

**PREDIKSI KADAR AIR DALAM IKAN TUNUL UNTUK
MEMPERLAMBAT PEMBUSUKAN DENGAN METODE
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA UNIT
PENGOLAHAN IKAN (UPI) D'KRIWIL**

SKRIPSI



Oleh:

ANITA CEMPAKASARI

3333190102

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN**

2024

**PREDIKSI KADAR AIR DALAM IKAN TUNUL UNTUK
MEMPERLAMBAT PEMBUSUKAN DENGAN METODE
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA UNIT
PENGOLAHAN IKAN (UPI) D'KRIWIL**

SKRIPSI



Oleh:

ANITA CEMPAKASARI

3333190102

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

NAMA : Anita Cempakasari

NIM : 3333190102

JURUSAN : Teknik Industri

JUDUL : Prediksi Kadar Air Dalam Ikan Tunul Untuk Memperlambat
Pembusukan Dengan Metode *Artificial Neural Network* Pada Unit
Pengolahan Ikan (UPI) D'Kriwil

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut diatas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II, dan tidak ada duplikasi dengan kerja orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 22 Juli 2024



Anita Cempakasari

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh :

NAMA : Anita Cempakasari

NIM : 3333190102

JURUSAN : Teknik Industri

JUDUL : PREDIKSI KADAR AIR DALAM IKAN TUNUL UNTUK
MEMPERLAMBAT PEMBUSUKAN DENGAN METODE
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA UNIT PENGOLAHAN
IKAN (UPI) D'KRIWIL

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan penguji dan Diterima
sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas
Sultan Ageng Tirtayasa**

Pada Hari : Rabu

Tanggal : 3 Januari 2024

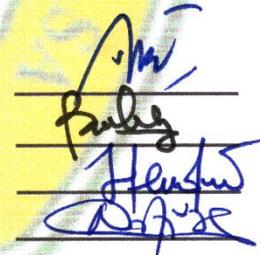
DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Yusraini Muharni, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Lely Herlina, S.T., M.T.

Penguji 2 : Atia Sonda, S.Si., M.Si.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ade Irman Saeful Mutaqin S, ST., MT.
NIP. 198206152012121002

PRAKATA

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur saya panjatkan kepada Allah swt. atas ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Prediksi Kadar Air Dalam Ikan Tunul Untuk Memperlambat Pembusukan Dengan Metode *Artificial Neural Network* Pada Unit Pengolahan Ikan (UPI) D’Kriwil”. Skripsi ini saya ajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Tidak adapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada :

1. Bapak Ade Irman Saeful M. S., S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Ibu Yusraini Muharni, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama, koordinator tugas akhir serta koordinator komunitas keilmuan sistem produksi.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua dalam penyusunan skripsi.
4. Orang tua penulis, yang selalu menjadi motivasi terbesar serta yang selalu memberi dukungan berupa do’a dan semangat.
5. Kepada teman-teman asisten laboratorium sistem produksi yang selalu memberi dukungan ilmu dan masukan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih baik kedepannya. Sebelumnya penulis mengucapkan mohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Cilegon, Juli 2024



Anita Cempakasari



ABSTRAK

UPI D’Kriwil merupakan salah satu unit usaha yang berada di Kota Cilegon yang fokus pada produksi olahan ikan yaitu ikan tunul. UPI ini mengolah bahan baku ikan tunul menjadi produk dimsum ikan. Produk hasil olahan ikan umumnya memiliki sifat *perisable* yaitu mudah rusak karena pembusukan, sehingga perlu diolah dengan sebelum dikonsumsi. Pembusukan ini disebabkan oleh proses oksidasi pada daging ikan oleh udara dan mikroorganisme yang ada pada daging ikan. Kondisi pembusukan bahan baku ikan yang relatif cepat juga dialami pada produksi dimsum di Unit Pengolahan Ikan (UPI) D’Kriwil. Kondisi tersebut mempengaruhi kualitas produk dimsum ikan yang menyebabkan banyak keluhan pelanggan karena klaim *expired* produk tidak sesuai. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode *artificial neural network* (ANN) untuk memprediksi kadar air pada produk dimsum ikan. Metode ANN cocok digunakan dalam menyelesaikan permasalahan prediksi dan klasifikasi data. Pada penelitian ini data diolah melalui beberapa langkah yaitu melakukan normalisasi data, menentukan arsitektur ANN, *training data* dengan *backpropagation* kemudian melakukan prediksi. Topografi arsitektur yang digunakan pada metode ANN yaitu 5-15-1. Hasil prediksi jumlah pengurangan kadar air dengan metode ANN senilai 0,148 kg hingga 0,756 kg dengan tingkat *MSE* (*Mean Square Error*) terkecil sebesar 0,0381 pada jaringan dengan 15 *hidden layer* (*epoch* pertama dan iterasi 1).

Kata kunci : Ikan Tunul, *Artificial Neural Network* (ANN), *Backpropagation*

ABSTRACT

UPI D’Kriwil is one of the business units located in the city of Cilegon that focuses on the production of processed fish, specifically the barracuda fish. This unit processes raw materials of barracuda fish into fish dimsum products. Processed fish products generally have perishable characteristics, making them prone to spoilage due to decay. Hence, they need to be processed before consumption. Spoilage occurs due to the oxidation process in the fish flesh caused by air and microorganisms present in the fish flesh. The rapid decay of raw fish materials is also experienced in the production of fish dimsum at the Fish Processing Unit (UPI) D’Kriwil. This condition affects the quality of the fish dimsum products, leading to numerous customer complaints about expired products not meeting expectations. To address this issue, research was conducted using the artificial neural network (ANN) method to predict the moisture content in fish dimsum products. ANN method is suitable for solving prediction and data classification problems. In this study, the data was processed through several steps, including data normalization, determining the ANN architecture, training data with backpropagation, and making predictions. The topology architecture used in the ANN method was 5-15-1. The prediction results showed a reduction in moisture content ranging from 0.148 kg to 0.756 kg using the ANN method, with the smallest MSE (Mean Square Error) of 0.0381 in the network with 15 hidden layers (first epoch and iteration 1).

Keyword : Barracuda Fish, Artificial Neural Network (ANN), Backpropagation

RINGKASAN

Anita Cempakasari. PREDIKSI KADAR AIR DALAM IKAN TUNUL UNTUK MEMPERLAMBAT PEMBUSUKAN DENGAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA UNIT PENGOLAHAN IKAN (UPI) D'KRIWIL. Dibimbing oleh Yusraini Muharni, ST., MT. dan Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, ST., MT.

Machine learning telah menjadi suatu instrumen yang dipakai untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara meniru cara manusia menyelesaikan masalah. Salah satu metode yang banyak digunakan saat ini adalah metode jaringan saraf (*neural network*). Permasalahan yang dapat diselesaikan dengan metode jaringan saraf atau bisa disebut juga *artificial neural network* yaitu prediksi dan klasifikasi data. Pada penelitian ini dilakukan implementasi penyelesaian masalah menggunakan metode ANN untuk memprediksi kadar air dalam ikan tunul untuk memperlambat perbusukan pada UPI D'Kriwil. Kondisi pembusukan bahan baku ikan yang relatif cepat juga dialami oleh Unit Pengolahan Ikan (UPI) D'Kriwil yang berpengaruh pada produk dimsum ikan. Sehingga terdapat banyak keluhan pelanggan karena klaim *expired* produk tidak sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan besarnya kandungan air pada ikan yang baik untuk menjaga ketahanan produk dan memprediksi besarnya kandungan air untuk produksi selanjutnya dengan metode *artificial neural network*.

Penyelesaian permasalahan pada penelitian ini menggunakan metode *artificial neural network* (ANN) dengan *tools backpropagation* dalam memperbaiki error prediksi. Penelitian dirancang dengan metode penelitian kuantitatif. Data-data yang digunakan untuk melakukan prediksi seperti *operation process chart* (OPC), berat bahan baku ikan tunul periode bulan November-Desember 2022, waktu pembusukan ikan tunul, suhu lingkungan dan kelembaban lingkungan.

Tahap pertama penelitian yang dilakukan adalah menormalisasi data agar besar angka pada data berdistribusi normal. Selanjutnya menentukan arsitektur ANN yang terdiri dari *input* (5 data *input*), *hidden layer* (5, 10, 15 *hidden layer*)

dan *output* (target). Setelah menentukan arsitektur ANN, dilakukan *training data* menggunakan *tools backpropagation* pada pemrograman Matlab dan didapatkan hasil jaringan *layer* terbaik pada jaringan dengan 5 *hidden layer* (*epoch* ke-70 dan iterasi 2). Hasil *training data* terbaik menghasilkan nilai MSE terkecil sebesar 0,0381. Setelah jaringan terbaik dihasilkan, kemudian peramalan ditentukan menggunakan bobot yang dihasilkan dari *training data*. Hasil prediksi kadar air yang harus dikurangi pada bahan baku ikan tunul pada periode Januari 2023 untuk menjaga kualitas produk dimsum ikan tahan lama sebesar 0,494 kg, 0,503 kg, 0,5 kg, 0,499 kg, 0,497 kg, 0,5 kg, 0,493 kg, 0,4993 kg, 0,499 kg, 0,5 kg, 0,499 kg, 0,491 kg, 0,497 kg, 0,504kg, 0,497 kg, 0,5 kg, 0,5kg, 0,49 kg, 0,492 kg, 0,499 kg, 0,503 kg, 0,499 kg, 0,497 kg, 0,491 kg, 0,501 kg, 0,492 kg, 0,499kg, 0,495kg, 0,503 kg, 0,501 kg dan 0,501 kg.

Kata kunci: *Machine Learning, Artificial Neural Network (ANN), Backpropagation*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Penelitian Terdahulu	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan.....	10
2.1.1 Ikan Tunul	10
2.1.2 Pengolahan Ikan	11
2.1.3 Pembusukan Pada Ikan	11
2.1.3 Pengawetan Ikan dengan Pengeringan.....	12
2.2 <i>Artifical Neural Network</i>	12
2.2.1 Arsitektur <i>Artificial Neural Network</i>	13

2.2.2	<i>Training Data</i>	15
2.2.3	Algoritma <i>Backpropagation</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Rancangan Penelitian	19
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.3	Cara Pengumpulan Data.....	19
3.4	Alur Pemecahan Masalah.....	20
3.5	Analisis Data	23
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data	28
4.1.1	<i>Operation Process Chart</i> (OPC) Produk Dimsum Ikan	28
4.1.2	Berat Bahan Baku Ikan Tunul.....	29
4.1.3	Waktu Pembusukan Ikan Tunul	31
4.1.4	Suhu Lingkungan	33
4.1.5	Kelembaban Lingkungan	35
4.2	Pengolahan Data.....	37
4.2.1	Normalisasi Data	38
4.2.2	Arsitektur Model <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	40
4.2.3	<i>Artificial Neural Network</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i> dengan Matlab	43
4.2.3.1	Hasil <i>Training Data</i> dengan 5 <i>Hidden Layer</i>	44
4.2.3.2	Hasil <i>Training Data</i> dengan 10 <i>Hidden Layer</i>	46
4.2.3.3	Hasil <i>Training Data</i> dengan 15 <i>Hidden Layer</i>	49
4.2.4	Prediksi Kadar Air Pada Ikan Tunul	52
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN		
5.1	Analisa Hasil <i>Training Data</i> Menggunakan Metode <i>Artificial Neural Network Backpropagation</i>	56
5.2	Analisa Hasil Prediksi Kadar Air Pada Bahan Baku Ikan Tunul Periode Bulan Januari 2023.....	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	59

6.2	Saran.....	59
	DAFTAR PUSTAKA.....	60
	LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. Data Berat Bahan Baku Ikan Tunul Periode November-Desember 2022	29
Tabel 3. Data Waktu Pembusukan Dimsum Ikan Periode November-Desember 2022	31
Tabel 4. Data Suhu Lingkungan	34
Tabel 5. Kelembaban Udara Lingkungan Periode November-Desember 2022	36
Tabel 6. Hasil Normalisasi Data.....	38
Tabel 7. Bobot Pada <i>Training Data 5 Hidden Layer</i>	46
Tabel 8. Bobot Pada <i>Training Data 10 Hidden Layer</i>	49
Tabel 9. Bobot Pada <i>Training Data 15 Hidden Layer</i>	51
Tabel 10. Hasil Prediksi dan Denormalisasi Data	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Arsitektur Jaringan <i>Layer</i> Tunggal	14
Gambar 2. Arsitektur Jaringan <i>Layer</i> Jamak.....	15
Gambar 3. <i>Flowchart</i> Penelitian Umum.....	21
Gambar 4. <i>Flowchart</i> Penyelesaian Masalah.....	24
Gambar 5. <i>Operation Process Chart</i> (OPC) Dimsum Ikan.....	28
Gambar 6. Arsitektur ANN dengan 5 <i>Hidden Layer</i>	41
Gambar 7. Arsitektur ANN dengan 10 <i>Hidden Layer</i>	42
Gambar 8. Arsitektur ANN dengan 15 <i>Hidden Layer</i>	43
Gambar 9. Hasil <i>Training</i> Data Dengan 5 <i>Hidden Layer</i>	44
Gambar 10. Grafik Performansi 5 <i>Hidden Layer</i>	45
Gambar 11. Grafik Uji Validasi Hasil <i>Training</i> 5 <i>Hidden layer</i>	45
Gambar 12. Hasil <i>Training</i> Data Dengan 10 <i>Hidden Layer</i>	47
Gambar 13. Grafik Performansi 10 <i>Hidden Layer</i>	48
Gambar 14. Grafik Uji Validasi Hasil <i>Training</i> 10 <i>Hidden Layer</i>	48
Gambar 15. Hasil <i>Training</i> Data Dengan 15 <i>Hidden Layer</i>	50
Gambar 16. Grafik Performansi 15 <i>Hidden Layer</i>	50
Gambar 17. Grafik Uji Validasi Hasil <i>Training</i> 15 <i>Hidden Layer</i>	51

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

Lambang/ Singkatan	Nama	Pemakaian Pertama Kali pada Halaman
UPI	Unit Pengolahan Ikan	1
ANN	<i>Artificial Neural Network</i>	2
OPC	<i>Operation Process Chart</i>	17
MSE	<i>Mean Squared Error</i>	27
Lambang		
X'	Hasil normalisasi data	17
X	Data asli/Hasil denormalisasi data	17
a	Nilai minimum	17
b	Nilai maksimum	17
n	Jumlah periode pada perhitungan	17
Z_{net_j}	Nilai net di neuron ke- j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$)	26
x_i	Nilai <i>output</i> dari neuron <i>input</i> ke-1 ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)	26
v_{ij}	Nilai bobot yang menghubungkan neuron ke- i ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) dengan neuron ke- j ($k = 1, 2, 3, \dots, n$).	26
Z_j	nilai net di neuron ke- j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$)	26
y_{net_k}	Nilai net di neuron ke- k pada <i>layer input</i>	26
δ_k	Nilai kesalahan pada neuron ke- k di <i>output layer</i>	26

ΔW_{kj}

Selisih bobot *hidden layer* pada
neuron ke-j dengan neuron ke-k

26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Prediksi dengan 5 *Hidden Layer*

Lampiran 2. *Coding ANN Backpropagation* dengan 10 *Hidden Layer*

Lampiran 3. Hasil Prediksi dengan 10 *Hidden Layer*

Lampiran 4. *Coding ANN Backpropagation* dengan 15 *Hidden Layer*

Lampiran 5. Hasil Prediksi dengan 15 *Hidden Layer*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di abad ke-21 ini, *machine learning* telah menjadi sebuah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan cara meniru cara manusia dalam memecahkan masalah tersebut. Salah satu metode yang banyak digunakan saat ini adalah metode jaringan saraf (*neural network*) yang diadaptasi dari peniruan proses belajar dengan mensimulasikan jaringan saraf. Metode *artificial neural network* (ANN) ini memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan metode lainnya, yaitu mampu mempelajari suatu permasalahan berdasarkan data mentah yang kemudian dilakukan *training* terhadap data tersebut, metode ini mampu melakukan representasi sendiri terhadap permasalahan yang ada selama waktu *training*, dan memiliki toleransi terhadap kerusakan parsial pada jaringan sehingga jika kerusakan parsial terjadi pada jaringan maka sisa sistem jaringan yang ada masih dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah (Sivanandam, Sumathi dan Deepa, 2006). Dalam beberapa topik permasalahan yang diselesaikan menggunakan metode ANN biasanya digunakan algoritma pembelajaran *backpropagation* untuk menyelesaikan permasalahan deret non linier. Algoritma *backpropagation* merupakan salah satu alat pada metode *artificial neural network* yang digunakan untuk mengoreksi *synapse weight* dari *output layer* ke *hidden layer*, kemudian *error* tersebut dipropagasi ke *layer* sebelumnya. *Error* yang dihasilkan ini digunakan untuk memodifikasi bobot-bobot sehingga adanya perubahan bobot yang diharapkan dapat mengurangi besarnya *error* sampai pada nilai yang ingin dicapai. Pada penggunaan algoritma *backpropagation* di dalam metode ANN banyak digunakan dalam permasalahan seperti *classification* dan prediksi (Azmi dan Yasin, 2021). Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan metode ANN adalah memprediksi kandungan air pada bahan baku ikan tunul yang dibahas pada penelitian ini.

Produk hasil olahan ikan pada umumnya mempunyai sifat perisable (mudah rusak dikarenakan pembusukan) sehingga perlu diolah dengan baik dan dikonsumsi

secara langsung. Ikan akan mulai mengalami pembusukan sesaat setelah ditangkap. Pembusukan ini biasanya disebabkan oleh proses oksidasi pada lemah tubuh oleh udara dan mikroorganisme yang ada pada tubuh ikan baik karena ikan yang terkontaminasi saat setelah ditangkap maupun sebelum ditangkap. Proporsi 60% - 80% dalam tubuh ikan diisi oleh kandungan air yang mempunyai pH mendekati normal sehingga dengan keadaan tersebut pertumbuhan bakteri pembusukan berkembangbiak dengan baik (Ndahawali, 2016). Kandungan air merupakan jumlah air yang tersedia dalam makanan yang dapat mendukung adanya pertumbuhan mikroba. Dalam dua dekade terakhir, ada peningkatan kesadaran pada kalangan pengembang teknologi makanan dan ikan akan pentingnya jumlah kandungan air sebagai indikator utama potensi pembusukan mikroba dan penekanan yang muncul terhadap pengukuran dan kontrol kandungan air sebagai jaminan kualitas suatu makanan olahan ikan (Doe, 2020).

Kondisi pembusukan bahan baku ikan yang relatif cepat juga dialami oleh Unit Pengolahan Ikan (UPI) D’Kriwil. UPI D’Kriwil merupakan salah satu unit usaha yang berada di Kota Cilegon yang difokuskan pada produksi olahan ikan yaitu ikan tunul. UPI ini mengolah bahan ikan tunul menjadi produk dimsum ikan. Pada proses pembuatan produk, UPI D’Kriwil tidak menambahkan komponen kimiawi seperti pengawet buatan untuk menjaga kualitas bahan pangan tetap aman dikonsumsi sehingga pembusukan yang terjadi merupakan pembusukan alami yang terjadi karena adanya bakteri pembusukan. Pada periode produksi November-Desember 2022, pengelola UPI sering mendapatkan komplain terkait rusaknya kualitas produk karena produk tidak tahan lama seperti klaim produk yang diberikan oleh UPI. Pada tahap uji coba awal UPI menguji kualitas daya tahan produk olahan dihasilkan produk mengalami pembusukan paling cepat 3 hari setelah produksi, tetapi pada periode tersebut banyaknya komplain konsumen bahwa pembusukan terjadi hanya dalam 2 hari saja atau 50 jam setelah produksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan besarnya kandungan air pada ikan yang baik untuk menjaga ketahanan produk dan memprediksi besarnya kandungan air untuk produksi selanjutnya dengan metode *artificial neural network*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang digunakan untuk mengetahui hasil apa yang diinginkan. Berikut ini adalah perumusan masalah penelitian ini :

1. Bagaimana hasil prediksi kandungan air pada ikan tunul yang baik agar kualitas produk tetap baik?
2. Seberapa akurat *metode artificial neural network* dalam memprediksi kandungan air yang baik pada ikan tunul?
3. Berapa batasan kadar air yang harus dikurangi yang direkomendasikan agar kualitas produk tetap terjaga?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, diketahui tujuan dilakukannya penelitian ini. Berikut ini adalah tujuan dilakukannya penelitian :

1. Memprediksi kandungan air pada ikan tunul yang baik agar kualitas produk tetap baik.
2. Menentukan akurasi dari hasil prediksi pada kadar air ikan tunul menggunakan metode *artificial neural network*.
3. Mengetahui batasan kadar air yang harus dikurangkan pada ikan tunul yang direkomendasikan agar kualitas produk tetap terjaga.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk memperjelas arah penelitian yang diharapkan dalam pembahasan penelitian ini. Berikut ini merupakan batasan masalah yang dibuat untuk penelitian ini :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data *gross weight* bahan baku ikan tunul sebelum diolah periode pada November-Desember 2022 sebanyak 61 data *gross weight* ikan tunul yang akan diolah oleh UPI D'Kriwil.
2. Model *artificial neural network* yang akan digunakan adalah model *backpropagation* dengan fungsi aktivasi fungsi *sigmoid biner*.
3. Hasil penelitian ini hanya berlaku pada objek penelitian ikan tunul.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah rincian sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang permasalahan pada penelitian, perumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, batasan-batasan masalah, dan sistematikan dalam penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori apa saja yang dapat menunjang penelitian yang diambil dari kutipan buku, jurnal dan penelitian skripsi terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode apa saja yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang ada, waktu pengambilan data serta gambaran proses olah data dari awal hingga akhir.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Bab ini menjabarkan proses pengolahan data mulai dari data mentah kemudian diolah menggunakan metode yang digunakan sehingga menghasilkan *output* yang sesuai.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil analisa data yang sudah diolah pada BAB 4, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan sekaligus menganalisa hasil dan langkah perbaikannya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas simpulan dari hasil yang sudah didapatkan berdasarkan analisa dan pembahasan serta berisi saran dan masukkan untuk penelitian selanjutnya baik penelitian dengan topik serupa maupun dengan metode serupa.

1.6 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan kumpulan jurnal terdahulu yang memiliki topik pembahasan yang dijadikan inspirasi untuk melakukan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Masalah	Metode	Hasil	Kesimpulan
1	Hasdi Putra dan Nabilah Ulfa Walmi (2020)	Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan <i>Artificial Neural Network</i> Algoritma <i>Backpropagation</i>	Menentukan jumlah neuron dan <i>hidden layer</i> yang optimal sehingga akurasi prediksinya tinggi	<i>Artificial neural network</i> dengan algoritma <i>backpropagation</i>	Berdasarkan pengujian sistem terhadap model yang telah dirancang dengan parameter-parameter yang telah ditentukan, ditemukan bahwa parameter-parameter berikut menghasilkan nilai MAPE terkecil dan akurasi terbesar: epoch 200, momentum 0,5, dan learning rate 0,5. MAPE yang tercatat adalah 11,86%, sementara akurasi prediksi mencapai 88,14%, dengan nilai tertinggi mencapai 98,89%. Hasil ini menunjukkan kinerja yang sangat baik dengan akurasi yang tinggi	Telah berhasil dirancang dan diimplementasikan arsitektur Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network/ANN</i>) untuk meramalkan produksi padi di Sumatera Barat, Indonesia. Rancangan ANN ini menggunakan struktur multilayer dan telah diuji coba untuk memprediksi produksi padi pada periode berikutnya. Implementasi sistem ini berhasil menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi mencapai 88,14%.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Masalah	Metode	Hasil	Kesimpulan
2	Maharany Shandra Ayu Hapsary, Sawitri Subiyanto dan Hana Sagiastu Firdaus (2021)	Analisis Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan <i>Artificial Neural Network</i> dan Regresi Logistik Di Kota Balikpapan	Mengetahui perubahan penggunaan lahan di Kota Balikpapan periode tahun 2009-2019, memprediksi penggunaan lahan dengan model <i>Artificial neural network</i> (ANN) dan Regresi Logistik, serta menentukan kesesuaian penggunaan lahan hasil prediksi tahun 2029 dengan peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Balikpapan tahun 2012-2032.	<i>Artificial Neural Network</i> (ANN) dan regresi logistik	Hasil prediksi penggunaan lahan untuk tahun 2019 menggunakan metode ANN dan regresi logistik menunjukkan bahwa hutan mendominasi penggunaan lahan di Kota Balikpapan, dengan luas masing-masing sebesar 23.358,08 Ha dan 24.800,32 Ha. Secara keseluruhan, lahan tidak terbangun yang tidak digunakan untuk aktivitas perkotaan masih mendominasi penggunaan lahan di kota tersebut. Lahan kosong dan kebun campuran diproyeksikan akan mengalami peningkatan luas menurut hasil pemodelan baik menggunakan ANN maupun regresi logistik.	Dalam periode 2009 hingga 2019, perubahan penggunaan lahan di Kota Balikpapan yang diklasifikasikan secara terbimbing menunjukkan tren berikut: luas kebun campuran mengalami penurunan signifikan sebesar 3.499,69 Ha (6,85%), sementara luas mangrove meningkat sebesar 2.515,27 Ha (4,92%). Luas pertanian hortikultura juga mengalami peningkatan sebesar 2.510,26 Ha (4,91%), dan lahan terbangun bertambah sebesar 1.230,58 Ha (2,41%). Penambahan luas juga terlihat pada semak belukar sebesar 533,98 Ha (1,05%) dan tubuh air sebesar 360,80 Ha (0,71%). Di sisi lain, luas lahan terbuka mengalami penurunan sebesar 2.867,89 Ha (5,61%), sedangkan luas hutan berkurang sebesar 783,33 Ha (1,53%)

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Masalah	Metode	Hasil	Kesimpulan
3	Nadia Annisa Maori	Perbandingan Metode ANN-PSO dan ANN-GA Untuk Peningkatan Akurasi Prediksi Harga Emas Antam	Dengan minat para investor yang cukup tinggi tersebut, maka suatu estimasi atau ramalan harga dimasa mendatang perlu diobservasi dengan alat prediksi yang efektif. Peramalan harga emas merupakan salah satu cara untuk memprediksi atau memperkirakan harga emas dimasa yang akan datang berdasarkan data di masa lalu yang dapat digunakan sebagai alat untuk berinvestasi. Peramalan dibutuhkan karena dunia bisnis berhadapan dengan ketidakpastian dimasa depan dengan menentukan model alat prediksi yang efektif yang akhirnya dapat meningkatkan jumlah investor dan para investor tidak ragu dalam melakukan investasi emas.	B	Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kombinasi <i>Neural Network</i> dan PSO menghasilkan nilai RMSE terbaik, yakni 0.026. Hal ini menunjukkan bahwa PSO memiliki kemampuan untuk secara efektif mengoptimalkan bobot-bobot pada jaringan neural dalam melakukan prediksi.	Penyesuaian jumlah populasi dapat meningkatkan optimasi, namun memerlukan waktu komputasi tambahan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Masalah	Metode	Hasil	Kesimpulan
4	Syukri dan Syamsuddin	Pengujian Algoritma Artificial Neural Network (ANN) Untuk Prediksi Kecepatan Angin	Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui yaitu salah satu angin. Angin yang bertiup pada suatu wilayah memiliki karakteristik kecepatan dan arah tertentu, yang nilainya selalu berubah-ubah setiap waktu sesuai dengan kondisi suhu, tekanan udara dan kelembaban setempat. Pemamfaatan energi angin dengan penggerakkan turbin angin, memerlukan pengetahuan tentang kondisi angin setempat agar kondisi angin dapat diketahui dengan meramalkan kecepatan angin berdasarkan data angin sebelumnya. Ada beberapa metode prediksi kecepatan angin yaitu didtribusi weibull, Rayleigh dan lainnya.	Artificial Neural network (ANN)	Dengan menggunakan data <i>input/output</i> dari satu bulan sampai lima tahun, hasil prediksi potensi angin menunjukkan bahwa pembelajaran dan pengujian terbaik dilakukan pada dua bulan tertentu (Januari dan Maret 2015). Metode ANN Backpropagation untuk memprediksi kecepatan angin menghasilkan MSE sebesar 0.00990 dan tingkat akurasi 99%, menunjukkan bahwa sistem pelatihan ANN Backpropagation efektif untuk tujuan prediksi kecepatan angin	Dengan menggunakan metode pembelajaran dan pengujian ANN backpropagation, diperoleh rata-rata kecepatan angin harian sebesar 3.99 m/s untuk lokasi yang dipilih. Model ini berhasil mencapai tingkat akurasi 99% dalam memprediksi kecepatan angin, terbukti dari pelatihan menggunakan data dari satu bulan sampai lima tahun, dengan nilai error terkecil dihasilkan dari penggunaan data dua bulan pada tahun 2015.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Masalah	Metode	Hasil	Kesimpulan
5	Yusraini Muharni (2021)	<i>The Application of Artificial Neural Network For Quality Prediction of Industrial Standard Water</i>	Nilai kekeruhan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi dalam menentukan dosis bahan kimia yang akan digunakan pada pengolahan air. Sehingga perlunya prediksi untuk nilai kekeruhan untuk membantu dan menjaga proses pengolahan air.	<i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	Berdasarkan hasil <i>training data</i> dengan <i>epoch</i> maksimal 1000. Didapatkan <i>epoch</i> terbaik berada pada <i>epoch</i> ke-343 dengan nilai <i>error</i> MSE terkecil 0,0013. Adapun hasil visualisasi dari <i>training data</i> berupa grafik <i>best performance</i> yang menunjukkan tidak adanya <i>overfitting</i> , sehingga data input yang digunakan dapat menyelesaikan permasalahan prediksi pada penelitian ini.	Berdasarkan hasil prediksi menggunakan metode ANN untuk nilai kekeruhan pada pengolahan air dengan melibatkan pH, spektrum warna dan konduktivitas Listrik. ANN yang dihasilkan memiliki nilai terbaik dengan MSE sebesar 0,0013.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C.C. 2019. *Neutral Networks and Deep Learning*. Edisi Pertama. Springer Cham.
- Doe, P.E. 2020. *Fish Drying and Smoking: Production and Quality*. Edisi Pertama. London. CRC Press.
- Effendi, S. 2015. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Edisi 3. Jakarta. Alfabeta.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*. Edisi Pertama. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Leni, D. *et al.* 2023. Perancangan Metode Machine Learning Berbasis Web Untuk Prediksi Sifat Mekanik Aluminium. *Jurnal Rekayasa Teknik Mesin*. Vol 4 No 2: 623–624.
- Naiu, A.S. *et al.* 2018. *Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Edisi Pertama. Edited by D.N. Fazrin. Gorontalo: CV. Athra Samudra.
- Ndahawali, D.H. 2016. Mikroorganisme Penyebab Kerusakan Pada Ikan dan Hasil Perikanan Lainnya. *Pojok Ilmiah*. Vol 3 No 2: 17–21.
- Pamungkas, I., Sumadi and Alam, S. 2022. Studi Komparasi Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner, Sigmoid Bipolar dan Linear pada Jaringan Saraf Tiruan dalam Menentukan Warna RGB Menggunakan Matlab. *Serambi Engineering*. Vol 7 No 4.
- Pratama, F.R., Suryanti and Suryanto, A. 2018. Pemetaan Sebaran Echinodermata Pada Karakteristik Perairan Pulau Menjangan Kecil, Taman Nasional Karimunjawa (Mapping The Echinoderms Distribution In Coastal Characteristics Of Menjangan Kecil Island, Karimunjawa National Park). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. Vol 6 No 4: 415–422.
- Purnomo, M.H. and Kurniawan, A. 2006. *Supervised Neural Networks dan Aplikasinya*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ripley, B.D. 2017. Pattern Recognition and Neural Networks. *Cambridge University Press*. Vol 5 No 1: 1–5.

- Rorong, J.A. and Wilar, W.F. 2020. Keracunan Makanan Oleh Mikroba. *Techno Science Journal*. Vol 2 No 2: 47–60.
- Saluza, I. *et al.* 2023. Ensemble Backpropagation Neural Network Dalam Memprediksi Inflasi. *Jurnal JUPITER*. Vol 15 No 1: 734–735.
- Santoso, N.A. *et al.* 2023. Penerapan Neural Network Method dengan Struktur Backpropagation dalam Menentukan Prediksi Stock Barang. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*. Vol 7 No 3.
- Santoso, W., Maimunah and Sukmasetya, P. (.Prediksi Volume Sampah di TPSA Banyuurip Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. Vol 7 No 1: 464–472.
- Siang, J.J. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Edisi Pertama. Yogyakarta: ANDI.
- Sivanandam, S.N., Sumathi, S. and Deepa, S.N. 2006. *Introduction To Neural Networks Using Matlab 6.0*. Edisi Pertama. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Supriyanto, Sunardi and Riadi, I. 2022. Pengaruh Nilai Hidden Layer Dan Learning Rate Terhadap Kecepatan Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*. Vol 6 No 1: 28–32.
- Sutojo, T., Mulyanto, E. and Suhartono, V. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Andi Offset.