BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Artificial Intelligence (Kolluri *et al.*, 2022), sangat memungkinkan untuk melakukan prediksi. Dari data yang ada pada sistem informasi (Abbas *et al.*, 2020), bisa dilakukan pengolahan sehingga menghasilkan informasi dan pengetahuan. Menggunakan Machine Learning atau pembelajaran mesin, himpunan data atau data set bisa dilatih agar mengenali pola tertentu sehingga menjadi informasi yang berguna untuk memperoleh insight atau pengetahuan baru dalam mengambil kebijakan (He *et al.*, 2022).

Artificial Neural Network (ANN) merupakan salah satu metode terbaik dalam memprediksi, termasuk memprediksi kebutuhan obat (Thakkar & Chaudhari, 2021). Cara kerja yang dilakukan dengan mengadopsi jaringan syaraf, ANN bisa dilakukan dengan beragam model seperti Multilayer Perceptron (MLP), Deep Neural Network (DNN), Generalized Regression Neural Network (GRNN) atau Monotonic MLP (Safari & Ghavifekr, 2021), (S. Wang *et al.*, 2022). Namun Neural Network memiliki masalah dalam penentuan jumlah neuron dan hidden layer optimal pada model arsitekturnya (H. Wang *et al.*, 2021). Jumlah neuron pada input layer, hidden layer dan output layer perlu dirancang sedemikian rupa sehingga menghasilkan prediksi terbaik (Indrayati Sijabat *et al.*, 2020).

Modifikasi Artificial Neural Network sudah dilakukan oleh beragam peneliti dengan menggunakan algoritma tertentu untuk melakukan training data seperti algoritma Backpropagation (Du *et al.*, 2020), Particle Swarm Optimization (Jamous *et al.*, 2021), K-Means (S. Wang *et al.*, 2022) dan lain-lain. Jumlah input layer, hidden layer dan output layer yang diterapkan pada riset terdahulu berbeda untuk masing-

masing algoritma agar menghasilkan prediksi terbaik dari data yang diolah. Performa dari kemampuan prediksi dapat diukur dari akurasi, presisi, MAPE atau Mean Absolute Percentage Error, dan lain-lain (Zhu *et al.*, 2021).

Algoritma Backpropagation Neural Network (BPNN) adalah salah satu jenis Artificial Neural Network (Wei & Yang, 2021). BPNN merupakan salah satu metode jaringan saraf yang paling umum digunakan. Prinsip dasar BPNN adalah mempelajari sampel input, menilai kesalahan, memodifikasi bobot dan nilai ambang batas untuk mengurangi kesalahan, dan kemudian mengulangi berkali-kali untuk mendapatkan hubungan pemetaan yang optimal (Zhang & Mu, 2021). BPNN terdiri dari banyak lapisan, termasuk lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran (G. Wang *et al.*, 2022).

Penelitian penerapan Artificial Neural Network Backpropagation sudah dilakukan pada beragam keperluan seperti prediksi permintaan barang, prakiraan cuaca, prediksi produksi padi. Penelitian Thoriq (Thoriq, 2022) telah memprediksi permintaan garam pada PT. Kurnia Garam Sejahtera Kota Padang. Data yang diolah adalah data produksi garam tahun 2016 sampai dengan 2018. Hasil momentum yang didapatkan adalah 3-9-1 terhadap pembagian data menjadi 2, yaitu data latih sebanyak 24 buah dan data uji sebanyak 12 data uji. Hasil prediksi yang optimal adalah 0,98946. Sementara (Putra & Walmi, 2020) melakukan prediksi produksi padi di Sumatera Barat. Tahapan yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data produksi padi, melakukan pre-processing data, memproses prediksi, dan pengujian akurasi dan error serta implementasi. Pada proses prediksi dilakukan sesuai dengan rancangan model prediksi, yaitu parameter epoch, momentum, learning rate, hidden layer untuk menghasilkan keakuratan yang tinggi. Temuan yang diperoleh berupa rancangan optimal untuk melakukan prediksi yaitu menggunakan multilayer dengan tingkat akurasi mencapai 88,14% atau dengan tingkat error 11,86%.

Pada penelitian sebelumnya (Sulistiyowati & Rohmah, 2020) melakukan prediksi untuk prakiraan cuaca menggunakan metode Hopfield. Pada jaringan hopfield, neuron input yang digunakan adalah unsur-unsur cuaca tersebut yang diubah dalam bentuk fungsi bipolar threshold diproses sampai mencapai stabil/ konvergen dengan fungsi aktivasi bipolar symmetric hard limit. Penelitian ini menggunakan fungsi bipolar threshold yang didapat berdasarkan nilai-nilai dari keempat unsur cuaca tersebut. Sistem ini menggunakan model jaringan dengan empat neuron input yang

terhubung dengan bobot-bobot lapisan yang simetris dan tiga nilai output jaringan, yaitu cerah, berawan dan hujan. Penerapan metode hopfield untuk prakiraan cuaca di Wilayah Palangka Raya dengan data pagi sebanyak 78 yang terdiri dari data pagi, siang dan malam. setelah data dilakukan pengujian maka terlihat bahwa metode ini mampu memberikan akurasi sebesar 64% dan error sebesar 36% (Sulistyowati & Rohmah, 2020).

Pada bidang kesehatan, khususnya prediksi kebutuhan obat (Elisawati *et al.*, 2022) telah menganalisis penggunaan Backpropagation dalam memprediksi kebutuhan obat. Hasil yang prediksi yang diperoleh mencapai 88,0356% atau MAPE 11,0964% dengan epoch 900 dan learning rate 0,001 dengan jumlah neuron sebanyak 9 (sembilan). Data yang diolah adalah 70 data yang terdiri dari 42 data latih dan 28 data uji atau dengan perbandingan 60% berbanding 40% namun akurasi dari hasil prediksinya masih memungkinkan untuk ditingkatkan. Peluang untuk melakukan improvisasi melalui pengembangan arsitektur neural network-nya dengan mengkombinasikan jumlah input layer, hidden layer ataupun pada epoch serta learning ratenya menjadi terbuka. Prediksi kuantitas penggunaan obat pernah dilakukan dengan rancangan arsitektur 12-12-1 dengan perbandingan 70% data latih dan 30% data uji (Khairati & Putra, 2022). Data yang digunakan dari LPLPO Puskesmas selama tujuh tahun, menghasil akurasi mencapai 97,87% atau MAPE 2.13%.

Masalah yang akan diselesaikan dengan penggunaan Algoritma ANN pada penelitian ini adalah untuk merancang model arsitektur terbaik dan melakukan prediksi kebutuhan obat pada Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Andalas Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) memerlukan prediksi kebutuhan obat untuk manajemen obat agar dapat mengoptimalkan layanan kesehatan (Du *et al.*, 2020). Menggunakan prediksi kebutuhan obat yang akurat, Puskesmas dan institusi kesehatan menjadi lebih mudah untuk mengelola persediaan obat, mengantisipasi kelangkaan (Shukla *et al.*, 2020), mengefisiensikan anggaran ataupun menghindari kadaluarsa untuk mengoptimalkan layanan (Manni *et al.*, 2021). Apalagi kelangkaan obat merupakan situasi kritis dalam layanan kesehatan yang harus diantisipasi secara baik (Zwaida *et al.*, 2021). Sehingga pihak manajemen rumah sakit harus melengkapi sistem informasi manajemen rumah sakit dengan prediksi kebutuhan obat untuk pelayanan kesehatan yang maksimal (Shukla *et al.*, 2020).

Pada penelitian serupa (Elvaningsih *et al.*, 2021) memprediksi kebutuhan stok obat pada Puskesmas Dumai Barat menggunakan metode jaringan saraf tiruan backpropagation untuk menentukan kebutuhan obat, akurasi 88,10426% atau nilai error terendah yang didapat dari sistem prediksi stok obat Mean Absolute Percentage Error (MAPE) 11,9644%. Nilai Mean Square Error (MSE) yang diperoleh adalah 0,10426. Perbandingan data latih dan data uji adalah 60:40 dengan jumlah data 70 yang diambil dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2021, dimana terdiri dari 42 data training dan 28 data testing. Nilai MAPE yang diperoleh berada pada range 10-20% dimana kemampuan model peramalan baik, sehingga disimpulkan bahwa metode backpropagation mampu melakukan prediksi stok obat dengan baik.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Elisawati *et al.*, 2022) dengan metode Backpropagation menggunakan data tahun 2019-2020, didapatkan hasil analisis dengan hasil akurasi tertinggi yaitu 88,0356% pada epoch 900, learning rate 0,001, dan goal 0,00001 dengan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) terendah 11,964%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peramalan atau model analisis yang didapatkan sangat baik karena berada di kisaran 10-20%.

Pada Puskesmas yang sama, (Abdianto *et al.*, 2021) melakukan prediksi kebutuhan obat menggunakan metode Learning Vector Quantization. Hasil prediksinya menunjukkan akurasi yang tidak jauh lebih baik dari Backpropagation yaitu 78.57%. Data yang diolah sebanyak 70 data dengan perbandingan 56 data latih dan 14 data uji, atau dengan kata lain 80% data latih berbanding 20% data uji. Arsitektur terbaik yang diperoleh adalah dengan 6 neuron pada input layer, 10 neuron pada hidden layer dan 10 neuron pada output layer. Hasil ini semakin mempertegas bahwa menggunakan Neural Network masih lebih baik 10% seperti pada (Elisawati *et al.*, 2022) atau (Elvaningsih *et al.*, 2021).

Pada penerapan prediksi, konfigurasi arsitektur neural network sangat mempengaruhi akurasi yang dilakukan. Pada penelitian (Wibowo *et al.*, 2019) menjelaskan pengaruh jumlah hidden layer dalam melakukan prediksi pada kebutuhan obat captopril dan paracetamol di rumah sakit. Menggunakan data kebutuhan obat selama 6 tahun dari bulan Januari 2007 sampai dengan Desember 2012 dilakukan prediksi kebutuhan obat agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan stok obat. Menggunakan software Matlab untuk merancang tampilan dan desain arsitektur Neural Network maka hasil yang diperoleh menggunakan arsitektur Neural Network

dengan jumlah neuron hidden layer 50 dan 75 berhasil mendapatkan nilai akurasi sebesar 74,89% untuk jenis obat Captopril, kemudian arsitektur menggunakan jumlah neuron hidden layer menjadi 20 dan 15 jenis obat. Parasetamol menghasilkan 86,21%.

Pada saat melakukan konfigurasi ANN (Abdullah *et al.*, 2020) menguraikan tentang nilai-nilai pada variable pada proses prediksi kebutuhan obat. Nilai seperti jumlah hidden layer, target momentum, learning rate, maksimum epoch juga dijelaskan. Ia melakukan prediksi kebutuhan obat dengan data input tahun 2010 sampai dengan tahun 2012 untuk prediksi tahun 2013. Konfigurasi yang dilakukan dengan variasi nilai parameter menjadikan pengembangan arsitektur neural network sebagai salah satu hal penting untuk dapat menghasilkan prediksi terbaik.

Berdasarkan uraian yang dijabarkan di atas, maka penulis mengajukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Arsitektur Neural Network Untuk Prediksi Kebutuhan Obat Pada Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Andalas Kota Padang”**. Menggunakan konfigurasi arsitektur neural network yang dikembangkan melalui penelitian diharapkan dapat menghasilkan akurasi prediksi yang lebih baik untuk perbaikan layanan Kesehatan dalam mengelola persediaan obat yang dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dirumuskan berdasarkan uraian latar belakang dalam penelitian sebagai acuan peneliti dalam mencari jawaban pertanyaan yang dikemukakan. Pada penelitian ini ditetapkan beberapa rumusan masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan model arsitektur Artificial Neural Network (ANN) terbaik untuk melakukan prediksi kebutuhan obat pada Puskesmas Andalas Kota Padang
2. Bagaimana hasil prediksi kebutuhan obat menggunakan Backpropagation Neural Network pada Puskesmas Andalas Kota Padang dari model ANN yang dirancang.

3. Bagaimana nilai akurasi dari hasil prediksi kebutuhan obat menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network (BPNN) pada Puskesmas Andalas Kota Padang

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berguna dalam membantu mengidentifikasi masalah, membatasi ruang lingkup serta memberikan gambaran terkait hal yang diteliti supaya penelitian lebih terarah. Batasan masalah sebagai ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prediksi jumlah pemakaian obat-obatan dilakukan untuk periode tahun 2022.
2. Data yang digunakan adalah data laporan pemakaian obat-obatan di Puskesmas Andalas Kota Padang 5 tahun terakhir.
3. Perangkat lunak yang digunakan adalah software MATLAB

1.4 Tujuan Penelitian

Hasil akhir dalam suatu penelitian merupakan tujuan dari penelitian. Diperlukan suatu perencanaan dan pelaksanaan penelitian dengan matang supaya tujuan penelitian dapat dicapai. Pada penelitian ini ada beberapa tujuan yang hendak dicapai dan diringkas menjadi beberapa poin, yaitu:

1. Merancang model arsitektur neural network yang optimal untuk melakukan prediksi kebutuhan obat menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network (BPNN)
2. Melakukan penerapan prediksi kebutuhan obat dari model arsitektur neural network yang dirancang
3. Mengevaluasi akurasi dari hasil prediksi kebutuhan obat menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network (BPNN)

1.5 Manfaat Penelitian

Suatu penelitian dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat baik bagi kepentingan peneliti, organisasi, maupun ilmu pengetahuan bagi peneliti

sesudahnya. Manfaat penelitian ini merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian yang didapatkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sistem prediksi kebutuhan obat menggunakan Artificial Neural Network pada Puskesmas Andalas Kota Padang sebagai acuan perencanaan layanan Kesehatan dalam mengelola ketersediaan obat atau manajemen stok obat
2. Mengantisipasi kelangkaan atau kekosongan persediaan obat pada instalasi farmasi layanan Kesehatan pada Pusat Kesehatan Masyarakat Andalas Kota Padang

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan kerangka penelitian dalam penulisan agar lebih terstruktur, sistematis dan rapi sehingga mudah dalam memahaminya. Pada penelitian ini terdapat enam bagian yang dikelompokkan pada suatu BAB tertentu dengan pembahasan yang spesifik dengan gambaran umum sebagai berikut. Sistematika penulisan laporan ini dibagi menjadi lima bab yakni:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang beberapa hal yang mendasar sebagai landasan atau teori dasar dalam melakukan pemecahan masalah pada penelitian yang dilakukan seperti teori artificial intelligence, neural network, algoritme backpropagation, prediksi menggunakannya dan lain-lain.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metodologi atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Pokok pembahasan adalah tentang langkah atau prosedur yang dilakukan dalam penelitian, perumusan masalah, pemecahan masalah serta penarikan kesimpulan

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis semua data yang dibutuhkan untuk prediksi, perancangan model arsitektur ANN sehingga bisa dilakukan prediksi kebutuhan obat dari data yang diperoleh.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari pengembangan model arsitektur ANN untuk prediksi, perancangan model arsitektur ANN dan penilaian kinerja dari prediksi yang dihasilkan.

BAB VI : PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk pihak lain dalam melakukan penelitian dan pengembangan selanjutnya.