksi dibandingkan dengan data yang sebenarnya. Keterangan pada rumus yaitu n menyatakan jumlah data yang digunakan, A_t merupakan nilai aktual pada periode ke- t , F_t merupakan nilai hasil prediksi pada periode ke- t , sedangkan t menunjukkan urutan periode pengamatan. Semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh, maka semakin tinggi tingkat akurasi hasil prediksi yang dihasilkan oleh metode *Moving Average*.

Nilai MAPE yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan tingkat akurasi metode *Moving Average* berdasarkan kategori tertentu.

Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin baik kemampuan metode dalam menghasilkan prediksi yang mendekati nilai aktual. Sebaliknya, apabila nilai MAPE semakin besar, maka tingkat kesalahan prediksi juga semakin tinggi. Oleh karena itu, interpretasi nilai MAPE menjadi dasar dalam menilai apakah model *Forecasting* yang diterapkan telah memberikan hasil prediksi yang baik atau masih memerlukan perbaikan. Perhitungan nilai akurasi MAPE dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Tingkat Akurasi
< 10%	Sangat Baik (<i>Highly Accurate</i>)
10% – 20%	Baik (<i>Good Forecast</i>)
20% – 50%	Cukup (<i>Reasonable Forecast</i>)
> 50%	Buruk (<i>Inaccurate Forecast</i>)

6. *Framework FastAPI*

Menurut Santiago & Benisius, (2025:1220) menjelaskan bahwa, framework *FastAPI* merupakan salah satu *framework Python* modern yang digunakan untuk pengembangan aplikasi web dan API. *FastAPI* menyediakan struktur dan kerangka kerja yang membantu pengembang dalam membangun aplikasi dengan proses yang cepat, efisien, dan terstruktur. *Framework* ini mendukung pembuatan API dengan performa tinggi serta dilengkapi fitur seperti validasi data otomatis, dokumentasi API, dan dukungan terhadap *asynchronous programming*.

Selain itu, menurut Safitri & Harkespan, (2024:150) menyatakan bahwa, *FastAPI* dikenal memiliki performa yang tinggi dan dokumentasi yang lengkap sehingga dapat digunakan untuk membangun berbagai jenis aplikasi berbasis web dan API. Dukungan terhadap library serta paket eksternal membuat *FastAPI* fleksibel dalam mengakomodasi berbagai kebutuhan pengembangan, mulai dari aplikasi sederhana hingga sistem berskala besar.

Menurut Yusuf Azhari, (2022:81) menyatakan bahwa, *framework fastAPI Python* yang dirancang untuk memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi web dan layanan API. Framework ini memiliki berbagai fitur, seperti validasi data menggunakan *Pydantic*, pengelolaan routing, dukungan *asynchronous programming*, serta dokumentasi API otomatis. Dengan dukungan *command line* dan berbagai *library Python*, pengembang dapat melakukan proses pengembangan sistem secara lebih cepat dan terstruktur, seperti pada tabel 2. 2.

Tabel 2.2 Kekurangan dan Kelebihan *FastAPI*

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Memiliki performa tinggi sehingga mampu memproses permintaan dengan cepat.	Penggunaannya relatif lebih kompleks bagi pemula yang belum memahami Python dan pengembangan API.
2	Mendukung asynchronous programming untuk menangani banyak proses secara efisien.	Ekosistem dan komunitasnya masih lebih kecil dibandingkan framework yang lebih lama dan populer.
3	Menyediakan validasi data otomatis menggunakan Pydantic.	Pengembangan aplikasi membutuhkan pemahaman terhadap konsep API dan asynchronous programming.

4	Menghasilkan dokumentasi API secara otomatis menggunakan Swagger UI dan ReDoc.	Tidak menyediakan fitur bawaan selengkap framework full-stack seperti Laravel.
5	Fleksibel karena dapat diintegrasikan dengan berbagai library dan database.	Pengembang perlu menambahkan beberapa library tambahan untuk fitur tertentu, seperti autentikasi dan pengelolaan database.

Berdasarkan uraian tersebut, FastAPI merupakan framework Python modern yang cocok digunakan untuk membangun aplikasi web dan layanan API karena memiliki performa tinggi, struktur pengembangan yang terorganisir, serta fitur pendukung seperti validasi data otomatis, routing, dokumentasi API, dan asynchronous programming. Dukungan terhadap berbagai library Python juga menjadikan FastAPI fleksibel dan efisien dalam pengembangan sistem berbasis web sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang dibangun.

7. *Flowchart*

Flowchart diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah suatu proses atau algoritma secara sistematis menggunakan simbol-simbol tertentu. Diagram ini berfungsi untuk memudahkan pengembang maupun pengguna dalam memahami alur kerja sebuah sistem sebelum sistem tersebut diimplementasikan. Dengan adanya *flowchart*, proses yang kompleks dapat divisualisasikan menjadi lebih sederhana sehingga mempermudah proses analisis dan pengembangan sistem. Menurut Kus Indrani Listyoningrum et al, (2023:102) yang menyatakan bahwa *Flowchart* merupakan alat bantu

yang digunakan untuk menggambarkan aliran data, proses, dan prosedur dalam suatu sistem secara logis dan terstruktur.

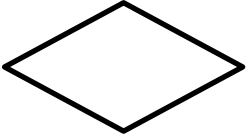
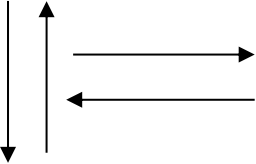
Dalam pengembangan sistem informasi, *flowchart* berperan sebagai media dokumentasi yang menjelaskan hubungan antarproses yang terjadi di dalam sistem. Setiap langkah dalam proses digambarkan menggunakan simbol yang memiliki fungsi tertentu, seperti simbol terminator untuk menunjukkan awal dan akhir proses, simbol proses untuk menggambarkan aktivitas yang dilakukan, simbol keputusan untuk menunjukkan percabangan, serta simbol input/output untuk menggambarkan masukan dan keluaran data. Menurut Mandela, (2026:2364) menyatakan bahwa penggunaan *flowchart* dapat membantu dalam memahami prosedur sistem secara lebih jelas sehingga memudahkan proses evaluasi maupun pengembangan sistem.

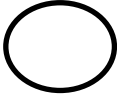
Pada penelitian *flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur proses sistem mulai dari pengguna memasukkan data pengeluaran dan pendapatan, proses penyimpanan data ke dalam basis data, perhitungan estimasi menggunakan metode *Moving Average*, hingga menampilkan hasil peramalan kepada pengguna. Menurut Burhanuddin & Sukirman, (2024:480) menyatakan bahwa dengan adanya *Flowchart*, setiap tahapan proses dalam sistem dapat dipahami dengan lebih mudah sehingga memudahkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang akan dikembangkan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa *flowchart* merupakan representasi grafis yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses dalam suatu sistem secara terstruktur dan mudah dipahami. Dalam penelitian ini, *Flowchart* berfungsi sebagai alat bantu dalam proses perancangan untuk memvisualisasikan alur kerja sistem. Sistem Informasi Estimasi Pengeluaran dan Pendapatan Ayam Petelur Menggunakan *Forecasting Time Series*, sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara lebih sistematis, efektif, dan terarah. Selain itu, penggunaan flowchart juga memudahkan pengembang dan pengguna dalam memahami hubungan antarproses serta aliran kerja sistem sebelum tahap implementasi dilakukan. Pengertian simbol Flowchart dapat dilihat di tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Simbol Flowchart

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Menunjukkan suatu permulaan (start) atau akhir (stop) dalam suatu proses kegiatan.
	<i>Input/Output</i>	Simbol yang digunakan untuk input atau output.

	<i>Process</i>	Menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
	<i>Decision</i>	Memilih proses berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini digunakan untuk aliran proses suatu algoritma.
	<i>Document</i>	Menyatakan input yang berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak.
	<i>Flow Direction</i>	Menghubungkan di antara simbol, simbol yang satu dengan yang lainnya.

	<i>Storage</i>	Menyatakan input yang berasal dari disk atau di simpan ke disk.
	<i>Connector</i>	Koneksi penghubung proses ke proses lain pada halaman yang sama.
	<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses.

Sumber : (Burhanuddin & Sukirman, 2024)

8. *Data Flow Diagram*

Menurut Lila Setiyani & Evelyn Tjandra, (2022:82) menjelaskan bahwa Data Flow Diagram (DFD) merupakan suatu model grafis yang digunakan untuk menggambarkan aliran data beserta proses pengolahan data yang terjadi di dalam sebuah sistem informasi. DFD menggambarkan keterkaitan antara entitas eksternal, proses, aliran data, dan penyimpanan data dalam suatu sistem (data store) melalui simbol-simbol tertentu sehingga memudahkan dalam memahami cara kerja sistem secara menyeluruh.

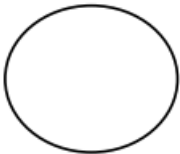
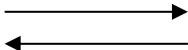
Penggunaan DFD dalam penelitian ini bertujuan untuk memvisualisasikan alur data pada Sistem Informasi Pencatatan Peternakan

Ayam Petelur secara sistematis. Melalui DFD, proses mulai dari penginputan data peternakan, pengelolaan data produksi telur, pencatatan penggunaan pakan, pengelolaan data penjualan, hingga proses penyajian laporan dan hasil forecasting dapat digambarkan dengan jelas. Menurut Riyadi1 et al, (2025:19) menyatakan bahwa DFD membantu pengembang maupun pengguna dalam memahami hubungan antarproses serta perpindahan data yang terjadi di dalam sistem.

Meskipun memiliki kelebihan dalam menggambarkan aliran data, DFD juga memiliki beberapa keterbatasan. Menurut Julia et al, (2022:4) menyatakan bahwa DFD tidak dapat menjelaskan proses pengulangan (looping), pengambilan keputusan (decision making), maupun mekanisme perhitungan algoritma secara rinci. Oleh karena itu, pada penelitian ini DFD hanya digunakan untuk memodelkan aliran data dalam SIPENA, sedangkan proses perhitungan forecasting menggunakan metode Moving Average dijelaskan melalui pemodelan dan uraian algoritma secara terpisah agar proses perhitungan dapat dipahami secara lebih mendalam.

Dalam penyusunan Data Flow Diagram (DFD), digunakan beberapa simbol yang merepresentasikan komponen-komponen utama dalam sistem. Simbol-simbol tersebut digunakan untuk menggambarkan entitas, proses, aliran data, serta penyimpanan data. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam DFD dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Simbol *Data Flow Diagram*

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Entitas eksternal	Menunjukkan pihak luar yang berinteraksi dengan sistem
	Proses	Menunjukkan proses pengolahan data dalam sistem
	Penyimpanan data	Menunjukkan tempat penyimpanan data
	Aliran data	Menunjukkan arus perpindahan data

Sumber : (Riyadi1 et al., 2025)

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Diagram Alir Data (DFD) adalah salah satu alat pemodelan yang efektif untuk menggambarkan bagaimana data bergerak dalam Sistem Informasi Pencatatan Peternakan Ayam Petelur (SIPENA). DFD memberikan gambaran yang jelas mengenai proses pengolahan data mulai dari input, penyimpanan, hingga menghasilkan informasi berupa laporan dan hasil forecasting. Meskipun tidak mampu menjelaskan logika perhitungan metode Moving Average secara detail, DFD tetap berperan penting dalam mendokumentasikan alur kerja sistem secara terstruktur sehingga memudahkan proses analisis, perancangan, dan pengembangan sistem.

9. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

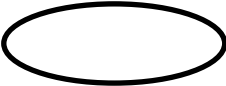
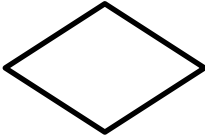
Menurut Satrio, (2022:29) menjelaskan bahwa Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram struktural yang digunakan untuk merancang sebuah basis data. ERD digunakan untuk menunjukkan struktur data dan hubungan antara berbagai elemen data antar data dalam suatu sistem secara konseptual sehingga dapat membantu dalam proses perancangan database. Selain itu, entity relationship diagram juga merupakan metode pemodelan basis data yang menggunakan skema konseptual berbasis model data semantik dan umumnya diterapkan pada sistem basis data relasional dengan pendekatan top-down dalam proses perancangannya.

Dalam pengembangan sistem, ERD memiliki peran penting sebagai alat bantu dalam membuat database dan memberi gambaran tentang cara kerja sistem database tersebut. Hal itu sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa ERD digunakan untuk membantu proses perancangan database sekaligus memberikan ilustrasi alur kerja database yang akan dibangun. Menurut Rizki Ridwan et al, (2022:82) menyatakan bahwa dengan adanya ERD, perancang sistem dapat memahami hubungan antar data secara lebih terstruktur sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam implementasi database.

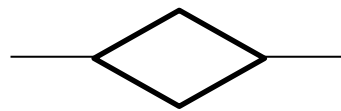
Entity Relationship Diagram (ERD) terdiri dari tiga bagian utama, yaitu entitas, atribut, dan hubungan. Entitas merupakan objek penting dalam sistem yang dapat berupa orang, tempat, atau kejadian, sedangkan atribut

digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut. Suatu ERD dikatakan baik apabila setiap entitas saling terhubung melalui relasi, setiap entitas memiliki atribut, serta dilengkapi dengan primary key sebagai identitas unik dan atribut deskriptif yang sesuai. Menurut Karno Diantoro & Fuadis Muhammad, (2022:217) menyatakan bahwa dengan perancangan yang terstruktur tersebut, ERD mampu menggambarkan struktur data secara sistematis sehingga memudahkan dalam proses implementasi basis data. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam ERD dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Simbol *Entity Relationship Diagram*

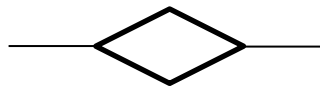
Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Entitas	Individu yang mewakili suatu objek dan dapat dibedakan dengan objek yang lain.
	Atribut	Menunjukkan hubungan di antara sejumlah entitas yang berbeda.
	Relasi	Menunjukkan hubungan di antara sejumlah entitas yang

berbeda.



Relasi 1:1

Relasi yang menunjukkan bahwa setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas kedua.



Relasi 1:N

Relasi yang menunjukkan bahwa hubungan antara entitas pertama dengan entitas kedua adalah satu banding banyak atau sebaliknya. Setiap entitas dapat berelasi dengan banyak entitas pada

himpunan	entitas
yang lain.	

Sumber : (Edi & Betshani, 2023)

Berdasarkan penjelasan tersebut, Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu model perancangan basis data yang digunakan untuk merepresentasikan struktur data serta hubungan antar entitas secara konseptual. ERD berperan sebagai panduan dalam perancangan basis data serta memberikan gambaran alur kerja sistem yang akan dibangun. Dengan komponen utama berupa entitas, atribut, dan relasi, serta memperhatikan kriteria perancangan yang baik, ERD dapat menghasilkan desain database yang terstruktur, jelas, dan mudah diimplementasikan.

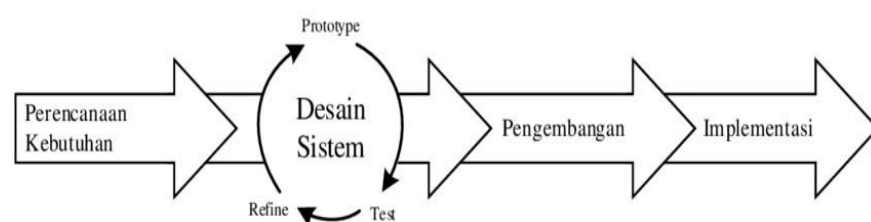
10. *Rapid Application Development (RAD)*

Rapid Application Development (RAD) adalah metode pembuatan sistem yang fokus pada kecepatan dalam membangun sistem informasi berbasis website melalui pendekatan iteratif dan penggunaan website. Menurut Sondang, (2024:871) menyatakan bahwa metode ini memungkinkan pengembang dan pengguna untuk berkolaborasi secara langsung dalam proses pengembangan sistem sehingga hasil yang diperoleh lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Menurut Nurman Hidayat & Kusuma Hati, (2022:9) menyatakan bahwa dalam metode RAD meliputi perencanaan kebutuhan, desain sistem, pembangunan sistem, dan implementasi. Pada tahap perencanaan, kebutuhan sistem diidentifikasi secara cepat. Selanjutnya

dilakukan desain sistem dengan membuat prototype yang dapat langsung diuji oleh pengguna. Tahap berikutnya adalah pembangunan sistem berdasarkan hasil evaluasi prototype, dan diakhiri dengan implementasi sistem.

RAD digunakan untuk mempercepat proses pengembangan sistem informasi manajemen peternakan ayam petelur berbasis website. Menurut Riyadil et al, (2025:8) menyatakan bahwa dengan adanya prototyping, pengguna dapat memberikan masukan secara langsung sehingga sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan uraian tersebut, metode RAD merupakan metode yang tepat dalam pengembangan sistem karena mampu mempercepat proses pembangunan, meningkatkan interaksi dengan pengguna, Sehingga dapat menghasilkan sistem yang mampu memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan.



Gambar 2.7 Metode Rapid Application Development (RAD)

Metode pada gambar 2.7 dimulai dari perencanaan yang berfokus pada identifikasi kebutuhan peternak, seperti data pakan, produksi telur, dan biaya operasional; dilanjutkan dengan desain sistem yang menampilkan antarmuka sederhana untuk input dan analisis data

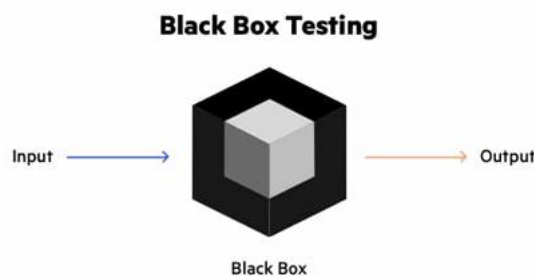
keuangan, kemudian tahap pengembangan, di mana sistem dibangun secara iteratif menggunakan prototipe yang langsung diuji oleh pengguna, dan terakhir uji coba serta evaluasi, yang memastikan akurasi estimasi pendapatan dan pengeluaran dengan menerapkan model *forecasting time series* untuk memperkirakan tren produksi dan biaya di masa mendatang.

11. *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal atau kode program. Menurut Pratama et al, (2023:561) menyatakan bahwa *Black Box Testing* pengujian dilakukan melalui pemberian data masukan tertentu kemudian hasil keluaran sistem dianalisis untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Metode ini digunakan untuk memvalidasi bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan fungsional pengguna.

Dalam penerapannya menurut Haoxing & Zhuhai, (2022:3) menyatakan bahwa *Black Box Testing* digunakan untuk menguji berbagai fitur dalam sistem, seperti cara memasukkan data, bagaimana data tersebut diproses, dan hasil yang dikeluarkan oleh sistem. Pengujian ini dilakukan dengan berbagai skenario untuk memastikan bahwa setiap fungsi berjalan dengan baik. Dengan metode ini, kesalahan seperti input tidak valid, kesalahan proses, atau output yang tidak sesuai dapat diketahui dan diperbaiki sebelum sistem digunakan secara luas.

Pada sistem informasi manajemen peternakan ayam petelur berbasis website, *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fitur-fitur utama seperti pengelolaan data penjualan, pengelolaan stok telur, serta fitur forecasting pengeluaran dan pendapatan. Menurut Arya Sultansyah et al, (2025:59) menyatakan bahwa Pengujian ini penting dilakukan untuk memastikan sistem mampu menghasilkan keluaran yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna., serta memastikan bahwa tidak terdapat kesalahan yang dapat mengganggu operasional. Pengujian *black box testing* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak tepat, kesalahan pada antarmuka, kesalahan dalam struktur data, kesalahan kinerja, serta kesalahan pada proses inisialisasi dan penutupan.



Gambar 2.8 *Black Box Testing*

Berdasarkan pada gambar 2.8 tersebut, dapat disimpulkan bahwa Black Box Testing merupakan metode pengujian yang efektif untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Metode ini membantu meningkatkan kualitas fitur sistem dengan mendeteksi kesalahan sejak dini, sehingga sistem yang dihasilkan menjadi lebih stabil, andal, dan siap digunakan.

B. Kajian Empiris

Penelitian yang dilakukan oleh Octa Alief Kiemas Sahid & Yos Richard Beeh, (2022) Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi untuk membantu pencatatan data peternakan ayam petelur, meliputi jumlah ayam, hasil produksi telur, transaksi, dan penyusunan laporan usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berbasis *Android* dengan *SQLite* mampu meningkatkan efektivitas pencatatan dan pelaporan dibandingkan metode manual. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu sama-sama mengembangkan sistem informasi pada bidang peternakan ayam petelur. Perbedaannya, penelitian tersebut belum menerapkan metode *Forecasting*, sedangkan penelitian ini mengembangkan sistem berbasis website yang dilengkapi fitur estimasi pendapatan dan pengeluaran menggunakan metode *Forecasting Time Series*.

Penelitian yang dilakukan oleh Nadeak et al., (2023) Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis *website* untuk mengolah data penjualan dan melakukan peramalan persediaan ayam menggunakan metode *Moving Average (MA)* berdasarkan data historis empat bulan terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan prediksi yang sesuai dengan perhitungan manual sehingga membantu perusahaan dalam menentukan persediaan ayam. Persamaannya dengan penelitian ini adalah penggunaan sistem berbasis website dan metode *Moving Average* berbasis data historis. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada prediksi persediaan

ayam, sedangkan penelitian ini menerapkan *Forecasting Time Series* untuk mengestimasi pendapatan dan pengeluaran pada peternakan ayam petelur.

Penelitian yang dilakukan oleh Meliani et al., (2024) Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi untuk memperkirakan jumlah permintaan tempe menggunakan metode *Moving Average* (MA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut menghasilkan nilai MAPE sebesar 3,83% dengan tingkat akurasi 96,17%, sehingga dinilai sangat baik dalam mendukung proses peramalan. Persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menerapkan metode peramalan berbasis data *historis*. Perbedaannya terletak pada objek penelitian, yaitu permintaan tempe, sedangkan penelitian ini berfokus pada estimasi pendapatan dan pengeluaran usaha peternakan ayam petelur berbasis website menggunakan *Forecasting Time Series*.

Penelitian yang dilakukan oleh Noviadry Nur Tamtama & Rahmawati Riantisari, (2024) Penelitian ini bertujuan membandingkan akurasi metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Smoothing* dalam memprediksi permintaan jasa pencucian mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Weighted Moving Average* memberikan tingkat kesalahan paling kecil sehingga menjadi metode terbaik pada data yang digunakan. Persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menerapkan metode *Moving Average* dalam proses peramalan. Perbedaannya, penelitian tersebut membandingkan beberapa metode *forecasting*, sedangkan penelitian ini mengimplementasikan metode *Moving Average* pada sistem informasi

berbasis *website* untuk mengestimasi pendapatan dan pengeluaran peternakan ayam petelur.

Penelitian yang dilakukan oleh KhusnulKhotimah et al., (2024) Penelitian ini bertujuan membandingkan performa metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Double Moving Average* (DMA) dalam memprediksi permintaan daging sapi menggunakan indikator MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DES lebih akurat dengan nilai MAPE 9,50%, dibandingkan DMA yang memperoleh MAPE 29,84%. Persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan pendekatan *time series* dalam proses peramalan. Perbedaannya, penelitian tersebut membandingkan metode DES dan DMA, sedangkan penelitian ini menerapkan *Moving Average* untuk mengestimasi pendapatan dan pengeluaran pada usaha peternakan ayam petelur berbasis website.

Penelitian yang dilakukan oleh Ibañez & Monterola, (2023) Penelitian ini bertujuan mengembangkan model *forecasting* produksi pertanian menggunakan pendekatan *Time Series Transformer* berbasis *deep learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model tersebut memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan metode konvensional pada data berskala besar. Persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menerapkan pendekatan *time series* dalam proses peramalan. Perbedaannya, penelitian tersebut menggunakan model *Transformer* berbasis *deep learning*, sedangkan penelitian ini menerapkan metode *Moving Average* yang lebih sederhana dan sesuai untuk

mengestimasi pendapatan dan pengeluaran pada usaha peternakan ayam petelur berbasis *website*.

Berdasarkan enam penelitian terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem informasi dan metode *forecasting* telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, seperti peternakan ayam, pengelolaan produksi, permintaan produk, hingga sektor pertanian. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode peramalan berbasis *time series* mampu meningkatkan kualitas pengambilan keputusan melalui pemanfaatan data *historis*. Namun, masih ditemukan celah penelitian (*research gap*), yaitu belum adanya penelitian yang secara khusus mengembangkan “sistem informasi berbasis *website* untuk mengestimasi pengeluaran dan pendapatan usaha peternakan ayam petelur menggunakan metode *Forecasting Time Series* dengan pendekatan *Moving Average*”. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk sistem yang tidak hanya membantu pengelolaan data operasional peternakan, tetapi juga menyediakan estimasi kondisi keuangan pada periode mendatang sehingga dapat mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan secara lebih efektif.

C. Kerangka Berfikir

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan dalam pengelolaan data pada peternakan ayam petelur, khususnya terkait pencatatan pengeluaran dan pendapatan yang masih dilakukan secara manual. Kondisi ini menyebabkan berbagai kendala seperti kesalahan pencatatan, kesulitan dalam penyusunan

laporan, serta keterbatasan dalam melakukan estimasi kondisi keuangan pada periode mendatang. Berikut penjelasan dari kerangka berfikir.

1. Rumusan Masalah

Tahap pertama dimulai dengan merumuskan permasalahan yang menjadi dasar penelitian. Rumusan masalah difokuskan pada bagaimana merancang sistem informasi manajemen peternakan ayam petelur berbasis website, bagaimana menerapkan metode *Forecasting Time Series* untuk melakukan estimasi pengeluaran dan pendapatan, serta bagaimana menguji sistem yang dikembangkan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Rumusan masalah dalam penelitian ini juga mencakup bagaimana membangun sistem yang mampu mengelola data operasional peternakan secara terintegrasi, mulai dari pencatatan data ayam, pakan, produksi telur, transaksi pengeluaran dan pendapatan, hingga penyajian laporan. Selain itu, diperlukan sistem yang dapat menghasilkan estimasi berdasarkan data historis serta memberikan informasi yang mudah dipahami oleh pengguna untuk mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan pada peternakan ayam petelur UD. WIGUNA, kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.9.

2. Metode Penelitian

Setelah masalah yang diteliti ditentukan, penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Pengembangan Aplikasi Cepat (RAD). Metode ini dipilih karena bisa mempercepat pembuatan sistem dengan melalui beberapa tahapan seperti perencanaan kebutuhan, desain sistem,

pembangunan sistem, pemasangan, dan pengujian, sehingga sistem dapat dibuat dengan efektif sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pembangunan aplikasi berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat. Sistem dikembangkan menggunakan *framework FastAPI* sebagai *backend* dan React sebagai *frontend*. Selain itu, metode *Moving Average* sebagai bagian dari *Forecasting Time Series* diterapkan untuk menghasilkan estimasi pengeluaran dan pendapatan berdasarkan data historis yang tersedia.

Proses pembangunan sistem juga mencakup penerapan berbagai fitur utama, seperti pengelolaan data ayam, data pakan, data telur, transaksi pendapatan dan pengeluaran, penyusunan laporan, serta pengelolaan akun pengguna. Setiap fitur dikembangkan secara terintegrasi agar dapat mendukung kebutuhan operasional peternakan dan menghasilkan informasi yang lebih terstruktur.

4. Implementasi

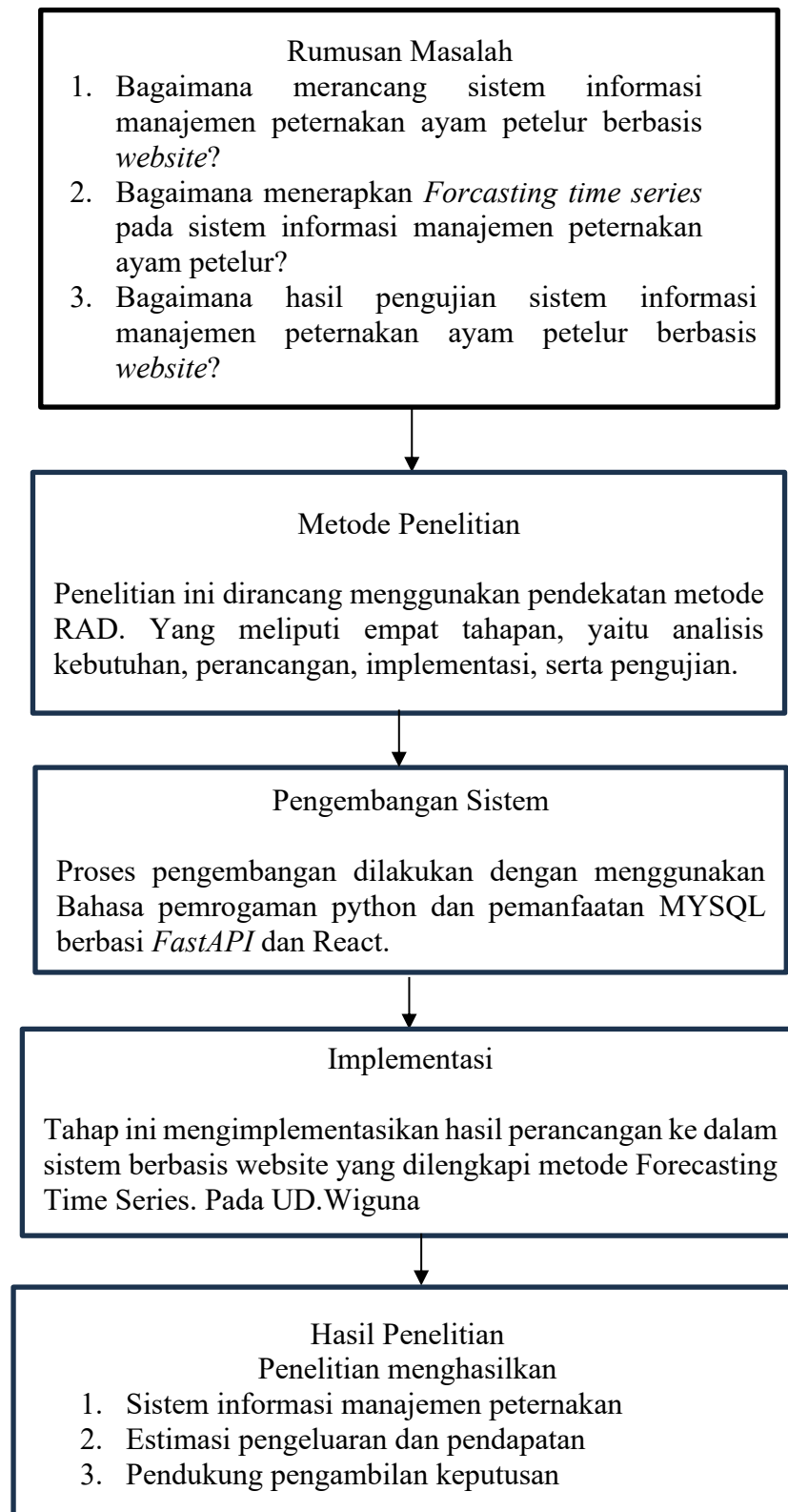
Pada tahap ini dilakukan proses pembangunan aplikasi berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat. Sistem dikembangkan menggunakan *framework FastAPI* sebagai *backend* dan React sebagai *frontend*. Selain itu, metode *Moving Average* sebagai bagian dari *Forecasting Time Series* diterapkan untuk menghasilkan estimasi pengeluaran dan pendapatan berdasarkan data historis yang tersedia.

Proses pembangunan sistem juga mencakup penerapan berbagai fitur utama, seperti pengelolaan data ayam, data pakan, data telur, transaksi pendapatan dan pengeluaran, penyusunan laporan, serta pengelolaan akun pengguna. Setiap fitur dikembangkan secara terintegrasi agar dapat mendukung kebutuhan operasional peternakan dan menghasilkan informasi yang lebih terstruktur.

5. Hasil Penelitian

Tahap terakhir menghasilkan Sistem Informasi Estimasi Peternakan Ayam Petelur berbasis website yang mampu membantu pengelolaan data operasional peternakan secara terintegrasi. Sistem juga dapat melakukan estimasi pengeluaran dan pendapatan menggunakan metode Forecasting Time Series berdasarkan data historis yang tersedia.

Dengan adanya sistem ini, proses pencatatan, pengolahan data, penyusunan laporan, serta estimasi pengeluaran dan pendapatan dapat dilakukan secara lebih terstruktur. Hasil informasi yang diperoleh diharapkan dapat membantu pemilik peternakan dalam melakukan perencanaan dan mendukung proses pengambilan keputusan pada peternakan UD. WIGUNA



Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir