

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan stok darah yang cukup adalah prasyarat penting dalam industri kesehatan untuk menangani keadaan darurat medis, seperti kecelakaan, operasi, atau kondisi medis yang mengharuskan transfusi darah. Kurangnya persediaan darah dapat mengakibatkan konsekuensi serius bagi pasien, termasuk penundaan dalam prosedur medis kritis atau bahkan risiko kematian.

Dalam KepMenKes No. 582 Tahun 1997 Tentang Pola Tarip Rumah Sakit Pemerintah pengertian rumah sakit adalah sarana kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan Kesehatan secara merata dengan mengutamakan upaya penyembuhan penyakit dan pemulihan Kesehatan yang dilaksanakan secara serasi dan terpadu dengan upaya peningkatan kesehatan dan pencegahan penyakit dalam suatu tatanan rujukan serta dapat dimanfaatkan untuk Pendidikan tenaga penelitian [1].

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu adalah badan pemerintahan yang bergerak dibidang pelayanan kesehatan masyarakat, selain obat-obatan, dan alat kesehatan, darah juga menjadi sesuatu yang sangat penting, contohnya bagi pasien gawat darurat atau juga yang sedang menjalankan operasi bedah dalam. Prediksi stok darah di rumah sakit merupakan aspek yang sangat krusial dalam manajemen kesehatan, terutama untuk menjamin ketersediaan darah bagi pasien yang membutuhkan. Di RSUD Rokan Hulu, tantangan dalam pengelolaan stok darah

sering kali muncul karena fluktuasi permintaan yang tidak terduga serta masa penyimpanan

darah yang terbatas. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan metode prediksi yang akurat dan andal untuk memastikan bahwa stok darah selalu tersedia tanpa mengalami kekurangan atau kelebihan yang berlebihan. Prediksi terhadap persediaan darah sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan terkait stok darah dan banyaknya permintaan darah. Prediksi diharapkan dapat memperkecil adanya kelebihan dan kekurangan stok darah. Penerapan prediksi sebagai salah satu upaya mengontrol persediaan darah dinilai penting. Hal itu diperlukan untuk meminimalkan jumlah pemesanan dan penyimpanan darah yang harus di tanggung UTD Rumah Sakit Umum Daerah Rokan Hulu. Untuk, itu diperlukan suatu metode prediksi yang tepat agar dapat menghasilkan sebuah perkiraan yang akurat terhadap persediaan darah.

Prediksi adalah proses untuk meramalkan suatu *variable* dimasa mendatang dengan berdasarkan pertimbangan data pada masa lampau. Data yang sering digunakan untuk melakukan prediksi adalah data yang berupa data kuantitatif. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Istilah prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan (*forecast*) [2].

Pada penelitian ini metode prediksi yang digunakan adalah metode *Single Moving Average* dan metode *Double Exponential Smoothing*. *Single Moving Average* adalah salah satu metode peramalan *time series* (deret waktu). Metode ini digunakan jika data masa lalu tidak memiliki unsur *trend* atau faktor musiman [3]. Sedangkan, *Double Exponential Smoothing* merupakan metode pemulusan nilai *trend* dengan

menggunakan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada series yang asli. Parameter yang digunakan pada metode ini terdapat dua parameter penghalusan yaitu α dan β dengan nilai antara 0 dan 1 [4].

Kajian hasil penelitian tentang prediksi (*forecast*) sampai saat ini sudah terdapat beberapa penelitian yang sudah pernah melakukan penelitian berkaitan tentang metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*. Sebelum penelitian dilakukan, penulis telah melakukan survei terhadap beberapa penelitian sebelumnya. Seperti yang dilakukan penelitian oleh Isran Mertosono, Yasin Aril Mustofa, Sunarto Taliki dengan judul prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan Metode *Single Moving Average* dapat diterapkan untuk memprediksi permintaan kantong darah sebanyak 12 data *record*, mulai dari bulan januari 2018 sampai dengan bulan desember 2020, Berdasarkan perhitungan tingkat eror MAPE, diketahui tingkat eror sebesar 25.97% atau tingkat akurasi 74.03% oleh karena itu metode single moving average dapat di gunakan untuk prediksi permintaan kantong darah [5].

Penelitian lainnya yang telah diteliti oleh Patrius Batarius dan Alfry Jansen Sinlae dengan judul prediksi permintaan dan persediaan darah : pendekatan dengan metode *Double Exponential Smoothing*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan Metode DES yang digunakan untuk memprediksi permintaan dan persediaan kantong darah dipengaruhi oleh range data latih yang digunakan. Berdasarkan pola data yang

ada untuk prediksi selanjutnya bisa dikatakan bahwa makin besar *range* data latih yang digunakan belum menjamin tingkat akurasi yang baik. Demikian juga jika data latih yang digunakan dengan *range* kecil, tidak menjamin tingkat akurasi yang baik. Dalam penelitian ini, tingkat akurasi untuk prediksi di tahun 2023 (6 bulan kedepan) masih dalam kelompok *good forecast* [6].

Dengan adanya sistem peramalan persediaan darah, diharapkan dapat membantu Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) untuk mengatasi permasalahan terkait stok darah dan banyaknya permintaan darah. Hal ini diharapkan dapat berkontribusi positif dalam meningkatkan kinerja Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) khususnya di kabupaten Rokan Hulu.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk prediksi persediaan stok darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) kabupaten Rokan Hulu ?
2. Bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi prediksi persediaan stok darah dengan menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan apakah metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk prediksi stok persediaan darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) kabupaten Rokan Hulu.
2. Merancang dan membangun aplikasi prediksi persediaan stok darah dengan menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada :

1. Metode yang digunakan dalam prediksi stok persediaan darah adalah metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*.
2. Adapun yang menjadi objek penelitian ini adalah persediaan stok darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) kabupaten Rokan Hulu.
3. Aplikasi yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *database*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya aplikasi prediksi stok persediaan darah ini dapat membantu mengatasi permasalahan terkait stok darah dan banyaknya permintaan darah. Dengan adanya aplikasi prediksi stok persediaan darah ini diharapkan dapat memberikan hasil yang baik dalam mengatasi permasalahan terkait stok darah dan banyaknya permintaan darah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan *datamining*, *forecasting*, metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan aplikasi prediksi kebutuhan darah pada Palang Merah Indonesia kabupaten Rokan Hulu.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 *Datamining*

Datamining adalah suatu proses penambangan atau pengerukan informasi dari suatu database yang besar. Tahapan dalam *datamining* berguna untuk mencari pola-pola atau aturan-aturan tertentu yang berguna dari data yang ada pada *database*. *Data mining* merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat yang tersimpan didalam *database* besar [2].

Datamining adalah pembelajaran mesin, pengenalan pola, *database*, statistik, dan teknik visualisasi yang digunakan untuk memecahkan masalah penggalian informasi dari repositori *database* besar. *Datamining* sangat penting dalam proses penggalian data secara manual dari kumpulan data berupa pengetahuan yang tidak diketahui. Berdasarkan pengertian *datamining* tersebut dapat disimpulkan bahwa *datamining* adalah suatu proses pencarian data secara otomatis dapat mendapatkan sebuah model dari *database* yang besar [7].

2.1.1 Tahapan *Datamining*

Datamining dibagi menjadi *datamining* adalah bagian integral dari *knowledge discovery in databases* (KDD). sebuah langkah dalam proses mencari pola-

pola yang terdapat dalam setiap informasi. Istilah *datamining* dan *knowledge discovery in databases* (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dalam salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah *datamining*. Proses KDD garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut [8] :

1. *Data Selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing / cleaning*

Sebelum proses *datamining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi focus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.

3. *Transformation*

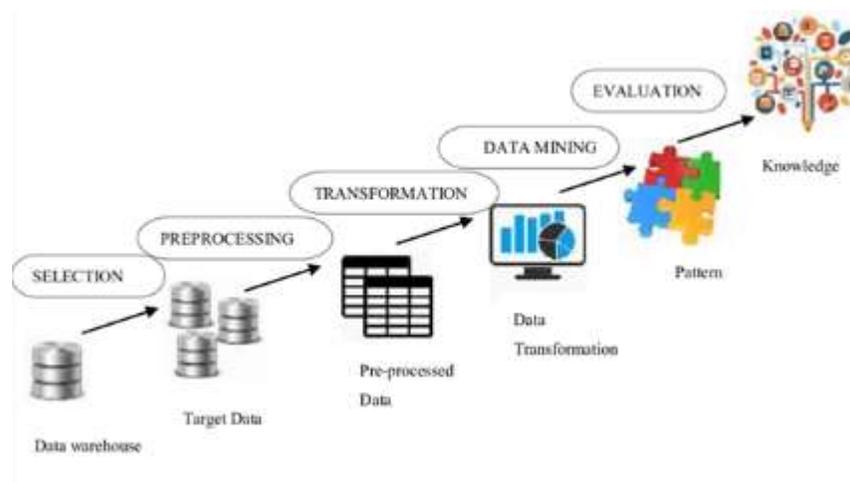
Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *datamining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Datamining*

Datamining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan Teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam *datamining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation / evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*.



gambar 2.1 Knowledge Discovery In Databases (KDD)

2.2 Peramalan (Forecasting)

Forecasting atau peramalan merupakan teknik analisis yang menggunakan data historis sebagai input untuk membuat perkiraan informasi yang bersifat prediktif dalam menentukan arah *tren* masa depan. Data historis dalam *forecasting* adalah data *time series* atau runtun waktu yang dikumpulkan menurut urutan waktu dengan rentang waktu tertentu. *Forecasting* adalah metode untuk mendapatkan perkiraan informasi yang bersifat ramalan kejadian masa depan berdasarkan data historis sebagai acuannya [9].

Forecasting adalah salah satu metode untuk melakukan perencanaan dan pengendalian produksi untuk menghadapi ketidakpastian di masa depan. Lebih khusus untuk memprediksi permintaan produk di waktu mendatang. *Forecasting* sangat penting dilakukan ketika ada perayaan tertentu seperti natal, ramadan, idul fitri, tahun baru, dan sebagainya [10].

2.2.1 Metode Forecasting

Metode *forecasting* dibagi menjadi dua, yakni metode kualitatif dan kuantitatif. Cara kualitatif dilakukan dengan berdasarkan pendapat dan analisis deskriptif, sementara cara kuantitatif dilakukan dengan berdasarkan hitungan matematis. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui metodenya. Sebab, *forecasting* adalah salah satu pisau analisis yang penting dalam berbisnis [10].

1. *Forecasting* Kuantitatif

Berikut ini adalah beberapa metode *forecasting* kuantitatif yang paling sering digunakan :

a. *Time Series*

Metode *time series* atau deret waktu adalah metode prediksi yang didasarkan pada data-data masa lampau suatu *variabel* dan atau kesalahan di masa lalu yang berurutan menurut waktu, misal hari, minggu, bulan, dan tahun. Ada dua alat analisis untuk menggunakan metode *time series* ini, yaitu pemulusan (*smoothing*) dan dekomposisi (*decomposition*). *Smoothing* mendasarkan prediksinya dengan prinsip rata-rata dari kesalahan masa lalu (*averaging smoothing past errors*) dengan cara menambahkan persentase kesalahan prediksi sebelumnya (*percentage of the errors*), yang didapat dari perbedaan antara nilai sebenarnya (*actual value*) dengan nilai prediksinya (*forecasting value*). *Decomposition* mendasarkan prediksinya dengan membagi data *time series* menjadi beberapa komponen, seperti tren, siklus, musiman, dan pengaruh random; kemudian mengombinasikan prediksi dari komponen-komponen tersebut (kecuali pengaruh random).

b. Metode Kausal

Metode prediksi kausal adalah suatu model sebab-akibat antara permintaan yang diramalkan dengan *variabel-variabel* lain yang dianggap berpengaruh. Contoh, permintaan akan baju baru mungkin berhubungan dengan banyaknya populasi, pendapat masyarakat, jenis kelamin, budaya

daerah, dan bulan-bulan khusus (hari raya, natal, tahun baru). Data dari *variabel - variabel* tersebut dikumpulkan dan dianalisis untuk menentukan validitas dari model peramalan yang diusulkan. Metode ini biasanya digunakan ketika *variabel - variabel* yang menjadi penyebab sudah diketahui.

2. *Forecasting* Kualitatif

Metode *forecasting* kualitatif adalah metode yang bersifat subjektif daripada metode kuantitatif. Ini disebabkan metode kualitatif sangat dipengaruhi oleh latar belakang dari seseorang seperti, emosi, pendidikan, intuisi, dan sebagainya. Sehingga hasil setiap orang kemungkinan besar akan berbeda. Beberapa teknik ini adalah yang umum digunakan dalam metode *forecasting* kualitatif misalnya:

a. Survei Pasar

Teknik ini dilakukan dengan cara meminta pendapat dari konsumen potensial tentang rencana pembelian pada saat periode pengamatan berlangsung. Survei dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti kuesioner, wawancara langsung, atau panggilan telepon.

b. Opini dari Eksekutif

Teknik ini dilakukan dengan cara meminta pendapat dari kelompok kecil yang terdiri atas manajer pemasaran, manajer produksi, manajer teknik, manajer keuangan, dan manajer logistik. Hasilnya kemudian digabungkan dengan model statistik.

c. Gabungan Tenaga Penjualan

Teknik ini menggabungkan prediksi dari tenaga penjualan di daerah masing-masing, yang kemudian digabungkan di tingkat provinsi dan nasional. Teknik ini perlu Anda pertimbangkan karena prediksi tersebut berasal dari orang yang sudah mengenal wilayahnya secara langsung.

2.3 Metode *Single Moving Average*

Metode ini juga disebutkan sebagai suatu metode untuk memperkirakan masa depan dengan cara mengambil nilai pengamatan dari data masa lampau dan data dari masa lampau tersebut akan dihitung nilainya untuk mencari rata-rata untuk bisa dilakukan perhitungan yang disebut dengan *Single Moving Average* atau juga bisa disebut metode rata-rata yang bergerak tunggal, data dari masa lampau dimanfaatkan oleh metode *Single Moving Average* untuk dapat mengetahui masa depan [11].

Moving average atau dalam bahasa indonesia atau di dalam bahasa indonesia disebut dengan rata-rata bergerak. *moving average* digunakan untuk menghitung data yang stabil atau data yang berfluktuasi dengan tajam (data yang perubahannya naik turun sangat drastis). Metode rata-rata bergerak tunggal dengan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa mendatang. Metode ini mempunyai 2 sifat khusus yaitu memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu untuk membuat *forecast*, semakin Panjang *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang lebih halus. Semakin panjang jangka waktu *Single Moving Average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan

atau menghasilkan *Single Moving Average* yang semakin halus. Persamaan matematis *Single Moving Average* dapat ditulis pada persamaan.

$$SMA = F_t = F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

F_t : *moving average* untuk periode t

F_{t+1} : ramalan untuk periode t+1

A_t : nilai riil period eke t

N : jumlah batas dalam *moving average*

2.3.1 Mean Squared Error (MSE)

Proses perbandingan metode yang digunakan adalah metode *Mean Squared Error* (MSE). Metode MSE adalah rata-rata kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai peramalan. Metode MSE secara umum digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada peramalan dan digunakan untuk Membandingkan atau mengevaluasi beberapa metode. Rumus untuk menghitung metode MSE sebagai berikut [12] :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

A_t : Permintaan aktual periode ke-

F_t : Nilai peramalan periode ke-

n : Jumlah periode t

t : Periode

2.3.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah metode yang memberikan tingkat kesalahan yang kecil, Tingkat kesalahan merupakan selisih antara nilai aktual dengan nilai peramalan. Kesalahan dalam peramalan dapat disebabkan karena nilai peramalan terlalu kecil atau terlalu besar dibandingkan nilai aktual. Perhitungan MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut [12] :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan :

F_t : Nilai ramalan

X_t : Nilai aktual

n : Jumlah data *error*

2.4 Metode Double Exponential Smoothing

Double exponential smoothing adalah metode pemulusan dengan nilai *trend* menggunakan parameter berbeda dari parameter yang digunakan pada data asli. Parameter yang digunakan pada metode ini α dan γ dengan nilai antara 0 dan 1. Dalam hal ini digunakan untuk mendapatkan unsur *trend* data baru sehingga dapat menghilangkan dan menempatkan perkiraan dari Holt's ke awal perkiraan nilai data [13].

Double Exponential Smoothing diimplementasikan jika data pada masa lampau memiliki data berunsur *trend*, dengan mengetahui data di masa lalu maka selanjutnya dilakukan perhitungan dengan membandingkan *error* terkecil dari metode tersebut. Penentuan konstanta α dan β dengan mengambil nilai kisaran 0 sampai 1. Nilai *error* yang rendahakan mendapatkan hasil peramalan yang semakin akurat, Akurasi dari suatu hasil peramalan diukur dengan hasil kebiasaan dan kekonsistensian peramalan tersebut. Hasil peramalan dikatakan bias bila peramalan tersebut terlalu tinggi atau rendah dibandingkan dengan kenyataan yang sebenarnya terjadi. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil [14].

Metode DES merupakan model linear yang dilakukan dengan proses pemulusan 2 kali dasar pemikiran metode pemulusan *eksponensial linear* dari Brown adalah sama dengan rata-rata bergerak *linear*, karena kedua nilai pemulusan tunggal, dengan data yang sebenarnya jika terdapat unsur *trend*. Persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan *eksponensial* dari brown dapat dilihat pada rumus berikut [15] :

1. Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama (S'_t)

$$S'_t = a X_t + (1 - a)S'_{t-1} \quad (4)$$

2. Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua (S''_t)

$$S''_t = a S'_t + (1 - a)S''_{t-1} \quad (5)$$

3. Menentukan Nilai Konstanta (a_t)

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (6)$$

4. Menentukan Nilai *Slope* (b_t)

$$b_t = \frac{a}{1-a} (S'_t - S''_t) \quad (7)$$

5. Menentukan Nilai Peramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (8)$$

2.5 *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama *Bubble chart*, *Bubble diagram*, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi [16].

Data Flow Diagram (DFD) sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan [17].

2.6 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity Relationship Diagram (ERD) yaitu pemodelan awal basis data yang dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika untuk pemodelan basis data relasional, ERD biasanya memiliki hubungan *binary* (satu relasi menghubungkan dua buah entitas). Beberapa metode perancangan ERD

menolerisasi hubungan relasi *ternary* (satu relasi menghubungkan tiga buah entitas), tapi banyak metode perancangan ERD yang tidak mengizinkan hubungan *ternary* atau *N-ary* [18].

Model *Entity Relationship* berisi komponen-komponen dari suatu himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta yang ditinjau sehingga dapat diketahui hubungan antara entity-entity yang ada dengan atribut-atributnya. Relasi adalah hubungan antara beberapa entitas[19].

2.7 Database

Database adalah sekumpulan informasi yang diatur agar mudah dicari. Dalam arti umum basis data adalah sekumpulan data yang diproses dengan bantuan komputer yang memungkinkan data dapat diakses dengan mudah dan tepat, yang dapat digambarkan sebagai aktivitas dari satu atau lebih organisasi yang berelasi [20].

Database merupakan sarana yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data, yang disamping itu juga dapat mengatur sistem penambahan data baru, mengubah, dan menghapus data serta hubungan antar data –data yang disimpan, sehingga ketika dibutuhkan maka perusahaan akan dengan mudah menggunakan data yang terstruktur, cepat dan akurat [21].

2.8 MySQL (My Structured Query Language)

MySQL dikembangkan oleh pengembang dan konsultan *database* bernama *MySQL AB* sekitar tahun 1994 di Swedia. Tujuan awal dikembangkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *web* pada *client*. *MySQL* sebuah perangkat

lunak sistem manajemen basis data SQL (*database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL* merupakan perangkat lunak (*software*) gratis dibawah lisensi GPL (*GNU General Public License*). *MySQL* sebagai sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS-Relational DataBase Management System*) didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dapat secara bebas menggunakan *MySQL*, namun dengan batasan tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. *MySQL* merupakan turunan konsep utama dalam basis data, yaitu SQL. SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan input data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah [22].

2.9 XAMPP (X'', Apache, MySQL, PHP, dan Perl)

XAMPP ialah *software* yang di dalamnya terdapat *server MySQL* dan didukung oleh *PHP* sebagai bahasa pemrograman untuk membuat *website* dinamis serta terdapat *web server apache* yang dapat dijalankan di beberapa platform seperti *OS X*, *Windows*, *Linux*, *Mac*, dan *Solaris*. *XAMPP* merupakan *software server apache* dimana dalam *XAMPP* yang telah tersedia *database server* seperti *MySQL* dan *PHP programming*. *XAMPP* memiliki keunggulan yaitu cukup mudah dioperasikan, tidak memerlukan biaya serta mendukung instalasi pada *Windows* dan *linux*. Keuntungan lain yang didapatkan adalah hanya dengan melakukan instalasi cukup satu kali kemudian didalamnya tersedia *MySQL*, *apacheweb server*, *Database server PHP support* (*PHP 4* dan *PHP 5*) dan beberapa modul lainnya [23].

2.10 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat *website* yang bersifat *server-side scripting*. PHP bersifat dinamis. PHP dapat dijalankan pada berbagai macam sistem operasi seperti *Windows, Linux, dan Mac Os*. Selain *Apache*, PHP juga mendukung beberapa *web server* lain, seperti *Microsoft ISS, Caudium, dan PWS*. PHP dapat memanfaatkan *database* untuk menghasilkan halaman *web* yang dinamis. Sistem manajemen *database* yang sering digunakan bersama PHP adalah *MYSQL*. Namun, PHP juga mendukung sistem manajemen *Database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-Base, dan PostgreSQL* [24].

PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua syntax yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di server. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser*. PHP dikenal sebagai sebuah bahasa *scripting*, yang menyatu dengan *tag-tag* HTML, dieksekusi di *server*, dan digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis seperti halnya *Active Server Pages (ASP)* atau *Java Server Pages (JSP)*. PHP merupakan sebuah *software Open Source* [25].

2.11 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terkait dapat dilihat pada tabel berikut :

tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Isran Mertosono, Yasin Aril Mustofa, Sunarto Taliki (2020)	Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> (SMA)	<i>Single Moving Average</i> (SMA)	Metode <i>Single Moving Average</i> dapat diterapkan untuk memprediksi permintaan kantong darah sebanyak 12 data <i>record</i> , mulai dari bulan januari 2018 sampai dengan bulan desember 2020, Berdasarkan perhitungan tingkat eror MAPE, diketahui tingkat eror sebesar 25.97% atau tingkat akurasi 74.03% oleh karena itu metode <i>single moving average</i> dapat di gunakan untuk prediksi permintaan kantong darah
2	Patrius Batarius dan Alfry Jansen Sinlae (2020)	Prediksi Permintaan Dan Persediaan Darah : Pendekatan Dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	Metode DES yang digunakan untuk memprediksi permintaan dan persediaan kantong darah dipengaruhi oleh range data latih yang digunakan. Berdasarkan pola data yang ada untuk prediksi selanjutnya bisa dikatakan bahwa makin besar <i>range</i> data latih yang digunakan belum menjamin tingkat akurasi yang baik. Demikian juga jika data latih yang digunakan dengan <i>range</i> kecil, tidak menjamin tingkat akurasi yang baik. Dalam penelitian ini, tingkat akurasi

				untuk prediksi di tahun 2023 (6 bulan kedepan) masih dalam kelompok <i>good forecast</i>
3	Etri Pujiati, Desi Yuniarti, Rito Goenjantoro (2020)	Peramalan dengan menggunakan metode <i>Double Exponential Smoothing</i> Dari <i>Brown</i> (studi kasus : Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda	<i>Double Exponential Smoothing</i>	Hasil peramalan IHK Kota Samarinda dari bulan Januari sampai dengan Maret 2015 menggunakan parameter $\alpha = 0,61$ dengan metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dari Brown menunjukkan bahwa IHK Kota Samarinda adalah mengalami peningkatan tiap bulannya, dimana diramalkan IHK Kota Samarinda pada bulan Januari sampai dengan Maret 2015 secara berturut-turut sebesar 121,44, 123,06, dan 124,68.
4	Astrid Novita Putri, Anindya Khrisna Wardhani(2020)	Penerapan Metode <i>Single Moving Average</i> Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau	metode <i>single moving average</i>	Pada metode <i>Single Moving Average</i> berordo 10 didapatkan nilai et 199.600, MSE 7.677 dan RMSE 14.12799, Pada metode <i>Single Moving Average</i> berordo 5 didapatkan nilai et 118.200, MSE 3.813 dan RMSE 10.87198
5	Imam Solikin (2020)	Sistem informasi peramalan pembelian stok barang menggunakan metode <i>single moving average</i>	metode <i>single moving average</i>	Penelitian ini membangun sebuah sistem peramalan pembelian stok barang untuk periode mendatang. Dengan adanya sistem ini akan dapat membantu dan mempermudah Toko Jaya Abdi dalam penentuan berapa pembelian stok barang diperiode selanjutnya.

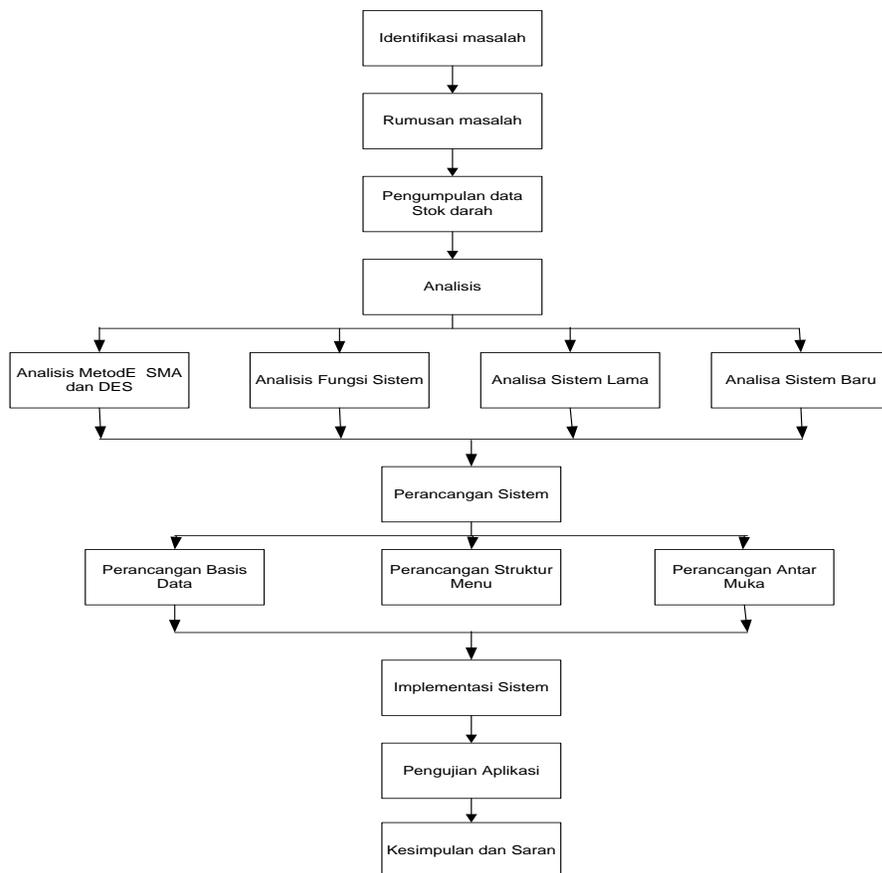
6	Saefudin,,Diki SusandiFairuza Nafis (2021)	Sistem Peramalan Penjualan Paving Block Menggunaka n Metode <i>Single Moving Average</i>	Metode <i>Single Moving Average</i>	Sistem peramalan penjualan <i>kavling block</i> dengan menggunakan metode <i>Single Moving Averaged</i> dibuat untuk membantu pihak perusahaan dalam menentukan jumlah produksi pada periode berikutnya.
7	Fajar Rohman Hariri, Chamdan Mashuri (2022)	Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode <i>Double Exponential Smoothing Berbasis Web</i>	Metode <i>Double Exponenti al Smoothin g</i>	Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Double Exponential Smoothing pada TB.Enggal Jaya yang diterapkan dengan forecasting dalam menentukan penjualan cat memperoleh hasil bahwa Metode Double Exponential Smoothing dapat dipakai untuk melakukan proyeksi dalam menentukan penjualan cat dengan merk Nippon paint tiap bulannya dengan rata-rata PE sebesar 0,14%. Berdasarkan perhitungan, diperoleh hasil perbandingan dari metode Double Exponential Smoothing untuk forecasting penentuan penjualan cat Nippon paint didapatkan hasil 0,14% dari ratarata PE yang dihasilkan, sehingga penerapan metode Double Exponential Smoothing sangat efektif dengan persentase terkecil sebesar 0,02% dan rata-rata Tingkat error sebesar 0,14%.
8	Aris Purwanto, Siti Nurul Afiyah (2020)	Sistem Peramalan Produksi Jagung	Metode <i>Double Exponenti al</i>	Sistem dapat memberikan informasi kebutuhan jumlah produksi jagung dengan menganalisa Tingkat kesalahan

		Provinsi Jawa Barat Menggunakan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Smoothing</i>	terkecil pada hasil ramalan dari afila 0.1 sampai 0.9.
9	Yuniar Farida, Diah Ayu Sulistiani, Nurissaidah Ulinuha (2021)	Peramalan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Bojonegoro Menggunakan Metode <i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	Metode <i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	Berdasarkan perhitungan, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa perhitungan peramalan IPM di Kabupaten Bojonegoro menggunakan metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dari <i>Brown</i> menghasilkan nilai parameter α terbaik yaitu 0.7 dengan nilai MAPE sebesar 0.376% yang masuk ke dalam kriteria sangat baik, sehingga diperoleh hasil peramalan (<i>forecasting</i>) IPM Kabupaten Bojonegoro untuk 3 tahun kedepan yaitu untuk tahun 2021 sebesar 69.61, untuk tahun 2022 sebesar 70.14, dan sebesar 70.67 untuk tahun 2023, nilai tersebut masuk ke dalam kategori IPM sedang
10	Ariyanto, Ahmadi Yuli Ananta Muhamad Robbi Darwis (2020)	Sistem Informasi Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> Pada Istana	Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	Berdasarkan hasil penelitian peramalan pengadaan barang menggunakan metode <i>Double Exponential Smoothing</i> didapatkan nilai MAPE yang tergolong ke dalam kategori baik untuk percobaan pada keseluruhan data Sawi Caisim Manis, Telor Ayam, Cabe Hijau, Bawang Putih dan Kentang. Sedangkan nilai MAPE yang

		Sayur		tergolong cukup untuk percobaan pada keseluruhan data Buncis, Cengkeh dan Tempe. Sehingga dengan tingkat keakuratan yang tergolong baik dan cukup dapat membantu dalam pengadaan barang di Istana Sayur.
--	--	-------	--	--

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dan penyelesaian masalah terhadap penerapan metode *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk memprediksi stok darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD). Adapun tahapan metodologi yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1, yang mana merupakan proses yang dimulai dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan.



gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yang tertera sebagai berikut:

3.1 Identifikasi Masalah

Pada saat ini dalam proses penyediaan stok darah kurang efisien dan efektif, sehingga masyarakat harus selalu mendatangi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD). Selain itu belum adanya sistem informasi untuk prediksi stok darah untukantisipasi persediaan darah yang dibutuhkan pada periode selanjutnya.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan-permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian dari penelitian terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Tugas Akhir ini “Penerapan Metode *Single Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing* Untuk Prediksi Stok Darah Pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu”

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini. Pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua

kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode “Metode *Single Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing*”. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung ke Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu, observasi yang dilakukan terkait pemantauan terhadap sistem stok darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD).

2. Wawancara

Hal ini dilakukan oleh penulis dengan bertanya langsung kepada kepala kantor di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu.

3. Studi Dokumen

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mengandalkan dokumen sebagai sumber data algoritma pengumpulan data ini dilakukan untuk melengkapi penelitian. Adapun dokumen yang di *copy* merupakan dokumen yang berisi data persediaan darah yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu.

4. Studi Kepustakaan

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis literature yang relevan tentang *datamining*, *forecasting*, *Single Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk informasi dan pembahasan

mengenai algoritma ini bersumber dari jurnal-jurnal ilmiah, paper, artikel, buku serta sumber ilmiah lainnya.

3.4 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian Skripsi ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 *Analisa Metode Single Moving Average dan Double Exponential Smoothing*

Tahapan ini adalah proses dimana langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Single Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing* dijalankan. Dimana pada tahapan metode ini harus mempunyai data darah serta data persediaan dari masing – masing stok darah yang ada pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu, selanjutnya menentukan nilai *alpha* dan *ordo* yang akan digunakan serta menghasilkan prediksi stok darah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD).

3.4.2 *Analisa Fungsi Sistem Aplikasi*

Setelah melakukan tahapan analisis terhadap metode *Single Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing* maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *Usecase*, *Class Diagram*, *Activty Diagram* dan *Sequence Diagram*.

3.5 Perancangan Sistem Aplikasi

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari :

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu ini kita perlu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibuat.

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Dalam mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu di rancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang harus dilakukan ialah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.6 Implementasi Sistem Aplikasi

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang di gunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain :

Prosesor : Intel *Core i3*

Memory (RAM) : 4 GB RAM
System type : 64-bit *Operating System*
Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain :

Sistem operasi : *Windows 10*

3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* dan *UAT (User Acceptance)*. Dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang baik. Apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan penganalisaan sistem kembali hingga tidak ditemukan *error* , sedangkan *UAT (User Acceptance)* bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan sistem oleh pengguna.

3.7.1 Black box testing

Black box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black box testing* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar , kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data , kesalahan performansi , kesalahan inisialisasi dan terminasi, Dalam pengujian *Blackbox Testing* digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan *User Acceptance Test*, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur –prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak [26].

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam prediksi stok darah pada kantor Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rokan Hulu. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.